

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVII ЧИЛД

№ 11—12

«ЕЛМ» НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛМ»
БАКЫ—1972—БАКУ

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОҚЛАДЫ

ТОМ XXVII ЧИЛД

№ 11—12

Төп редактор: А. М. Мамедов (Баку) / Главный редактор: А. М. Мамедов (Баку)
Учур редактор: А. М. Мамедов (Баку) / Редактор: А. М. Мамедов (Баку)
Техник редактор: А. М. Мамедов (Баку) / Технический редактор: А. М. Мамедов (Баку)

„ЕЛМ“ НƏШРИЈАТЫ

ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЕЛМ“

БАКЫ—1971—БАКУ

КНИГУЮ ВЕЩАЮЩИМ

АМТОНКЕНЕ

У ДОКЛАДОВ И РАБОТ

УДК 517.946.9

МАТЕМАТИКА

Р. С. ЭФЕНДИЕВ

**АСИМПТОТИКА РЕШЕНИЯ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ
 ДЛЯ БИГАРМОНИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ,
 ВЫРОЖДАЮЩЕГОСЯ В ПАРАБОЛИЧЕСКОЕ
 УРАВНЕНИЕ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА**

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

В работах [2, 3] М. Г. Джавадов построил асимптотику решения краевой задачи для одного уравнения четвертого порядка, вырождающегося в параболическое и гиперболическое уравнения второго порядка. В этих работах рассматривался частный вид уравнения четвертого порядка, т. е. рассматривалось такое уравнение, которое содержит производные четвертого порядка только вида $\frac{d^4 u}{dx^4}$.

В настоящей работе строится асимптотика решения по малому параметру следующей задачи:

Пусть $Q = \{(t, x), a \leq t \leq b, c \leq x \leq d\}$

В Q рассматривается следующая задача

$$Lu_1 = \varepsilon \left(\frac{\partial^4 u_1}{\partial t^4} + 2 \frac{\partial^4 u_1}{\partial t^2 \partial x^2} + \frac{\partial^4 u_1}{\partial x^4} \right) + \frac{\partial u_1}{\partial t} +$$

$$+ \left(\frac{\partial^4 u_1}{\partial x^4} + a_1 \frac{\partial^3 u_1}{\partial x^3} + a_2 \frac{\partial^2 u_1}{\partial x^2} + a_3 \frac{\partial u_1}{\partial x} + a_4 u_1 \right) = f, \quad (1)$$

$$u_1 \Big|_{x=c, x=d} = 0, \quad \frac{\partial u_1}{\partial x} \Big|_{x=c, x=d} = 0, \quad (2)$$

$$u_1 \Big|_{t=a, t=b} = 0, \quad \frac{\partial u_1}{\partial t} \Big|_{t=a, t=b} = 0, \quad (3)$$

где ε — малый параметр, A — постоянная и $f(t, x)$ — заданная гладкая функция.

Не уменьшая мощности, в дальнейшем будем предполагать, что $a = 0$, $b = 1$ и $c = 0$, $d = 1$.

Расщепление (1) оператора L называют первым расщеплением.

Первому расщеплению оператора соответствует итерационный процесс, если приближенное решение уравнения (1) будем искать в виде

$$W_{n,\varepsilon} = W_0 + \varepsilon^{\frac{1}{3}} W_1 + \dots + \varepsilon^n W_n + \varepsilon^{n+\frac{1}{3}} z_1. \quad (4)$$

Подставив выражение для $W_{n,\varepsilon}$ из (4) в (1) и сравнивая коэффициенты при одинаковых степенях по ε , получим

$$L_2 W_0 = f(t, x), \quad (5)$$

$$L_2 W_1 = 0, \quad (6)$$

$$L_2 W_2 = 0, \quad (7)$$

$$L_2 W_k = -L_1 W_{k-1}, \quad k = 3, 4, \dots, 3n, \quad (8)$$

где

$$L_1 \equiv \frac{\partial^4}{\partial t^4} + 2 \frac{\partial^4}{\partial t^2 \partial x^2} + \frac{\partial^4}{\partial x^4},$$

$$L_2 \equiv \frac{\partial}{\partial t} + \left(\frac{\partial^4}{\partial x^4} + a_1 \frac{\partial^3}{\partial x^3} + a_2 \frac{\partial^2}{\partial x^2} + a_3 \frac{\partial}{\partial x} + a_4 \right).$$

Из вида уравнений (1) и (5) ясно, что при вырождении эллиптического уравнения превращается в параболическое. Вырожденной задачей, соответствующей задаче (1), (2) и (3) будем называть следующую:

$$\frac{\partial W_0}{\partial t} = + \frac{\partial^4 W_0}{\partial x^4} + a_1 \frac{\partial^3 W_0}{\partial x^3} + a_2 \frac{\partial^2 W_0}{\partial x^2} + a_3 \frac{\partial W_0}{\partial x} + a_4 W_0 + f(t, x), \quad (5)$$

$$W_0|_{t=0} = 0, \quad (9)$$

$$W_0|_{x=0} = 0, \quad W_0|_{x=1} = 0, \quad (10)$$

$$\frac{\partial W_0}{\partial x} \Big|_{x=0} = 0, \quad \frac{\partial W_0}{\partial x} \Big|_{x=1} = 0,$$

Очевидно, если $f(t, x)$ — гладкая функция, то задача (5), (9) и (10) имеет гладкое решение. Остальные функции W_k ($k = 1, 2, \dots, 3n$) будем определять из следующих задач:

$$L_2 W_k = -L_1 W_{k-1}, \quad (11)$$

$$W_k|_{t=0} = \varphi_k(x), \quad W_k|_{x=0} = 0, \quad W_k|_{x=1} = 0, \quad (12)$$

$$\frac{\partial W_k}{\partial x} \Big|_{x=0} = 0, \quad \frac{\partial W_k}{\partial x} \Big|_{x=1} = 0, \quad (13)$$

$$k = 1, 2, \dots, 3n \quad W_k|_{t=0} \equiv 0, \quad \mu = 1, 2.$$

где $\varphi_k(x)$ пока произвольные функции, условия на них будут сформулированы чуть позже.

Очевидно, найденная таким образом функция $W_{n,\varepsilon}$, вообще говоря, не удовлетворяет всем граничным условиям при $t=0$ и $t=1$. Поэтому к функции $W_{n,\varepsilon}$ добавляем функции v_i^0 и v_i — типа пограничного слоя так, чтобы сумма $W_{n,\varepsilon} + v_n^0 + v_n$ удовлетворяла всем граничным условиям при $t=0$ и при $t=1$.

Функция v_n^0 ($i=0,1$) определяется вторым итерационным процессом, описанным вблизи соответствующих границ. Прежде чем описать второй итерационный процесс, напомним второе расщепление оператора L вблизи границы области.

Для этого вводим локальные координаты $t = \sqrt[3]{\varepsilon} \tau$, $x = x t - 1 = \sqrt[3]{\varepsilon} \eta$, $x = x$ соответственно вблизи границ $t=0$, $t=1$.

В новых координатах оператор L около соответствующих частей границы запишется в следующем виде

$$L_1 v_i^0 \equiv \varepsilon^{-\frac{1}{3}} \left\{ \left(\frac{\partial^4 v_i^0}{\partial \tau^4} + \frac{\partial v_i^0}{\partial \tau} \right) - \varepsilon^{\frac{1}{3}} \left(- \frac{\partial^4 v_i^0}{\partial x^4} + a_1 \frac{\partial^3 v_i^0}{\partial x^3} + a_2 \frac{\partial^2 v_i^0}{\partial x^2} + a_3 \frac{\partial v_i^0}{\partial x} + a_4 v_i^0 \right) + 2\varepsilon^{\frac{2}{3}} \frac{\partial^4 v_i^0}{\partial \tau^2 \partial x^2} + \varepsilon^{\frac{4}{3}} \frac{\partial^4 v_i^0}{\partial x^4} \right\},$$

$$L_2 v_i' \equiv \varepsilon^{-\frac{1}{3}} \left\{ \left(\frac{\partial^4 v_i'}{\partial \eta^4} + \frac{\partial v_i'}{\partial \eta} \right) - \varepsilon^{\frac{1}{3}} \left(\frac{\partial^4 v_i'}{\partial x^4} + a_1 \frac{\partial^3 v_i'}{\partial x^3} + a_2 \frac{\partial^2 v_i'}{\partial x^2} + a_3 \frac{\partial v_i'}{\partial x} + a_4 v_i' \right) + 2\varepsilon^{\frac{2}{3}} \frac{\partial^4 v_i'}{\partial \eta^2 \partial x^2} + \varepsilon^{\frac{4}{3}} \frac{\partial^4 v_i'}{\partial x^4} \right\}.$$

Сначала опишем второй итерационный процесс вблизи границы $t=0$. Приближенное решение уравнения $L_1 v_i^0 = 0$ ищем в виде

$$v_i^0 = \varepsilon^{\frac{1}{3}} (v_i^0 + \varepsilon^{\frac{1}{3}} v_i^1 + \dots + \varepsilon^n v_i^{3n}) + \varepsilon^{n+\frac{1}{3}} z_1. \quad (14)$$

Подставив это выражение в уравнение $L_1 v_i^0 = 0$ и сравнивая коэффициенты при одинаковых степенях по ε , получим

$$\frac{\partial^4 v_i^0}{\partial \tau^4} + \frac{\partial v_i^0}{\partial \tau} = 0, \quad (15)$$

$$\frac{\partial^4 v_i^1}{\partial \tau^4} + \frac{\partial v_i^1}{\partial \tau} = \dots \quad (16)$$

$$= \frac{\partial^4 v_i^0}{\partial x^4} + a_1 \frac{\partial^3 v_i^0}{\partial x^3} + a_2 \frac{\partial^2 v_i^0}{\partial x^2} + a_3 \frac{\partial v_i^0}{\partial x} + a_4 v_i^0,$$

$$\frac{\partial^4 v_i^2}{\partial \tau^4} + \frac{\partial v_i^2}{\partial \tau} =$$

$$= - \frac{\partial^4 v_i^1}{\partial x^4} + a_1 \frac{\partial^3 v_i^1}{\partial x^3} + a_2 \frac{\partial^2 v_i^1}{\partial x^2} + a_3 \frac{\partial v_i^1}{\partial x} + a_4 v_i^1 - 2 \frac{\partial^4 v_i^0}{\partial \tau^2 \partial x^2}. \quad (17)$$

$$\begin{aligned} & \frac{\partial^4 v_k^0}{\partial \tau^4} + \frac{\partial v_k^0}{\partial \tau} = \\ & = \frac{\partial^4 v_{k-1}^0}{\partial x^4} + a_1 \frac{\partial^3 v_{k-1}^0}{\partial x^3} + a_2 \frac{\partial^2 v_{k-1}^0}{\partial x^2} + a_3 \frac{\partial v_{k-1}^0}{\partial x} + a_4 v_{k-1}^0 - \\ & - 2 \frac{\partial^4 v_{k-2}^0}{\partial \tau^2 \partial x^2} - \frac{\partial^4 v_{k-4}^0}{\partial x^4}, \\ & k = 4, 5, \dots, 3n. \end{aligned} \quad (18)$$

Граничные условия для уравнений (16)–(18) определяются из следующих соображений.

Во-первых, решения этих уравнений вблизи границы $\tau = 0$ должны быть функциями типа пограничного слоя, а во-вторых,

$$W_0|_{t=0} = 0, \quad (19)$$

$$W_k|_{t=0} = -v_{k-1}^0|_{\tau=0}, \quad k = 1, 2, \dots, 3n \quad (20)$$

$$\left. \frac{\partial v_k^0}{\partial \tau} \right|_{\tau=0} = - \left. \frac{\partial W_k}{\partial t} \right|_{t=0}, \quad k = 0, 1, \dots, 3n. \quad (21)$$

Функция $v_0^0(\tau, x)$ — решение типа пограничного слоя уравнения (15), которое удовлетворяет граничным условиям (21) при $k = 0$.

Характеристическое уравнение, соответствующее уравнению (15)

имеет три корня $r_1 = -1, r_2 = \frac{1 + i\sqrt{3}}{2}, r_3 = \frac{1 - i\sqrt{3}}{2}$. Тот факт,

что это уравнение имеет один отрицательный корень и два корня с положительными реальными частями, обеспечивает регулярность вырождения соответственно вблизи границы $t = 0$ и $t = 1$.

Учитывая вышесказанное, имеем

$$v_0^0(\tau, x) = \left. \frac{\partial W_0}{\partial t} \right|_{t=0} e^{-\tau} = \left. \frac{\partial W_0}{\partial t} \right|_{t=0} e^{-\frac{t}{\sqrt{\varepsilon}}}$$

Прежде чем приступить к проведению второго итерационного процесса вблизи границы $t = 1$, из задачи (11), (12), (13) при $k = 1$ определим функцию W_1

$$L_2 W_1 = 0, \quad (22)$$

$$W_1|_{t=0} = \varphi_1(x) = -v_{0, \tau=0}^0, \quad W_1|_{x=0} = 0, \quad W_1|_{x=1} = 0, \quad (23)$$

$$\left. \frac{\partial W_1}{\partial x} \right|_{x=0} = 0, \quad \left. \frac{\partial W_1}{\partial x} \right|_{x=1} = 0,$$

Очевидно, задача (22), (23), (24) имеет единственное гладкое решение.

Здесь отметим, что функция $\varphi_1(x)$ из граничных условий (12) при $k = 1$ определяется так, чтобы $\varphi_1(x) = -v_0^0(\tau, x)|_{\tau=0}$. Определив функцию $W_1(t, x)$ из соответствующих задач, находим функцию v_1^0, v_2^0 и т. д.

Теперь опишем второй итерационный процесс вблизи границы $t = 1$. Для этого приближенное решение уравнения $L_2 v_i = 0$, ищем в виде

$$v_i = v_0 + \varepsilon^{\frac{1}{3}} v_1 + \dots + \varepsilon^n v_{3n} + \varepsilon^{n+\frac{1}{3}} z_2 \quad (25)$$

Подставив выражение v_i из (25) в уравнение $L_2 v_i = 0$ и сравнивая члены при одинаковых степенях по ε , для определения функции $v_k(\eta, x)$ получим точно такие же уравнения, как (15)–(18). Следовательно, функции $v_k(\eta, x)$, ($k = 0, 1, \dots, 3n$) будем определять, как решения типа пограничного слоя вблизи границы $t = 1$ уравнений (15)–(18) при следующих граничных условиях

$$v_i|_{\eta=0} = -W_i|_{t=1}, \quad i = 0, 1, \dots, 3n. \quad (26)$$

$$\left. \frac{\partial v_0}{\partial \eta} \right|_{\eta=0} = 0, \quad \left. \frac{\partial v_j}{\partial \eta} \right|_{\eta=0} = - \left. \frac{\partial W_{j-1}}{\partial t} \right|_{t=0}, \quad j = 1, 2, \dots, 3n. \quad (27)$$

Непосредственным вычислением можно убедиться, что

$$v_0(\eta, x) = C_0'(x) e^{\frac{t-1}{\sqrt{\varepsilon}}} + d_0'(x) e^{\frac{t-1}{\sqrt{\varepsilon}}},$$

где $C_0'(x)$ и $d_0'(x)$ определяются из условий (26) и (27). Повторяя рассуждение, проведенное при определении функции v_0^0 ($i = 1, 2, \dots, 3n$), определяем остальные функции v_j^0 ($j = 1, 2, \dots, 3n$).

Таким образом, для решения задачи (1), (2) и (3) получим следующее асимптотическое представление

$$u_i = \sum_{i=0}^{3n} \varepsilon^{\frac{i}{3}} W_i + \sum_{i=0}^{3n} \varepsilon^{\frac{i+1}{3}} v_i^0 + \sum_{i=0}^{3n} \varepsilon^{\frac{i}{3}} v_i^1 + \varepsilon^{n+\frac{1}{3}} z, \quad (28)$$

где $\varepsilon^{r+\frac{1}{3}} z$ — остаточный член, оценим его.

Очевидно, z есть решение задачи

$$\varepsilon L_1 z + L_2 z = h,$$

$$z|_{t=0, t=1} = 0, \quad \left. \frac{\partial z}{\partial t} \right|_{t=0, t=1} = 0, \quad z|_{x=0, x=1} = 0, \quad \left. \frac{\partial z}{\partial x} \right|_{x=0, x=1} = 0.$$

Имеет место следующая

Теорема 1. Для функции z справедлива оценка

$$\|z\|_{L_1} \leq C_2 \|h\|_{L_1},$$

где C_2 — постоянное, не зависящее от ε .

Подытоживая вышесказанное, можно сформулировать следующую теорему.

Теорема 2. Пусть $f(t, x)$ — достаточно гладкая функция. Тогда для решения задачи (1), (2) и (3) имеет место асимптотическое представление (28), где функции W_i определяются первым итерационным процессом, v_j^0 и v_i^1 суть функции типа пограничного слоя

соответственно при $t=0$ и $t=1$ и определяются вторым итерационным процессом, $\epsilon^{n+\frac{1}{3}}z$ — остаточный член, причем функция ограничена в метрике пространства $L_2(Q)$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вишник М. И., Люстерник Л. А. УМИ, т. XV, вып. 3, 93, 1960. 2. Джавадов М. Г. ДАН СССР, т. 144, № 2, 1962. 3. Джавадов М. Г. Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-матем. и технич. наук, № 3, 1962.

Институт математики и механики

Поступило 18. III 1970

Р. С. Эфендиев

Чырлашмыш тэнлији дөрд тәртибли гараболнк типли тэнлик олан биһармоник тэнлик үчүн сәрһэд мәсәләсинин асимптотикасы

ХҮЛАСӘ

Фәрз едән ки, $Q = \{(t, x), a \leq t \leq b, c \leq x \leq d\}$ дүзбучаглысы верилмишидир. Q дүзбучаглысында ашағыдакы мәсәләжә баһаг:

$$Lu_\epsilon = \epsilon \left(\frac{d^4 u_\epsilon}{dt^4} + 2 \frac{\partial^4 u_\epsilon}{\partial t^2 \partial x^2} + \frac{\partial^4 u_\epsilon}{\partial x^4} \right) + \frac{\partial u_\epsilon}{\partial t} - \frac{d^2 u_\epsilon}{dx^2} + Au_\epsilon = f(t, x) \quad (1)$$

$$u_\epsilon|_{x=c, x=d} = 0, \quad \frac{\partial u_\epsilon}{\partial x}|_{x=c, x=d} = 0, \quad (2)$$

$$u_\epsilon|_{t=a, t=b} = 0, \quad \frac{\partial u_\epsilon}{\partial t}|_{t=a, t=b} = 0, \quad (3)$$

Бурада ϵ — кичик параметр, A — сабит вә $f(t, x)$ һамар функциядыр.

Тәдгигатда (1), (2), (3) мәсәләләринин һәллинин асимптотикасынын (24) шәклиндә олдуғу исбат едилир вә көстәрилик ки, галыг һәддә ϵ сыфра јахынлашанда $W_2^1(Q)$ фәзасы метрикасы $\epsilon^{n+\frac{1}{3}}$ сүр'әти илә сыфра јахынлашыр.

Р. С. Efendiyev

The asymptotica of solution of boundary value problem for biharmonic equation degenerating into parabolic equation

SUMMARY

There is a asymptotica of solution of the following problem on little parameter:

$$Lu_\epsilon = \epsilon \left(\frac{\partial^4 u}{\partial t^4} + 2 \frac{\partial^4 u}{\partial t^2 \partial x^2} + \frac{\partial^4 u}{\partial x^4} \right) + \frac{\partial u}{\partial t} - \left(-\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + a_1 \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} + a_2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + a_3 \frac{\partial u}{\partial x} + a_4 u \right) = f(t, x), \quad (1)$$

$$u|_{t=0, t=1} = 0, \quad \frac{\partial u}{\partial t}|_{t=0, t=1} = 0, \quad (2)$$

$$u|_{x=0, x=1} = 0, \quad \frac{\partial u}{\partial x}|_{x=0, x=1} = 0, \quad (3)$$

where $\epsilon > 0$ — little parameter.

It is proved, that the solution of the problem (1), (1), (2) has the following asymptotical presentation on ϵ .

$$u(t, x) = \sum_{i=0}^{3n} \epsilon^{\frac{i}{3}} W_i + \epsilon^{\frac{1}{3}} \sum_{j=0}^{3n} \epsilon^{\frac{j}{3}} v_j^0 + \sum_{r=0}^{3n} \epsilon^{\frac{r}{3}} v_r' + \epsilon^{n+\frac{1}{3}} z. \quad (4)$$

W_i , it is defined by the first iterative process, v_j^0, v_r' — the essence of the function of the boundary layer and is also defined by the second iterative process. z — the remainder term is limited in the metric of space $L_2(Q)$.

УДК 517.51

МАТЕМАТИКА

А. Ф. КОЧАРЛИ

О КОМПАКТНОСТИ МНОЖЕСТВ ДИФФЕРЕНЦИРУЕМЫХ ФУНКЦИЙ, ЗАДАННЫХ В ОБЛАСТИ

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

В работе [1] П. И. Лизоркин и С. М. Никольский рассмотрели компактность множеств дифференцируемых функций из классов W_p^l [2], $B_{p,0}^l$ [2], H_p^l [3], определенных на всем евклидовом пространстве E_n . Ими были даны необходимые и достаточные условия компактности множеств в этих пространствах.

В настоящей заметке получен ряд результатов о компактности множества дифференцируемых функций в области евклидова пространства, который обобщает соответствующие результаты П. И. Лизоркина и С. М. Никольского даже для случая, когда область задания Ω функций совпадает с E_n .

Приведем некоторые определения

Определение 1. Назовем N -функционалом неотрицательный функционал $N[\psi] = N[\psi(h)]$, определенный на неотрицательных измеримых функциях $\psi(h)$, $0 < h < h_0$ ($h_0 < \infty$) и удовлетворяющий следующим условиям при любых $a \geq 0$, $b \geq 0$, $\delta > 0$:

$$1^{\circ}. N[a\psi_1(h) + b\psi_2(h)] \leq C^*aN[\psi_1(h)] + C^*bN[\psi_2(h)]$$

$$2^{\circ}. N[\psi_1(h)] \leq C^*N[\psi_2(h)], 0 \leq \psi_1(h) \leq \psi_2(h);$$

$$3^{\circ}. N[h^\delta] < \infty.$$

Важнейшими примерами N -функционалов являются функционалы

$$N_\theta[\psi(h)] = \left\{ \int_0^{h_0} \psi(h)^\theta \frac{dh}{h} \right\}^{\frac{1}{\theta}}, \quad 1 < \theta < \infty \quad (1)$$

$$N_-[\psi(h)] = \sup_{0 < h < h_0} \psi(h) \quad (2)$$

Определение 2. Пусть заданы N -функционалы $N_{(1)}, \dots, N_{(n)}$ Обобщенным гильбертовым пространством $N_{p^1; p^1, \dots, p^n}^l(\Omega)$ назовем ли-

нейное пространство функций, определенных на области $\Omega \in E_n$ с конечной величиной

$$\|f\|_{N_{p^1; p^1, \dots, p^n}^l(\Omega)} = \|f\|_{p^0, \Omega} + \sum_{i=1}^n N_{(i)} [h^{-l_i}; \|\Delta_{l_i}^m(h; \Omega) f\|_{p^i, E_n}], \quad (3)$$

где $m_i > l_i > 0$, $i = 1, 2, \dots, n$.

Выражение (3) будем для удобства называть квазинормой, которая не является, вообще говоря, нормой. Квазинорма будет нормой в том случае, когда для функционалов $N_{(i)}[\psi(h)]$ выполнены свойства полунормы.

В случаях $p^1 = \dots = p^n = p$ и $p^0 = p^1 = \dots = p^n = p$ вместо $N_{p^1; p^1, \dots, p^n}^l(\Omega)$ будем писать соответственно $N_{p^1; p}^l(\Omega)$ и $N_p^l(\Omega)$.

Определение 3. Будем говорить, что область Ω локально допускает сдвиг, если существует конечное покрытие $\{\Omega_k\}_{k=1}^K$ открытыми множествами Ω_k , последовательность векторов h_{kj} ($h = (h_1, \dots, h_n)$, $|h_{kj}| \rightarrow 0$ при $j \rightarrow \infty$) и последовательность чисел $\varepsilon_j > 0$ ($\varepsilon_j \rightarrow 0$ при $j \rightarrow \infty$) со следующими свойствами:

$$1) \Omega = \bigcup_{k=1}^K \Omega_k$$

2) для каждого k и j ε_j -окрестность точки $x + h_{kj}$

$$O_{\varepsilon_j}(h_{kj} + \Omega_k) \subset \Omega$$

3) при некотором $\varepsilon > 0$ множества $\Omega_k^{(\varepsilon)} = \{x : x \in \Omega_k, \rho(x, \partial\Omega_k) > \varepsilon\}$

также образуют покрытие Ω , т. е. $\Omega = \bigcup_{k=1}^K \Omega_k^{(\varepsilon)}$.

В дальнейшем везде, где это не оговорено, будем рассматривать области, локально допускающие сдвиг.

Функцию $f(x) \in N_p^l(\Omega)$ будем называть непрерывной по последовательности сдвигов в $N_p^l(\Omega)$, если

$$\sup_{|y| < 1} \|f(\cdot) - f(\cdot + h_{kj} + \varepsilon_j y)\|_{N_p^l(\Omega_k)} \rightarrow 0 \text{ при } j \rightarrow \infty$$

$$(k = 1, 2, \dots, K)$$

Теорема 1. Пусть функционалы $N_{(1)}, \dots, N_{(n)}$ удовлетворяют обобщенному неравенству Минковского

$$N \left[\int_{E_n} \psi(y, \cdot) dy \right] \leq C^* \int_{E_n} N[\psi(y, \cdot)] dy.$$

Для того чтобы ограниченное в $L_p(\Omega)$ множество M функций $f(x) \in N_p^l(\Omega)$, непрерывных по последовательности сдвигов было вполне ограниченным в $N_p^l(\Omega)$, необходимо и достаточно, чтобы M было равномерно непрерывно по последовательности сдвигов:

$$\sup_{f \in M} \sup_{|y| < 1} \|f(\cdot) - f(\cdot + h_{kj} + \varepsilon_j y)\|_{N_p^l(\Omega)} \rightarrow 0 \text{ при } j \rightarrow \infty$$

$$(k = 1, 2, \dots, K)$$

и чтобы функции $f \in M$ равномерно убывали по норме $L_p(\Omega)$ на бесконечности:

$$\sup_{f \in M} \|f\|_{p, (|x| > M, x \in \Omega)} \rightarrow 0 \quad \text{при } M \rightarrow \infty$$

Из теоремы 1 следует

Теорема 2. Пусть $1 \leq p < \infty$, $1 \leq \theta \leq \infty$. Для того чтобы ограниченное в $L_p(\Omega)$ множество M функций $f \in B_{p, \theta}^1(\Omega)$ было компактным в $B_{p, \theta}^1$, необходимо и достаточно, чтобы M было равномерно непрерывно по последовательности сдвигов в $B_{p, \theta}^1(\Omega)$:

$$\sup_{f \in M} \sup_{|y| \leq 1} \|f(\cdot) - f(\cdot + h_{kj} + \varepsilon_j y)\|_{B_{p, \theta}^1(\Omega)_k} \rightarrow 0 \quad \text{при } j \rightarrow \infty$$

$$(k = 1, 2, \dots, K)$$

и чтобы функции $f \in M$ равномерно убывали по норме $L_p(\Omega)$ на бесконечности:

$$\sup_{f \in M} \|f\|_{p, (|x| > M, x \in \Omega)} \rightarrow 0 \quad \text{при } M \rightarrow \infty$$

Отметим, что аналогичные теоремы имеют место и в пространствах $H_p^1(\Omega)$, $W_p^1(\Omega)$.

Пусть теперь Ω — произвольная область.

Теорема 3. Пусть имеется компактное в $L_p(\Omega)$ множество M функций $f(x) \in N_p^1(\Omega)$ таких, что:

$$N_{(i)}[\chi_{(0, \delta)}(h)h^{-1}] \|\Delta_{\Gamma^1}(h; \Omega)f\|_p \rightarrow 0 \quad \text{при } \delta \rightarrow 0 \quad (4)$$

($\chi_{(0, \delta)}(h)$ — характеристическая функция $(0, \delta)$ $i = 1, 2, \dots, n$). Тогда равномерное (относительно M) выполнение (4) является необходимым и достаточным условием полной ограниченности M в $N_p^1(\Omega)$.

Если в теореме 3 рассматривать функционалы (1), (2), то имеет место

Теорема 4. Пусть имеется компактное в $L_p(\Omega)$ множество M функций $f(x) \in B_{p, \theta}^1(\Omega)$, $1 \leq \theta \leq \infty$, и при $\theta = \infty$ таких, что

$$t^{-1} \|\Delta_{\Gamma^1}(t; \Omega)f\|_p \rightarrow 0 \quad \text{при } t \rightarrow 0. \quad (5)$$

Тогда равномерное (относительно M) выполнение условия

$$\left\{ \int_0^{\delta} \|\Delta_{\Gamma^1}(t; \Omega)f\|_p^{\theta} \frac{dt}{t^{1+\theta_1}} \right\}^{\frac{1}{\theta}} \rightarrow 0 \quad \text{при } \delta \rightarrow 0$$

$$(1 \leq \theta < \infty)$$

или условия (5) ($\theta = \infty$) является необходимым и достаточным условием компактности M в $B_{p, \theta}^1(\Omega)$.

Заметим, что теорема 4 при $\theta = \infty$ аналогична теореме 2 из [3].

Замечание 1. Результаты данной заметки переносятся без изменения формулировок и на случай смешанной нормы, т. е. на случай $p = (p_1, \dots, p_n)$.

Замечание 2. При $p^i \geq p^1 (i = 1, 2, \dots, n)$ теоремы 1, 3 верны и в пространстве $N_{p^1, p^2, \dots, p^n}^1(\Omega)$, если дополнительно потребовать, чтобы

$$\sup_{f \in M} \|f\|_{p^i, (|x| > M, x \in \Omega)} \rightarrow 0 \quad \text{при } M \rightarrow \infty$$

для всех $i = 1, 2, \dots, n$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лизоркин П. И., Никольский С. М. О компактности множеств дифференцируемых функций. Труды МИАН СССР, 1969, т. 105.
2. Бесов О. В., Ильин В. П. Естественное расширение класса областей в теоремах вложения. Мат. сборник, 1968, т. 75 (117), № 4.
3. Бесов О. В. О некоторых свойствах пространств N_{p^1, \dots, p^n}^1 . Из. высших учебных заведений (математика), 1960, № 1 (14), стр. 16—23.
4. Казарян Г. Г. О пломности гладких финитных функций в $W_p^r(\Omega)$. Мат. заметки, т. 2, № 1.

Институт математики
и механики

Поступило 13. IX 1971

А. Ф. Кочарли

Областа верилмиш диференсиалланан функцијалар
чохлагунун компактлығы хаггында

ХУЛАСЭ

Магаләдә мүүјән областа верилмиш функцијалар чохлагунун компактлығы хаггында бәзи теоремләр исбат едилмишдир. Алынан нәтичәләр Л. И. Лизоркинни вә С. М. Николскинин ујгун нәтичәләрини үмумиләшдирир.

A. F. Kocharly

On compactness of sets of differentiable functions
given in a region

SUMMARY

In the present note we receive a number of results on set compactness of differentiable functions in the region of Euclidean space which generalizes corresponding results of P. I. Lizorkin and S. M. Nikolsky even for the case when the region of set functions coincides with E_n .

УДК 518:517.948

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

В. В. САЛАЕВ, Р. И. ЯГУБ-ЗАДЕ

КВАДРАТУРНАЯ ФОРМУЛА ДЛЯ СИНГУЛЯРНОГО ИНТЕГРАЛА ПО ЗАМКНУТОЙ СПРЯМЛЯЕМОЙ КРИВОЙ

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

Пусть Γ — замкнутая жорданова спрямляемая кривая $t = t(s)$ ($0 \leq s \leq l$) — уравнение кривой Γ в дуговых координатах.

$$\bar{f}(t) = \int_{\Gamma} \frac{f(\xi)}{\xi - t} d\xi = \lim_{\delta \rightarrow 0} \int_{\Gamma/\Gamma_\delta(t)} \frac{f(\xi)}{\xi - t} d\xi,$$

где $t = t(s) \in \Gamma$, $\Gamma_\delta(t)$ — дуга Γ , содержащая точку t и стягивающая точки $t(s-\varepsilon)$, $t(s+\varepsilon)$, $0 < \varepsilon \leq l/2$.

$$\bar{f}(t) = \int_{\Gamma} \frac{f(\xi) - f(t)}{\xi - t} d\xi + \pi i f(t).$$

Очевидно, $\bar{f}(t) = \bar{f}(t) \iff \int_{\Gamma} (\xi - t)^{-1} d\xi = \pi i$.

Пусть $d_1 = \sup_{t, \tau \in \Gamma} |t - \tau|$; $s(t, \tau)$ — небольшая из длин дуг, стягивающих точки $t, \tau \in \Gamma$; $d_0 = \sup_{t, \tau \in \Gamma} s(t, \tau)$; $\alpha(\delta) = \inf_{s(t, \tau) > \delta} |t - \tau|$. Очевидно, $d_0 \leq l/2$.

Свойства функции $\alpha(\delta)$ изучены в работе [1]. Доказано, что $0 < \alpha(\delta) \leq \delta$, $\alpha(\delta)$ — непрерывная неубывающая функция и для любой функции $\varphi(\delta)$ с вышеперечисленными свойствами существует кривая Γ , функция $\alpha(\delta)$ которой слабо эквивалентна [1] функции $\varphi(\delta)$.

Если $f \in C_{\Gamma}$ — множеству непрерывных на Γ функций, то функция

$$\omega_f(\delta) = \delta \sup_{\xi > \delta} \frac{1}{\xi} \sup_{|t - \tau| > \xi} |f(t) - f(\tau)| = \sup_{\xi < \delta} \xi \sup_{|t - \tau| > \xi} \left| \frac{f(t) - f(\tau)}{t - \tau} \right|, \delta \in (0, d_1]$$

принадлежит множеству $\Phi_{(0, d_1]}$ неубывающих функций $\varphi(\delta)$, определенных на $(0, d_1]$ со свойствами $\lim_{\delta \rightarrow 0} \varphi(\delta) = 0$, $\varphi(\delta)/\delta$ невозрастающая функ-

ция. Каждая функция $\varphi \in \Phi_{(0, d_1]}$ с точностью до отношения эквивалентности является модулем непрерывности [1]. $f \in C_{\Gamma} \iff \lim_{\delta \rightarrow 0} \omega_f(\delta) = 0$.

Установим на Γ направление обхода по возрастанию дуговой абсциссы s и произвольное конечное разбиение τ кривой Γ пронумеруем, начиная с некоторого его элемента в порядке расположения на Γ . Итак, $\tau = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$, $t_i \in \Gamma$, t_i следует за t_{i+1} ($t_i \leq t_{i+1}$). $t\tau$ обозначает дугу кривой Γ с началом в точке t и концом в точке τ . $\|\tau\| = \max$ (длины $t_i t_{i+1}$) называется мелкостью τ .

Пусть $\sigma(t)$ — дуга кривой Γ , целиком состоящая из некоторой совокупности дуг $t_i t_{i+1}$ такая, что $t \in \sigma(t)$ не является ее концевой точкой. Правый конец $\sigma(t)$ обозначим через t^* , а левый — $\sigma(t)$ через t_* . По самому определению $\sigma(t)$ точки t_* , t^* являются точками разбиения τ .

Для любой точки $t = t(s) \in \Gamma$ через t^0 обозначим точку $t(s + l/2)$, через $\bar{t}(t)$ — ближайшую справа (слева) к t точку разбиения τ .

При $\|\tau\| \leq l/2$ множество точек разбиения τ , содержащихся в $\bar{t} t^0$ непусто и потому разбиение τ индуцирует разбиение τ_1 дуги $\bar{t} t^0$: $\tau_1 = \{\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_k\}$, $t^* = \eta_1 \leq \dots \leq \eta_{k-1} = t^0 \leq \eta_k = t^0$. Пусть $\tau_1 = \{\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_k\}$, $t_* = \eta_1 \dots \geq \eta_k = t^0 \geq \eta_{k-1} = t^0$ аналогичное индуцированное разбиение дуги $t^0 t_*$.

Имея разбиение τ_1 , τ_1 дуг $\bar{t} t^*$, $t^0 t_*$ за приближенное значение интегралов

$$\int_{\bar{t} t^0} \frac{f(\xi) - f(t)}{\xi - t} d\xi, \int_{t^0 t_*} \frac{f(\xi) - f(t)}{\xi - t} d\xi$$

выбираем усложненную интерполяционную квадратурную формулу с нулевой степенью точности [2], [3]. Тогда

$$\bar{f}(t) = L(t, f, \sigma, \tau) = \pi i f(t) + \sum_{\eta_{i+1}} \frac{f(\eta_{i+1}) - f(t)}{\eta_{i+1} - t} (\eta_{i+1} - \eta_i) + \sum_{\eta_{i+1}} \frac{f(\eta_{i+1}) - f(t)}{\eta_{i+1} - t} (\eta_{i+1} - \eta_i).$$

Обозначим через $K_{(0, a]}$ множество неотрицательных неубывающих функций, определенных на $(0, a]$. $K^0_{(0, a]} = \{f \in K_{(0, a]}; \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0\}$.

Определение 1. ([4], стр. 317). Две функции класса называются существенно равными, если они совпадают в точках непрерывности.

Определение 2. ([1]). Пусть $f \in K^0_{(0, a]}$, $f(x) > 0$ каждую функцию $f \in K^0_{(0, a]}$ назовем обобщенной обратной, если она существенно равна

функции $\sup\{y; f(y) \leq x\}$ и $ff(a) = a$ (см. также [5, стр. 22], [6, стр. 47], [7 стр. 240-241]).

Лемма 1. Если $f \in K^0_{(0, a]}$, $g \in K^0_{(0, a]}$ взаимно обобщенные обратные, то $f_* g^*(x) \leq x \leq f^* g_*(x)$, $g_* f^*(x) \leq x \leq g^* f_*(x)$, где для $\psi \in K_{(0, a]}$ приняты обозначения $\psi_*(x) = \sup_{\xi < x} \psi(\xi) = \psi(x-0)$, $\psi^*(x) = \psi(x+0)$ при $x \in (0, a)$ и $\psi^*(a) = \psi(a)$.

Обозначим $\varphi_*(\varepsilon) = \int_0^{\varepsilon} (\varphi(v(\xi)) |v(\xi)|) d\xi$, где $\varphi \in \Phi_{(0, d_1]}$, $v \in K_{(0, d_1]}$, $\varphi(\xi) > 0$, $0 < v(\xi) \leq d_1$ и введем функцию

$$F_{\tau, \varphi}(\varepsilon) = \varphi_*(\varepsilon) + \varphi_*(h) \int_{\tau} \frac{d\xi}{v(\xi)}$$

при фиксированном h .

Теорема 1. Пусть $v \in K^{(0,d]}$, $0 < v(\delta) \leq \delta$; $v(s(t, \tau)) \leq |t - \tau|$; $f \neq \text{const}$; разбиение τ таково, что $\|\tau\| \leq \delta_0$, где $v_{\omega_1}(\omega_1)$, $(\delta_0) + \delta_0 \leq l/2$ точки t_* , t^* разбиения τ удовлетворяют условиям $v_{\omega_1}(\omega_1)$, $(\|\tau\|) \leq S(t, t_*)$, $S(t, t^*) \leq v_{\omega_1}(\omega_1)$, $(\|\tau\|) + \|\tau\|$, тогда

$$|\bar{f}(t) - L(t, f, \sigma, \tau)| \leq CF_{v, \omega_1}(v_{\omega_1}(\omega_1), (\|\tau\|)),$$

где постоянная C зависит разве лишь от Γ .

Дальнейшее изучение полностью основывается на выборе $\sigma(t)$ и свойствах функции $F_{v, \tau}(\varepsilon)$.

Лемма 2. Функция $F_{v, \tau}(\varepsilon)$; монотонно убывающая на $(0, \min\{v_{\omega_1}^*(\omega_1)(h), \frac{l}{2}\})$ и монотонно возрастающая на $[\min\{v_{\omega_1}^*(\omega_1)(h), \frac{l}{2}\}, \frac{l}{2}]$; если сходятся интеграл $\int_0^{h_0} (\varphi(v(\xi))v(\xi)) d\xi$, то при $0 < h \leq h_0$

где $v_{\omega_1}^*(\omega_1)(h) \leq l/2$ функция $F_{v, \tau}(v_{\omega_1}^*(\omega_1)(h))$ монотонно возрастающая и стремится к нулю при $h \rightarrow 0$.

пусть $v_1 \leq v_2$ ($v_i \in K^{(0,d]}$) число h удовлетворяет неравенству $v_2 \varphi^*(\varphi'(h)) \leq l/2$, тогда $F_{v_1, \tau}(v_1 \varphi^*(\varphi'(h))) \leq F_{v_2, \tau}(v_2 \varphi^*(\varphi'(h)))$.

Обозначим $H_\varphi = \{f; \sup(\omega_1(\xi)/\varphi(\xi)) < \infty\}$ где $\varphi \in \Phi(0, d]$.

Теорема 2. Пусть $\xi \in K^{(0,d]}$, $0 < v(\delta) \leq \delta$; $v(s(t, \tau)) \leq |t - \tau|$; $f \in H_\varphi$;

$\int_0^{l/2} (\varphi(v(\xi))v(\xi)) d\xi < \infty$; разбиение τ таково, что $\|\tau\| \leq \delta_0$, где $v_{\omega_1}^*(\omega_1)(\delta_0) + \delta_0 \leq \frac{l}{2}$ точки t_* , t^* разбиения τ удовлетворяют условиям $v_{\omega_1}^*(\omega_1)(\|\tau\|) \leq s(t, t_*)$, $s(t, t^*) \leq v_{\omega_1}^*(\omega_1)(\|\tau\|) + \|\tau\|$, тогда $|\bar{f}(t) - L(t, f, \sigma, \tau)| \leq CC_1 F_{v, \tau}(v_{\omega_1}^*(\omega_1)(\|\tau\|))$, где постоянная C зависит разве лишь от Γ , а $C_1 = \sup(\omega_1(\xi)/\varphi(\xi))$.

Известно, что гладких кривых $\alpha(\delta) \sim \delta$ ($[\delta]$) или что то же $s(t, \tau) \leq \text{const} |t - \tau|$. Для такового класса кривых $\omega_1(\delta) \sim \omega_1^0(\delta) = \sup_{s(t, \tau) < \delta} |f(t) - f(\tau)|$, при $\delta \in (0, d]$.

Теорема 3. Пусть Γ таково что $s(t, \tau) \leq \text{const} |t - \tau|$; $f \neq \text{const}$;

$\int_0^{l/2} (\omega_1^0(\xi)/\xi) d\xi < \infty$; разбиение τ таково, что $\|\tau\| \leq \delta_0$, где $v_{\omega_1^0}^0(\omega_1^0)(\delta_0) + \delta_0 \leq l/2$;

точки t_* , t^* разбиения τ удовлетворяют условиям $v_{\omega_1^0}^0(\omega_1^0)(\|\tau\|) \leq s(t, t_*)$, $s(t, t^*) \leq v_{\omega_1^0}^0(\omega_1^0)(\|\tau\|) + \|\tau\|$, тогда

$|\bar{f}(t) - L(t, f, \sigma, \tau)| \leq C \left(\int_0^{v_{\omega_1^0}^0(\omega_1^0)(\|\tau\|)} \frac{\omega_1^0(\xi)}{\xi} d\xi + \ln \frac{l}{v_{\omega_1^0}^0(\omega_1^0)(\|\tau\|)} \int_0^{\|\tau\|} \frac{\omega_1^0(\xi)}{\xi} d\xi \right)$,

где постоянная C зависит разве лишь от Γ .

Теорема 4. (В. В. Иванов [9]). Пусть Γ таково, что

$$s(t, \tau) \leq \text{const} |t - \tau|; f \in H_\varphi; \int_0^{\delta} (\varphi(\xi)/\varepsilon) d\xi = O(\varphi(\delta));$$

разбиение τ таково, что $\|\tau\| \leq l/\varepsilon$; точки t_* , t^* разбиения τ удовлетворяют условиям $v_{\omega_1}(\omega_1)$, $(\|\tau\|) \leq S(t, t_*)$, $S(t, t^*) \leq v_{\omega_1}(\omega_1)$, $(\|\tau\|) + \|\tau\|$, тогда

$$|\bar{f}(t) - L(t, f, \sigma, \tau)| \leq C \ln \frac{l}{\|\tau\|} \int_0^{\|\tau\|} \frac{\omega_1^0(\xi)}{\xi} d\xi.$$

Пусть f такова, что $\omega_1^0(\xi) = O(\ln^{-2} \frac{1}{\|\xi\|})$, тогда правая часть последней оценки при $\|\tau\| \rightarrow 0$ эквивалентна 1, в то время как в теореме 3 правая часть при $\|\tau\| \rightarrow 0$ эквивалентна $\ln^{-\frac{1}{2}} \frac{1}{\|\tau\|}$.

Наряду с функцией $\alpha(\delta)$ для каждой жордановой спрямляемой кривой рассмотрим функцию $\beta(\delta) = \sup_{|t - \tau| < \delta} s(t, \tau)$, $\delta \in (0, d]$ и рассмотрим множество S_Γ упорядоченных пар (μ, ν) неубывающих функций $\mu(\delta)$; $\nu(\delta)$ определенных соответственно на $(0, d_1]$, $(0, d_2]$ и удовлетворяющих неравенствам $S(t, \tau) \leq \mu(|t - \tau|)$, $|t - \tau| \geq \nu(S(t, \tau))$.

Установленные в работе [1] свойства функции $\beta(\delta)$ и множества S_Γ дают возможность сформулировать оценки погрешности в терминах β и функций из множества S_Γ .

Если Γ удовлетворяет условию $\int_\Gamma (\xi - t)^{-1} d\xi = \pi i$ для каждого $t \in \Gamma$, то теоремы 1—4 превращаются в оценку погрешности $\bar{f}(t)$.

При выполнении данной работы большую помощь авторам оказал В. Г. Пирмамедов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаев А. А., Салаев В. В. Одномерный сингулярный оператор с непрерывной плотностью по замкнутой кривой, оценка типа А. Зигмунда. ДАН СССР, №161:2, 1965.
2. Никольский С. М. Квадратурные формулы. М., 1953.
3. Крылов В. И. Приближенное вычисление интегралов. Наука, М., 1967.
4. Бохнер С. Б. Лекция об интегралах Фурье. М., 1962.
5. Красносельский М. А., Рутцкий Я. Б. Выпуклые функции и пространства Орлича. М., 1958.
6. Зигмунд А. Тригонометрические ряды. Мир, 1965.
7. Камке Е. Интеграл Лебега—Стилтьеса. М., 1959.
8. Мусхелишвили Н. И. Сингулярные интегральные уравнения. Наука, М., 1968.
9. Иванов В. В. Теория приближенных методов и ее применение к численному решению сингулярных интегральных уравнений. АН УССР, Киев, 1968.

Институт кибернетики

Поступило 29. V 1970

В. В. Салаев, Р. И. Жагубзаев

Дүзлэндирилэ билэн гапалы эври үзрэ сингулjar интеграл үчүн квадратур дүстур

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ тэнлији $t = t(s)$ ($0 \leq s \leq l$) олан гапалы дүзлэндирилэ билэн жордан эриси үзрэ $\int_\Gamma \frac{f(\xi)}{\xi - t} d\xi$ сингулjar интеграл үчүн

$n 72182$

Центральная научная БИБЛИОТЕКА Академии наук Киргизской ССР

17

824—2

разбиение τ таково, что $\|\tau\| \leq l/\varepsilon$; точки t_* , t^* разбиения τ удовлетворяют условиям $\|\tau\| \leq S(t, t_*)$, $s(t, t^*) \leq 2\|\tau\|$, тогда

$$|\bar{f}(t) - L(t, f, \sigma, \tau)| \leq c C_1 \varphi(\|\tau\|) \ln \frac{l}{\|\tau\|},$$

где постоянная C зависит разве лишь от Γ , а $C_1 \in \sup(\omega_1^0(\xi)/\varphi(\xi))$.

Отметим, что в общем случае выбор t_* , t^* , т. к. это сделано в теореме 4, является неудачным. Действительно, если взять t_* , t^* так, что $\|\tau\| \leq s(t, t_*)$, $s(t, t^*) \leq 2\|\tau\|$ без дополнительного ограничения на ω_1^0 , то оценка погрешности примет вид

$$|\bar{f}(t) - L(t, f, \sigma, \tau)| \leq C \ln \frac{l}{\|\tau\|} \int_0^{\|\tau\|} \frac{\omega_1^0(\xi)}{\xi} d\xi.$$

Пусть f такова, что $\omega_1^0(\xi) = O(\ln^{-2} \frac{1}{\|\xi\|})$, тогда правая часть последней оценки при $\|\tau\| \rightarrow 0$ эквивалентна 1, в то время как в теореме 3 правая часть при $\|\tau\| \rightarrow 0$ эквивалентна $\ln^{-\frac{1}{2}} \frac{1}{\|\tau\|}$.

Наряду с функцией $\alpha(\delta)$ для каждой жордановой спрямляемой кривой рассмотрим функцию $\beta(\delta) = \sup_{|t - \tau| < \delta} s(t, \tau)$, $\delta \in (0, d]$ и рассмотрим множество S_Γ упорядоченных пар (μ, ν) неубывающих функций $\mu(\delta)$; $\nu(\delta)$ определенных соответственно на $(0, d_1]$, $(0, d_2]$ и удовлетворяющих неравенствам $S(t, \tau) \leq \mu(|t - \tau|)$, $|t - \tau| \geq \nu(S(t, \tau))$.

Установленные в работе [1] свойства функции $\beta(\delta)$ и множества S_Γ дают возможность сформулировать оценки погрешности в терминах β и функций из множества S_Γ .

Если Γ удовлетворяет условию $\int_\Gamma (\xi - t)^{-1} d\xi = \pi i$ для каждого $t \in \Gamma$, то теоремы 1—4 превращаются в оценку погрешности $\bar{f}(t)$.

При выполнении данной работы большую помощь авторам оказал В. Г. Пирмамедов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаев А. А., Салаев В. В. Одномерный сингулярный оператор с непрерывной плотностью по замкнутой кривой, оценка типа А. Зигмунда. ДАН СССР, №161:2, 1965.
2. Никольский С. М. Квадратурные формулы. М., 1953.
3. Крылов В. И. Приближенное вычисление интегралов. Наука, М., 1967.
4. Бохнер С. Б. Лекция об интегралах Фурье. М., 1962.
5. Красносельский М. А., Рутцкий Я. Б. Выпуклые функции и пространства Орлича. М., 1958.
6. Зигмунд А. Тригонометрические ряды. Мир, 1965.
7. Камке Е. Интеграл Лебега—Стилтьеса. М., 1959.
8. Мусхелишвили Н. И. Сингулярные интегральные уравнения. Наука, М., 1968.
9. Иванов В. В. Теория приближенных методов и ее применение к численному решению сингулярных интегральных уравнений. АН УССР, Киев, 1968.

Институт кибернетики

Поступило 29. V 1970

В. В. Салаев, Р. И. Жагубзаев

Дүзлэндирилэ билэн гапалы эври үзрэ сингулjar интеграл үчүн квадратур дүстур

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ тэнлији $t = t(s)$ ($0 \leq s \leq l$) олан гапалы дүзлэндирилэ билэн жордан эриси үзрэ $\int_\Gamma \frac{f(\xi)}{\xi - t} d\xi$ сингулjar интеграл үчүн

$n 72182$

Центральная научная БИБЛИОТЕКА Академии наук Киргизской ССР

17

824—2

$$\int_{\Gamma} \frac{f(\xi)}{\xi-t} d\xi = \pi i f(t) + \sum_{j+1} \frac{f(\eta_j) - f(t)}{\eta_j - t} (\eta_{j+1} - \eta_j) + \sum_{j+1} \frac{f(\eta'_j) - f(t)}{\eta'_j - t} (\eta'_{j+1} - \eta'_j)$$

квадратур дүстүрү гурулмуш вэ бу халда бурахылан хэта гнјмэтлэн-дирилмишдир.

V. V. Salaev, R. I. Iagub-zade

Quadrature formular for the singular integral on the closed straightening curve

SUMMARY

Let Γ be the closed straightening curve $t = t(s)$ ($0 \leq s \leq l$) the equation of Γ curve in curve co-ordinates. For the singular integral

$\int_{\Gamma} \frac{f(\xi)}{\xi-t} ds$ we build the quadrature formular of the form

$$L(t, f, \sigma, \tau) = \pi i f(t) + \sum_{j+1} \frac{f(\eta_j) - f(t)}{\eta_j - t} (\eta_{j+1} - \eta_j) + \sum_{j+1} \frac{f(\eta'_j) - f(t)}{\eta'_j - t} (\eta'_{j+1} - \eta'_j)$$

the estimate of the error is obtained.

УДК 539. 293

ФИЗИКА

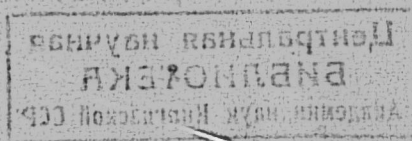
Чл.-корр. АН СССР Г. Б. АБДУЛЛАЕВ, Н. И. ИБРАГИМОВ, В. М. ЗУЕВ

БЛОК ДИСПЕРСИИ К РАДИОСПЕКТРОМЕТРУ РЭ1301

Как известно, при прохождении магнитного поля через резонанс неспаренные электроны парамагнитного образца, взаимодействуя с СВЧ магнитным полем, изменяют добротность и резонансную частоту рабочего резонатора. Изменение добротности характеризует поглощение СВЧ энергии, а изменение резонансной частоты резонатора-дисперсию. В спектрометрах, у которых частота клицитрона стабилизирована по рабочему резонатору системой автоподстройки частоты (АПЧ), сигнал дисперсии подавляется ею и наблюдается только сигнал поглощения. Одним из таких радиоспектрометров является промышленный спектрометр РЭ1301 [1]. Он имеет проходной резонатор и автоподстройку частоты по нему, исключая тем самым запись сигнала дисперсии.

Баженов и Сериков [2] для наблюдения первой производной сигнала дисперсии, в указанном выше спектрометре, изменили волноводный тракт и систему АПЧ, используя балансный метод с отражательным рабочим резонатором. Хотя авторы указывают на незначительность переделок, однако они все же достаточно основательные.

За основу был взят метод записи первой производной сигнала дисперсии, описанный Беретом и Куппером [3], которые осуществили его на радиоспектрометре с низкочастотной модуляцией магнитного поля. Мы разработали блок к стандартному радиоспектрометру РЭ1301 с высокочастотной модуляцией магнитного поля, применив дополнительную низкочастотную модуляцию. Это дало возможность записывать одновременно как первую производную сигнала поглощения, так и первую производную сигнала дисперсии. При конструировании блока была поставлена задача — как можно меньше внести изменений в схему и конструкцию радиоспектрометра. В связи с тем, что постоянная времени АПЧ относительно велика (около 0,1 сек), частота дополнительной модуляции была выбрана достаточно низкой (25 гц). Такая частота модуляции будет давать наименьшее число комбинационных частот с частотой сети 50 гц, которая является помехой. Для ослабления помехи от сети возникла необходимость цепь накала блока АПЧ и клицитрон питать постоянным током. Для питания цепей накала блока АПЧ изготовлен выпрямитель, а для питания накала клицитрона используется накальный стабилизированный выпрямитель источ-



ника питания УИП-2, который служит источником питания анодных и накальных цепей блока дисперсии.

Для одновременной записи двух сигналов одноканальный самописец заменен двухканальным (ЭПП-09 сдвоенный).

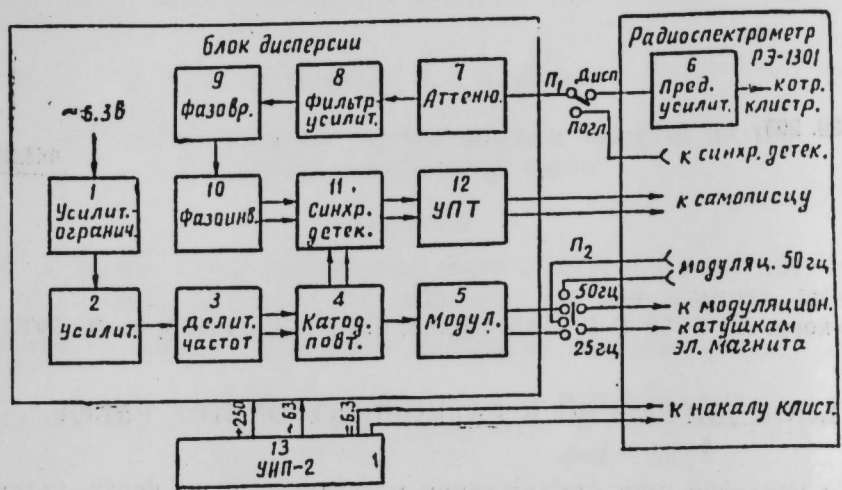


Рис. 1.—Блок-схема блока дисперсии.

Блок-схема блока дисперсии приведена на рис. 1. Для получения напряжения частоты 25 гц переменное напряжение накала 6,3 в усиливается усилителем (1) до ограничения сверху и снизу и с помощью дифференцирующей цепочки преобразуется в остроконечные импульсы, которые усиливаются усилителем-ограничителем (2). Полученные на выходе усилителя-ограничителя импульсы отрицательной полярности запускают делитель частоты (3), представляющий собой триггер. С триггера-делителя через катодный повторитель (4) напряжение частоты 25 гц поступает на синхронный детектор (11). Это напряжение является опорным для синхронного детектора. С того же катодного повторителя напряжение частоты 25 гц поступает на модулятор (5), представляющий собой резонансный усилитель мощности и служащий для модуляции магнитного поля. Последнее осуществляется путем подачи напряжения на модулирующие катушки электромагнита.

Одновременная запись двух сигналов осуществляется с помощью одновременной высокочастотной и дополнительной низкочастотной модуляций магнитного поля, суммарная амплитуда которых должна подбираться так, чтобы она была меньше половины ширины линии ЭПР поглощения. Во время записи сигнала модуляция проводит магнитное поле через небольшую часть резонанса образца. При этом добротность и резонансная частота резонатора меняются согласно модулирующему полю. Система АПЧ следит как за плавно меняющимся изменением резонансной частоты резонатора, так и за изменением, вызванным дополнительным низкочастотным магнитным полем. Выработанная системой АПЧ вследствие ее слежения за расстройкой резонатора переменная составляющая напряжения на отражателе клистрона частоты 25 гц усиливается предусилителем (6) через переключатель (П₁) и аттенюатор (7), поступает на RC фильтр-усилитель (8), настроенный на частоту дополнительной модуляции. Далее, сигнал поступает на фазовращатель (9), фазоинвертор (10) и на синхронный детектор (11) с низкочастотным фильтром (постоянные времени 0,5; 2 или 10 сек), затем на усилитель постоянного тока (12), являющийся

ся согласующим звеном между синхронным детектором и самописцем. К выходу усилителя постоянного тока подключен один из каналов самописца.

Кроме записи сигнала дисперсии этот блок позволяет также записывать вторую производную линии ЭПР поглощения. Для этого переключатель П₁ устанавливается в положение "Поглощение". Сигнал с синхронного детектора спектрометра частотой 25 гц, продетектированный вторично синхронным детектором блока дисперсии, является второй производной сигнала поглощения.

Добавление разработанного нами блока к радиоспектрометру РЭ 1301 позволило, не внося существенных изменений в схему и конструкцию прибора, расширить его возможности: вести одновременно запись первых производных сигналов поглощения и дисперсии или

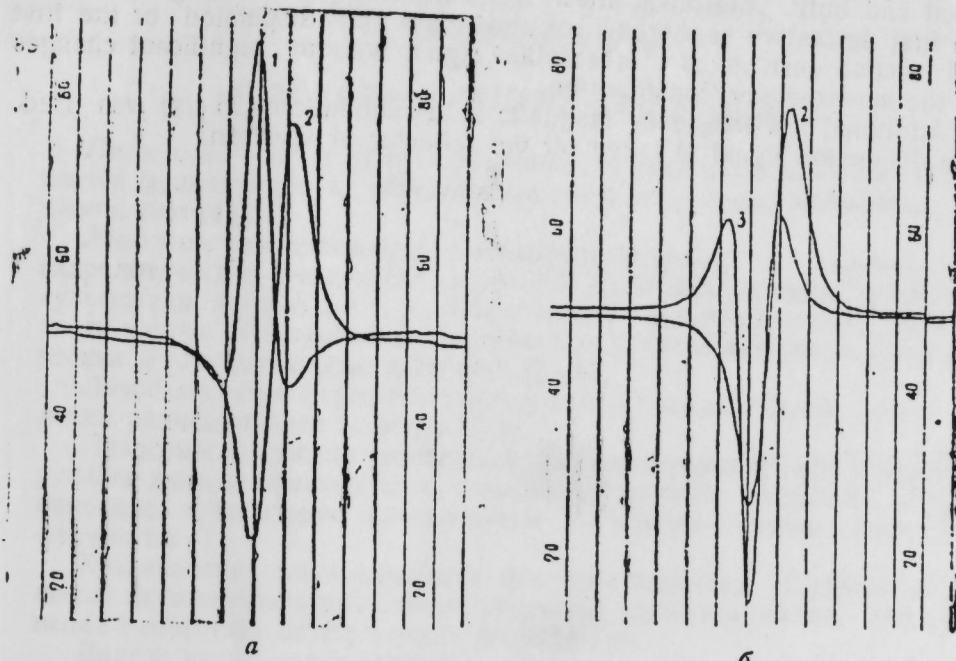


Рис. 2. Резонанс ДФПГ: а—первые производные сигналов дисперсии и поглощения (1, 2); б—первая и вторая производные сигнала поглощения (2, 3).

же первой и второй производных сигнала поглощения. На рис. 2 приведены примеры вышеуказанных записей, полученных на кристалле ДФПГ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блюменфельд Л. А., Всеводский В. В., Семенов А. Г. Применение ЭПР в химии, 35, СО АН СССР, Новосибирск, 1962.
2. Баженов В. К., Сериков Л. В. Радиоспектроскопия твердого тела, 296, Атомиздат, М., 1967.
3. Barrett W. Z. and Cooper R. L. Rev. Sci. Instr., 38,6, 832, 1967.

Институт физики

Поступило 13. II 1971

И. Б. Абдуллаев, Н. И. Ибрагимов, В. М. Зуев

РЕ-1301 радиоспектрометрии үчүн дисперсия блоку

ХУЛАСӘ

РЕ-1301 типли сәнаје радиоспектрометрии үчүн дисперсия блоку ишләниб һазырланмышдыр. Һәмин блок радиоспектрометрии схемнидә вә конструксиясында әсаслы дәјишикликләр етмәдән, удулма вә

дисперсија сигналларынын биринчи төрәмэләрини, Јахууд удулма сигналынын биринчи вә икинчи төрәмэләрини ејни заманда гејд етмәјә имкан верир.

Бунун үчүн магнит саһәсинин әләвә ашағытезликли (25 *hc*) модулясијасы тәтбиг едилмишдир. Дисперсија сигналы клистронун әксет-диричисиндән кәтүрүлмүшдүр.

G. B. Abdullaev, N. I. Ibragimov, V. M. Zuev

Dispersion block for the PЭ 1301 Radiospectrometer.

SUMMARY

The dispersion block for the standard PЭ 1301 spectrometer was developed and built. This block allows the simultaneous recording of the both the first derivative of signals of absorption and dispersion or the first and second derivatives of absorption signal without significant changes in the spectrometer construction.

Additional low-frequency magnetic field modulation (25 c/s) was used. The dispersion signal is taken off the reflector of klystron.

УКД 517.150.4:2365.

БИОФИЗИКА

Член-корр. АН СССР Г. Б. АБДУЛЛАЕВ,
С. Т. САДЫХОВ, М. А. МЕХТИЕВ

О ДЕЙСТВИИ СЕЛЕНА НА ЛИЗОСОМЫ

Лизосомы — одни из тех субклеточных частиц, на которых основывается функциональная обусловленность и регуляция жизненных процессов клетки [1].

Лизосомы как органеллы с мембранами содержат полный набор гидролитических ферментов: катепсины, нуклеазы, липазы, фосфатазы, сульфатазы, эстеразы и т. д., действующие на все важные составные части клетки. Эти свойства обеспечивают участие лизосом в физиологических и патологических процессах [2—6].

Лизосомальные ферменты участвуют и в биохимическом этапе усиления радиационного эффекта [7, 8].

Лизосомы окружены мембраной. Лабилизирующее или стабилизирующее влияние факторов на мембрану должно вызывать глубокие изменения в биохимии клетки путем регуляции выхода лизосомных ферментов.

Как известно, физиологически активные вещества в основном призваны мобилизовать внутренние защитные силы организма для сохранения гомеостаза от стрессовых воздействий.

Долгое время селен считался токсичным для животных [9]. В [10] показана его эффективность в предотвращении и лечении некроза печени, а в [11—13] — как «необходимый» микроэлемент. Биологическая роль микродоз селена всегда тесно связана с витамином Е [14—19]. Антиокислительное и мембранное действие витамина Е общеизвестно.

Недостаток селена в корме уменьшает стабильность лизосом в печени, но метаболическую роль селена на субклеточном уровне, независимо от витамина Е, обнаружить пока не удалось [20, 21].

Почти полное совпадение спектральной чувствительности селенового фотоэлемента с спектральной чувствительностью человеческого глаза [22] дало основание думать о наличии селена в сетчатке глаз.

В [23] был обнаружен эффект влияния селена на формирование потенциала сетчатки глаз.

В данной работе представляло интерес изучение участия лизосом в механизме действия селена.

Нами было установлено наличие эффекта снижения свободной активности кислой фосфатазы вследствие обработки лизосом селенитом. Оказалось, что эффект значительно превышает действие известных стабилизаторов лизосомной мембраны [24]. Это дало основание думать, что селенит снижает активность самого фермента. Действительно, опыты по

прямому действию селенита натрия на активность кислой фосфатазы из печени крыс позволили установить наличие ингибирующего эффекта.

В настоящей работе приведены данные по изучению ингибирующего действия селенита натрия на кислую фосфатазу печени.

Лизосомы были выделены по [25, 26] из печени интактных крыс линии Вистар, содержащихся на стандартном рационе. Источником свободной кислой фосфатазы служила надосадочная жидкость, полученная центрифугированием 5%-ного гомогената печени в 0,25 M сахарозе и 1 mM ЭДТА в течение 20 мин при 20 000 g. Активность кислой фосфатазы определяли по методу [27], в качестве субстрата использовали *p*-нитрофенилфосфат натрия, очищенный спиртом и эфиром до полного удаления продуктов спонтанного распада.

Результаты опытов по изучению влияния селенита на свободную активность лизосомной кислой фосфатазы в сравнении с физиологическим раствором и 0,25 M сахарозой приведены в табл. 1.

Таблица 1
Действие селенита на лизосомы печени крыс

Среда	Конечн. конц.	Активн. фермента (о. п.)	% от сахарозы
Сахароза	0,25 M	0,315	100
Физ. р-р		0,408	130
Селенит натрия в физ. р-ре	0,05 M	0,081	25,7
	0,005 M	0,230	73,0
	0,0005 M	0,308	97,7

Физиологический раствор, как и следовало ожидать, несколько увеличивает свободную активность фермента, вместе с тем селенит в конечной концентрации 0,05M снижает ее в 4 раза. Поэтому вызвало интерес изучить действие селенита на свободный фермент.

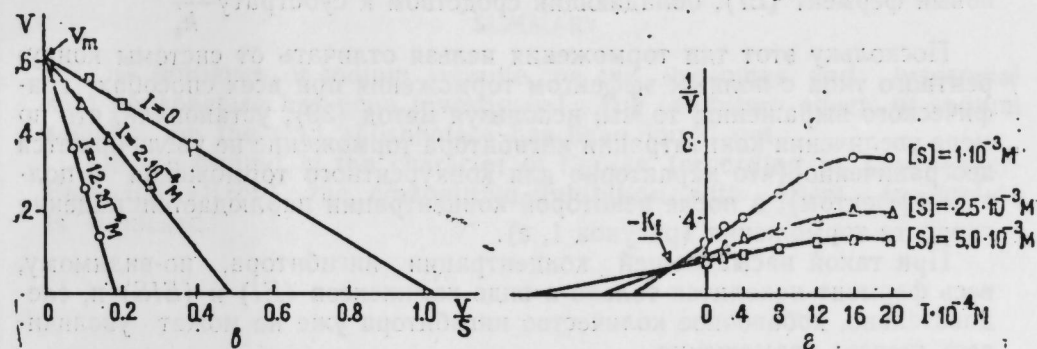
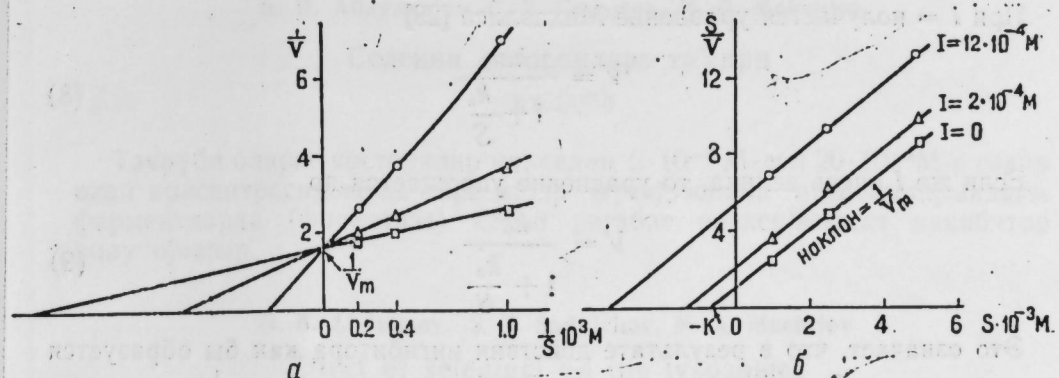
Данные зависимости скорости ферментативной реакции (V) от концентрации субстрата (S) и ингибитора (I) приведены в табл. 2.

Таблица 2

[I] $10^{-4}M$	[S] ₁ = 1·10 ⁻³ M				[S] ₂ = 2,5·10 ⁻³ M				[S] ₃ = 5,0·10 ⁻³ M			
	V	1/V	S/V	V/S	V	1/V	S/V	V/S	V	1/V	S/V	V/S
0	0,387	2,58	2,58	0,387	0,486	2,06	5,15	0,194	0,567	1,76	8,80	0,113
2	0,275	3,64	3,64	0,275	0,397	2,52	6,30	0,159	0,492	2,03	10,02	0,098
12	0,144	6,95	6,95	0,144	0,266	3,76	9,40	0,106	0,373	2,68	13,40	0,075

Как известно, характер ингибирования устанавливается из линейных графиков, построенных по преобразованию уравнения Михаэлиса — Ментен [28].

Конкурентный характер торможения доказывается пересечением семейства прямых в одной точке V_m на ординате (рисунок 1, а, б) и одинаковостью наклона ($\frac{1}{V_m}$) прямых (рисунок 1, в).

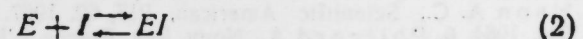
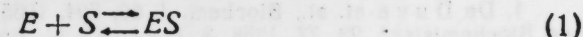


Поскольку используемый ингибитор по структуре не сходен с субстратом изучаемого фермента, то здесь конкурентное торможение по обычным механизмам конкуренции за активный центр фермента маловероятно.

Обычно вещество, соединяющееся с тем же участком фермента, что и субстрат, вызывает торможение конкурентного типа, при котором фермент полностью лишен активности.

В случае присоединения к ферменту как ингибитора, так и субстрата в соседстве сродство фермента с субстратом уменьшается.

Конкуренция ингибитора с частичным торможением описывается:



При этом допущено, что ингибитор влияет только на сродство фермента к субстрату, комплексы (EIS) и (ES) распадаются с одинаковой скоростью, т. е. константы скорости равны.

Скорость такой системы описывается:

$$V = \frac{ke}{1 + \frac{k_s}{S} \left(1 + \frac{I}{k_i}\right)} \quad (7)$$

При I — получается уравнение Михаэлиса [29]

$$V = \frac{ke}{1 + \frac{k_s}{S}} \quad (8)$$

Если же I очень велика, то уравнение упрощается до

$$V = \frac{ke}{1 + \frac{k_s}{S}} \quad (9)$$

Это означает, что в результате действия ингибитора как бы образуется новый фермент (EI), обладающий сродством к субстрату $\frac{1}{k_s}$.

Поскольку этот тип торможения нельзя отличать от системы конкурентного типа с полным эффектом торможения при всех способах графического выражения, то мы, используя метод (30), установили, что по мере увеличения концентрации ингибитора торможение не увеличивается неограниченно (что характерно для конкурентного торможения с полным эффектом), а после некоторой концентрации наблюдается падение скорости торможения (рисунки 1, 2).

При такой насыщающей концентрации ингибитора, по-видимому, весь фермент находится только в виде комплексов (EI) и (EIS) и, следовательно, добавочное количество ингибитора уже не может увеличивать степень торможения.

Установление более точного механизма ингибирующего действия селенита на кислую фосфатазу требует дальнейших исследований.

Таким образом, нами установлено, что селенит натрия в конечной концентрации от $2 \cdot 10^{-4}$ до $20 \cdot 10^{-4}$ М ингибирует активность кислой фосфатазы (КФ 3.7.3.2) печени крыс.

Тип ингибирования — конкурентный, с неполным эффектом торможения.

ЛИТЕРАТУРА

1. De Duve et al., Biochem. J. 60, 604, 1955.
2. Tappel A., in "Comprehensive Biochemistry", 23, 77, 1968.
3. Gajdas A., Press Med. 74, 18, 923, 1966.
4. Allison A. C., Scientific American, 217, 62, 1967.
5. Weissmann G., Blood, 24, 5, 594, 1964.
6. Pollicard A., Nouv. Rev. France, L'Hematologu, 5, 4, 603, 1965.
7. Harris J. W., Radiation Res., 28, 766, 1966.
8. Садыгов С. Т., Изв. АН Азерб. ССР, 3, 18, 1968.
9. Olson O. E., Proc. Georgia Nutr. Conf., 68, 1969.
10. Schwarz K., Poltz S. M., J. Amer. Chem. Soc., 79, 3292, 1957.
11. Mathias M. M. et al., J. Nutr. 86, 213, 1965.
12. Tompson G. N. and Scott M. J., Proc. Cornell, Nutr. Conf., 721, 1968.
13. Tompson G. N. and Scott M. G., J. Nutr. 97, 335, 1969.
14. Ewan R. C. et al., J. Animal Sci., 27, 751, 1968.
15. Hogue D. E. et al., J. Anima. Sci., 21, 25, 1962.
16. Muth O. H. et al., Science, 128, 900, 1958.
17. Proctor J. F. et al., J. Animal Sci., 17, 1183, 1958.
18. Diplock A. T. et al., Biochem. J., 119, 5, 40 p., 1970.
19. Bunyan G. et al., Brith. J. Nutr. 21, 137, 1967.
20. Buchanan-Smith J. G. et al., J. Nutr. 99, 387, 1969.
21. Bull R. C., Old Field J. E. J. Nutr. 91, 237, 1967.
22. Абдуллаев Г. В., Электронные полупроводники и их применение, Баку, 1952.
23. Абдуллаев Г. В., Гаджиева Н. А., Гасанов Г. Г., Докл. АН Азерб. ССР, 1971, 10, 24.
24. Weissmann G., Federation Proc. 23, 1038, 1964.
25. Ragab H. et al., Biochem. Biophys. Acta, 148, 501, 1967.
26. Покровский А. А., Тютельян В. А., Биохимия, 33, 4, 809, 1968.
27. Вевзеу О. А. et al., J. Biol. Chem. 164, 321, 1946.
28. Уэбб Л., Ингибиторы ферментов и метаболизма, 1, 503, 291, 1966.
29. Диксон М., Уэбб Э., Ферменты. ИЛ, 1961.

Институт физики и Институт физиологии

Поступило 12. V 1971

Н. Б. Абдуллаев, С. Т. Садыгов, М. Э. Мехдиев

Селенин лизосомлара тә'сир

ХҮЛАСӘ

Тәчрүби оларак көстәриләр ки, селен $2 \cdot 10^{-4}$ М-дан $20 \cdot 10^{-4}$ М-а гәдәр олан концентрасияларда гара чијәр һүчәјрәсинин лизосомларындакы ферментләрдә (фосфатаза) кедән рәгабәт реаксиясында инкибитор ролу ойнайр.

G. B. Abdullaev, S. T. Sadyichov, M. A. Mechtlev

Effect of selenium on the lysosomes

SUMMARY

The influence of sodium selenite on the lysosomes and lysosomal acid phosphatase has been investigated. The inhibitory effect of sodium selenite on the acid phosphatase has been found out.

On the ground of the character of figures (according to Lineweaver-Burk and Dixon), the competitive inhibition with effect incomplete is supposed.

УДК 62.50

БУРЕНИЕ

Член-корр. Я. Б. КАДЫМОВ, З. Я. КУЛИЕВ, А. И. МАМЕДОВ

ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В НЕЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЕ БУРОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА, ВКЛЮЧАЮЩЕГО ЗВЕНО С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Исследование переходных процессов в системах, содержащих звенья с распределенными параметрами, весьма эффективно производится методами [1, 2], основанными на применении теории импульсных систем и дискретного преобразования Лапласа [3].

Настоящая статья посвящена расчету переходных процессов в нелинейной системе бурового электропривода, вращающего колонну труб. Причем, колонна буровых труб рассматривается как звено с распределенными параметрами.

Для рассматриваемой системы исходным уравнением является уравнение движения:

$$J \frac{d\omega}{dt} = M_d - M_c, \quad (1)$$

где J — обобщенный момент инерции;

ω — скорость вращения;

M_d — момент двигателя;

M_c — момент нагрузки.

При нелинейной механической характеристике (рис. 1) момент двигателя представим в следующей форме:

$$M_d(t) = \Phi(\omega(t)).$$

В общем случае выражение момента нагрузки M_c в операторном виде будет:

$$\bar{M}_c(P) = \frac{1}{\rho} \bar{k}_c(P) \bar{\omega}(P), \quad (3)$$

где P — параметр преобразования в обычном преобразовании Лапласа;

$\bar{k}_c(P)$ — коэффициент, определяющий связь между $\bar{\omega}(P)$ и $\bar{M}(P)$ в начальной точке колонны буровых труб; ρ — волновое сопротивление

Представим связь между M_d и ω в следующей форме;

$$\bar{M}_d(P) = L\{\Phi(\omega(t))\}, \quad (4)$$

где $L\{\}$ — символ, означающий операцию обычного преобразования по Лапласу.

Изображение нелинейной функции $M_d(t)$ является неизвестной функцией от параметра P , т. к. она зависит от искомого режима и поэтому зависимость этой функции от времени в начале расчета неизвестна. Следовательно, запись выражения (4) является условной.

Учитывая, что до приложения воздействия, скорость вращения электропривода была $\omega(0) = \omega_{нач.}$ и переводя уравнение (1) в операторную форму, получим:

$$J P \bar{\omega}(P) - J \omega_{нач.} = \bar{M}_d(P) - \bar{M}_c(P). \quad (5)$$

Уравнение (5) с учетом выражений (3) и (4) будет:

$$J P \bar{\omega}(P) + \frac{1}{\rho} \bar{k}_c(P) \bar{\omega}(P) = J \omega_{нач.} + L\{\Phi(\omega(t))\}. \quad (6)$$

Выражение (6) можно представить в виде:

$$\bar{\omega}(P) = \bar{k}_\omega(P) \{J \omega_{нач.} + L\{\Phi(\omega(t))\}\}, \quad (7)$$

где

$$\bar{k}_\omega(P) = \frac{1}{J P + \frac{1}{\rho} \bar{k}_c(P)}. \quad (8)$$

Уравнение (7) является нелинейным, т. к. в него входит вряду с изображением искомой величины $\bar{\omega}(P) = L\{\omega(t)\}$ и изображение нелинейной функции этой искомой величины $L\{\Phi(\omega(t))\}$.

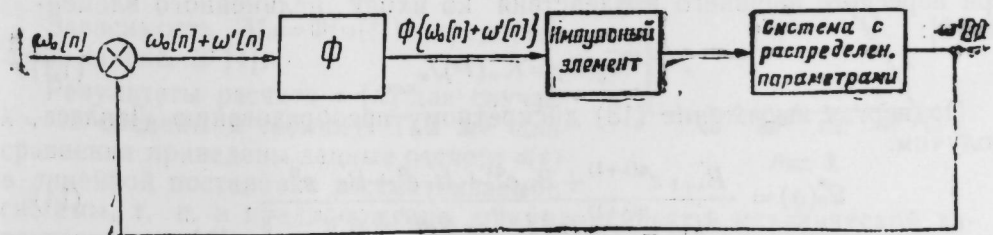


Рис. 2.

Применяя метод, изложенный в работе [2], получим структурную схему нелинейной импульсной системы (рис. 2), уравнение которой будет:

$$\Omega^*(q) = K_\omega^*(q) D\{\Phi(\omega_0[n] + \omega'[n])\}, \quad (9)$$

где q —параметр преобразования в дискретном преобразовании Лапласа;

$\Omega^i(q)$ —значение скорости вращения в дискретной форме;

$K_\omega(q)$ —передаточная функция разомкнутой импульсной системы по скорости;

$D\{\}$ —символ, указывающий на операцию преобразования решетчатой функции по Лапласу;

$\omega_0[n]$ и $\omega'[n]$ —значение скорости в решетчатой форме.

Для нагруженного на конце вала [1]:

$$\bar{K}_c(p) = \frac{1 + e^{\nu} e^{-2\rho\tau}}{1 - e^{\nu} e^{-2\rho\tau}}, \quad (10)$$

$$e^{\nu} = (\rho - \mu_k)(\rho + \mu_k), \quad (11)$$

где τ —время пробега волны в один конец колонны бурильных труб;
 μ_k —коэффициент, определяющий связь между скоростью вращения и моментом на конце вала,

Выражение (8), с учетом (10) в дискретной форме [3] будет

$$\bar{K}_\omega(q) = \frac{B_{\lambda+1} e^{q(\lambda+1)} + B_\lambda e^{q\lambda} + B_1 e^q + B_0}{A_{\lambda+2} e^{q(\lambda+2)} + A_{\lambda+1} e^{q(\lambda+1)} + A_\lambda e^{q\lambda} + A_2 e^{2q} + A_1 e^q + A_0}, \quad (12)$$

где

$$\begin{aligned} B_{\lambda+1} &= \frac{T}{J\lambda}; & A_{\lambda+2} &= 1; \\ B_\lambda &= -\frac{T}{J\lambda}; & A_{\lambda+1} &= -\left(2 - \frac{1}{J\rho} \cdot \frac{T}{\lambda}\right); \\ B_1 &= -\frac{T}{J\lambda} e^{\nu}; & A_\lambda &= 1 - \frac{1}{J\rho} \cdot \frac{T}{\lambda}; \\ B_0 &= \frac{T}{J\lambda} e^{\nu}; & A_2 &= -e^{\nu}; \\ & & A_1 &= 2e^{\nu} + \frac{1}{J\rho} \cdot \frac{T}{\lambda}; \\ & & A_0 &= -e^{\nu} \left(1 + \frac{1}{J\rho} \cdot \frac{T}{\lambda}\right); \end{aligned}$$

λ и T —относительный и абсолютный периоды повторения решетчатой функции, соответственно, причем $T = 2\tau$.

Для определения $\omega_0[n]$ воспользуемся выражением, полученным при пересчете внешнего воздействия ко входу нелинейного элемента [2]:

$$\bar{\omega}_0(p) = \bar{K}_\omega(p) J_{\omega_{нач.}} \quad (13)$$

Подвергая выражение (13) дискретному преобразованию Лапласа, получим:

$$\Omega_0^i(q) = \frac{B'_{\lambda+1} e^{q(\lambda+1)} + B'_\lambda e^{q\lambda} + B'_1 e^q + B'_0 e^q}{A'_{\lambda+1} e^{q(\lambda+1)} + A'_\lambda e^{q\lambda} + A'_1 e^q + A'_0 e^q - 1}, \quad (14)$$

где

$$\begin{aligned} B'_{\lambda+1} &= \omega_{нач.}; & A'_{\lambda+1} &= 1 + \frac{1}{J\rho} \cdot \frac{T}{\lambda}; \\ B'_\lambda &= -\omega_{нач.}; & A'_\lambda &= -1; \\ B'_1 &= -\omega_{нач.} e^{\nu}; & A'_1 &= -\left(1 - \frac{1}{J\rho} \cdot \frac{T}{\lambda}\right); \\ B'_0 &= \omega_{нач.} e^{\nu}; & A'_0 &= e^{\nu}. \end{aligned}$$

Оригинал $\Omega_0^i(q)$ отыскивается по рекуррентному соотношению [3]:

$$\omega_0[n] = \frac{1}{A_l} \left\{ B'_{l-n} - \sum_{v=1}^n A'_{l-v} \omega_0[n-v] \right\}, \quad (15)$$

где $l = \lambda + 1$ —наивысшая степень многочлена по e^q , находящегося в числителе и знаменателе выражения (14).

Определив значения $\omega_0[n]$ по выражению (15), переходим к отысканию скорости $\omega'[n]$ по следующей рекуррентной формуле:

$$\omega'[n] = \frac{1}{A_{l_1}} \left\{ \sum_{v=0}^{l_1} B_{l_1-v} \Phi(\omega_0[n-l_2+l_1-v] + \omega'[n-l_2+l_1-v]) - \sum_{v=1}^{l_1} A_{l_1-v} \omega'[n-v] \right\}, \quad (16)$$

где $l_1 = \lambda + 1$; $l_2 = \lambda + 2$, входящие в выражение (12).

Значения искомого скорости находятся как сумма скоростей $\omega_0[n]$ и $\omega'[n]$, т. е.

$$\omega[n] = \omega_0[n] + \omega'[n]. \quad (17)$$

Пример.

Произведем расчет напряжения кручения колонны бурильных труб для случая внезапного заклинивания долота при следующих параметрах системы:

волновое сопротивление труб — $\rho = 0,0126 \frac{1}{\text{кгмсек}}$;

обобщенный момент инерции — $J = 79,9 \text{ кгмсек}^2$;

скорость вращения до внезапного заклинивания долота — $\omega_{нач.} = 10,5 \frac{1}{\text{сек}}$;

длина колонны бурильных труб — $l = 1500 \text{ м}$;

диаметр труб — $6''$.

Возникающие в трубах напряжения кручения σ определяются по формуле $\sigma = k\omega$, где $k = 41$ —постоянный коэффициент.

Для рассматриваемого примера значения e^{ν} (11) станут равным единице.

Приняв скорость распространения волны равной $v = 3000 \text{ м/сек}$, получим следующее значение для времени пробега волны в один конец $\tau = \frac{l}{v} = 0,5 \text{ сек}$.

Зависимость $M_D = \Phi(\omega(t))$ представлена на рис. 3 [4].

Результаты расчета $\sigma[n]$ для случая $\lambda = 40$ сведены в таблицу. Там же для сравнения приведены данные расчета $\sigma(t)$ в линейной постановке рассматриваемой системы, т. е. в предположении прямолинейности механической характеристики [4].

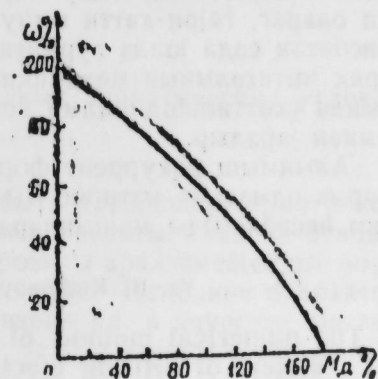


Рис. 3.

n	0	20	40	60
t	0	τ	2τ	3τ
$\sigma[n]$	430	302,8	701,5	424,4
$\sigma(t)$	430	320,0	725,0	434,0

где q — параметр преобразования в дискретном преобразовании Лапласа;

$\Omega^i(q)$ — значение скорости вращения и дискретной форме;

$K_{\omega}(q)$ — передаточная функция разомкнутой импульсной системы по скорости;

$D\{\}$ — символ, указывающий на операцию преобразования решетчатой функции по Лапласу;

$\omega_0[n]$ и $\omega'[n]$ — значение скорости в решетчатой форме.

Для нагруженного на конце вала [1]:

$$\bar{K}_c(p) = \frac{1 + e^{\tau} e^{-2p\tau}}{1 - e^{\tau} e^{-2p\tau}} \quad (10)$$

$$e^{\tau} = (p - \mu_k)(p + \mu_k) \quad (11)$$

где τ — время пробега волны в один конец колонны бурильных труб; μ_k — коэффициент, определяющий связь между скоростью вращения и моментом на конце вала,

Выражение (8), с учетом (10) в дискретной форме [3] будет

$$\bar{K}_{\omega}^*(q) = \frac{B_{\lambda+1} e^{q(\lambda+1)} + B_{\lambda} e^{q\lambda} + B_1 e^q + B_0}{A_{\lambda+2} e^{q(\lambda+2)} + A_{\lambda+1} e^{q(\lambda+1)} + A_{\lambda} e^{q\lambda} + A_2 e^{2q} + A_1 e^q + A_0} \quad (12)$$

где

$$B_{\lambda+1} = \frac{T}{\lambda}; \quad A_{\lambda+2} = 1;$$

$$B_{\lambda} = -\frac{T}{\lambda}; \quad A_{\lambda+1} = -\left(2 - \frac{1}{J\rho} \cdot \frac{T}{\lambda}\right);$$

$$B_1 = -\frac{T}{\lambda} e^{\tau}; \quad A_{\lambda} = 1 - \frac{1}{J\rho} \cdot \frac{T}{\lambda};$$

$$B_0 = \frac{T}{\lambda} e^{\tau}; \quad A_2 = -e^{\tau};$$

$$A_1 = 2e^{\tau} + \frac{1}{J\rho} \cdot \frac{T}{\lambda};$$

$$A_0 = -e^{\tau} \left(1 + \frac{1}{J\rho} \cdot \frac{T}{\lambda}\right);$$

λ и T — относительный и абсолютный периоды повторения решетчатой функции, соответственно, причем $T = 2\tau$.

Для определения $\omega_0[n]$ воспользуемся выражением, полученным при пересчете внешнего воздействия ко входу нелинейного элемента [2]:

$$\bar{\omega}_0(p) = \bar{K}_{\omega}(p) J_{\omega_{нач}} \quad (13)$$

Подвергая выражение (13) дискретному преобразованию Лапласа, получим:

$$\Omega_{\omega}^*(q) = \frac{B'_i e^{q(\lambda+1)} + B'_i e^{q\lambda} + B'_1 e^q + B'_0 e^q}{A'_i e^{q(\lambda+1)} + A'_i e^{q\lambda} + A'_1 e^q + A'_0 e^q - 1} \quad (14)$$

где

$$B'_{i+1} = \omega_{нач}; \quad A'_{i+1} = 1 + \frac{1}{J\rho} \cdot \frac{T}{\lambda};$$

$$B'_i = -\omega_{нач}; \quad A'_i = -1;$$

$$B'_1 = -\omega_{нач} e^{\tau}; \quad A'_1 = -\left(1 - \frac{1}{J\rho} \cdot \frac{T}{\lambda}\right);$$

$$B'_0 = \omega_{нач} e^{\tau}; \quad A'_0 = e^{\tau}.$$

Оригиналы $\Omega_{\omega}^*(q)$ отрываем от АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXVII

№ 11-12

1971

где $l = \lambda + 1$ — наивысшая степень многочлена в числителе и знаменателе в виде суммы степеней l .

Определив значения $\omega_0[n]$ по вышесказанному методу, получим каноническое выражение $\omega'[n]$ по следующей формуле:

$$\omega'[n] = \frac{1}{A_l} \left\{ \sum_{i=0}^l B_i \omega_0[n] \right\} \quad \text{НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ}$$

где $l = 1$ — А. А. Мехтиева, С. Д. Мехтиева, М. Р. Мусаяев, Э. Э. Гайдарова

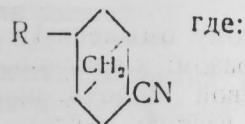
Значения $\omega_0[n]$ и $\omega'[n]$, т. е.

СИНТЕЗ АРИЛЗАМЕЩЕННЫХ НОРБОРНАНКАРБОНОВЫХ

Пример. КИСЛОТ И ИХ КАЛИЕВЫХ СОЛЕЙ

Произведение

для случая $l = 1$ ранее нами была опубликована работа с описанием результатов исследования по синтезу арилзамещенных цианнорборнана, полученная конденсацией 2-цианбицикло (2, 2, 1) гептена (цианнорборнена) ароматическими углеводородами бензольного ряда в присутствии безводного хлористого алюминия [1]. В качестве ароматических углеводородов были использованы бензол, толуол, изомеры ксилола, этилбензол и изопропилбензол. Цианнорборнен был получен из циклопентадиена и акрилонитрила диеновым синтезом [3]. В результате реакции конденсации указанных ароматических углеводородов были синтезированы соединения типа:



где:

R — радикалы исходных ароматических углеводородов.

Учитывая, что нитрилы легко могут быть превращены почти количественно в соответствующие карбоновые кислоты, нами на основе вышеотмеченных нитрилов были синтезированы арилзамещенные норборнанкарбоновые кислоты и их калиевые соли. Последние охарактеризованы с целью возможности использования их в качестве эмульгатора реакции полимеризации диеновых углеводородов с сопряженной двойной связью.

Результаты исследования приводятся в данной статье.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Арилцианнорборнаны подвергались кислотному гидролизу на обычной стеклянной установке алкилирования [4] следующим образом: в реакционную колбу помещают 1 г моль исходного арилцианнорборнана, 150 мл дистиллированной воды и 50 мл уксусной кислоты. Затем при непрерывном перемешивании приливается 142 мл концентрированной серной кислоты. Вся смесь нагревалась на асбестовой плитке в течение 2 ч. Не прерывая перемешивания, смесь раз-

Выводы

1. Разработанный численный метод дает возможность рассчитать переходные процессы в нелинейной системе бурового электропривода, включающего звено с распределенными параметрами при различных формах механических характеристик без аппроксимации.
2. Полученные рекуррентные соотношения сводятся к выполнению арифметических операций—сложению и умножению, что может быть легко реализуемо на современных ЭЦВМ [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Кадымов Я. Б. Переходные процессы в системах с распределенными параметрами. Физматгиз, 1968.
2. Кадымов Я. Б., Кулиев З. Я. Расчет переходных процессов в электрических цепях с распределенными параметрами, содержащих нелинейный элемент. Третья Всесоюз. межвузовская конференция по теории и методам расчета нелинейных электрических цепей и систем. Изд-во „ФАН“ Узбек. ССР, Ташкент, 1967.
3. Цыпкин Я. З. Теория импульсных систем. Физматгиз, 1958.
4. Плющ Б. М. О выборе характеристик привода для бурения нефтяных скважин. Азерб. нефт. хоз-во, №5, 1940.

Институт энергетики

Поступило 22. XII 1969

Я. Б. Гадимов, З. Я. Гулиев, А. И. Маммэдов

Пајланмыш параметрли газма електрик интигалынын гејри-хэттилијини нэзэрэ алмаг шэрти илэ кечид просесини һесабламаға имкан верэн эдэди метод

ХУЛАСЭ

Мэгалэдэ пајланмыш параметрли газма електрик интигалынын гејри-хэттилијини нэзэрэ алмаг шэрти илэ кечид просесини һесабламаға имкан верэн эдэди метод тэклиф едилмишдир. Бу методун үстүн чәһәти ондан ибарәтдир ки, фасиләсиз гејри-хәтти системләрден фәргли олараг, гејри-хәтти импульс системләрни кечид просесини дәгиг вә нисбәтән садә јолла гурмаға имкан верир. Һәмин метод газма електрик интигалынын механики характеристикасынын истәнилән формасында (хәттиләшдирилмә апарылмадан) кечид просесини һесабламаға имкан јарадыр.

Алынмыш рекуррент формуллар нәтичәдә әмәлијатын топлама вә вурма олмасына кәтириб чыхарыр. Бу исә верилмиш мәсәләнни мүәсир һесаблајычы машиналарда һәллини хејли асанлашдырыр.

Ya. B. Kadymov, Z. Ya. Kulljev, A. I. Mamedov

The numerical method of the processes calculation in non-linear sistem of drilling electrical drive a link with distributed parameters

SUMMARY.

The processes, going in the continuous non-linear system with distributed parameters is reduced to the processes in the close non-linear sampled—data system and following application of the sampled—data system theory.

АЗЭРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МЭ'РУЗЭЛЭРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXVII

№ 11—12

1971

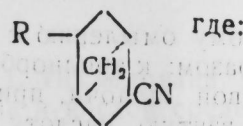
УДК 547.491:661.832

НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

Академик С. Д. МЕХТИЕВ, М. Р. МУСАЕВ, Э. Э. ГАЙДАРОВА

СИНТЕЗ АРИЛЗАМЕЩЕННЫХ НОРБОРНАКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ И ИХ КАЛИЕВЫХ СОЛЕЙ

Ранее нами была опубликована работа с описанием результатов исследования по синтезу арилзамещенных цианнорборнана, полученных конденсацией 2-цианбидило (2, 2, 1) гептена (цианнорборнена) ароматическими углеводородами бензольного ряда в присутствии безводного хлористого алюминия [1]. В качестве ароматических углеводородов были использованы бензол, толуол, изомеры ксилола, этилбензол и изопропилбензол. Цианнорборнен был получен из циклопентадиена и акрилонитрила диеновым синтезом [3]. В результате реакции конденсации указанных ароматических углеводородов были синтезированы соединения типа:



R—радикалы исходных ароматических углеводородов.

Учитывая, что нитрилы легко могут быть превращены почти количественно в соответствующие карбоновые кислоты, нами на основе вышеотмеченных нитрилов были синтезированы арилзамещенные норборнанкарбоновые кислоты и их калиевые соли. Последние охарактеризованы с целью возможности использования их в качестве эмульгатора реакции полимеризации диеновых углеводородов с сопряженной двойной связью.

Результаты исследования приводятся в данной статье.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Арилцианнорборнаны подвергались кислотному гидролизу на обычной стеклянной установке алкилирования [4] следующим образом в круглодонную реакционную колбу помещают 1 г моль исходного арилцианнорборнана, 150 мл дистиллированной воды и 50 мл уксусной кислоты. Затем при непрерывном перемешивании приливается 142 мл концентрированной серной кислоты. Вся смесь нагревалась на асбестовой сетке в течение 2 ч. Не прерывая перемешивания, смесь раз-

бавлялась 340 мл холодной воды и охлаждалась до комнатной температуры. Выделившийся осадок серной кислоты, представляющий собой светлую густую смолообразную массу, несколько раз промылся холодной водой, а затем растворялся в гептане при нагревании и непрерывном перемешивании до полного растворения кислоты.

Из охлажденной смеси на воронке Бюхнера отделялось небольшое количество выделившихся белых кристаллов исходного арилцианнорборнана. Из фильтрата отгонялся растворитель — гептан. У остатка, представляющего собой арилнорборнанкарбоную кислоту, полученную с почти количественным превращением, определялось кислотное число, молекулярный вес, элементарный анализ. Результаты с указанными показателями приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Физико-химические константы арилнорборнанкарбонowych кислот

№ пп	Карбоновые кислоты	K _r		M _B		Элементарный анализ					
						выч.			найд.		
		выч.	найд.	выч.	найд.	С	Н	О	С	Н	О
1	Фенилнорборнанкарбонвая	185,0	188,0	216,0	213,0	78,0	7,42	14,58	77,1	7,85	15,05
2	Толлилнорборнанкарбонвая	174,0	177,0	230	226	78,4	7,84	13,76	79,0	7,63	13,37
3	Изопропилфенилнорборнанкарбонвая	155,0	153,8	258	260	79,0	8,6	12,4	78,1	9,0	12,9
4	1,2-диметилфенилнорборнанкарбонвая	164,0	161,8	244	247	78,7	8,2	13,1	78,2	8,5	13,3
5	1,3-диметилфенилнорборнанкарбонвая	164,0	160,0	244	250	.	.	.	77,92	8,3	13,28
6	1,4-диметилфенилнорборнанкарбонвая	164,0	161,1	244	248	.	.	.	79,2	7,9	12,9

Полученные кислоты подвергались щелочному омылению с целью получения их калиевых солей следующим образом: к арилнорборнанкарбонвой кислоте прибавлялся 0,5N калиевой щелочи, приготовленный из рассчитанного количества его на взятую кислоту, смесь переносилась в фарфоровую чашку и при непрерывном помешивании стеклянной палочкой нагревалась до полного освобождения от воды. Оставшийся осадок светло-желтого цвета представлял собой калиевую соль соответствующей кислоты.

Взятая на нейтрализацию кислоты щелочь, рассчитывалась по формуле:

$$x = \frac{a M_{B \text{ кон.}}}{M_{B \text{ к-ты}}}$$

a — навеска кислоты.

В табл. 2 и 3 приводятся состав и поверхностное натяжение водных растворов калиевых солей арилнорборнанкарбонowych кислот.

Из табл. 3 видно, что почти все калиевые соли арилнорборнанкарбонвой кислоты хорошо растворимы в воде и водные растворы их обладают достаточно низким поверхностным натяжением на поверхности раздела фаз. Следовательно, они могут образовывать устойчивые эмульсии, т. е. служить эмульгаторами в эмульсионной полимеризации. Действительно, применение данных солей в качестве эмульгаторов полимеризации диенов дали положительные результаты.

Таблица 2
Состав калиевых солей арилнорборнанкарбонowych кислот

№ пп	Образец	Содержание			
		активного в-ва	K ₂ SO ₄	неомыляемых в-в, %	влаги
1	Фенилнорборнанкарбонвоксилий калий	77,07	5,14	3,73	—
2	Толлилнорборнанкарбонвоксилий калий	74,0	0,29	13,2	—
3	Изопропилфенилнорборнанкарбонвоксилий калий	90,14	1,06	3,06	—
4	1,2-диметилфенилнорборнанкарбонвоксилий калий	73,77	1,11	5,23	19,89
5	1,3-диметилфенилнорборнанкарбонвоксилий калий	74,09	1,17	6,01	18,73
6	1,4-диметилфенилнорборнанкарбонвоксилий калий	52,6	0,99	14,2	32,21

Таблица 3

Поверхностное натяжение водных растворов калиевых солей арилнорборнанкарбонowych кислот (эрг/см²)

№ образца	0,1 %-ный раствор при, °C		0,25 %-ный раствор при, °C		0,125 %-ный раствор при, °C		0,0625 %-ный раствор при, °C	
	20	40	20	40	20	40	20	40
	1	40,17	39,14	41,20	40,17	47,26	41,20	45,32
2	39,65	38,11	46,35	44,29	47,38	45,32	48,41	46,35
3	В воде не растворяется							
4	37,08	36,05	40,68	39,14	42,23	40,17	43,26	42,23
5	37,08	36,05	39,14	38,11	42,23	40,17	45,32	44,29
6	41,20	39,14	44,29	41,20	47,38	45,32	48,44	43,4:

Выводы

1. Исследована реакция гидролиза арилзамещенных цианнорборнана в кислой среде и установлено количественное превращение их в соответствующие карбоновые кислоты.

2. Получены и охарактеризованы калиевые соли арилзамещенных норборнанкарбонowych кислот.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мехтнев С. Д., Бабаханов Р. А., Гайдарова Э. Э., Мусаев М. Р. Автор. свид. № 187 748 от 15 августа 1966 г. 2. Мехтнев С. Д., Бабаханов Р. А., Гайдарова Э. Э., Мусаев М. Р., Мусаева А. Р., ДАН Азерб. ССР*, 1968, № 7. 3. Вигсон Н. А. I. Amer. chem. Soc., 64, 2457, 1942. 4. Мамедалиев Ю. Г. Реакция алкилирования в производстве авиационных топлив. Азнефтеиздат, 1945.

ИНХП

Поступило 6. III 1970

С. Ч. Мехдијев, М. Р. Мусајев, Е. Е. Нејдэрова

Арилэвэзли норборнанкарбон туршулары вэ онларын калиум дузларынын синтези

ХҮЛАСЭ

Сианно рборнан вэ бензол сырасы ароматик карбогидрогенлэр эса-сында синтез олунамш арилсианнорборнанлар гидролиз олунараг мү-вафиг карбон туршуларына чевриллр.

Мәгаләдә ишин кедиши вә биринчи дәфә синтез едилмиш арил-вәзли норборнанкарбон туршуларынын хассәләри верилмишдир. Көс-тәрилмиш туршулар әсасында онларын калнум дузлары алынмыш, суда һәлл олунмалары вә мүхтәлиф гатылыгда су мәнлулларынын сәтһи кәрилмәләри өрәнлилмишдир.

Алынған нәтичәләрә кәрә мүәҗҗәнләшдирилмишдир ки, бу дузлар емулгатор кими полимеризасија реаксиясында ишләдилә биләр.

S. D. Mekhtiev, M. R. Musaev, E. E. Gidarova

Synthesis of arylsubstituted norbornanecarboxylic acids and their calcium salts

SUMMARY

The reaction of hydrolysis of arylsubstituted cyanornobornane in acidic media with suantitative conversions of the last into the corresponding carboxylic acids is researched in the article. Calcium salts of arylsubstituted norbornanecarboxylic acids are obtained and characterized.

УДК 620: 1973, 651. 733

КОРРОЗИЯ

Член-корр. И. М. ОРУДЖЕВА, И. А. МАМЕДОВ, А. А. ВАГАБОВА,
Т. А. ПЛАТОНОВА, Н. М. АГАЕВ, Р. Р. МИРЗОЕВА

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИРУЮЩИХ СВОЙСТВ НЕКОТОРЫХ АМИДОВ НАФТЕНОВЫХ КИСЛОТ

С целью предотвращения коррозии промышленного оборудования нефтедобывающей промышленности широкое применение приобретают органические азотсодержащие соединения, имеющие полярные амидо- и аминогруппы, молекулы которых способствуют химической связи с металлической поверхностью, возникающей на катодных и анодных участках.

К ним относятся "Диатееп—Т—Sunaptic [1], соли орто- или пиро-фосфорной кислоты и N-алкилдиаминоалкенов [2], соль лауриновой кислоты и октадециламина [3], жирные амиды алифатических диаминов [4], производные иминодиуксусной кислоты [5] и др.

В связи с этим представляло интерес изучить свойства амидов нафтеновых кислот как ингибиторов коррозии применительно к условиям имитирующим работу нефтяных скважин, выделяющих сероводород.

В качестве исходного продукта были взяты нафтеновые кислоты, содержащиеся в дизельных топливах, получаемых при переработке нефтей бакинського месторождения.

Путем вакуумной перегонки широкая фракция нафтеновых кислот была подвергнута фракционированию. Физико-химические характеристики полученных фракций представлены в табл. 1.

Таблица 1

№ пп		Пределы кипения, °С	P, мм рт. ст.	Мол. вес	d_4^{20}	n_D^{20}
1	Широкая фракция	—	—	198,9	0,9788	1,4818
2	1 фракция	125—140	0,09—0,07	155,1	0,9710	1,4746
3	2 фракция	140—153	0,07—0,13	183,7	0,9810	1,4769
4	3 фракция	154—163	0,13—0,16	185,9	0,9819	1,4806
5	4 фракция	163—172	0,16—0,20	212,0	0,9835	1,4828
6	5 фракция	172—175	0,50—0,16	220,4	0,9850	1,4850
7	Остаток от перегонки	Выше 175	—	245,4	0,9620	1,4884

Амиды нафтеновых кислот были получены в две стадии: получение хлорангидридов кислот [6] и их взаимодействия с различными аминами [7].

К нафтеновым кислотам, взятым в количестве 1 моля в растворе сухого бензола, добавлялось 0,4 моля треххлористого фосфора, также взятого в растворе сухого бензола. Реакция протекает при комнатной температуре. Затем температура реакционной смеси повышается до температуры кипения бензола, при которой перемешивание продолжается в течение трех часов. После охлаждения полученный хлорангидрид декантировали от фосфористой кислоты.

При взаимодействии образовавшегося хлорангидрида с некоторыми аминами (*n*-пропиламин, анилин, морфолин) были получены соответствующие амиды кислот. Исходный амин подавался в реакционную колбу при охлаждении. Затем температура повышалась до 75–80°C и смесь перемешивалась в течение 1ч, а последующие 2ч — при комнатной температуре. Реакция проводилась в среде сухого бензола при молярном соотношении реагирующих компонентов 1:1.

По окончании реакции конечный продукт отфильтровывался, промывался 10%-ным раствором Na₂CO₃ и горячей водой до нейтральной реакции и высушивался над безводным CaCl₂.

Далее фильтрат подвергался перегонке при атмосферном давлении и под вакуумом для полного удаления растворителя и непрореагировавших продуктов.

Для полученных амидов был определен элементарный состав и физико-химические характеристики (табл. 2).

Таблица 2*

№ образца	Формула соединений	n _D ²⁰	Найдено, %		
			углерода	водорода	азота
1	$RCON \begin{cases} C_2H_7 \\ H \end{cases}$	1,4967	71,66	11,20	4,90
2	$RCON \begin{cases} C_3H_7 \\ H \end{cases}$	1,5008	74,61	11,36	4,58
3	$RCON \begin{cases} C_3H_7 \\ H \end{cases}$	1,4832	70,37	11,63	5,06
4	$RCON \begin{cases} C_6H_5 \\ H \end{cases}$	1,5400	77,63	9,83	4,26
5	RCON—C ₄ H ₈ O	1,5026	22,72	10,60	5,31

* Примечание. В образцах № 1 и 5 для получения амидов была взята широкая фракция нафтеновых кислот, № 2 — остаток от вакуумной перегонки, а № 3 и 4 — 2 и 5 фракции соответственно.

Полученные амиды испытывались в лабораторных условиях как ингибиторы коррозии стали марки СТ-3.

Защитный эффект полученных углеводородорастворимых амидов на основе нафтеновых кислот определялся в насыщенной сероводородом (CH₂ = 500 мг/л) двухфазной среде: нефть—3% раствор NaCl (объемное соотношение 35:350 мл).

Испытания проводились в закрытой системе при температуре 20–22°C при продолжительности опыта 5ч; концентрация амидов рассчитывалась относительно нефтяной фазы.

Эффективность ингибитора изучалась гравиметрическим и электрохимическим методами, результаты которых представлены в табл. 3 и на рис. 1 и 2.

Как видно из данных таблицы, некоторые из амидов (образцы № 4 и 5) стимулируют скорость коррозии. Испытания, проведенные в присутствии ингибитора (образец № 3), показали, что это соединение в концентрации 200–500 мг/л проявляет слабый защитный эффект, а при 1000 мг/л является стимулятором коррозии. Очевидно, оптимальная концентрация для этого соединения находится в интервале 500–1000 мг/л.

Таблица 3

№ пп	Ингибиторы	Концентрация ингибитора, мг/л	Скорость коррозии, г/м ²	Эффективность ингибитора, %
1	Контрольный опыт	—	3,02	—
2	Образец 1	100	3,3	—
		200	0,98	67,5
		500	1,3	56,9
		1000	0,69	77,1
3	Образец 2	100	3,2	—
		200	3,8	—
		500	1,57	48,0
		1000	0,31	89,7
4	Образец 3	100	3,4	—
		200	2,4	20,5
		500	1,2	60,2
		1000	3,35	—
5	Образец 4	100	4,8	—
		200	4,0	—
		500	3,63	—
		1000	3,14	—
6	Образец 5	100	3,1	—
		200	3,9	—
		500	4,3	—
		1000	2,5	17,2

Наиболее высокий защитный эффект наблюдался для образца № 2 при концентрации 1000 мг/л ~ 90%.

С целью выяснения влияния испытуемых соединений как ингибиторов на кинетику электродных процессов электрохимической коррозии стали СТ-3 в рассматриваемой коррозионной системе были сняты гальваностатические поляризационные кривые, выражающие зависимость $V=f(i)$.

Испытания проводились в потоке водно-нефтяной смеси ($V=1,0$ м/сек) со стальными электродами, армированными в эпоксидную смолу, с рабочей поверхностью катода и анода, равной 0,0192 дм².

Для стабилизации величины начального потенциала электроды предварительно выдерживались в коррозионной среде в течение 40–60 мин, после чего приступали к поляризации, которая при каждой плотности поляризующего тока составляла 5 мин.

Результаты испытаний, проведенных для двух соединений (образцы 1 и 2), показавших наиболее высокие стабильные защитные свойства при концентрации 500 и 1000 мг/л, даны на рис. 1 и 2.

Анализ результатов контрольного опыта, проведенного в отсутствие ингибиторов (кривая 3—3), показывает активацию катодного и анод-

ного процессов, протекающих почти беспрепятственно с весьма незначительным анодным торможением, что объясняется малыми защитными свойствами сульфида железа, экранирующего поверхность металла. Добавка ингибиторов (образцы 1 и 2) в выбранных концентрациях способствует снижению величины стационарного потенциала в сторону положительных значений и резкой катодной и анодной поляризации стали СТ-3 в исследуемой среде.

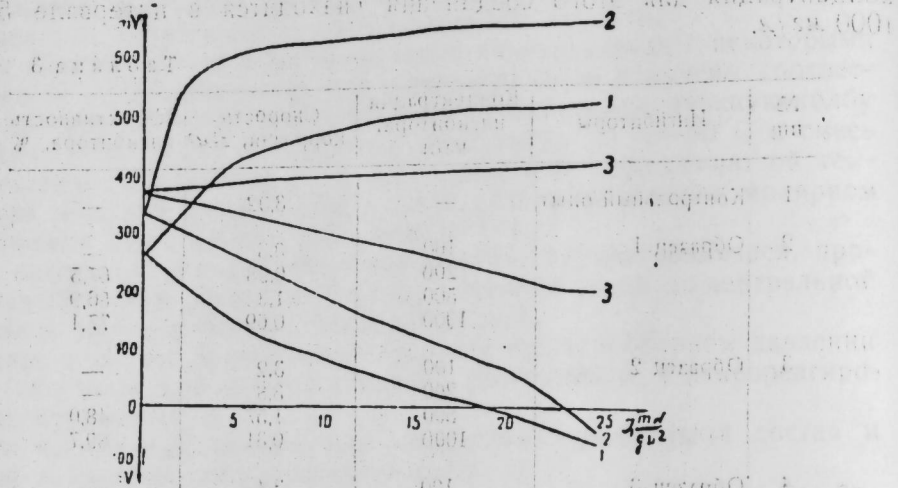


Рис. 1. Влияние ингибиторов на кинетику электродных процессов: 1—1—среда+ингибитор (обр. № 2)—500 мг/л; 2—2—среда + ингибитор (обр. № 1) 500 мг/л; 3—3—среда + б/ингибитора.

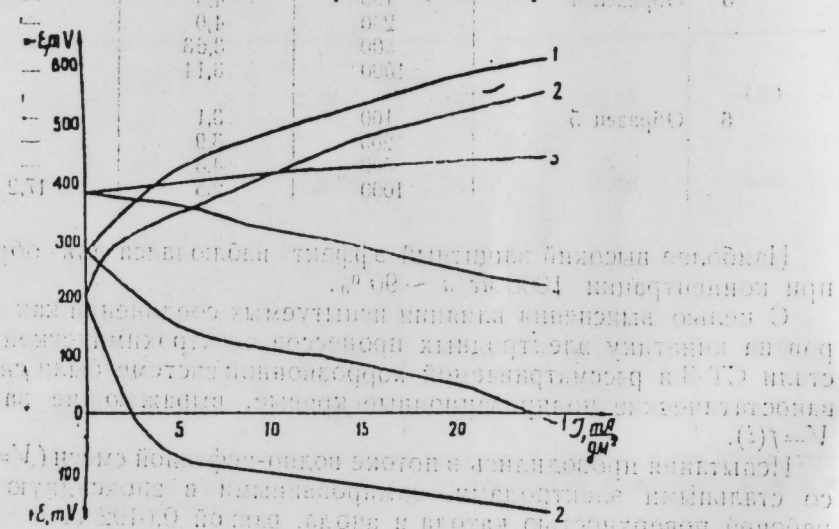


Рис. 2. Влияние ингибиторов на кинетику электродных процессов: 1—1—среда + ингибитор (обр. № 2) —1000 мг/л; 2—2—среда + ингибитор (обр. № 1) —1000 мг/л; 3—3—среда + б/ингибитора.

Если для образца 2 (кривая 1—1) повышение концентрации от 0,5 до 1,0 г/л не сопровождается заметным изменением хода поляризационных кривых, то в случае образца 1 при концентрации его 1,0 г/л наблюдается сильная анодная поляризация (рис. 2 кривая 2—2).

Визуальные наблюдения за состоянием поверхности электродов после испытаний показали совершенно чистую, лишенную каких-либо следов коррозии, поверхность металла.

Наблюдаемое при концентрациях 500 и 1000 мг/л (образцы 1 и 2) резкое катодное и анодное торможение, судя по данным электрохимических показателей является следствием возникновения на поверхности катода и анода стойких к воздействию агрессивных ионов среды (HS^- , Cl^-) защитных адсорбционных пленок, препятствующих катодной деполяризации и анодному процессу ионизации металла.

Результаты предварительных испытаний полученных амидов показали, что наиболее высокий ингибирующий эффект наблюдается для соединений, образованных реакцией конденсации хлорангидридов с первичными жирными аминами, нежели с аминами ароматического основания.

Так, пропиламиды (образцы 1 и 2), введенные в коррозионную среду, уменьшают скорость коррозии стали СТ-3 от 3,02 до 0,31 г/м²ч, эффективность их достигает ~90%.

Выводы

1. Реакцией взаимодействия нафтеновых кислот с треххлористым фосфором и дальнейшей конденсацией их с различными аминами (*n*-пропиламин, анилин, морфолин) были получены соответствующие амиды, которые изучены в качестве ингибиторов коррозии стали СТ-3 в насыщенной сероводородом двухфазной среде: нефть—3% раствор NaCl.

2. Установлен высокий ингибирующий эффект для амидов, полученных реакцией конденсации хлорангидридов широкой фракции нафтеновых кислот и остатка от вакуумной перегонки с *n*-пропиламином (образцы 1 и 2), в присутствии которых скорость коррозии уменьшается с 3,02 до 0,31 г/м²ч, ингибирующий эффект соответственно составляет ~90%.

ЛИТЕРАТУРА

- W. F. Oxford, Jr. Пат. США 2 914 475, 24. XI 1959. Защита от коррозии черных металлов.
- Chenisek J. A. Пат. США 2 848 414, 19. VIII 1958. Ингибитор коррозии для нефтепродуктов.
- Fujii S. Японск. пат. 860, П II. 1956. Ингибиторы коррозии металлов.
- John D. Spivack. Пат. США 3 230 173, 18. 1966.
- Spivack J. D., Kroil H. Пат. США 2 790 778, 30. IV 1957. Противокоррозионная смазка, содержащая амидокарбоновые кислоты.
- Синтезы органических препаратов, 2, ИЛ, 1949, стр. 547.
- Общий практикум по органической химии М., 1965, стр. 398.

Институт неорганической и физической химии

Поступило 27. IV 1970

И. М. Оручова, И. А. Маммадов, Н. Э. Вахабова, Т. А. Платонова, Н. М. Агајев, Р. Р. Мирзэјева

Нафтен туршуларынын бэ'зи амидлеринин алынмасы вэ ингибитор хассэлэринин тэдгиги

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ нафтен туршулары вэ мүхтэлэф аминлэр (*n*-пропиламин, анилин, морфолин) эсасында бэ'зи амидлерин алынмасы вэ физики, кимјэви хассэлэринин өјрэнилмэсиндэн бэ'с едилмишдир.

Алынган бирлэшмэлэрин икифазалы системдэ гидрокен=сульфид

иштиракы илэ тэдгиги заманы онларыи јуксэк кејфијјэтли инкибитор олдугу ашкар едилмишидир.

I. Orudzheva, I. A. Mamedov, A. A. Vagabova, T. A. Platonova, N. M. Agaev, R. R. Mirzoeva

Production and Investigation of inhibiting properties of some naphthyl-amide acids

SUMMARY

The method of production naphthyl —amide acids based upon interaction of naphthyl acids and phosphor trichloride, followed by condensation of forming chloranhydrides with mixed amines/ N—propylamine, aniline, morpholine/ has been described.

Naphthyl acids, contained in diesel fuels as a result of Baku oil—extraction, have been taken as an initial product.

The effect of suggested naphthyl-amide acids for the protection from corrosion ST—3 steel in diphasе—medium oil—3% NaCl solution, saturated sulphuretted hydrogen /500mg/l/.

These studies have been carried out by means of gravimetric and electrochemical methods.

The highest inhibiting effect for N-propylnaphthyl-amids, containing 90% has been found out.

УДК 547:541. 1

ХИМИЯ

М. М. ГУСЕЙНОВ, Д. Е. МИШИЕВ, А. А. МЕХРАЛИЕВ,
В. Г. ДЖАФАРОВ, М. Т. АГАЕВ

КОНДЕНСАЦИЯ АЛКЕНИЛАРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ГЕКСАХЛОРИЦИКЛОПЕНТАДИЕНОМ

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

Конденсация монобутенил-, моноизопентенил- и монопентенилксиолов

Ранее нами была изучена конденсация 1-фенил-2-бутена с гексахлорциклопентадиеном и показано, что в найденных оптимальных условиях реакции выход аддукта составляет 60 % от теоретического [1]. Продолжая работу в этом направлении, определенным теоретическим интересом представляло изучение диенофильной активности синтезированных монобутенил-, моноизопентенил- и пентенилзамещенных ксиолов [2, 3], что позволило бы выявить влияние числа, положения метильных радикалов и природу алкенильного радикала на относительную реакционную способность указанных ароматических углеводородов. Учитывая, что нами ранее экспериментально доказано и теоретически обосновано, что м-ксилол более реакционноспособен, чем другие изомеры, первый цикл опытов проведен по конденсации 1-(м-ксилол)-2-бутена с гексахлорциклопентадиеном.

Результаты проведенных опытов по влиянию различных параметров на конденсацию 1-(м-ксилил)-2-бутена с гексахлорциклопентадиеном приводятся в табл. 1.

Как видно из данных табл. 1, повышение температуры реакции от 80 до 150°C способствует взаимодействию 1-(м-ксилил)-2-бутена с гексахлорциклопентадиеном и при этом выход аддукта доходит до максимума (37%).

Дальнейшее повышение температуры до 200°C почти не влияет на выход аддукта. Поэтому целесообразно считать оптимальной температурой взаимодействие 1-(м-ксилил)-2-бутена с гексахлорциклопентадиеном 150°. Что же касается влияния молярного соотношения реагирующих компонентов, то как видно из данных таблицы, при молярном соотношении 1-(м-ксилил)-2-бутена к гексахлорциклопентадиену 3:1, выход аддукта составляет 29,2%.

Увеличение молярного соотношения реагирующих компонентов до 7:1 дает почти аналогичные результаты, как при молярном соот-

ношении 1-(*m*-ксилил)-2-бутена с гексахлорциклопентадиеном 5:1. Следовательно, лучшие выходы аддукта наблюдаются при молярном соотношении 1-(*m*-ксилил)-2-бутена к гексахлорциклопентадиену 5:1.

Таблица 1

Условия реакции			Фракционный состав, вес. %							Выход от теоретического, %
Мол. соот. 1-(<i>m</i> -ксилил)-2-бутен: ГХЦП	Т, °С	Продолж. опыта, ч	1-(<i>m</i> -ксилил)-2-бутен	Промеж. фр.	ГХЦП	Промеж. фр.	Аддукт	Остаток	Потери	
5:1	80	6	69,1	2,7	23,3	—	—	2,7	2,2	—
.	100	.	67,3	1,2	22,9	0,5	1,2	4,2	2,0	3,4
.	125	.	65,7	1,2	19,3	0,7	8,0	3,3	1,8	20,0
.	150	.	63,2	1,0	14,0	1,8	15,0	2,9	2,1	37,0
.	200	.	62,9	1,2	13,4	0,9	15,4	5,0	1,3	38,2
3:1	150	6	51,1	1,2	14,9	1,1	16,9	10,1	1,7	29,2
7:1	150	3	85,2	0,7	8,6	0,8	11,8	2,0	0,9	38,0
5:1	150	3	66,3	0,9	17,7	1,2	10,2	2,4	1,3	25,4
.	.	12	63,7	1,0	13,6	1,2	14,3	5,2	1,0	37,7

В процессе проведенных опытов найдено, что максимальный выход целевого продукта образуется при продолжительности опыта 6 ч. Далее было проведено исследование конденсации 1-(*o*-ксилил)-2-бутена, 1-(*n*-ксилил)-2-бутена, 1-(*m*-ксилил)-2-изопентенила, 1-(*o*-ксилил)-

Таблица 2

Выход и характеристика синтезированных аддуктов

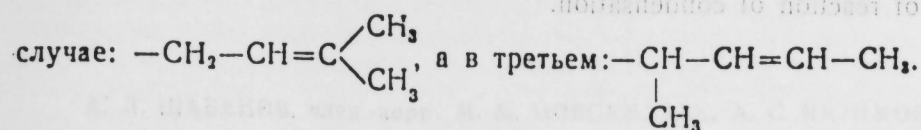
Синтезированные аддукты	Выход от теоретического, %	Т, кип. при 15 мм. ост. дав.	n_D^{20}
1,2,3,4,7,7'-гексахлорбицикло (2,2,1)-2-гептенил-5-метил-6-(1,3-диметил)-бензил	37	213—216	1,5732
1,2,3,4,7,7'-гексахлорбицикло (2,2,1)-2-гептенил-5-метил-6-(1,2-диметил)-бензил	34,2	216—218	1,5768
1,2,3,4,7,7'-гексахлорбицикло (2,2,1)-2-гептенил-5-метил-6-(1,4-диметил)-бензил	27,6	212—215	1,5740
1,2,3,4,7,7'-гексахлорбицикло (2,2,1)-2-гептенил-5,5-диметил-6-(1,3-диметил) бензил	31,7	217—220	1,5801
1,2,3,4,7,7'-гексахлорбицикло (2,2,1)-2-гептенил-5,5-диметил-6-(1,2-диметил)-бензил	29,1	219—223	1,5841
1,2,3,4,7,7'-гексахлорбицикло-(2,2,1)-2-гептенил-5,5-диметил-бензил	24,3	216—219	1,5810
[1-метил-1-(<i>m</i> -ксилол)-1-(1,2,3,4,7,7'-гексахлорбицикло (2,2,1)-2-гептенил-5-метил)-метан	28,3	215—217	1,5707
[1-метил-1-(<i>o</i> -ксилол)-1-(1,2,3,4,7,7'-гексахлорбицикло (2,2,1)-2-гептенил-5-метил)-метан	25,4	218—220	1,5743
[1-метил-1-(<i>n</i> -ксилол)-1-(1,2,3,4,7,7'-гексахлорбицикло (2,2,1)-2-гептенил-5-метил)-метан	19,2	214—217	1,5218

Результаты элементарного анализа и молекулярный вес полученных аддуктов соответствуют вычисленному.

2-изопентенила, 1-(*n*-ксилил)-2-изопентенила, 1-(*m*-ксилил)-2-пентенила, 1-(*o*-ксилил)-2-пентенила и 1-(*n*-ксилил)-2-пентенила с гексахлорциклопентадиеном в найденных оптимальных условиях.

Выходы и физико-химические константы синтезированных аддуктов приводятся в табл. 2.

Результаты проведенных исследований показали, что при конденсации алкенилзамещенных ксилолов с гексахлорциклопентадиеном относительная диенофильная активность указанных ароматических углеводородов изменяется в следующей последовательности: алкенил-*m*-ксилол > алкенил-*o*-ксилол > алкенил-*n*-ксилол, где в первом случае: алкенильный радикал: —CH₂—CH=CH—CH₃, во втором



Также нами установлено, что из указанных алкенилароматических углеводородов бутенилзамещенные ксилолы с гексахлорциклопентадиеном конденсируются лучше, чем пентенилзамещенные ксилолы.

Выводы

1. Изучена конденсация монобутенил-, моноизопентенил- и монопентенилзамещенных ксилолов с гексахлорциклопентадиеном.
2. Синтезировано и охарактеризовано девять новых соединений не описанных в литературе.
3. Установлен ряд закономерностей о влиянии числа, положения метильных радикалов и строения алкенильного радикала на степень конденсации ароматических углеводородов с гексахлорциклопентадиеном.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамедалиев Ю. Г., Гусейнов М. М., Мишиев Д. Е., Петросян П. А., Мехралиев А. А. ДАН Азерб. ССР, 18, 9, 15, 1962. 2. Мамедалиев Ю. Г., Гусейнов М. М., Мишиев Д. Е., Петросян П. А. Азерб. хим. жур.,* 2, 19, 1964. 3. Гусейнов М. М., Мишиев Д. Е., Петросян П. А. Азерб. хим. жур.,* №, 1971.

Сумг. филиал ИНХП

Поступило 7. V 1970

М. М. Гусейнов, Д. Ж. Мишиев, А. А. Мехралиев,
В. Г. Чофаров, М. Т. Агаев

Алкенилароматик карбоһидрокенларин гексахлортсиклопентадиенлә конденсләшмәси

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә монобутенил-, моноизопентенил-вә монопентенилксилолларын гексахлортсиклопентадиенлә конденсләшмәси үчүн оптимал шәраитин өрәнилмәсиндән бәһс едилмишдир. Һәмчинин метил радикалларынын вәзијәтинин вә алкенил радикалынын тәбнәтинин конденсләшмә реаксиясына тәсири һаггында мүәјјән ганунаујунлуғ верилмишдир.

Беләликлә, әдәбијатда мәлум олмајан доггуз аддукт синтез едилб, физики-кимјәви сабитләри өрәнилмишдир.

M. M. Huceinov, D. I. Mishiev, A. A. Mechralliev
W. G. Dzhafarov, M. A. Agajev

Condensation of alkenylaromatic carbohydrogens with hexachlorocyclopentadiene

SUMMARY

This paper is devoted to reaction condensation of the monobutenyl—
monoisopentenyl—and monopentenylxylilenes with hexachlorocycl open-
tadiene.

It was established the influence of position of the radicals on veloci-
ty of reaction of condensation.

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘРҮЗЭЛЭРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXVII

№ 11—12

1971

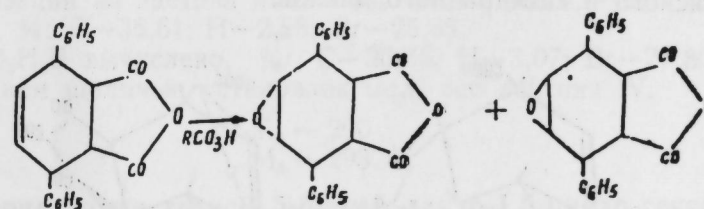
УДК 541.63,542.955.1:661.73

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. Л. ШАБАНОВ, член.-корр. М. М. МОВСУМЗАДЕ, А. С. КЯЗИМОВ

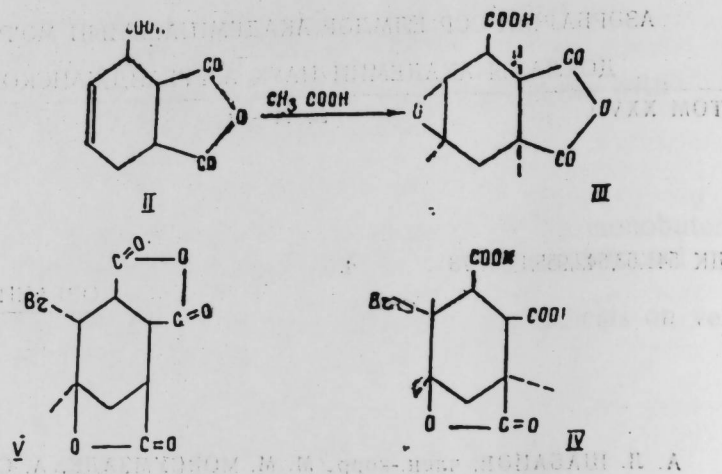
СТЕРЕОХИМИЯ ЭПОКСИДИРОВАНИЯ 1-2 АНГИДРИД- Δ^4 -ЦИКЛОГЕКСЕН-ЦИС, ЦИС-1, 2, 3-ТРИКАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ

Как известно эпексидирование ангидридов Δ^4 -циклогексенкарбо-
новых кислот не всегда протекает стереоспецифично [1, 2, 3]. Так,
например, отсутствие стереонаправленности при эпексидировании ан-
гидрида цис-3,6-дифенил- Δ^4 -циклогексен-1,2-дикарбоновой кислоты (I),
объяснялось стерическими факторами. Эпексидирование в этом слу-
чае проводилось в различных растворителях, что не влияло, однако,
на выход продуктов окисления, и доказывало тем самым отсутствие
влияния полярных эффектов в данном случае [3].



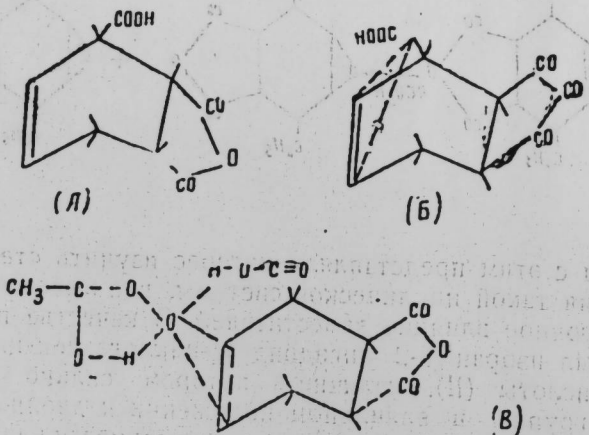
В связи с этим представляло интерес изучить стереохимию эпек-
сидирования такой циклической системы, где имеется ярко выражен-
ное электронное влияние заместителей. В качестве подобного объек-
та нами был избран 1-2 ангидрид Δ^4 -циклогексен-цис-1, 2, 3-трикар-
боновой кислоты (II), наличие в котором сильно полярной карбо-
кисильной группы в аллильном положении к двойной связи, должно
сказываться на пространственной направленности реакции эпексидиро-
вания. Оказалось, что при окислении ангидрида (II) надуксусной кис-
лотой с хорошим выходом образуется только один эпексид (III), кон-
фигурация которого была доказана при изучении его химических
превращений.

При действии на него бромистого водорода была получена бром-



γ -лактодигидрокарбоновая кислота (IV), давшая при обработке хлористым ацетилом соответствующий бром- γ -лактоангидрид (V). Строение последних подтверждалось данным анализа и ИК-спектров.

Описанные превращения указывают на то, что в лактонизации участвует карбоксильная группа при C_1 , а атом брома в полученной бром- γ -лактокислоте (IV) находится в транс-положении в цис-карбоксильным группам при C_2 и C_3 . В соответствии с известными закономерностями транс-раскрытия окисного цикла, все эти превращения могут иметь место только в том случае, если в исходном эпоксиде (III) имеется цис-расположение окисного и ангидридного циклов. Как следует из молекулярных моделей, в случае конформации (A) реакция эпексидирования должна была протекать нестереоспецифично. С другой стороны, если бы в этом ангидриде стабилизация менее выгодной конформации (B) происходила только за счет электронного взаимодействия аксиальной карбоксильной группы с двойной связью цикла, то вероятнее всего получался бы эпимер с транс-расположением окисного и ангидридного циклов.



Поэтому факт образования в этом случае эпоксида (III) с цис-расположением окисного и ангидридного циклов, следует объяснить, по-видимому, тем, что в такой циклической системе окисление надуксусной кислотой осуществляется через какое-то переходное состоя-

ние, например, типа (B), в котором стабилизация конформации (B) происходит за счет одновременного участия в реакции аксиальной карбоксильной группы и молекулы надуксусной кислоты.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

1. Окисление 1,2-ангидрид Δ^4 -циклогексен-цис, цис-1,2,3-трикарбоновой кислоты II. К суспензии 5 г 1—2 ангидрид Δ^4 -циклогексен-цис, цис-1,2,3-трикарбоновой кислоты, полученной диеновой конденсацией бутадиекарбоновой кислоты с маленовым ангидридом, прибавлялось 250 мл хлороформа при охлаждении до -15°C , перемешивали по каплям 13 г 85% надуксусной кислоты в течение 2 ч. После прибавления всего количества кислоты смесь перемешивалась еще в течение 3 ч, при постепенном повышении за это время температуры до комнатной. Затем реакционная смесь промывалась 10%-ным раствором углекислого натрия, несколько раз сушилась 10—12 ч над безводным сернокислым натрием.

После отгонки растворителя вакуумной перегонкой была выделена окись 1—2 ангидрида Δ^4 -циклогексен-цис, цис-1,2,3-трикарбоновой кислоты. Выход—55%.

Найдено, %: C — 50,81; H — 3,53

Для $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_6$ вычислено, %: C — 50,94; H — 3,77

Титрованием щелочью найден молекулярный вес

M_n — 210

M_v — 212

2. Гидробромирование окиси 1—2 ангидрида Δ^4 -циклогексен-дис, цис-1, 2, 3-трикарбоновой кислоты III.

Через 5 г окиси III в 100 мл четыреххлористого углерода пропускали газообразный бромистый водород. Реакция идет с нагреванием. По окончании реакции смесь промывалась водой. При стоянии из раствора выпали белые кристаллы лактона IV, которые после перекристаллизации из ацетона имели $T_{пл.}$ 195°C . Выход—60,5%.

Найдено, %: C—36,61; H—2,98; Br—26,65.

Для $\text{C}_9\text{O}_6\text{H}_9\text{Br}$ вычислено, %: C—36,85; H—3,07; Br—27,30.

Титрованием щелочью установлен мол. вес лактона IV.

M_n — 290

M_v — 293

3. Ангидридикация транс-4,5-бром- γ -лакто-1,5-цикло-гексан-цис-2,3-дигидрокарбоновой кислоты IV.

4 г лактона IV нагреваются с хлористым ацетилом до растворения кристаллов. Избыток хлористого ацетила отгоняется и остаток перекристаллизуется из эфира. Получен бром- γ -лактоангидрид с $T_{пл.}$ 214° (с разлож.) Выход—60%.

Найдено, %: C—39,11; H—2,67; Br—28,71.

Для $\text{C}_9\text{H}_7\text{O}_5\text{Br}$ вычислено, %: C—39,27; H—2,54; Br—29,09.

Выводы

1. В результате окисления 1—2 ангидрида- Δ^4 -циклогексен-цис, цис-1, 2, 3-трикарбоновой кислоты установлено, что реакция протекает стереоспецифично, благодаря образованию водородной связи между карбоксильной группой ангидрида и электрофильным кислородом надуксусной кислоты в промежуточном комплексе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кучеров В. Ф. и др. Изв. АН СССР, ОХН, № 4, 1966. 2. Онищенко А. С., Шабанов А. Л., Кучеров В. Ф. Изв. АН СССР, ОХН, № 1, 127, 1967. 3. Мовсумзаде М. М., Кязимов А. С., Шабанов А. Л., Агаев Ф. Х. Азерб. хим. жур., № 5, 1968.

Поступило 7. V 1970.

АзИНХ им. Азизбекова

А. Л. Шабанов, М. М. Мовсумзаде, А. С. Казымов

1—2 анһидрид Δ^4 -тсиклохексен-сис, сис-1, 2, 3-трикарбон туршусунун эпоксидләшмә стереокимјасы

ХУЛАСӘ

Тәдгигат заманы 1—2 анһидрид Δ^4 -тсиклохексен-сис, сис-1, 2, 3-трикарбон туршусунун оксидләшмәсиндән ајдылашдырылмышдыр ки, реаксия стереоспесифик оларак кедир. Буна сәбәб анһидридин карбоксил групу илә персиркә туршусунун электрофил оксикени арасында гидрокен рабитәсинин эмәлә кәлмәсидир.

A. Z. Shabanov, M. M. Movsumzade, A. S. Khyazimov

Stereochemistry epoxidation of anhydride Δ^4 -cyclohexene cis, cis-1, 2, 3-tricarboxylic acid

SUMMARY

It has been investigated the epoxidation of anhydride Δ^4 -cyclohexene cis, cis-1,2,3-carboxylic acid.

It is shown that in this case received cis-epoxyanhydride.

УДК—553. 449

ЛИТОЛОГИЯ

Академик А. Д. СУЛТАНОВ, Д. Д. МАЗАНОВ, Т. М. САРАДЖАЛИНСКАЯ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РТУТИ В ДОННЫХ ОСАДКАХ ЮЖНОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Геохимические особенности ртути в гидросфере в коренных породах, а также в рыхлых отложениях подробно освещены в работах А. П. Виноградова (1950), В. И. Вернадского (1955, 1959), А. Е. Ферсмана (1932), Саукова (1946), Н. А. Озеровой (1962) и др.

В изученных нами донных отложениях было обнаружено присутствие большого количества химических элементов.

В данной статье нами приводятся результаты распространения ртути в современных отложениях Южного Каспия. Не останавливаясь на описании строения дна Южно-Каспийской впадины, исчерпывающие сведения о которой содержатся в работе В. Ф. Соловьева, Л. С. Кулаковой, Л. И. Лебедева и Е. Г. Маева (1963), перейдем к изложению результатов наших исследований. В основу исследований легли керновые материалы, отобранные из разных скважин, которые были нам представлены трестом „Азморнефтегазразведка“. Также были использованы образцы современных осадков из центральной части Южно-Каспийской впадины, любезно предложенные Л. Е. Кулаковой.

Взятые нами образцы из отдельных станций были анализированы по спектральной полуколичественной методике в спектральной лаборатории Геологического Управления СМ Азерб. ССР Агаевой и Джафаровой на приборе ИСП-28 с чувствительностью 1×10^{-5} .

В отложениях бакинського горизонта образцы брались с глубин 5—300 м, в хвалыньском, верхнехвалыньском, послехвалыньском, новокаспийском горизонтах 1—15 м. Гранулометрический состав характеризуется большим количеством глинистой фракции с примесью алевроитового и песчаного материала. Глинистая фракция представлена в основном минералами из группы гидрослюдов, монтмориллонита и в небольшом количестве каолинитом.

В распределении ртути в отложениях антропогена наблюдается определенная закономерность. Ртуть обнаружена на всех участках исследованного поля. Следует отметить повышенное содержание ее в изученных отложениях. Значительно обогащены ртутью осадки бакинського горизонта, составляющие 8×10^{-4} %, которые выше величин

кларка (кларк ртути по А. П. Виноградову, 1962) составляют $4 \times 10^{-5} \%$. Такое повышенное содержание в исследуемых отложениях говорит о возможной приуроченности ее к участкам некоторых продольных и поперечных тектонических нарушений и к глинистым породам, литологически благоприятным для накопления ртути. Тем более известно, что ложе Каспийского моря представляет собою сложное гетерогенное образование со сложными структурными элементами, способствующие накоплению ртути. Впервые приуроченность ртути к дизъюнктивным нарушениям была показана А. А. Сауковым (1946). Н. А. Озерова (1960) отмечает, «что по повышенным содержаниям ртути можно проследивать разломы, расположенные и за пределами рудных полей».

Повышенный процент ртути в изученных отложениях можно также связать с действием грязевого вулканизма, где происходит наиболее интенсивные обменные реакции между растворами и вмещающими породами, а также тем, что подавляющая масса атомов ртути была сорбирована глинистыми породами. Известно, что на территории Ваккинского архипелага происходят частые вулканические извержения. В частности, некоторые из них приурочены к островам Булла, Глиняный, Лось, Свиной, Обливной, К. Игнатия, б. Павлова, б. Кумани и др., а остальные располагаются под водой или же вследствие понижения уровня моря обнажаются. М. А. Карасик, В. И. Морозов (1966) в результате геохимических исследований на Керченском и Таманском полуостровах обнаружили высокие концентрации ртути в сопочных брекчиях. Они пишут: «Рассматривая распространение ртути в сопочных брекчиях... Керченского и Таманского полуостровов можно заметить приуроченность наиболее высоких ее концентраций к относительно более интенсивно действующим в настоящее время вулканам... Значительно меньшим содержанием ртути характеризуются сопочные брекчии потухших и слабодействующих вулканов». Но, к сожалению, у нас нет геохимических данных по сопочному материалу грязевых вулканов исследованной области.

В осадках хвалынского возраста содержание ртути (2×10^{-4} — $3 \times 10^{-4} \%$) также повышено, что превышает кларковое значение. В глинистых отложениях верхнехвалынского и послехвалынского горизонтов содержание ртути находится в пределах кларка. При переходе к осадкам следующего горизонта, т. е. новокаспийскому наблюдается постепенное повышение ртути до $4 \times 10^{-1} \%$.

Следует отметить незначительное содержание ртути в гидросфере. Впервые количественное определение ртути в водах было опубликовано в 1934 г. А. Штоком, содержание ее было в пределах $n \times 10^{-7}$ — $n \times 10^{-8}$ г/л.

К. А. Сауков, сравнивая содержание ртути в породах и в воде (ртути в водах морей составляет $1 \times 10^{-7} \%$) находит большой дефицит ее в гидросфере и приходит к выводу, что ртути в породах в 1000 раз больше, чем в гидросфере (1966). Н. Х. Айдиньян (1962) определяет среднее содержание ртути в воде Черного моря, составляющее 1×10^{-3} г/л.

В таблице дано среднее содержание ртути, пирита, CaCO_3 и $C_{\text{орг}}$ в исследуемых отложениях. Данные по $C_{\text{орг}}$ заимствованы у Н. В. Пашалы (1964) и А. А. Али-заде, Э. Н. Алиханова, П. А. Шойхет (1967).

Для выявления характера распределения Hg, пирита, CaCO_3 и $C_{\text{орг}}$ в осадках данных горизонтов был составлен график (рис. 1). Рассмотрение кривых распределения перечисленных компонентов показывает, что с увеличением содержания пирита, барита, $C_{\text{орг}}$ увеличивается содержание ртути, что хорошо согласуется с представлени-

Возраст	Hg		Карбонатность, %	Пирит, %	Барит, %	$C_{\text{орг}}$, %
	Пределы колебаний (кол. обр.)	Среднее значение				
Ваккинский горизонт	(3) $1,4 \times 10^{-4}$ 8×10^{-4}	$4,8 \times 10^{-4}$	8,2	13,4	2,8	0,76
Хвалынский горизонт	(3) 2×10^{-4} 3×10^{-4}	$2,3 \times 10^{-4}$	6,6	28,7	2,8	0,76
Верхнехвалынский горизонт	(6) 2×10^{-5} 5×10^{-5}	$3,1 \times 10^{-5}$	16,2	11,8	Ед. з.	0,71
Послехвалынская регрессия	(16) 2×10^{-5} 1×10^{-4}	$6,5 \times 10^{-5}$	19,4	7,0	0,5	
Новокаспийская регрессия	(42) 2×10^{-5} 4×10^{-4}	1×10^{-4}	21,7	47,6	2,6	0,87

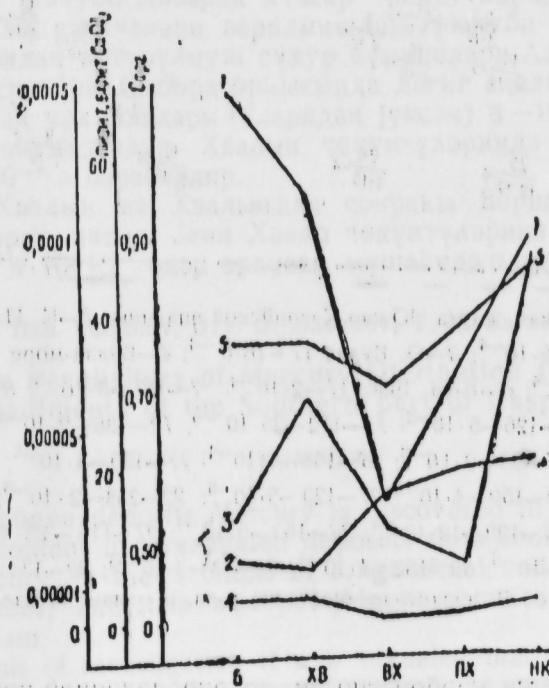


Рис. 1. График изменения содержания Hg , CaCO_3 , пирита, барита и $C_{\text{орг}}$ в отложениях четвертичного возраста Южно-Каспийской впадины: 1— Hg ; 2—карбонатность; 3—пирит; 4—барит; 5— $C_{\text{орг}}$.

ями А. А. Саукова и Н. А. Озеровой. На связь ртути с сульфидами, в частности с пиритом имеется указание в литературе (А. А. Сауков, Н. А. Озерова, 1965). Авторы отмечают: «Ртуть повышена в сульфидах осадочного генезиса: галенитах, сфалеритах, пиритах и др. В

пиритовой конкреции из угленосной толщи Восточного Донбасса ртуть установлена в количестве $(1-2) \times 10^{-4}$.

Только в отложениях бакинского горизонта между содержанием пирита и ртути наблюдается обратная картина, что, по всей вероятности, объясняется окислением пирита в последующие этапы преобразования пород, которые при микроскопическом исследовании принимались за гидроокислы железа.

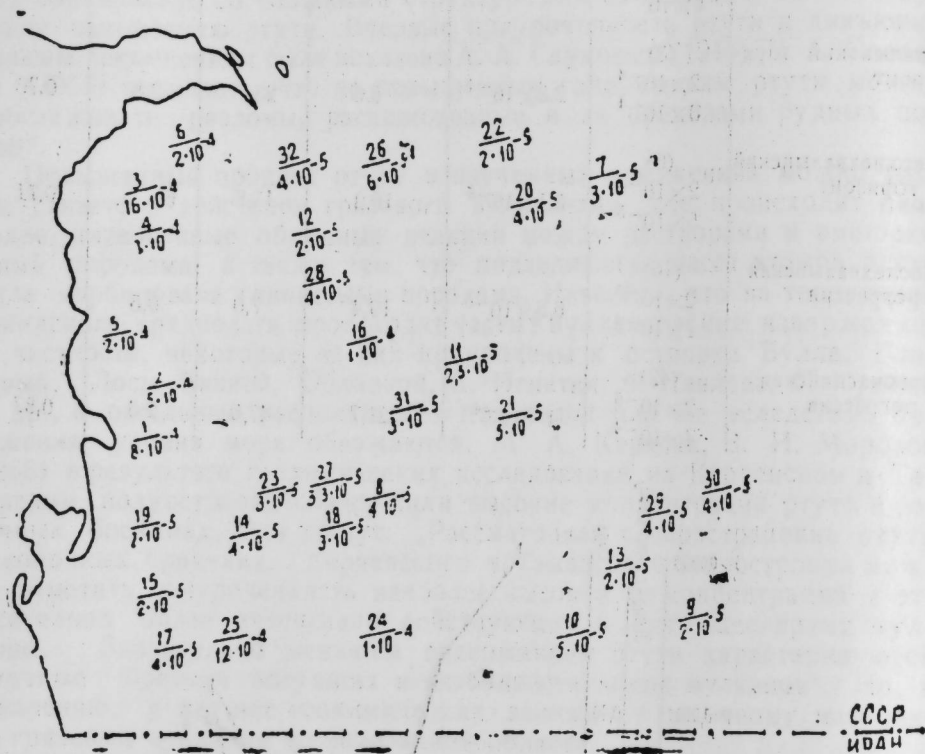


рис. 2. Схематическая карта Южно-Каспийской впадины: 1—К. Игнатия $2-8 \cdot 10^{-4}$; 2—К. Игнатия $87-5 \cdot 10^{-4}$; 3—О. Булла $17-16 \cdot 10^{-4}$; 4—Булла-море $4-3 \cdot 10^{-4}$; 5—О. Обливной $19-2 \cdot 10^{-4}$; 6—Б-ка 1906 $17-2 \cdot 10^{-4}$; 7—157 $3 \cdot 10^{-4}$; 8—138 $4 \cdot 10^{-5}$; 9—125 $2 \cdot 10^{-5}$; 10—126 $5 \cdot 10^{-5}$; 11—172 $25 \cdot 10^{-5}$; 12—136 $2 \cdot 10^{-5}$; 13—180 $2 \cdot 10^{-5}$; 14—105 $4 \cdot 10^{-5}$; 15—93 $2 \cdot 10^{-5}$; 16—168 $1 \cdot 10^{-4}$; 17—130 $4 \cdot 10^{-5}$; 18—112 $3 \cdot 10^{-5}$; 19—113 $2 \cdot 10^{-5}$; 20—159 $4 \cdot 10^{-5}$; 21—120 $5 \cdot 10^{-5}$; 22—253 $2 \cdot 10^{-5}$; 23—115 $3 \cdot 10^{-5}$; 24—127 $1 \cdot 10^{-4}$; 25—129 $12 \cdot 10^{-4}$; 25—160 $6 \cdot 10^{-5}$; 27—116 $3,3 \cdot 10^{-5}$; 28—137 $4 \cdot 10^{-5}$; 29—143 $4 \cdot 10^{-5}$; 30—152 $4 \cdot 10^{-5}$; 31—33 $3 \cdot 10^{-5}$; 32—134 $4 \cdot 10^{-5}$.

Примечание. В числителе—название р-на, в знаменателе—среднее содержание Hg.

Что же касается карбонатности, то определенной корреляции между CaCO_3 и Hg не наблюдается. В осадках бакинского горизонта и новокаспийской регрессии с повышением карбонатности повышается содержание ртути, а в остальных горизонтах эта закономерность нарушена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Али-заде А. А., Алиханов Э. Н., Шойхет П. А. Исследование условий преобразования органического вещества в современных осадках Южного Каспия. Изд. „Недра“, М., 1967. 2. Айдинян И. Х. Содержание ртути в некоторых природ-

ных водах. „Вопросы геохимии“, 3, Изд. АН ССР, М., 1962. 3. Виноградов А. П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. Изд. АН СССР, 1950. 4. Виноградов А. П. „Геохимия“, 1962. 5. Вернадский В. И. Избранные сочинения, т. 2, 3, 4 Изд. АН СССР, М., 1955, 1959. 6. Карасик М. А., Морозов В. И. Особенности распространения ртути в продуктах грязевого вулканизма Керченской Таманской провинции. „Геохимия“, Изд. „Наука“, 1966. 7. Озерова Н. А. Первичные ореолы рассеяния ртути. „Вопросы геохимии“, IV, 1962. 8. Озерова Н. А. О повышенных содержаниях ртути в зонах разломов некоторых сульфидных месторождений. Геология рудных месторождений Восточного Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1964. 9. Пашалы Н. В. Литология четвертичных отложений Восточного Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1964. 10. Сауков А. А. „Геохимия“, 1966. 11. Сауков А. А. „Геохимия ртути“. Изд. АН СССР, 1946. 12. А. А. Сауков, И. А. Озерова. „Ртуть“. Металлы в осадочных породах. Изд-во „Наука“. 1965. 13. Соловьев В. Ф., Кулакова Л. С., Лебедев Л. И., Маев Е. Г. Современные осадки и геологическое строение дна Каспийского моря в связи с нефтегазоносностью, т. 2, М., 1963. 14. Ферман А. Е. Редкие элементы в свете современной науки. Редкие металлы, 1932, М. № 4—5.

Институт геологии

Поступило 16. XI 1971

Э. Ч. Султанов, Ч. Ч. Мазанов, Т. М. Сарачалинскаја

Чәнуби Хэзэрин мүасир чөкүнтүлэриндэ чивэнин жајылмасына даир

ХУЛАСЭ

Мэгалэдэ Чәнуби Хэзэрин мүасир чөкүнтүлэриндэ чивэнин жајылмасынын бэзи нэтичэлэри верилмишдир. Чәнуби Хэзэрин ајры-ајры стансијаларындан көтүрүлмүш сүхур нүмүнэлэри Азербайжан Кеоложи идарэсинин спектрал лабораторијасында дәгиг анализ едилмишдир.

Чивэнин эн чох мигдары (кларкдан јүксэк) $8-10^{-4}$ бакы горизонтунда гејд олунмушдур. Хвалын чөкүнтүлэриндэ чивэнин мигдары $2-10^{-4}-3 \cdot 10^{-4}$ -э бэрабэрдир.

Јухары Хвалын вэ Хвалындан сонракы горизонтларда чивэнин мигдары кларка чатыр. Јени Хэзэр чөкүнтүлэринэ кечдикчэ чивэнин мигдарынын $4 \cdot 10^{-4}$ -э гэдэр артмасы мүшанидэ олунур.

A. Dzh. Sultanov, Dzh. D. Mazanov, T. M. Saradzhalinsky

Some Peculiarities of Mercury Distribution in Benthonic sediments of the Southern part of Caspian Sea

SUMMARY

In anthropogen deposits Mercury is discovered in high content.

Its high content in investigated deposits shows about possible confinement of Mercury to the sections of longitudinal and transversal tectonical disturbances, and it is also possible to connect with action of the mud volcanism.

As a result of investigation it was revealed that with the increase of the content of pyrite, barite, organic matter—the mercury content is increased.

УДК 553. 982, 061. 33

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ

Академик Ш. Ф. МЕХТИЕВ, М. З. РАЧИНСКИЙ, Д. Н. ФРИДМАН

ПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ VII ГОРИЗОНТОВ И НКП СВИТЫ ЮГО-ЗАПАДНОГО АПШЕРОНА И ИХ СВЯЗЬ С КОЛИЧЕСТВЕННЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ УГЛЕВОДОРОДОВ В ЗАЛЕЖАХ

Изучение гидрохимической обстановки залежей нефти и газа является весьма важным, поскольку позволяет объективно решать вопросы их формирования и, следовательно, правильно подходить к оценке перспектив нефтегазоносных районов. В этом смысле геологические материалы по подробно изученным месторождениям Апшеронской нефтегазоносной области и, в частности, юго-западной ее части дают благоприятные возможности для решения отдельных аспектов миграции и аккумуляции углеводородов в ловушках посредством выявления связи между обликом пластовых вод характером углеводородного насыщения.

С этой целью в настоящей работе в сопоставлении с удельными запасами нефти (запас на 1 га м порового пространства) по каждой залежи приводятся результаты проведенного изучения и систематизации фактических данных по гидрохимии VII горизонтов и НКП свиты [1] антиклинальной зоны Аташкя—Локбатан—Пула—Кушхана—Карадаг, залежи которой представляют собой непрерывную на протяжении около 30 км систему нефтяных, нефтегазовых и газоконденсатнонефтяных скоплений, приуроченных к широкому диапазону гипсометрических отметок—от обнажающихся на поверхности (пл. Аташкя) до погруженных на глубины 4000 м и более (пл. Карадаг).

В пределах рассматриваемой антиклинальной зоны и отдельных залежей продуктивные пласты характеризуются различными литофациальными и тектоническими условиями, что накладывает определенный отпечаток на качественную и количественную стороны углеводородного насыщения, гидрохимию и энергетические ресурсы [2]. Современное состояние продуктивных объектов, в том числе и гидрохимической обстановки, с учетом отмеченных различий и особенностей представляется в частном виде интегральной функцией влияния перечисленных факторов, а в целом определяется историей геологического развития региона и процессами формирования залежей нефти и газа [3, 4, 5].

Поскольку гидрогеологические особенности залежей НКП свиты были предметом отдельной нашей публикации [1], ниже приводятся лишь основные характеризующие их моменты. К таковым относятся:

а) в пределах рассмотренной тектонической линии в отложениях НКП свиты не существует какой-либо четкой регионально выдержанной закономерности в изменении минерализации и состава (в меньшей степени) пластовых вод. Все изменения носят в основном локальный характер и прослеживаются только в пределах отдельных структур;

б) на площадях рассматриваемого района имеет место четкая тенденция к увеличению минерализации и уменьшению щелочности пластовых вод от свода складок к их крыльям и периклиналям;

в) в направлении ухудшения коллекторских свойств пластов минерализация вод возрастает, а их щелочность уменьшается;

г) участкам наибольшего углеводородного насыщения сопутствуют наименее минерализованные и наиболее щелочные воды.

Фактические данные по свите VII горивонтов, приведенные в табл. 1, также указывают на отсутствие каких-либо четких регионально выдержанных закономерностей в изменении облика пластовых вод. Отмечается лишь, как и в НКП свите, общая направленность в уменьшении их щелочности (А) по мере смены нефтяных залежей нефтегазовыми и газоконденсатнонефтяными. В пределах отдельных залежей свиты VII горизонтов изменения пластовых вод подвержены тем же тенденциям, что и в НКП свите. Вместе с тем замечается, что по сравнению с ее водами воды VII горизонтов относительно более постоянны по минерализации и составу, что может быть поставлено в связь с более однородным в целом по региону характером вмещающих пород, определяющим на всех площадях примерно идентичные условия формирования водных пластовых смесей [4].

Известно, что на площадях Апшеронской нефтегазоносной области уменьшение щелочности пластовых вод обычно сопровождается увеличением их минерализации [4]. На Карадагской газоконденсатнонефтяной залежи VII горизонтов впервые установлена противоположная направленность этого процесса—пластовые воды по величине общей минерализации несколько ниже (в среднем 45 мг экв), чем пластовые воды смежных нефтегазовых залежей одноименного горизонта (в среднем 70 мг экв). Небезынтересным здесь является факт присутствия переходных (слабощелочных и слабожестких) вод высокой минерализации ($\Sigma_{a+k}=80$ мг экв) в краевой западной части залежи (скв. № 213, 218) вблизи границы выклинивания коллекторов свиты VII горизонтов. Исходя из общего механизма распределения вод газоконденсатнонефтяных залежах по их составу и концентрации [4, 5], вполне допустимо предположить, что упомянутые воды характеризуют законтурную область. Следовательно, щелочные пластовые воды меньшей концентрации (45 мг экв), полученные в процессе обводнения нефтяной оторочки залежи являются по существу приконтурными. Отмеченная аномалия в распределении вод Карадагской газоконденсатнонефтяной залежи VII горизонтов подтверждается материалами разработки последней: отсутствием стягивания контуров нефтеносности, избирательным характером обводнения нефтяной оторочки, застойными условиями вод в законтурной области. Вышеизложенные соображения могут рассматриваться в качестве подтверждения ранее установленных общих тенденций.

Табл. 2 и рисунок иллюстрируют результаты сопоставления минерализации и щелочности пластовых вод по отдельным залежам с приходящимися на каждую из них средними величинами удельных запасов углеводородов. Из приведенных данных следует, что по мере возрастания количества нефти в единице объема пор пласта щелочность (А) пластовых вод увеличивается. Менее четко, но также дос-

Таблица 1

Характеристика пластовых вод свиты VII горизонтов юго-западного Апшерона

Площадь, тектоническое поле	Соленость* Ве°	Уд. вес, г/см ³ **	Химический состав вод, мг-экв на 100 г					Общая минерализация вод, мг-экв	Характеристика вод по Пальмеру					
			Cl'	SO ₄ '	HCO ₃ ' + CO ₃	НК ⁻	Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺	Na ⁺ + K ⁺	S ₁	S ₂	a	
Аташка, надвинутая часть	2,4—3,6 2,7	1,0131—1,0230 1,0187	12,7—19,4 14,5	—	17,4—25,6 21,4	0,2—0,7 0,3	0,3—0,4 0,3	0,2—0,6 0,3	31,3—40,1 35,6	63,4—74,8 72,4	40,1	—	58,3	1,6
Локбатан, восточная периклиная	2,0—3,5 2,6	1,0130—1,0220 1,0164	17,4—27,9 15,2	0,1—1,1 0,3	5,5—18,4 17,4	0,2—2,3 1,3	0,1—0,8 0,3	0,1—1,8 0,7	26,2—42,9 33,1	54,2—78,2 68,4	45,4	—	51,8	2,8
Локбатан—Пути—Кушхана, сев. крыло	2,05—4,0 3,3	1,0120—1,0280 1,0203	17,7—39,3 21,7	0—0,9 0,3	9,3—22,2 15,0	0,1—2,2 1,0	0,1—0,8 0,3	0,1—2,0 0,6	20,8—49,4 37,1	52,2—99,8 76,0	58,0	—	39,6	2,4
Локбатан—Пути—Кушхана, Южное крыло	1,9—3,7 2,7	1,0112—1,0230 1,0174	14,8—28,3 17,6	0,1—0,7 0,3	5,4—18,6 16,1	0,4—2,6 1,1	0,1—1,1 0,4	0,3—2,0 1,0	25,2—41,7 33,7	54,4—86,2 70,2	51,0	—	45,2	3,8
Карадаг, южное крыло	1,3—1,6 1,5	1,0091—1,0123 1,0101	15,6—2,9 18,1	1,1—2,1 1,5	1,3—3,2 2,2	0,4—1,4 0,8	0,2—0,8 0,4	0,3—0,9 0,5	17,7—27,3 21,7	36,5—51,8 45,2	86,6	—	9,4	4,0
Южная Кушхана, центр. и восточное поле	1,6—1,8 1,7	1,0115—1,0140 1,0121	30,7—33,4 32,0	0,2—0,9 0,7	1,4—2,1 1,6	0,2—0,6 0,3	0,4—0,8 0,5	0,1—0,5 0,3	30,1—34,2 33,8	68,3—71,2 69,2	94,5	—	3,2	2,3

* Показаны интервалы изменения (числителя) и средние величины (знаменатель дроби).

таточно ясно, намечается аналогичная тенденция к уменьшению минерализации пластовых вод, контактирующих со скоплениями углеводородов. Подобная картина имеет место и на других площадях Апшеронской нефтегазоносной области [5].

Таблица 2

№ п/п	Площадь, тектоническое поле	Удельный* запас нефти на 1 га и пор. объема, усл. ед.		Общая** минерализация вод, мг-экв		Щелочность** пластовых вод, %	
		п. VII	НКП	п. VII	НКП	п. VII	НКП
1	Аташка	5,87	5,37	72,4	61,7	58,3	36,0
2	Локбатан, вост. периклиная	5,61	5,23	68,4	46,0	51,8	44,5
3	Локбатан—Пути—Кушхана, сев. крыло	5,65	6,14	76,0	42,2	39,6	47,3
4	Локбатан—Пути—Кушхана, южное крыло	4,51	4,92	70,2	57,0	45,2	36,4
5	Южная Кушхана, центр. поле	—	3,27	69,2	38,4	3,2	7,7
6	Карадаг, южное крыло	0,86	0,09	45,2	59,7	9,4	$\frac{10,6}{-} - \frac{-}{7,5} (S_2)$

* В расчете на полную нефтегазоносную площадь залежи;
** средние (типичные) данные.

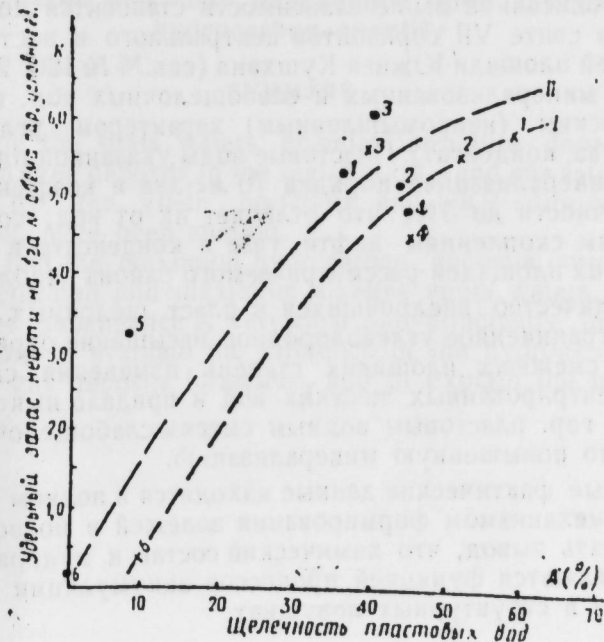


Рис. 1. Щелочность пластовых вод кривая I—I по пачке VII гор (x); кривая II—II по свите НКП (o). 1—Аташка; 2—Локбатан, восточная периклиная; 3—Локбатан—Пути—Кушхана, северное крыло; 4—Локбатан—Пути—Кушхана, южное крыло; 5—Южная Кушхана; 6—Карадаг.

Указанная связь представляется принципиально важной, так как позволяет подойти к оценке влияния гидрогеологического фактора

на формирование залежей нефти и газа. Механизм, определяющий установленные зависимости, может быть объяснен следующим образом. Накопление жидкой нефти в ловушках и формирование нефтяных залежей представляется следствием многократного прохождения через них различных объемов газоконденсатной смеси, которая в результате ретроградной конденсации, вызванной падением давления, выделяла из своего состава жидкую фазу — нефть. Основными причинами, вызывающими разрушение газоконденсатных залежей и образование на их месте нефтяных являются появление и последующее развитие новых тектонических нарушений и перестройка тектонического плана, сообщающие данный интервал разреза с областью меньших давлений и способствующих таким образом, эмиграции газа.

Поступление парогазовой углеводородной смеси в ловушки сопровождалось поступлением вместе с ней и маломинерализованных щелочных вод [4]. Вполне понятно, что если газоконденсатная залежь в ловушке сохранится, то общее количество внедрившихся в нее щелочных вод будет значительно меньшим, чем при образовании на ее месте нефтяной, сформировавшейся в результате многоэтапного сквозного прохождения исходной однофазной смеси. Соответственно этому и состав пластовых вод, контактирующих со скоплениями газа и конденсата, с одной стороны, и с нефтью, с другой, будет различным. Меньшее количество поступивших щелочных вод ведет к меньшему опреснению и видоизменению высокоминерализованных сингенетичных разрезу вод [4, 5] и наоборот.

В рамках описанной выше зависимости становится понятным факт присутствия в свите VII горизонтов центрального и восточного тектонических полей площади Южная Кушхана (скв. № № 126, 273, 302 и др.) относительно минерализованных и слабощелочных вод, сочетающихся со спорадическим (непромышленным) характером углеводородного насыщения (газ, конденсат). Пластовые воды указанной площади характеризуются минерализацией порядка 70 мг-экв и коэффициентом первичной щелочности до 5%, что отличает их от вод, сопутствующих промышленным скоплениям нефти, газа и конденсата в одноименном объекте других площадей рассматриваемого района (табл. 1).

Малое количество внедрившихся в пласт щелочных вод и, соответственно, ограниченное углеводородное насыщение определило меньшую, чем на смежных площадях степень изменения сингенетичных разрезу концентрированных жестких вод и придало ныне залегающим в разрезе VII гор. пластовым водным смесям слабощелочной характер и относительно повышенную минерализацию.

Приведенные фактические данные находятся в полном соответствии с указанным механизмом формирования залежей и позволяют, таким образом, сделать вывод, что химический состав и минерализация пластовых вод являются функцией процессов аккумуляции и сохранения углеводородов в структурных ловушках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мехтиев Ш. Ф., Рачинский М. З., Фридман Д. Н. Гидрогеологические и гидрохимические особенности залежей НКП свиты юго-западного Апшерона. Уч. зап. АГУ, серия геол.-геог., № 1, 1968.
2. Рачинский М. З., Фридман Д. Н., Черномордиков М. З., Шапиро Б. А. Зависимость между литофациальными особенностями отложений и физико-химическими свойствами нефтей и вод. НГГ, № 3, 1966.
3. Дадашев, Ф. Г., Фридман Д. Н. Некоторые особенности состава углеводородов и залежах в зависимости от геологических условий. Геология нефти и газа, № 12, 1967.
4. Мехтиев Ш. Ф., Рачинский М. З., Ахундов А. Р. К вопросу о причинах гидрохимической инверсии в продуктивной толще. ДАН Азерб. ССР, № 9,

1966. 5. Мехтиев Ш. Ф., Рачинский М. З. Гидрохимические показатели проводимости тектонических нарушений. Изв. АН Азерб. ССР, № 1, 1967. 6. Мехтиев Ш. Ф., Цатуряц А. Б., Рачинский М. З. и др. О вероятной схеме формирования многопластовых месторождений и условиях образования газовых (газоконденсатных) залежей. Уч. зап. АГУ, № 3, 1968.

Институт геологии

Поступило 10. XI 1969

Ш. Ф. Мехтиев, М. З. Рачинский, Д. Н. Фридман

Чәнуб-гәрби Абшеронда Гүг лај дэстэсинин вә VII горизонтун лај сулары, онларын Јатагда карбоһидрокенләрин мигдарча пајланмасы илә элагәси

ХУЛАСӘ

Фактики кеоложи-мәдән материалларына әсасән Ч-Г Абшеронда ГҮГ лај дэстәси вә VII горизонтун гидрохимјасы илә лајларын карбоһидрокенлә долмасы характери арасындакы асылылыг өјрәнилмишдир. Мүәјјән едилмишдир ки, лај суларынын минерал тәркиби структур типли „тәләләрдә“ карбоһидрокенләрин топланмасы вә сахланмасы илә сых элагәдардыр.

Sh. Mehtiev, M. Z. Rachinsky, D. N. Fridman

The strata waters of the VII-th horizons and NKП suite of the south-west absheron and their dependence upon the change in the hydrocarbon quantity

SUMMARY

In this article the strata waters' chemical structure dependence upon the hydrocarbon type deposits in the regional oil—and gas saturated stratum as exemplified by the VII-th horizons and NKП suite of the South-West Absheron, have been studied.

It is shown that the maximum hydrocarbon deposits correspond to the minimum concentrated and maximum alkaline strata waters.

The received dependence is very clear and principally important since it makes possible to evaluate the influence of the hydrogeological factor on the oil and gas deposits formation, and to explain the mechanism of this process.

Г. А. ГУЛИЕВ

К ВОПРОСУ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НЕФТИ И ФОРМИРОВАНИЕ ЕЕ ЗАЛЕЖИ

(на примере Сназанской моноклинали)

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

Правильное решение вопросов, касающихся образования нефти и газа и формирование их залежей имеет первостепенное значение для выбора направления и постановки поисково-разведочных работ.

В практике нефтяной геологии установлено, что в пределах геосинклинальных областей земной коры, основные залежи нефти и газа приурочены к бортовым частям крупных палеопрогибов.

В пределах Азербайджана залежи нефти и газа, установленные в разрезе плиоценовых и олигоценмиоценовых отложений приурочены к тем крыльям или же частям структур, которые обращены к региональным прогибам, на что обратили внимание М. Ф. Мирчинк, А. А. Али-Заде, Г. А. Ахмедов, А. К. Алиев, Ф. М. Багирзаде и др. Поэтому для выбора направления дальнейших поисково-разведочных работ необходимо провести палеогеографический и палеотектонический анализ с целью выделения зоны, где благоприятно сочетались условия длительного прогибания, компенсированное накоплением сингенетично-нефтеносных образований.

Выявленные залежи нефти и газа в разрезе палеоген-миоценового комплекса в пределах Сназанской моноклинали приурочены к юго-западному борту Кайнарджинского предгорного прогиба (по А. А. Али-Заде), который в палеоген-миоценовом периоде испытывал интенсивное прогибание, компенсированное накоплением мощной толщи (до 5 км) указанных отложений.

Несмотря на это некоторыми исследователями (Ш. Ф. Мехтиев, В. А. Горин, Г. П. Тамразян, В. М. Мурадян и др.) выявленные залежи нефти и газа как в разрезе плиоценовых, так и олигоцен-миоценовых отложений связываются с глубинными разломами. По их мнению, глубинные разрывы могут послужить мощным транзитным путем, по которому жидкие и газообразные углеводороды могли подняться из более древних (глубоких) отложений осадочной толщи и скапливаться в коллекторах упомянутых комплексов.

Проведенные нами исследования в пределах нефтеносных площадей Сназанской моноклинали, которые указанными исследователями связываются с глубинным разломом, позволяют высказать иное мнение.

Прежде всего следует отметить, что залежи нефти и газа, установленные в разрезе среднего и верхнего миоцена, залегающие под углом 75—80° расположены далеко от основного разрыва, не позволяют полагать о том, что скопленные здесь нефть и газ мигрировали по разрыву из более древних отложений (рис. 1). Тем более добываемые

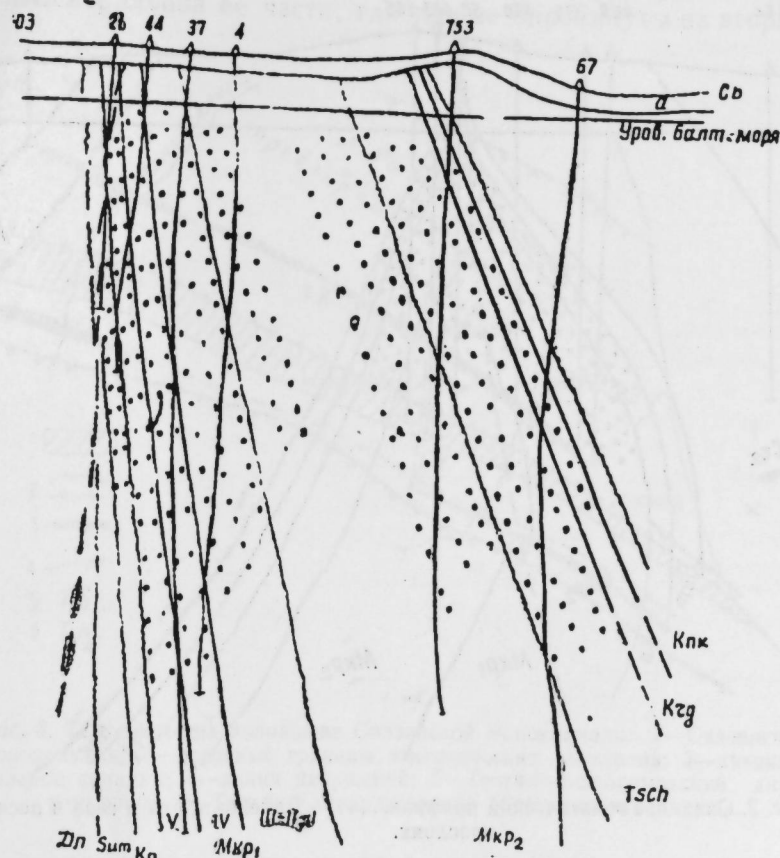


Рис. 1. Сназань—Нардаран. Геологический профиль.

нефти из различных горизонтов палеоген-миоценового комплекса сильно отличаются друг от друга по физико-химической характеристике. Так, коунская нефть, имеющая темно-зеленый цвет, характеризуется большей плотностью (уд. вес—0,8800 при 20°C) и повышенным содержанием смолы (до 16—20%), парафина (2,55%) и асфальтенов (2,20%), чем майкопская. Первая также отличается от второй по своему элементарному составу. Она содержит углерода—86,83, водорода—12,57%, серы—0,224, кислорода—0,241 и азота—0,135%. Зольность ее составляет 0,3446%.

Майкопская нефть, окрашенная в зеленые и светло-зеленые цвета, характеризуется относительно меньшей плотностью (уд. вес 0,8560—0,8760), пониженным содержанием смолы (до 13%) и асфальтенов (1,21%). В элементарном составе майкопской нефти были определены углерод—в количестве 87,13%, водород—12,38, сера—0,163, кислород—0,110 и азот 0,01%. Содержание парафина в ней незначительно (1,67%). По данным М. С. Агаларова, в ряде случаев отмечается полное отсут-

ствие парафина в майкопской нефти. В этом отношении особый интерес представляет нефть чокракского горизонта, которая скапливалась в одинаковых геолого-тектонических условиях с таковой майкопской свиты и сильно отличается от последней (рис. 2). Чокракские нефти, окрашенные в коричневые и темно-коричневые цвета с удельным весом 0,900 и вязкостью 6,83⁰³ при 20°C, тяжелее, чем майкопские нефти.

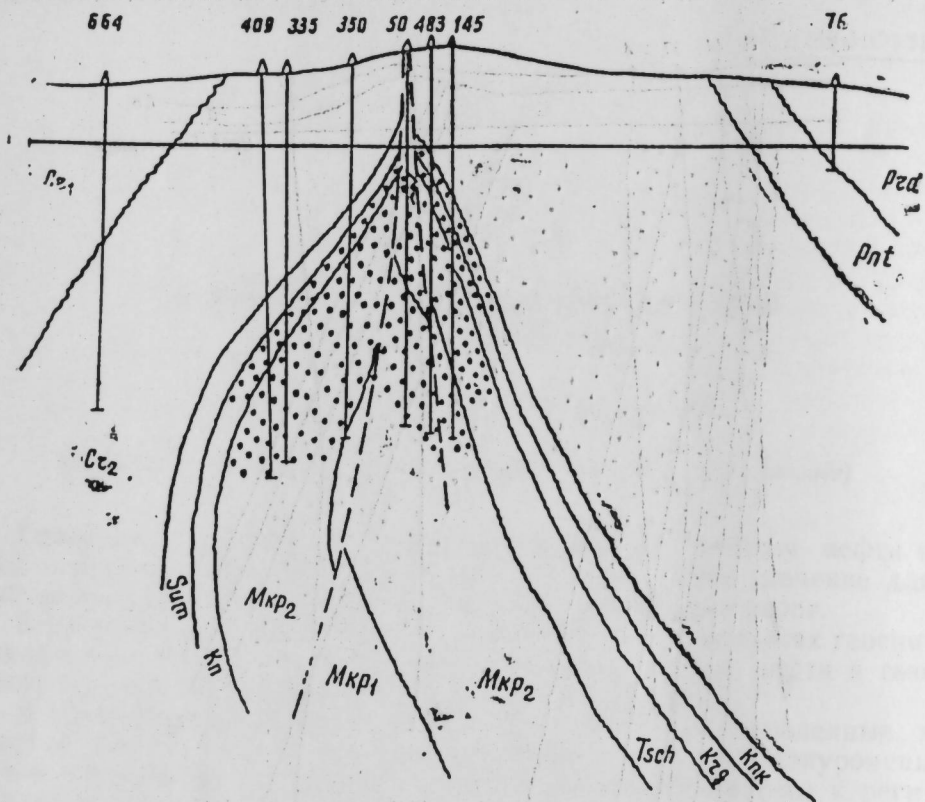


Рис. 2. Саадан. Геологический профиль. . . . — Залежи нефти и газа в песчаных прослоях.

Нефти чокракского горизонта отличаются также от нефтей коунской, майкопской свит и караган-конкского горизонтов повышенной парафинистостью, содержание которых достигает 6,73%. Содержание смолы и асфальтенов в чокракской нефти составляет 36 и 2,21%. В элементарном составе данной нефти содержание углерода составляет—86,68%, водорода—11,92, серы—0,596, кислорода—0,755 и азота—0,049%.

Нефти, полученные из караган-конкских горизонтов, имеющие зеленый, темно-зеленый цвет характеризуются большей плотностью (ул. вес 0,911 при 20°C), чем нефти чокракского горизонта. Вязкость ее по сравнению с чокракской нефтью гораздо меньше (2,29⁰³). Содержание акцизных смол и асфальтена составляет 40 и 2,91%. Элементарный состав этой нефти характеризуется следующими показателями: углерод—85,56%, водород—13,16; сера—0,440; кислород—0,7866; азот—0,052%.

Таким образом, результаты анализов позволяют заметить, что различные стратиграфические единицы палеоген-миоценового комплекса отложений имеют своеобразные нефти, которые, на наш взгляд, только можно объяснить их сингенетичностью. А залежи нефти и газа в

разрезах указанных отложений Сиазанской моноклинали как тектонически экранированные, так и стратиграфического типов формировались за счет латеральной миграции флюидов из погруженной части Кайнарджинского предгорного прогиба (рис. 3). В пользу латеральной миграции можно отметить еще то, что нижние (V и VI) песчаные горизонты нижнемайкопской подсвиты больше насыщены нефтью и газом, чем верхние (III, II, I) горизонты как в юго-восточной части моноклинали, где пласты палеоген-миоцена имеют нормальное залегание, так и в центральной ее части, где первые опрокинуты на вторые.

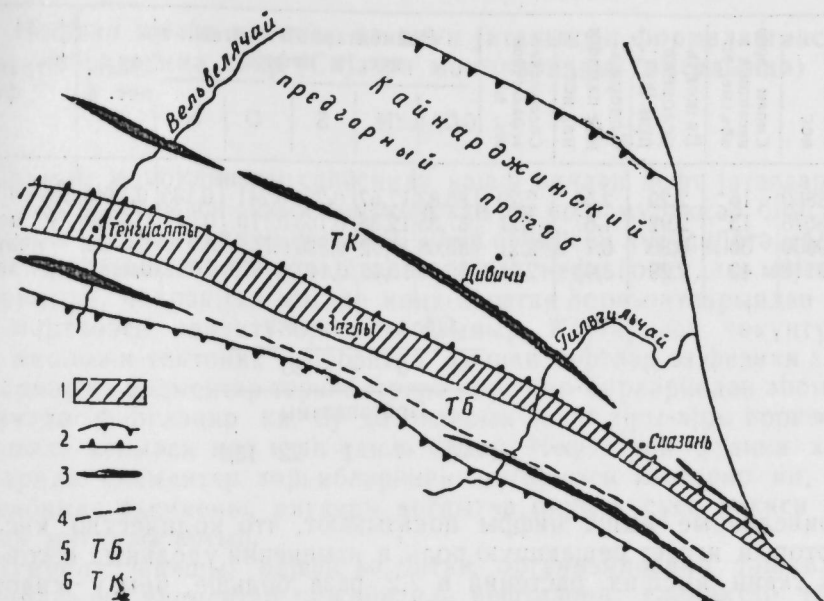


Рис. 3. Тектоническое положение Сиазанской моноклинали: 1—Сиазанская моноклираль; 2—условные границы тектонических элементов; 3—антиклинальные складки; 4—линии нарушений; 5—Тенгино-Бешбармакский антиклинорий; 6—Талаби-Кайнарджинская антиклинальная зона.

При сопоставлении результатов анализов отмечается одна закономерность:— с увеличением кислорода в элементарном составе нефтей увеличивается плотность последних и содержание смолы. В этом особый интерес представляет наличие и количество кислорода в элементарном составе нефтей. Он является эндогенным или же экзогенным? Для того, чтобы ответить на этот вопрос, необходимо изучить исходные органические материалы, из которых образовалась нефть.

Как известно, сторонники теории органического происхождения нефти пришли к единому мнению, что нефть образовалась из животных и растительных остатков, захороненных (накопленных) в восстановительной морской среде. Известно, что весь органический мир (мир животных и растений) состоит из клеток, а клетки—из оболочки и содержимого—протоплазмы и ядра. Кроме того, существуют клетки, не имеющие оболочки, которые принимают участие в строении тканей, в основном животного происхождения. Как отметил И. М. Губкин [5] клетки, слагающие ткани растений, в особенности высшие, имеют хорошо развитую клетчатую оболочку. Между тем, у низших растений, особенно у водорослей, оболочка часто отсутствует или же является слаборазвитой и преобладающее развитие приобретают протоплазмы

ядро клетки. Проведенными исследованиями (И. М. Губкин, 1937) установлено, что элементарный состав клетчатки (оболочки) состоит из углерода в количестве 44%, водорода—около 6% и кислорода—50%. Элементарный состав протоплазмы состоит из углерода в количестве 53%, водорода—7%, кислорода—22%, азота—13,7% и серы—около 1%, а ядро клетки отличается от протоплазмы лишь уплотнением вышеотмеченных элементов и прибавлением небольшого количества фосфорных соединений.

Физико-химическая характеристика нефтей палеоген-миоценовых отложений

№ скв.	Удельный вес	Смоли сернистые в объеме, %	Вязкость условная при 20°C	Содержание парафина, %	Содержание асфальтенов, %	Элементарный состав вес. % нефтей					Зола, вес. %	Стратиграфия		
						C	H	S	O	N				
720	0,8800	16	2,29	2,55	2,20	86,83	12,57	0,224	0,241	0,135	0,3446	коун+V—IV н. майкоп чокрак караганоконк		
451	0,8675	13	2,02	1,67	1,21	87,35	12,38	0,163	0,110	0,017	0,5020			
226	0,9000	36	6,83	6,7	2,21	86,68	11,92	0,596	0,755	0,019	0,0730			
143	0,9110	40	2,29	3,4	2,91	85,56	13,16	0,440	0,7876	0,052	0,1184			
Оболочки клетки						44	6	—	50					
Протоплазмы						53	7	1	22	13,7				

Приведенные выше цифры показывают, что количество кислорода, который играет решающую роль в изменении удельных весов нефтей, в ткани выших растений в 2,2 раза больше, чем у животных. Эти данные позволяют предполагать о том, что плотность нефти зависит от количественного соотношения животных и растительных (выших растений) остатков в составе сапропела. Точнее, чем больше выших растительных остатков в составе сапропела, тем больше должна быть плотность нефти. Этот вывод может также подтверждаться данными А. А. Али-Заде и др., которые исследовали газонефтяные смеси Карадагского (Апшеронская область) и Кюровдагского (Прикуринская область) месторождений, при высоких давлениях и температурах. Результаты исследования показали, что Карадагские нефти при температуре 150°C, газовом факторе $3 \cdot 10^4 \text{ м}^3/\text{м}^3$ и давлении 1400 атм, полностью переходят в газоконденсатное состояние, а Кюровдагская нефть при той же температуре и давлении испаряются только на 60% в газоконденсатном состоянии, остальные 40% превратились в кокс. Это обстоятельство привело авторов к выводу, что при образовании Кюровдагской нефти основное место занимали остатни растительного происхождения. К этому следует добавить, что удельный вес Кюровдагской нефти больше, чем Карадагской, составляя соответственно 0,9356 и 0,8865 г/см³.

Корме того, в результате сопоставления элементарного состава нефтей с таковыми клеток как животного, так и растительного происхождения легко замечается, что в составе последних содержание кислорода гораздо больше, чем в первых. Отсюда становится очевидным, что при превращении исходного органического материала в нефть и газ, первые (органическое вещество) теряют значительное количество кислорода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаларов М. С. Пластовые воды майкопских отложений Сазанского нефтяного месторождения. Фонды АЗНИИ ДН, 1953.
2. Али-Заде А. А. и др. Исследования нефтяных и газоконденсатных месторождений Азербайджана. Азербешр, 1967.
3. Ахмедов Г. А. и др. Генезис нефти и газа. «Недра», 1967.
4. Велиев Ш. В., Гулиев Г. А., Мурзина Н. С. АНХ № 3, 1966.
5. Губкин И. М. Учение о нефти. ОНТИ, 1937.

АЗНИПИнефть

Поступило 23. VII. 1969

Г. Э. Гулиев

Нефтин эмәлә кәлмәси вә онун јатағынын формалашмасы мәсәләсинә даир (Сијәзән моноклиналы тимсалында)

ХУЛАСӘ

Сијәзән моноклиналы сәһәсиндә кәшф едилән нефт јатағлары нефтин эмәлә кәлмәси кими мүбәһисәли вә чоһ мүрәккәб бир мәсәлә һағгында мүәјјән фикир сәјләмәк үчүн сәчијјәви хүсусијјәтә маликдир. Белә ки, һәмин сәһәдә сәнајә әһәмијјәтли нефт говуидағ, мајкоп дәстәләриндән, чоһрак, аз мигдар конк-караган һоризонтларындан вә сармат мәртәбәси чөкүнтүләриндән алыныр. Кәстәрилән чөкүнтүләрдән ејни кеоложи-тектоник шәраитдә алынән нефтләр өз физики хүсусијјәтләринә вә элементар тәркибләринә кәрә бир-бирләриндән әһәмијјәтли дәрәчәдә фәргләнир ки, бу да онларын анчағ ајры-ајры һоризонтларда эмәлә кәлмәси илә изаһ едилә биләр. Нефтләрин физики хүсусијјәтләрилә элементар тәркибләринин мүгајисәси кәстәрир ки, нефтин тәркибиндә оксикенин мигдары артдыгча онун хүсуси чәкиси вә гатранын мигдары артыр.

Бунуида јанашы, һејван вә битки организмләринин тәшкил едән һүчәјрәләрин элементар тәркиби илә нефтләрин элементар тәркибинин мүгајисәси кәстәрир ки, биринчиләрдә оксикенин мигдары икинчиләрдәкинә нисбәтән гат-гат чоһдур. һејван вә битки галығларындан ибарәт илкин үзви маддәләр нефт вә газа чевирилдикдә хејли мигдарда оксикен итирир. Марағлы бурасыдыр ки, битки организмләринин тәшкил едән һүчәјрәләрин тәркибиндә оксикенин мигдары һејванлардакына нисбәтән 2,2 дефә чоһдур. Она кәрә күман едилир ки, ағыр нефтләрин эмәлә кәлмәсиндә битки галығларынын ролу (мигдары) һејван галығларына нисбәтән үстүндүр. Јүнкүл нефтләрдә исә бунуи әксинә олур.

G. A. Guliyev

On the Origin of Oil and the Formation of Oil Deposits (the Sazan Monocline Taken as an Example)

SUMMARY

Our investigations of the geological structure of the Sazan monocline and the physical—chemical properties of the Paleocene—Miocene oils have proved that the oils of the above—mentioned stratigraphic units differing really from one another are syngenetic.

УДК 531.461.1.115

ГИДРОЛОГИЯ

Ш. В. ХАЛИЛОВ

О ВЕТРО-ВОЛНОВОМ РЕЖИМЕ МИНГЕЧАУРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

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

Для комплексного использования водных ресурсов страны за последнее время у нас и за рубежом созданы крупнейшие водохранилища, к числу которых относится и Мингечаурское. В условиях Азербайджанской ССР, где распределение речного стока внутри года происходит крайне неравномерно, рациональное использование водных ресурсов возможно лишь путем создания водохранилищ.

Для эффективного использования водохранилищ необходимо соблюдение мероприятий, предотвращающих вредное воздействие воды на размыв. В результате размыва берегов выходят из строя сельскохозяйственные угодья, гидротехнические сооружения и другие строения, расположенные в зоне разрушения берегов. Подобные явления имеют место и на берегах Мингечаурского водохранилища.

Главным фактором размыва берегов является ветровое волнение. Исходя из вышесказанного, возникает необходимость изучения этого вопроса в условиях Мингечаурского водохранилища.

Господствующими ветрами в районе водохранилища являются северо-западные и юго-восточные, составляющие более 69% всех направлений, в том числе северо-западные—23,4% и юго-восточные—41,7%. Направления этих ветров совпадают с длиной водохранилища и благоприятно влияют на длину разгона волны. Из остальных направлений ветров северные составляют 5,3%, северо-восточные—3,0, восточные—8,3, южные—12,2, юго-западные—2,2 и западные—8,9%.

Самыми сильными ветрами здесь являются западные и северо-западные. Ветры со скоростью 10—20 м/сек составляют 1,2% всех градаций, в том числе 1,1% приходится на долю северо-западных и 0,1%—западных ветров. Ветры со скоростью 21—25 м/сек наблюдаются исключительно при западных направлениях, но бывают слишком кратковременными и только в 1931 г. они составили 0,1% всех градаций. Скорость ветров остальных направлений в редких случаях превышает 10 м/сек. Средний многолетний годовая скорость ветра составляет 3,6 м/сек.

Волнение в Мингечаурском водохранилище изучено слабо. Рейдовые наблюдения, проведенные с 1958 г. Мингечаурской ГМС, не дают ясной картины о размерах волн. А стационарные наблюдения, проведенные с 1965 г., охватывают лишь юго-восточную окраину водохранилища. Эта часть является самой глубокой (до 75 м) и здесь длина разгона волны при северо-западных ветрах составляет 60 км. Но вместе с тем эти наблюдения показывают, что самое высокое волнение отмечается в юго-восточной части водохранилища при северо-западных и западных ветрах—до 3 м. Самое слабое волнение наблюдается у берегов речных заливов, где длина разгона волны при господствующих северо-западных и западных ветрах практически равна нулю. Здесь только при юго-восточных ветрах высота волны может превышать 1 м, а при остальных направлениях во всех частях водохранилища наблюдается незначительное волнение.

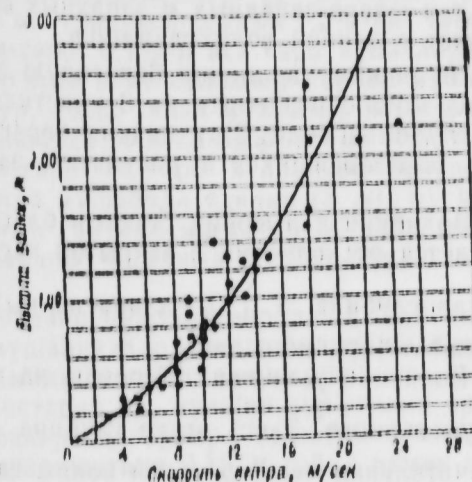


Рис. Зависимость между скоростью ветра и высотой волны.

На основе имеющихся материалов наблюдений Мингечаурской ГМС над волнением за 1965—1967 гг. (всего 428 измерений) выявлено наличие определенной закономерности между скоростью ветра и высотой волны (рисунок). Эта закономерность получена для 36 характерных наблюдений (таблица).

Изменение высоты волны с увеличением скорости ветра

Дата наблюдения	Скорость ветра, м/сек	Высота волны, м	Дата наблюдения	Скорость ветра, м/сек	Высота волны, м
26.I 1966 г.	3	0,19	26.XI 1967 г.	9	0,90
6.I 1966 г.	4	0,25	2.I 1966 г.	9	1,00
7.V 1966 г.	5	0,25	20.VI 1966 г.	12	1,00
7.IX 1967 г.	4	0,30	16.I 1967 г.	13	1,00
31.XII 1967 г.	6	0,30	6.VI 1967 г.	12	1,10
3.I 1966 г.	6	0,40	21.V 1967 г.	14	1,20
30.XII 1967 г.	7	0,40	15.VI 1966 г.	13	1,25
11.VIII 1967 г.	8	0,40	27.V 1967 г.	12	1,30
12.XI 1967 г.	9	0,70	30.XII 1967 г.	14	1,30
25.V 1966 г.	10	0,50	4.VI 1967 г.	15	1,30
7.XII 1967 г.	8	0,60	1.II 1967 г.	11	1,40
10.VIII 1967 г.	10	0,60	1.II 1967 г.	14	1,50
25.I 1967 г.	8	0,70	27.XII 1967	18	1,50
11.I 1967 г.	10	0,70	1.II 1967 г.	18	1,60
21.IV 1966 г.	9	0,75	3.VI 1967 г.	18	2,10
28.I 1966 г.	10	0,75	23.XII 1967 г.	22	2,10
3.XII 1967 г.	10	0,80	23.XII 1967 г.	25	2,20
23.I 1967 г.	11	0,80	26.III 1966 г.	18	2,50

Выявленная закономерность показывает, что с увеличением скорости ветра происходит повышение градиента высоты волны. При скорости ветра 0—5 м/сек градиент высоты волны в среднем состав-

ляет 0,05 м, при 5—10 м/сек—0,10 м, 10—20 м/сек—0,15 м и при ветрах со скоростью более 20 м/сек он доходит до 0,20 м.

Для приближенных расчетов средний градиент высоты волны для всего водохранилища на каждый 1 м/сек увеличения скорости ветра может быть принят 0,15 м. Установленная закономерность характерна для северо-западных и западных ветров, направление которых совпадает с длиной водохранилища.

По режиму волнения береговую зону Мингечаурского водохранилища можно разделить на 3 участка: 1) волнение у высоких берегов на глубокой воде; 2) у низких берегов на отмели; 3) в малых заливах, образовавшихся в результате затопления устьевых частей оврагов.

Волнение у высоких берегов благодаря большой глубине мало отличается от волнения в открытой части водохранилища. Известно, что когда глубина $> \frac{\lambda}{2}$ (λ —длина волны) подводная часть волны не испытывает трения о дно.

Волнение у нижних берегов, на отмели, резко отличается от вышеуказанного. Здесь везде глубина $< \frac{\lambda}{2}$ и при подходе к берегу значительная часть энергии волны гаснет на береговой отмели с значительным уклоном. Деятельность же волн зависит также от колебания уровня, так как при падении уровня на 1 м прибрежная отмель шириной до 50 м выходит из-под воды, и берега остаются в неизменном виде до следующего подъема уровня.

В малых заливах наблюдается очень незначительное волнение. Хотя глубина здесь достигает 10—12 м, однако, ввиду того, что эти заливы узкие и длинные, а берега в основном высокие и покрыты кустарниками, даже при штормовых ветрах волнение наблюдается только в нижних частях заливов.

Удлиненная форма водохранилища в направлении господствующих ветров, сложная конфигурация береговой линии, разнообразие глубин и длины разгона волны для каждого направления ветра создают особый режим волнения. При северо-западных и западных ветрах, в юго-восточной части водохранилища длина разгона волны достигает 60 км. Эта часть водохранилища является самой глубокой (до 75 м) и берега здесь в основном высокие, обрывистые и извилистые. Волны, обусловленные северо-западными и западными ветрами, играют решающую роль в размыве берегов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы наблюдений на озерах и водохранилищах Азербайджанской ССР. Дополнения к гидрологическим ежегодникам за 1960—1967 гг. 2. Халилов Ш. Б. Роль гидрометеорологических факторов в разрушении берегов Мингечаурского водохранилища. „Изв. АН Азерб. ССР, серия наук о Земле“, № 4, 1968.

Институт географии

Поступило 17. XI 1970

Ш. Б. Халилов

Мингечевир су анбарынын күлэк-далга режимини баггында

ХУЛАСА

Су анбарларындан самэгали истифадэ етмэк үчүн сујун саһилэ көстәрдији јујучу тәсирэ гаршы мүәјјән тәдбирләрин һәјата кечирилмәси лазымдыр. Күлэк-далга прссесинин саһили јумасы нәтичәсиндә

бурада олан гидротехники гурғулар, мүхтәлиф тикинтиләр вә кәнд тәсәррүфаты үчүн Јарарлы олан торпаг саһәләри сырадан чыхыр. Бу һалә Минкәчевир су анбарында да тәсәдүф едилир.

Су анбары рајонунда шимал-гәрб вә чәнуб-шәрг күләкләри һаким күләкләр олуб, бүтүн истигамәтләрин 60%-ни тәшкил едир. Шимал-гәрб вә гәрб күләкләри ән сүр'әтли күләкләрдир. 16—20 м/сан сүр'әтилә әсән күләкләр бүтүн сүр'әт градијасынын 1,2%-ни тәшкил едир ки, бунун 1,1%-и шимал-гәрб, 0,1%-и исә гәрб күләкләринин пайына дүшүр. 21—25 м/сан сүр'әтлә әсән күләкләр һәр ил мүшаһидә едилир вә гыса мүддәтли олуб. Јердә галан мүхтәлиф истигамәтли күләкләрин сүр'әти исә бә'зи һалларда 10 м/сан-дән артыг ола билир.

Ән јүксәк далғаланма шимал-гәрб вә гәрб күләкләри заманы су анбарынын чәнуб-шәрг һиссәсиндә мүшаһидә едилир (3 м). Бу һиссә чох дәриндир (75 м) вә далғанын говулма мәсәфәси 60 км-ә чатыр. Дикәр истигамәтли күләкләр заманы далғанын һүндүрлүјү 1 м-дән артыг мүшаһидә едилир.

1965—1967-чи илләрдә Минкәчевир һидрометеороложи стансијасынын далға үзәриндә апардығы мүшаһидәләр әсасында күләјин сүр'әти илә далғанын һүндүрлүјү арасында мүәјјән ганунаујунлуг ашкар едилимишдир. Ганунаујунлуг көстәрир ки, күләјин сүр'әтинин артмасы илә далғанын јүксәклик градијенти артыр. Тәхмини һесабатлар үчүн далғанын орта јүксәклик градијентини 0,15 м гәбул етмәк олар.

Далғаланма режиминә кәрә Минкәчевир су анбарынын саһил зонасыны 3 һиссәјә ајырмаг мүмкүндүр: 1) јүксәк саһилләр гаршысында дәрин суда далғаланма; 2) алчаг саһилләр гаршысында дајаз суда далғаланма; 3) Јарғанларын мәнсәб һиссәләриндә әмәлә кәлмиш кичик көрфәзләрдә далғаланма.

Јүксәк саһилләр гаршысында дәринлик бәјүк олдуғундан, далғаланма су анбарынын даһили һиссәләриндән аз фәрғләнир. Алчаг саһилләр гаршысында вә кичик көрфәзләрдә исә зәиф далғаланма мүшаһидә едилир.

Sh. B. Khalilov

On the wind and wave regime of the Mingechevir water reservoir

SUMMARY

The wind speed and direction are observed and nature of the chop-piness under different wind directions in Mingechevir water reservoir aquatorium is analysed in the article. The role of different direction waves in the water reservoir banks processing is estimated as well.

РАСТЕНИЕВОДСТВО

А. М. ПИШНАМАЗОВ

СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ПОСЕВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПРИ ОРОШЕНИИ

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

В условиях орошаемого и богарного земледелия предгорной и горной зон нашей республики правильная обработка почвы—единственное средство для накопления и сохранения в почве влаги.

При возделывании сахарной свеклы зяблевая пахота является основным видом обработки почвы под эту культуру и решает следующие задачи: 1) восстановление почвенной структуры; 2) очищение почвы от сорняков; 3) сохранение влаги.

Осенняя обработка почвы состоит из лущения стерни предшествующих культур и пахоты на полную глубину. В зависимости от почвенных разностей и мощности пахотного горизонта, лущение производится на глубину 5—8 см. Зяблевая пахота проводится плугом с предплужником.

В почвенно-климатических условиях Азербайджана по вопросу обработки почвы под посев сахарной свеклы имеется ряд исследований: А. А. Аллахвердиева (1964), Г. М. Нагиева (1964), Я. Ахмедова (1964), а в условиях Армении: Т. Х. Агаджаняна (1961), эти авторы не полностью изучили данный вопрос.

В основном они считают необходимым провести зяблевую вспашку почвы, по нашему мнению, в орошаемых и засоренных почвах следует применять дифференционную обработку почвы до подъема зяби.

По вопросу системы обработки почвы под посев сахарной свеклы на корм имеется ряд исследований в пределах различных почвенно-климатических зон орошаемого и богарного земледелия СССР.

Производственные опыты передовых хозяйств Кировабад-Казахской зоны показывают, что при вспашке зяби в сентябре и октябре большое количество осадков способствует появлению сорняков и путем двухкратного послонного лущения возможно уничтожить сорняки.

Весенняя обработка полей, подвергнутых зяблевой вспашке, состоит из раннего весеннего рыхления, выравнивания поверхности почвы, проводимых при наступлении физической спелости почвы и предпосевной обработки, выполняемой обычно одновременно с севом свеклы.

В условиях тяжелых сероземных почв западного Ширвана на полях Мингечаурского учебно-опытного хозяйства АзСХИ в течение 3-х лет при ранне-весенней подготовке почвы под посев сахарной свеклы возникла необходимость применять укатывание почвы. Этот прием особенно необходим при излишне глинистой почве сероземов, что бывает при проведении зяблевой вспашки в сухую погоду и недостатке влаги в почве.

Для предпосевной обработки почвы в различных почвенно-климатических условиях колхозов и совхозов Азербайджана применяются культиваторы КП, КП 4, КПС 5, 4; КП 5, 4. В условиях свеклосеющих зон СССР при неглубокой обработке 4—6 см хорошие результаты дают бороны-культиваторы ВНИСР.

Учитывая скудность исследований по обработке почв под посев сахарной свеклы в условиях орошаемых зон Азербайджана, мы поставили перед собой задачу изучить этот вопрос применительно к почвенно-климатическим условиям учхозов АзСХИ.

Наши полевые опыты по изучению влияния различных сроков, способов обработки почвы и сроков подъема, глубины зяби (1962—1964 гг.) на рост, развитие накопления сырой массы и урожай сахарной свеклы в течение 3-х лет были заложены в Мингечаурском учебно-опытном хозяйстве АзСХИ (1964—1966 гг.) в Ковларском учхозе АзСХИ.

Параллельно с основными опытами нами были заложены производственные посевы по упрощенной схеме в колхозах им. Калинина и Димитрова Касум-Исмаиловского района и сельскохозяйственной артели им. 26 бакинских комиссаров Кюрдамирского района.

Опыты были заложены по следующей схеме

1. Зяблевая вспашка в сентябре после увлажнения осадками на глубину 27 см (без предварительного лущения), контроль.
2. Лущение на 6—7 см после появления сорняков и увлажнения почвы и подъем зяби в сентябре на глубину 27 см.
3. Предлущевочный полив, с последующим лущением на глубину 6—7 см и подъем зяби в сентябре на глубину 27 см.
4. Лущение на глубину 6—7 см, предпахотный полив и подъем зяби в октябре на глубину 27 см.
5. Предлущевочный полив, 2-кратное лущение: первое на 6—7 см и второе после появления сорняков на глубину 8—10 см, подъем зяби на глубину 27 см в октябре.

Всего пять вариантов, площадь делянок 400 м², учетная площадь 250 м², повторность 4-х кратная.

Согласно разработанной методике влажность почвы на глубину 0—15 и 15—30 см определялась 1 раз в месяц методом высушивания в термостате; удельный вес почвы—с помощью пикнометра, максимальная жироскопичность методом Митчерлиха, водопроницаемость—с помощью металлических квадратов, плотность почвы—пикнометром Ревкина.

Количество и видовой состав сорняков перед пахотой почвы в период вегетации сахарной свеклы учитывался по пробным площадям.

Результаты наблюдений над динамикой влажности почвы в период с октября до начала сева, показывают, что в наших опытах по двум пунктам на вариантах, где перед пахотой проводилось 2-кратное лущение стерни и предпахотный полив, влажность по сравнению с вариантами без лущения и предохранительного полива была высокая; в

начале октября составляла: 12,3—12,8%, а перед посевом в марте—16—17,6%.

При сравнении отдельных вариантов опыта отмечено, что наибольшая продуктивная влажность оказалась в тех деланках, где проводилось 2-кратное лушение стерни, предпахотный полив и боронование зяби. В зависимости от физико-химических свойств почвы, наибольшая влажность в пахотном горизонте перед посевом наблюдалась на светло-каштановых почвах Ковларского учхоза—от 15,6—17,6%, а на тяжелых сероземных почвах Мингечаурского учхоза сравнительно меньше—14,6—16%.

Учет сорняков по отдельным вариантам опытов показывает, что во всех вариантах, где лушение стерни не производилось, на каждом квадратном метре, по сравнению с теми вариантами опытов, где проводился предлущевочный полив после уборки озимой пшеницы, число сорняков превышало в полтора—два раза. В зависимости от сроков и глубины зяблевой вспашки как по Мингечаурскому, так и Ковларскому учхозам, по октябрьским срокам зяблевой вспашки на глубину 27 см, поля по сравнению с сентябрьским сроком оказались более чистыми.

По сравнению с Мингечаурским учхозом в условиях Ковларского учхоза однократное лушение стерни обеспечивает лучшие условия для проведения зяблевой вспашки и требует меньше затрат труда и материальных средств на обработку почвы под посев сахарной свеклы.

Система предпосевной обработки почвы слагалась из ранне-весеннего боронования зяби в марте при состоянии полной спелости в два следа с интервалами 10—30 мин боронами „Зиг-заг“, после этого была проведена предпосевная культивация на разные глубины 4—6—8 см с последующим боронованием.

Оптимальная глубина предпосевной обработки почвы оказалась 4 см, что соответствовало глубине заделки семян сахарной свеклы. В условиях тяжелых почв Мингечаурского учхоза вслед за культивацией и боронованием проводилось укатывание почвы кольчатыми катками. Укатывание разравнивало поверхность почвы и размельчало крупные комки. В условиях Ковларского учхоза и среднесуглинистых почвенных разностей после культивации малозание почвы оказалось эффективным.

В течение 1963—1964 гг. в колхозе им. Калинина Касум-Исмаиловского района на светло-каштановых почвах нами были заложены производственные посеы по выявлению лучших сроков и способов обработки зяби под посев сахарной свеклы.

Параллельно с этим производственные опыты, заложенные в сероземных почвах Восточного Ширвана колхоза им. 26 бакинских комиссаров Кюрдамирского района показывают, что на засоренных почвах Восточного Ширвана предварительное лушение с последующей зяблевой пахотой оказывается эффективным приемом обработки зяби под сахарную свеклу.

В соответствии с темпами развития по отдельным вариантам опытов урожай корней, листьев и сбор кормовых единиц заметно меняется. При сравнении различных вариантов обработки почв видно, что предлущевочный полив, 2-кратное лушение стерни и глубокая зяблевая обработка почвы в октябре на глубину 27 см обеспечивает высокий урожай сахарной свеклы. По 3-летним данным по этому варианту обеспечивается наибольший урожай корней и ботвы сахарной свеклы и сбор кормовых единиц до 177 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Т. Х. Культура сахарной свеклы в Армении. Ереван, 1946.
2. Карпенко П. В. „Свекловодство“. Изд. 3 переработанное. „Колос“, М., 1964.
3. Матевосян А. А. Обработка почвы под посев сахарной свеклы. Ереван, 1948.
4. Пишнамазов А. М. Возделывание сахарной свеклы на корм (на азерб. яз.). Баку, 1964.

АзСХИ

Поступило 25. VII 1969

Э. М. Пишнамазов

Суварма шэрантиндэ шэкэр чуғундуру үчүн торпағын бечэрилмэ системи

ХҮЛАСЭ

Шэкэр чуғундуру биткисиндэн жүксэк мәнсул алмаг үчүн эсас шэртлэрдэн бири торпағын дүзкүн системлэ сәпинә һазырланмасыдыр. Дондурма шуму илэ Јанашы, әввэлчә торпағын вәзијјәтинә вә онун кејфијјәтинә мұвафиг техноложии әмәлијјатлар тәтбиг едилмәлидир. 1962—1964-чү илләрдә Аз. КТИ тәдрис-тәчрүбә тәсәррүфатларыида торпағын бечэрилмәсинә даир апарылан тарла тәчрүбәләри көстәрир ки, сәләфләрдән вә торпағын вәзијјәтиндән асылы олараг, чох гуру вә алаглы којшәнлик саһәсини сәләф биткисини мәнсулу Јығылдыгдан сонра сувармаг лазымдыр. Алаг тохумларыны чүчәртмәк үчүн 6—7 см дәринликдә сәпмәли вә тохумлар там чүчәрдикдән сонра 8—10 см дәринликдә култивасија етмәк мәсләһәтдир.

Пајызда октябр ајында 27—30 см дәринликдә дондурма шуму апарылмалыдыр. Јаз бечэрилмәси үчүн саһәни малалама вә сәпингабағы 3—4 см дәринликдә култивасија етмәк лазымдыр. Бу системлә торпағын бечэрилмәси (177 сент/һа) башга вариантлара нисбәтән ән жүксек мәнсул алынмасына сәбәб олур. Минкәчевир тәдрис-тәчрүбә тәсәррүфаты илэ Јанашы олараг, Күрдәмир рајонунун 26 Бақы комиссарлары адына колхозу вә Гасым Исмајылов рајонунун Калинин адына кәнд тәсәррүфаты артелиндә апарылан истеһсалат тәчрүбәләри көстәрир ки, бу системлә бечәрмә апарылдыгда ән жүксек мәнсул (495—515 сент/һа) әлдә едилир.

КЕНЕТИКА

Р. И. ГУРБАНОВ

**КИТРЭЛИ КЭВЭН (ТРАГАНТ) КОЛЛАРЫНЫН ТОХУМ ЭМЭЛЭ
КЭТИРМƏСИНƏ МҮХТƏЛИФ ТОЗЛАНМА ҮСУЛУНУН ТƏСИРИ**

(АзэрбайҶан ССР ЕА академики В. Тутајуг тэгдим етмишдир)

АзэрбайҶанда китрэли кэвэнлэр јени техники битки олуб, ондан алынган китрэ халг тэсэррүфаты үчүн даһа әһәмијәтлидир [1, 3, 7].

Республикамызын дағ вә дағәтәји рајонларында еләчә дә Абшерон шәраитиндә бечәрилмиш преспективли китрэ верән кэвэнләрден Андреј, чылпаг вә ијнәвары кэвән нөвләри мүхтәлиф үсулларла тозлананда мејвә верә билир [5, 6].

Мүәјјән едилмишдир ки, чарпаз тозланан биткиләри өз тозу илә мәчбури тозладыгда (инсухт едилдикдә) мејвәдә тохумларын әмәләкәлмә габилијәти ашағы дүшүр [2, 6]. Белә ки, изолә едилмиш кэвән колу чичәкләринин мәчбури тозланмасы заманы ағызчыглар кифајәт гәдәр тозчугларла тәмин едилмәдикдә мајаланма зәифләјир вә мејвәләрин әксәријәти тохумсуз инкишаф едир.

Әксәр һаяларда мәчбури тозланма вахты мајаланмаја һазыр олан ағызчыға тозчуг дүшә билмәдијиндән гурујуб чичәк јатағына дүшүр [7, 8].

Тәдгигатымызда 3 нөв кэвән колу чичәкләринин мүхтәлиф үсулларла тохумәмәләкәтирмә мәсәләләри өјрәнилмишдир.

Мәчбури тозланан гөнчәләрдә чарпаз тозланма иши апарылдыгда алынган тохумлардан мүхтәлиф ирси хасијәтә малик олан коллар әмәлә кәлир [5, 8].

Ишин материалы вә үсулу. Абшерон шәраитиндә ијнәвары, чылпаг вә Андреј кэвән колу чичәкләринин инсухт үсулу илә (мәчбури өз тозу илә) тозландырага мејвәдә тохумун әмәлә кәлмәсини мүәјјән етмәк үчүн һәр нөвдән 100 гөнчә пергамент кисәчикләриндә изолә едилмишдир. Еләчә дә һәмни колларда контрол олан гөнчәләр гејдә алынмышдыр.

Һәшәратларын чарпаз тозланмада иштиракыны өјрәнмәк үчүн ени вә узунлуғу 1 м олан тәнзифдән 2 евчик һазырланмышдыр. Ичәрисиндә 3 кол олан евчијин биринә 100-ә гәдәр бал арысы, вәһши ары, миңчәк вә с., дикәринә исә һәшәрат салынмамыш, контрол оларга галмышдыр.

Гарышыг тозчугларла тозландырма ишиндә һәр 3 нөвүн 10 колундан јығылмыш тозчуглар сәһәр саат 8 тамамдан башлајараг ејни

нөвүн 91—442 гөнчәси тозландырылага нишан едилмишдир. Гојулмуш бүтүн тәчрүбәләрдә 70—75 күндән сонра мејвәләр јығылмыш вә лабораторија шәраитиндә һәр вариант үзрә мејвәдә тохумун әмәлә кәлмәси өјрәнилмишдир.

Тәчрүби һиссә вә мүзакирә. Тәдгигатлардан мүәјјән едилмишдир ки, кэвән колу чичәјиндәки тозчугларын бьоложи хүсусијәтиндән асылы оларга, онларын там јетишиб мајаланма габилијәти 3—5 күн давам едир [5].

Чәдвәлдән көрүнүр ки, мүхтәлиф јашлы (3—6 иллик) Андреј кэвәни колларынын инсухт едилмиш 100 гөнчәсиндә чәми 7—9% јарарлы тохум олдуғу һалда, ејни нөвүн гөнчәләринин гарышыг тозчугларла тозландырыгда (52—66%) 7 дәфә, тәбии чарпаз тозланмада исә (32—58%) 4—7 дәфә чох тохум әмәлә кәлмишдир. Ајдын олмушдур ки, гарышыг тозланмада нормал јетишмиш тозчуглар ағызчыға дүшүкдә сәрбәст тозлајараг кифајәт гәдәр тохум әмәлә кәтирир [4].

Ачыг һава шәраитиндә кэвән колу чичәкләринин чарпаз тозланмасы һәшәратларын көмәји илә баша кәлир ки, бу да ијул ајынын биринчи јарсындан августун 15-нә кими давам едир.

Чылпаг кэвән колларында инсухт едилмиш чичәкләр 8—11% тохум әмәлә кәтирир ки, бу да гарышыглы тозландырмадан (54—62%) 5—7, тәбии чарпаз тозланмадан (48—51%) исә 4—6 дәфә аз олмушдур.

Ијнәвары кэвән колларында инсухтда 5—9% тохум алынараг, гарышыг тозланмадан (40—57%) 6—8, тәбии чарпаз тозландырмадан исә (31—48%) 5 дәфә аз тохум әмәлә кәтирир. Беләликлә, гарышыг тозланмада чичәкләр кифајәт гәдәр тозчугла тәмин олунараг мејвәдә тохумун әмәлә кәлмәси јүксәлир.

1962-чи илдә һәшәратларын тозланмада иштиракыны билмәк үчүн гојулмуш тәчрүбәләрдән мүәјјән едилмишдир ки, ары салынган евчикдәки Андреј кэвәни колу чичәкләринин тозланмасындан алынган тохумлар (24,6%) ары салынмајан (контрол) евчикләрдәки коллардан (5,2%) 4 дәфә, 1963-чү илдә ары салынганда (24,0%) контролдан (15,3%) 8,7%, 1964-чү илдә ары салынганда (66,2%) контролдан (25,5%) 2 дәфә чох олмушдур.

Чылпаг кэвән нөвү колларынын тохум әмәлә кәтирмәси Андреј вә ијнәвары кэвән колларына инсбәтән фәргләнир. Белә ки, 1962-чи илдә ары салынган евчикләрдәки коллар (16,7%) контролдан (2,1%) 7 дәфә, 1963-чү илдә ары салынганда (19,8%) контролдан (1,4%) 13 дәфә, 1964-чү илдә исә ары салынган коллар (20,2%) контролдан (16,3%) 3,9% јүксәк кејфијәтли тохум вермишдир.

1962-чи илдә ијнәвары кэвән нөвү колларында апарылан тәчрүбәләрдә ары салынган евчикләрдә (45,0%) контролдан (12,7%) 3 дәфә, 1963-чү илдә ары салынмышларда (32,0%) контролдан (12,4%) 2 дәфә, 1964-чү илдә исә ары бураһыланда (33,3%) контролдан (8,3%) 3 дәфә јүксәк кејфијәтли тохум әмәлә кәлмишдир.

Беләликлә, 1962—1963-чү илләрә инсбәтән 1964-чү илдә 3 нөв кэвән коллары чичәкләмә дөврүндә тозлајычы һәшәратларын фәал иштиракы нәтичәсиндә јүксәк тохум мәнсулу әмәлә кәтирир.

Тәдгигат илләриндә мүәјјән едилмишдир ки, мәчбури тозланма (инсухт) үсулу илә алынган тохумлар зәиф инкишаф едәрәк чәкинчә јүнкүлдүр. Бу тохумлар әксәр һалда сары, сарымтыл, бә'зән дә ағ рәнkdә олур. Һәмни тохумлар гарышыг вә тәбии чарпаз тозланма үсулларындан әмәлә кәлән тохумлардан фәргләнерәк јасты, овал, еллипс формаларда олмагла инсбәтән зәиф инкишаф едән, аз мәнсул верән коллар әмәлә кәтирир.

Апарылан тәчрүбәләрдән ашағыдакы нәтичәләри чыхармаг олар:

Кәвен колу чичкәэринин мүхтәлиф үсуларда тозланмасында тохумун эмәлә кәлмәси

Чәдвәл

Кәвен нөвләри	тәдгигәт илләри	кәвләри яшы	Мәчбур илә тозлан (инсухт)		Гарышыг тозугларда тозландырма		Өз тозу илә чәрпаз тозлан		Ары салып		Ары салымајан (контрол)					
			100 гән чәдән алынан мейвә	тохум, %-лә	тәдгигәт илләри	о чүмләдән алымышдыр тохумлар	% -лә	тәдгигәт илләри	о чүмләдән алымышдыр тохумлар	% -лә	тәдгигәт илләри	о чүмләдән алымышдыр тохумлар	% -лә	тәдгигәт илләри	о чүмләдән алымышдыр тохумлар	% -лә
Андрей	1962	3	92	7,0	53	52,4	140	46	401	99	21,6	422	22	5,2		
"	1963	4	98	8,0	72	56,6	160	85	300	72	24,0	104	16	15,3		
"	1964	5	95	9,0	123	56,9	333	194	59	39	66,2	47	12	25,5		
"	1965	6	92	8,0	210	66,2	400	210	—	—	—	—	—	—		
Чәми орта һесабла		—	94	8,0	114	58,0	255	433	253	70	38,9	193	17	15,3		
Чылпаг	1962	3	92	8,0	58	54,7	372	180	192	49	16,7	213	5	2,1		
"	1963	4	99	10,0	72	55,6	224	112	242	48	19,8	115	12	1,4		
"	1964	5	97	8,0	59	57,1	442	215	143	39	20,2	49	8	16,3		
"	1965	6	95	11,0	220	62,8	410	210	—	—	—	—	—	—		
Чәми орта һесабла		—	95	10,2	102	57,5	362	179	192	45	18,9	125	24	6,2		
Илһавары	1962	3	98	7,0	33	40,7	91	29	40	18	45,0	47	6	12,7		
"	1963	4	98	8,0	47	52,6	125	42	50	16	32,0	32	4	12,4		
"	1964	5	94	5,0	51	55,4	124	60	36	12	33,3	36	3	8,3		
"	1965	6	95	9,0	57	57,0	210	93	—	—	—	—	—	—		
Чәми орта һесабла		—	90	7,2	47	56,4	137	56	42	15	136,7	38	4	11,1		

1. Мүәјјән едилмишдир ки, Абшерон шәрәитиндә кәвен колларында мейвә вә мейвәдә тохумун эмәлә кәлмәси колларын мүхтәлиф үсуларда тозланмасы илә әләгәдардыр.

2. Гарышыг вә тәбиин чәрпаз тозландырма заманы мейвәдә эмәлә кәвен тохумларын мигдары вә чәкиси мәчбурән өз тозу илә тозланандан (орта һесабла 3 илдә) 5—7 дәфә јүксәк олур.

3. Ајдынлашмышдыр ки, 3 ил мүддәтиндә ары бурахылан евчикләрдәки Андрей кәвени колларынын тохум эмәлә кәтирмәси орта һесабла (38,2%) контролдан (15,3%) 22,9%, чылпаг кәвен нөвүндә ары бурахыландә (18,9%) контролдан (6,2%) 12,7 вә илһавары нөвдә мүвафиг олараг (36,7 вә 11,1%) контролдан 25,6% јүксәк олмушдыр.

4. Кәвен колларынын јашы артдыгча мейвәдә тохумун эмәлә кәлмәси үксәлир. 5—6 иллик коллар 3—4 илликләрдән 1,5—2,0 дәфә чох тохум верир.

ӘДӘБИЈАТ

1. Борисова А. Г. К систематике копетдагских трагантов. Тр. Вин. АН СССР, серия 1, вып. 3, 1936. 2. Баясий М. И. Влияние пыльцы на материнское растение. Жур. по биол. развит. растения, № 4—5, 1938. 3. Гроссгейм А. А. Новые астрагалы. ДАН Азерб. ССР, т. 3, № 12, 1947. 4. Дектярева М. И. Эффективность Мичуринского метода смешанной пыльцы. Сб. Киевск. Ин-та, № 13, 1938, 5. Курбанов Р. И. Полезные растения. Науч.-производств. жур., Мин. с/х Азерб. ССР. Кендхаяты, № 12, 1966. 6. Микаилов М. А. Образование семян при различных способах опыления лоха. ДАН Азерб. ССР, т. 17, № 6, 1961. 7. Микаилов А. Камеденосные растения Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1964. 8. Тер-Ованесян Д. В. Опыление и наследственная изменчивость. Советская наука, М., 1957.

Институт ботаники

Поступило 21. V 1969

Р. И. Курбанов

Влияние различных способов опыления на образование семян камеденосных астрагалов

РЕЗЮМЕ

Камеденосные астрагалы (*Astragalus L.*) являются новыми техническими растениями Азербайджана, дающими ценное сырье камеди. Исследованиями установлено, что у астрагалов: Андрея, обнаженного и иглообразного при методах смешанной пыльцы и естественного перекрестного опыления образование семян в плодах в 5—7 раз больше, нежели в инсухте. Кусты астрагалов с впуском насекомых в кабину дают значительно больше семян, чем без насекомых. С возрастом кустов образование семян значительно повышается.

УДК 576.312.37:634.0:17

СЕЛЕКЦИЯ

Академик И. К. АБДУЛЛАЕВ

К ВОПРОСУ КАРИОСИСТЕМАТИКИ РОДА *MORUS* L.

Многолетние исследования, проведенные нами по естественной и экспериментальной полиплоидии у рода *Морус* показали, что как и следовало ожидать, с изменением числа и морфологии хромосомного набора в соматической клетке изменяются ботанико-морфологические анатомические, цитологические, биохимико-физиологические особенности растений.

У вновь полученных триплоидных, тетраплоидных, пентаплоидных, гексаплоидных, гектаплоидных, октоплоидных, анэуплоидных, декаплоидных и других более высокополиплоидных форм растений рода *Морус* происходят большие изменения генеративных и вегетативных органов живых организмов. Подавляющее большинство этих изменений является наследственным и передается потомству.

У вновь полученных полуплоидных форм настолько сильно изменяются ботанико-морфологические особенности, что становится особенно затруднительным отнесение их к существующим систематическим токсонам. Это положение ставит перед нами задачи глубже вникать в вопросы формо- и видообразования растительных организмов и связывает их систематику с результатами кариологических данных, являющихся наиболее константными показателями.

Прежде, чем изложить основные положения наших исследований, считаем целесообразным остановиться на вопросах видо- и формообразования.

Как известно, зоологи считают, что общее число известных видов животных приближается к 1,5 млн., а число современных видов растений, по данным ботаников, составляет более 500 тыс., тем не менее каталогизация современных видов растений и животных далеко еще не закончена.

Ежегодно ученые описывают десятки и сотни новых растительных и животных видов; в настоящее время их количество становится еще больше, т. к. наряду с естественным формообразованием в результате вмешательства человека с применением современных генетических методов проводится переделка природы растительных организмов, что способствует созданию новых таксономических единиц.

В настоящее время, в целях определения специфики, многие ученые стали использовать также данные экологии, цитогенетики и биохимии, в результате чего можно говорить о четырех критериях: 1)

морфологический, предусматривающий морфолого-анатомический анализ исследуемой органической формы с целью установления характерных для нее признаков. Таким образом этот критерий свидетельствует о морфологической изоляции вида; 2) физиолого-биохимический, предусматривающий всесторонний физиолого-биохимический анализ исследуемой органической формы с целью выявления ее специфических свойств. Следовательно, он свидетельствует о физиолого-биохимической изоляции вида; 3) генетический, который в основном базируется на различии кариотипа, т. е. совокупности признаков хромосомного комплекса и нескрещиваемости особой разных видов в естественных условиях; 4) эколого-географический, предусматривающий эколого-географический анализ исследуемой биологической формы с целью установления закономерностей географического распространения и особенностей ее взаимоотношения с факторами внешней среды. Этот критерий свидетельствует об эколого-географической изоляции вида (Ф. Н. Правдин, 1968).

Все эти критерии имеют важное значение в формо- и видообразовании и вполне закономерно, что они учитываются при определении основного критерия вида.

На наш взгляд, все три критерия имеют подчиненный характер. Наиболее решающим является генетический, который в основном базируется на различии кариотипа, т. е. совокупности признаков хромосомного комплекса, т. к. основным источником наследственной информации у организмов, имеющих клеточное строение, служит хромосомный аппарат ядра. Хромосома—это не просто нить ДНК, а морфологическое сложное образование, соответствующее определенному уровню эволюции генетических систем.

Важным этапом в эволюции генетической системы следует считать возникновение в цикле развития длительной диплоидной фазы и переход к гаметической редукции. Как известно, этот этап эволюции свойствен всем без исключения многоклеточным организмам, в том числе высшим.

Возникновение диплоидной генетической системы имеет по сравнению с гаплоидной большие биологические преимущества. Создается возможность накопления большого резерва наследственной изменчивости, в результате рецессивных мутаций не проявляющихся или слабо проявляющихся фенотипически.

В эволюции растительного мира очень большую роль играет полиплоидия—кратное увеличение хромосомных комплексов. Переход с диплоидного на полиплоидный уровень сопровождается глубокой реорганизацией генетической системы.

Установлено, что более 50 процентов цветковых растений имеют полиплоидные виды. Исключительно большое значение сыграла полиплоидия в происхождении культурных растений (П. М. Жуковский, 1964).

Переход генетической системы на полиплоидный уровень не только вызывает изменения ботанико-морфологических, анатомических, цитологических, биохимико-физиологических свойств организмов, но и приводит к глубокому изменению механизма наследования признаков. Обычная менделеевская закономерность расщепления нарушается (Н. П. Дубинин, В. К. Щербаков, 1965). Вместе с тем, удвоение числа хромосом служит одним из наиболее эффективных методов преодоления бесплодия при отдаленной гибридизации у растений.

Полиплоидия имеет и большое народохозяйственное значение, т. к. человечество питается в основном растительной полиплоидией (П. М. Жуковский, 1964).

Многие культурные растения имеют полиплоидные формы, а некоторые из них даже располагают полиплоидными рядами. Известны полиплоидные ряды у основной продовольственной культуры пшеницы, ведущей прядильной культуры — хлопчатника, картофеля, земляники, кофейного дерева, ананаса и многих других ценных культурных растений.

Наличие полиплоидного ряда у культурных растений связано с определенными биологическими закономерностями, которые имеют исключительно важное значение в объяснении вопросов формо- и видообразования, а также эволюции культурных растений (И. К. Абдуллаев, 1965).

Еще тогда, изучая карготип шелковицы, мы указали: „Это наталкивает нас на мысль, что систематика рода Морус, предложенная в 1923 г. японским ботаником Койдзуми на основе ботанико-морфологических особенностей шелковицы, требует уточнения, а может быть при систематике одним из основных факторов надо считать количество и морфологические особенности хромосом.

Мы заранее знаем, что она может вызвать возражения некоторых ботаников, проводящих до сих пор классификацию растений в основном по ботанико-морфологическим признакам, без учета набора хромосом, но мы считаем, что поскольку изменение количества хромосом вызывает изменение ботанико-морфологических и анатомических особенностей растений, то целесообразно при систематике растений за основу брать более константные показатели (в данном случае число и структуру хромосом).

Мы думаем, что такой подход к систематике как шелковицы, так и других многолетних культур более правильно отражал бы видовое разнообразие этих культур“ (И. К. Абдуллаев, 1965).

К этому заключению мы пришли, исходя из следующих соображений.

Во-первых, „систематика шелковицы в процессе ее разработки прошла ряд этапов. Отдельными авторами число видов шелковицы то расширялось, доходя до 120, то резко сокращалось и сводилось к 2—3 видам.

Причиной таких резких расхождений в предлагаемых системах рода Морус является с одной стороны, характер исходного материала, на котором строились эти системы, а с другой — различный подход к понятиям вида и разновидности“ (А. И. Федоров, 1954).

Тем самым на основе существующих таксономических критериев не удастся точно и более четко определить систематику рода Морус.

Во-вторых, проведенные нами и нашими сотрудниками многолетние исследования по естественной и экспериментальной полиплоидии показали, что при изменении пloidности растений, изменяются и ботанико-морфологические особенности генеративных и вегетативных органов шелковицы, что не дает возможности отнесения их к существующей систематике рода Морус, предложенной Койдзуми.

Все это дало нам основание составить новую карносистематику шелковицы на основе изменения числа и морфологических особенностей хромосомного набора в полном соответствии с полиплоидным рядом рода Морус, которая впервые была доложена на биологическом семинаре Института генетики и селекции АН Азерб. ССР 22 января 1969 г.

Карносистематика рода *Morus* L.

	x = 14
Ортоплоидный ряд	Анортоплоидный ряд
Виды	Подвиды
2x = 28	3x = 42
<i>Morus diploidica</i>	<i>Morus triplordica</i>
4x = 56	5x = 70
<i>Morus tetraploidica</i>	<i>Morus pentaploidica</i>
6x = 84	7x = 98
<i>Morus hexaploidica</i>	<i>Morus heptaploidica</i>
8x = 112	9x = 126
<i>Morus octaploidica</i>	<i>Morus nonaploidica</i>
10x = 140	11x = 154
<i>Morus deciploidica</i>	<i>Morus undeciploidica</i>
12x = 168	13x = 182
<i>Morus duodeciploidica</i>	<i>Morus tredeciploidica</i>
14x = 196	15x = 210
<i>Morus quatturdeciploidica</i>	<i>Morus quindeciploidica</i>
16x = 224	17x = 238
<i>Morus sedeciploidica</i>	<i>Morus septemdeciploidica</i>
18x = 252	19x = 266
<i>Morus duodevigintiploidica</i>	<i>Morus undevigintiploidica</i>
20x = 280	21x = 294
<i>Morus vigintiploidica</i>	<i>Morus vigintiunaploidica</i>
22x = 308	
<i>Morui vigintiduaploidica</i>	

Проведенные нами исследования по изучению хромосомного набора полиплоидного ряда рода Морус дают нам основание сделать следующие выводы:

1. Полиплоидия является важным фактором видо- и формообразования и эволюции рода Морус. При этом, как показали наши исследования, кратное увеличение хромосомного набора в полиплоидном ряду у рода Морус вызывает изменчивость свойств и признаков организмов, приводящих к образованию новых видов.

2. Увеличение числа хромосом в пределах одного рода до высокополиплоидного уровня (на примере рода Морус) не оказывает существенного влияния на изменение родовых признаков растительных организмов.

3. Полученные растения полиплоидного ряда не укладываются в существующей систематике рода Морус, предложенной японским ботаником Койдзуми в 1923 г. Исходя из этого, на наш взгляд, целесообразно в основном построить систематику рода Морус, исходя из карнологических особенностей: рассматривая каждое звено кратного

увеличения хромосомного набора, как самостоятельный вид, а формы растений с несбалансированным количеством хромосом—как подвид рода *Морус*. Разновидности, относящиеся к виду и подвиду надо считать формой, а наилучшие формы растений, представляющие интерес для сельскохозяйственной практики—сортом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев И. К. Полиплоидный ряд в роде *Морус* и некоторые вопросы формо- и видообразования. ДАН Азерб. ССР, № 11, 1955.
2. Берман З. И., Завадский К. М., Зеликман А. Л., Парамонов А. А., Полянский Ю. И. Современные проблемы эволюционной теории. Изд-во „Наука“, Л., 1967.
3. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. Изд-во „Колос“, Л., 1964.
4. Комаров В. Л. Учение о виде у растений. Изд-во АН СССР, М.—Л., 1964.
5. Мюллер Ф., Геккель Э. Основной биогенетический закон. Изд-во АН СССР, М.—Л., 1964.
6. Правдин Ф. Н. Дарвинизм. Изд-во „Просвещение“, М., 1968.
7. Федоров А. И. „Туговодство“. Госсельхозлитература, 1954.

Институт генетики и селекции

Поступило 15.VII 1969

И. К. Абдуллаев

Morus аилэсинин карносистематикасына даир

ХҮЛАСӘ

Бир чох илләр эрзиндә тәбиин вә тәчрүби полиплоидија үзрә апарылан тәдгигатлар кәстәрди ки, Јени алынмыш мүхтәлиф полидди тут формаларыны 1923-чү илдә Којдзуми тәрәфиндән тәртиб едилмиш *Морус* аилэсинин тәснифатында нәзәрдә тутулан нөвләрә дахил етмәк бөјүк чәтинликләр тәрәдир. Буна кәрә полиплоид сырасында хромосомларын гат-гат артмасыны нәзәрә алараг, *Морус* аилэсини 11 нөвә вә 10 јарымнөвә ајярмағы мәсләһәт көрүрүк.

УДК572,77

СЕЛЕКЦИЯ

Академик А. М. КУЛИЕВ, Я. П. САРКИСЯН

СИЛОСНО-ЗЕРНОВЫЕ СОРТА, ФОРМЫ И ГИБРИДЫ КУКУРУЗЫ

Известно, что кукуруза обладает большими потенциальными возможностями для получения высоких урожаев как зерна, так и силосной массы.

В числе силосных культур она занимает основное место в нашей стране.

В условиях Азербайджанской ССР, кроме некоторых районов (Шеки-Закатальской зоны и предгорья Нагорно-Карабахской автономной области—НКАО) кукуруза высеивается как силосная культура. Интерес к этой важной культуре со стороны колхозно-совхозного производства увеличился не только в Азербайджане, но и в других республиках Советского Союза.

В течение трех лет (1963—1965 гг.) путем закладки специальных опытов нам хотелось из большого числа сортов, форм и гибридов кукурузы отобрать силосно-зерновые сортообразцы.

Изучалось 67 номеров кукурузы, из коих 53 были получены в Институте генетики и селекции АН Азербайджанской ССР, а 14 номеров из различных научно-исследовательских институтов Советского Союза.

В качестве стандарта брался районированный в Азербайджане гибрид Краснодар-5. В числе взятых к испытанию сортообразцов были кремнистое, зубовидные и пслузубовидные.

Изучение такого характера, на наш взгляд, представляло бы большой интерес и для других кукурузосеющих районов нашей страны.

Подобные исследования особенно важны для Азербайджана, который характеризуется разнообразием почвенно-климатических условий. Поэтому для каждой экологической зоны необходимо было подобрать свои сортообразцы силосно-зернового направления.

Для этого, в течение трех лет, в трех резко отличающихся зонах Азербайджана (Ширванская низменная зона—Агдаш 40 м над ур. моря, Предгорная зона НКАО—405 м над ур. моря—с. Маргушеван и горная зона НКАО—1260 м над ур. моря—с. Атерк) нами высеивались все 67 намеченных для испытания номеров. Опыты во всех зонах изучения закладывались квадратно-гнездовым способом, с оставлением в гнезде по два растения, в четырех повторностях, с учетной площадью 50/м².

Все подопытные сортообразцы, начиная от всходов до полной

спелости, подвергались детальному биоморфологическому и хозяйственному изучению. При изучении хозяйственных особенностей сортообразцов в фазе полной спелости определялся урожай зеленой массы и зерна в початках. В указанной фазе особое внимание уделялось тем сортообразцам, масса которых при полной спелости зерна оставалась зеленой. Данные указанных исследований приводятся в таблице, из которой следует, что из 67 испытываемых сортообразцов

Урожай зеленой массы при полной спелости

Название сортов, форм и гибридов	Ширванская зона (Агдаш)			Карабахская низмен. (Маргушевзи)			Горная зона (Атерк)			
	Урожай зеленой массы, ц/га $M \pm m$	% влажности	Урожай зерна, ц/га $M \pm m$	Урожай зеленой массы, ц/га $M \pm m$	% влажности	Урожай зерна, ц/га $M \pm m$	Урожай зеленой массы, ц/га $M \pm m$	% влажности	Урожай зерна, ц/га $M \pm m$	
1. Краснодарский-5	—	—	52,0±3,6	—	—	50,0±4,1	—	—	58	47,0±4,8
2. Закат. мест. ул.	373±0,7	56	58,3±4,4	420±2,8	60	56,9±2,6	—	—	—	—
3. Алжамет. бел. зуб.	—	—	60,0±3,4	—	—	52,0±6,3	—	—	—	—
4. Казбек	—	—	37,0±6,7	—	—	37,6±6,0	—	—	—	33,6±6,9
5. Линия НУ	—	—	37,7±5,7	—	—	31,9±4,0	—	—	—	28,3±6,5
6. Гиб.-5	367±0,6	58	50,4±5,4	425±2,1	62	48,0±6,0	—	—	—	—
7. Гиб.-26	365±1,2	57	62,5±9,1	380±1,6	60	56,4±4,2	450±1,1	64	50,5±5,1	—
8. Гиб.-76	—	—	56,6±9,1	—	—	53,0±3,3	—	—	41	41,4±4,6
9. 13/28	357±1,8	58	41,4±5,5	400±2,9	62	38,1±6,1	420±0,8	64	35,6±7,0	—
10. 17/37	350±2,3	56	64,6±3,6	378±3,1	60	58,3±3,1	407±3,0	64	50,3±4,7	—
11. 18/40	—	—	58,3±4,8	—	—	54,5±3,4	—	—	—	46,5±3,3
12. ВИР-267	—	—	66,5±2,2	345±1,5	56	62,0±3,6	382±1,3	62	53,4±4,2	—
13. ВИР-42	—	—	60,2±4,6	325±2,3	58	56,3±3,1	382±2,2	62	50,5±4,5	—
14. Азерб.-1	300±5,1	54	45,4±4,5	390±1,4	59	41,6±5,0	410±1,3	69	32,4±5,1	—
15. Азерб.-2	309±1,3	56	61,5±4,2	375±1,8	60	69,6±3,8	400±1,9	64	53,5±4,9	—
16. Азерб.-3	400±4,2	60	90,0±2,6	445±1,7	64	84,5±3,5	453±2,0	68	79,8±2,7	—
17. АСХИ-1	—	—	58,3±3,6	376±2,6	60	52,5±4,7	400±1,9	69	46,3±5,2	—
18. Буковский 3	—	—	45,3±4,2	285±2,3	60	41,6±6,1	302±2,6	62	40,4±6,1	—
19. Мардакертская мест. улуч.	250±2,8	54	58,6±4,9	400±2,0	62	54,0±3,8	435±2,4	64	50,2±5,4	—

кукурузы во всех трех зонах испытаний лишь 13 номеров отвечали поставленной задаче, т. е. у них в фазе полной спелости зерна вегетативная часть осталась зеленой. Поэтому у этих сортообразцов мы имели возможность нарвать со сбором зерна 41—90 ц/га одновременно собрать и зеленую массу в пределах 300—453 ц/га, в зависимости от сорта и зоны.

Из 13 отобранных сортообразцов с двойным значением 7 номеров (Гибрид-26,13/28,17/37, Азербайджан-1,2,3 и Мардакертская Местная белая) во всех трех зонах испытания оказались силосно-зерновыми.

Наиболее урожайными зарекомендовали себя двойной межлинейный гибрид Азербайджан-3 (в настоящее время находится на испытании в Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур), в фазе полной спелости которого в зональном разрезе было получено 70—90 ц/га зерна в початках и 400—453 ц/га зеленой массы на силос, Закатальский местный улучшенный соответственно 56—58 ц/га и 373—420, Гибрид-26, 50—63 и 365—450 ц/га и т. д.

Таким образом, указанные номера смело можно рекомендовать в производство как силосно-зерновые формы.

Выводы

Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы
1. Из 67 испытываемых номеров кукурузы 9—13 оказались силосно-зерновыми, из них 9 на Ширванской зоне и 13 номеров в предгорьях НКАО, а 11— в горной зоне НКАО.

2. Из 13 номеров силосно-зернового направления 7 явились характерными для всех трех зон испытания. К ним относятся:

Гибрид-26,13/28,17/37, Азерб.-1, Азерб.-2, Азерб.-3 и Мардакертский местный белый, урожайность которых колеблется у Азерб.-3—400—453 ц/га зеленой массы 68—90 ц/га зерна початках, у Гибрида-26 соответственно 365—450 ц/га и 60—63 ц/га. Нет сомнения, что эти номера окажутся силосно-зерновыми и в других районах Союза.

Институт генетики и селекции

Поступило 23. IX 1996

А. М. Гулиев, J. П. Сэркисян

Силос-дэнли гарғыдалы сортлары, формалары ва гибридрери

ХУЛАСЭ

Силос-дэн үчүн өрәнилән 67 нөмрәдән 7-си бу вә ја дикәр дәрә-чәдә силос вә дән үчүн сечилмишдир. Бунларын ичәрисиндә јашыл күтләсинә, дән мәнсулуна, һәмчинин кимјәви тәркибинә көрә Азербайжан-3 вә гибрид-26 ән јүксәк көстәричидә маликдир. Азербайжан-3 һәр һектардан 400—453 сент јашыл күтлә, 68—90 сент гыча илә бирликдә дән мәнсулу, гибрид-26 исә ујғун олараг 365—450 вә 60—63 сент мәнсул верир.

МИКРОБИОЛОКИЈА

В. Ч. ТАҒЫЈЕВ, Т. А. МАРТИРОСОВА

**ГАРАЈОНЧА ВЭ ЈЕМ НОХУДУ ЈУМРУЧУГ
БАКТЕРИЈАЛАРЫНЫН КАТАЛАЗ ФЭАЛЛЫҒЫ**

(АзэрбайҶан ССР ЕА академики М. Г. Гәнијев тәгдим етмишдир)

Мүасир дөврдә тәдгигатчылар јумручуг бактеријаларынын фәаллығыны гыса мүддәтдә тә'јин етмәк үчүн бир чох сүр'әтләндиричи үсуллардан истифадә едирләр. Бу мәгсәдлә алимләр мүхтәлиф биокимјәви көстәричиләрдән: тәнәффүс интенсивлијиндән [3, 4, 5], де-һидрокеноз фәаллыгдан [6, 8], амин туршулары вә витаминләрин мигдарындан [2, 3], изоелектрик нөгтәдән [7, 9] вә с. истифадә етмишләр.

Әдәбијатда бактеријаларын биокимјәви көстәричиләри лә онларын фиксәетмә фәаллығы арасында мүәјјән гаршылыгы әләгәнин олмасы көстәрилик. Лакин јухарыда дејилән биокимјәви үсуллардан истифадә етмиш тәдгигатчылар јумручуг бактеријаларын фәаллығыны дәгиг сурәтдә лабораторија шәраитиндә көстәрмәјә наил ола билмәмишләр.

Јухарыда гејд етдијимиз биокимјәви үсуллардан бири дә каталаз фәаллығыдыр. Јумручуг бактеријаларын каталаз фәаллығыны өјрәнмәкдән мәгсәд мүхтәлиф фәаллыгы штамларын ме'јер ефектлији, ејни заманда јумручуг бактеријаларын ефектлији илә каталаз фәаллығы арасындагы гаршылыгы әләгәни тә'јин етмәкдир. Бунунла әләгәдар лабораторија тәчрүбәси апарылмыш, гарајонча вә јем нохуду јумручуг бактеријалары штамларында газометрик үсулла каталаз фәаллығы өјрәнилмишдир.

Тәчрүбә республикамызын мүхтәлиф еколожии шәраитиндән ајрылмыш 76, 9а, 13а, 14а, 17а, 19, 23, 39, 39а, 60, 62 штамларында вә Москвада К. А. Тимирјазев адына Кәнд Тәсәррүфаты Академијасынын микробиолокија кафедрасындан алынмыш 222 штамында апарылмышдыр. Бунун үчүн гарајонча вә јем нохуду јумручуг бактеријалары ичәрисиндә агар пахлалы гидалы мүнит олан Петри габларында әкилмиш вә 23°С термостатда 3—5—10 күн сахланылмышдыр.

Бактериал селик өртүк Петри габлары сәтһиндән фарфор һәвәнкә кечириләрәк үзәриндә бир аз „шүшә“ гуму, 10 мл дистилә олунмуш су әләвә едилмишдир. Бүтүн күтлә еһтијатла әзиләрәк каталаз фәаллығыны тә'јин етмәк үчүн колбаја кечирилмишдир. Гатылығы 3% олан гидрокен пероксид көтүрүлмүш вә 1 г мигдарында СаСО₃ нејтраллашана гәдәр әләвә едилмишдир (каталаз турш мүнитдә инактивләшир).

Ичәрисиндә 2 мл 3%-ли гидрокен пероксид олан кичик габдакы мәһлул еһмалча колбанын дибинә төкүлмүш, колба еһтијатла чалхаланмыш вә һәр 5 дәгигәдән бир оксикенин мигдары мүәјјән едилмишдир. Чәдвәлдә беш күнлүк гарајонча вә јем нохуду јумручуг бактеријалары штамларында (күлтурасында) апарылмыш анализләрин нәтичәси верилмишдир.

Чәдвәл

Гарајонча вә јем нохуду јумручуг бактеријаларында каталазын тә'јини (икки тәчрүрдән)

Оксикенин ајрылма мүддәти, мл-лә					
Гарајонча јумручуг бактеријаларында			Јем нохуду јумручуг бактеријаларында		
Штамларын №-си	5 дәгигә	10 дәгигә	Штамларын №-си	5 дәгигә	10 дәгигә
19	24,5	25,0	76	17,8	19,1
23	26,1	30,0	9а	17,2	17,0
39	15,6	30,2	13а	23,0	25,0
39а	12,2	19,1	14а	19,6	25,8
60	15,9	22,1	17а	15,6	16,4
62	9,6	18,3	222	21,6	29,5

Чәдвәлдәки рәгәмләрдән көрүнүр ки, гарајонча вә јем нохуду јумручуг бактеријаларында каталаз фәаллығы мүхтәлифдир. Бу тәчрүбә штамларын фәаллығыны нисбәтән дәгиг тә'јин етмәјә имкан верир. Ади гајда үзрә, фәал штамларда каталаз јүксәк, ашағы фәал штамларда исә зәиф олур.

Беләликлә, чәдвәлдәки рәгәмләр истифадә етдијимиз гарајонча јумручуг бактерија штамларыны үч вә јем нохуду јумручуг бактерија штамларыны 2 һиссәјә бөлмәјә имкан верир. Гарајонча штамларында биринчи һиссәјә каталаз фәаллығы 30 вә јүксәк мл оксикен ајрылан штамлар анддир. Бураја 23 вә 39 фәал штамлары дахилдир.

Икинчи һиссәјә каталаз фәаллығы 20 вә јүксәк мл оксикен ајрылан штамлар анддир. Бу һиссәјә 19 вә 60 орта фәал штамлар дахилдир.

Үчүнчү һиссәјә исә зәиф каталазлы штамлар анддир. Бураја 39а вә 62 штамлары дахилдир.

Јем нохуду јумручуг бактерија штамларынын биринчи һиссәсиндә каталаз фәаллығы јүксәк олан 13а, 14а вә 222 фәал штамлар анддир.

Икинчи һиссәјә орта каталазлы 76, 9а вә 17а штамлары дахилдир.

Гејд етмәк лазымдыр ки, алынмыш нәтичәләрә көрә, јумручуг бактеријаларын каталаз фәаллығы онун башга физиоложи-биокимјәви хүсусијәтинә нисбәтән дүзкүн көстәричи олмагла штамларын фәаллығыны лабораторија шәраитиндә тез јохламаға имкан верир.

Мә'лум олмушдур ки, каталаз фәаллығы ефектлији јүксәк олан јумручуг бактерија штамларында ефекти олмајанлара нисбәтән артыгдыр. Бу әләмәт (каталаз фәаллығы) лабораторија шәраитиндә јумручуг бактерија штамларынын фәаллығыны тә'јин етмәјә имкан верир.

ӘДӘБИЈАТ

1. Аристовская Т. В., Владимирская М. Е., Голлербах М. М., Кавтанская Г. А., Кашкин П. Н., Клутт С. Е., Лозина-Лозинский Л. К., Норкина С. П., Румянцева В. М., Селибер Г. Л., Скалон И. С., Скороумова А. М., Хетаругова Ф. В., Частухин В. Я. Большой практикум по микробиологии. 1962. 2. Гаркавенко А. И. Изучение активных и малоактивных

клубеньковых бактерий. Автореферат канд. дис. М., ВНИИ, с. х. микроб., 1962.
3. Мишустин Е. Н., Шильникова В. К. Азотфиксирующая активность клубеньковых бактерий и ее показатели. В сб. IX Международный микробиологический конгресс. 1956. 4. Тагнев В. Д. Дыхательная активность клубеньковых бактерий гороха и люцерны, обработанных разными концентрациями гетероауксина. ДАН Азерб. ССР (серия биол. наук), № 11, 1967. 5. Федоров М. В., Ласло Д. Азотфиксирующая активность клубеньковых бактерий гороха и вики в клубеньках в разные фазы развития бобового растения. „Изв. ТСХА“, № 2, 1956. 6. Шильникова В. К., Агаджаниян К. Г. Исследования дегидрогеназной активности различных по эффективности штаммов клубеньковых бактерий. „Изв. ТСХА“, вып. 3, 1965. 7. Шильникова В. К. Критерий эффективности клубеньковых бактерий. „Изв. ТСХА“, № 4, 1965. 8. Шмидт Э. Ф. Дифференциация штаммов клубеньковых бактерий на основании данных по определению активности „бессубстратных“ дегидраз. „Микробиология“, 33, № 2, 1964. 9. Яковлева З. М. Изотэлектрическая точка клубеньковых бактерий. „Изв. АН СССР (серия биол. наук)“, № 4, 1959.

Зооложија институту

Альмишдыр . IX 1968

В. Д. Тагнев, Т. А. Мартиросова

О каталазной активности клубеньковых бактерий люцерны и гороха

РЕЗЮМЕ

С целью выявления наиболее активного штамма клубеньковых бактерий люцерны и гороха нами использован показатель каталазной активности клубеньков.

Исследования проводились с клубеньками люцерны и гороха, выделенными в различных экологических условиях Азербайджана, а штамм 222 был получен на кафедре микробиологии ТСХА.

При использовании этого показателя нами установлено, что каталазная активность у эффективных штаммов выше, чем у неэффективных. Этот признак позволил в наших опытах дифференцировать активные и неактивные штаммы.

V. D. Tagiyev, T. A. Martirosova

On the catalase activity of nodule bacteria of alfalfa and pea

SUMMARY

The investigations showed that the catalase activity of effective strains is higher than that of ineffective ones. This fact permitted to differentiate active and inactive strains.

ШЭРГШУНАСЛЫГ

ЭБҮЛФЭЗ РЭҢИМОВ

ШАҢ ТЭҢМАСИБИН ТҮРКИЈЭЈЭ ҺӘДИЈЈЭ КӨНДЭРДИЈИ КИТАБЛАР

(Азербайжан ССР Елмлэр Академијасынын академики Э. Э. Элизаде тэгдим етмишир)

XV эсрдэ Һерат шәһәри Шәргин мүнүм мәдәнијјәт мәркәзләриндән биринә чеврилмиши. Бајсунгур Мирзә (1397—1443), Султан Шаһрух (1405—1447), Султан Һүсејн Бајгара (1469—1506) вә Әлишир Нәваини (1441—1501) сарајларында бөјүк китаханалар тәшкил едилмиш, чохлу мәдрәсә тикилмиши. Бу китаханаларда эсрин ән көркәмли хәтәт, рәссам, тәзһибкар вә чилдчиләри чалышыр, мәдрәсәләрдә исә мәшһур алимләр дәрәс дејирдиләр. Дөврүн бу көркәмли сәнәткарлары мәзкур дөвләт хадимләри тәрәфиндән һимајә едилир вә онларын јарадычылығы үчүн шәраит јарадылырды. Мәһз буна көрә дә XV эсрдә бир сыра Азербайжан алим вә сәнәткарлары Һерата көчмүш вә бу шәһәрдә ишләмишләр¹. Лакин XVI эсрин әввәлләриндән вәзијјәт дәјишир. 1506-чи илдә Султан Һүсејн Бајгара вәфат етдикдән сонра һакимијјәт уғрунда апарылан мубаризәләр күчләнир, сәнәткарлар нәинки һимајә олунмур, һәтта онларын ишләмәси үчүн шәраит јарадылыр, әмәкләри гијмәтләндирилмир. Бу заман артыг бөјүк бир әразидә Шаһ Исмајыл Хәтәини (1502—1524) рәһбәрлији алтында јарадылымыш сәлтәнәт күндән-күнә инкишаф едирди. Шаһ Исмајыл өз сарајына шаирләр чәлб едир вә сарај китаханасыны даһа да зәнкинләшдирмәјә чалышырды. Белә бир һимајәдарлыгдан хәбәр тутан сә-

¹ Һерат һаггында кениш мә'лумат үчүн бах: В. В. Бартольд. Сочинение, т. II, ч. 2, М., 1964, сәһ. 206—211; Е. Э. Бертельс. Избранные труды (Новая и Джамна), М., 1965, сәһ. 17—22; А. А. Семенов. Гератское искусство в эпоху Алишера Навои, Родоначальник узбекской литературы (сборник статей об Алишере Навои) Ташкент, 1940, сәһ. 126—152; В. М. Массон, В. А. Ромодан, История Афганиста

سرور گویا اعتمادی، «آبدا ت نفيسه هرات، ۱۳۴۳، ت. I، سәһ. 332—352; ش: فكري سلحوي هروي «امير علي شير و آثار عمراني او» در كتاب امير علي شير نوايي فاني، بگوشش محمد يعقوب واحلي جوزجاني «ابهل، ۱۳۴۶، ش، ص ۴۳—۵۱، معين الدين محمد زمچي اسفزاری، «روضات الجنات في اوصاف مدينة هرات» بخش دوم، تهران، ۱۳۳۹ ش

нәткарлар Һератдан Тәбризә мұраһиәт етмәҗә башлаһырлар. Аз бир заманда Тәбриздәки сараҗ китабханасынын фонду даһа да зәнкинләшир. Шаһ Исмаһыл Хәтанин 1522-чи илдә вердиҗи хусуси фәрмана әсасән бу китабхананын рәһбәрлиҗинә Шәргин ән мәшһур рәссамы Кәмаләддин Бейзад тәҗин олунур. 1524-чү илдә Шаһ Исмаһыл Хәтан вәфат етдикдән сонра онун җеринә сәлтәнәт тахтына отурмуш Шаһ Тәһмасиб (1524—1576) өз атасынын мүгәддәс ишини давам етдирир. Дөврүн ән мәшһур хәттат вә рәссамларындан хусуси дәрәс алмыш һөкмдар һәмчинин онун бачылары, гардашылары, гардашы ушағлары (хусусилә Бәһрам мирзә вә онун оғлу Ибраһим мирзә) өз китабханаларынын нәфис әлҗазмалары илә зәнкинләшмәсинә хусуси фикир веририләр. Шәргин ән мәшһур хәттатлары тәрәфиндән үзү көчүрүлмүш жүзләрлә, минләрлә әсәр Тәбриздәки сараҗ китабханасынын рәфләрини бәзәҗир. 951 (1544—1545)-чи илдә паҗтахтын Тәбриздән Гәзвинә көчүрүлмәси илә әлағәдар оларағ китабхана да јени паҗтахта көчүрүлүр². Истәр Тәбриз, истәрсә дә Гәзвиндәки сараҗ китабханасы илә Јахындан таныш олан Әбди бәҗ Ширази (1515—1580) Шаһ Тәһмасибин сараҗ китабханасында Мирәли, Султанәли, Әзһәр, Әниси Әбришими, Мәһәммәд Нур вә Маһмуд кими мәшһур хәттатларын әли илә көчүрүлмүш мәнзүм әсәрләрин саҗынын һәддән чох олдуғуну гејд етмишдир³. XVI—XVII әсрләрдә Јазылмыш бир сыра тарихи, әдәби әсәрләрдә, һәмчинин мүәсир елми мәгаләләрдә дә Шаһ Тәһмасибин сараҗ китабханасы вә орада чалышан сәнәткарлар һағгында бәһс олунмушдур. Лакин бу китабханадан бир сыра әсәрләрин нә заман вә нә мүнасибәтлә Түркијәә апарылмасы һағгында демәк олар ки, һеч бир шеҗ Јазылмамышдыр.

Һазырда Түркијәнин мүхтәлиф музеј вә китабханаларында вахтилә Шаһ Тәһмасибин сараҗ китабханасында мөвчуд олмуш бир сыра нәфис, надир әлҗазма нүсхәләри сахланылыр. Шүбһә јохдур ки, бунларын бир һиссәси османлы ордуларынын ишғаллары заманы башға гиҗмәтли шеҗләрлә гарәт олунур апарылмышдыр. Лакин онларын мүәҗҗән бир һиссәси Шаһ Тәһмасибин билаваһитә шәхси көстәриши илә Түркијәә һәдиҗә көндәрилмишдир. Бу барәдә XVI әсрин хәттат вә тарихчиләриндән Будаг Мүнши Гәзвининин „Чәваһирүл-әхбар“ адлы тарихи әсәриндә дәғиг мәлүмат верилмишдир.

Будаг Мүнши Гәзвини мүәҗҗән мүнасибәтләрдә II Султан Сәлим (1566—1574) вә онун оғлу III Султан Мурада (1574—1595) үмумиҗәтлә 51 нәфис, надир әлҗазмасы көндәрилмәси һағгында бәһс едәркән көстәрир ки, Азәрбајҗан сәрһәдләринин һакими Шаһгулу Султан Устаҗлу чаһ-чәлалнан Түркијәә јола салынды. Онун апардығы һәдиҗәләр ичәрисиндә мәрһум шаһ Тәһмасиб сәлтәнәтинин илк илләриндә, охумаға вә јазмаға мејл етдиҗи дөврәдә, хәттатлар вә рәссамлар падшаһын хидмәтиндә олдуғу заман, 20 ил мүддәтинә һазырланмыш „Шаһнамә“ дә варды⁴.

² Сәфәви дөврү китабханалары һағгында һисбәтән кениш мәлүмат үчүн бах: Ә. Минни вә Ә. Рәһимов. Орта әср китабханаларымыз, „Әдәбиҗат вә ичәсәнәт“ гәзети, 31 ијул 1965-чи ил; Јенә онларын. Јахын Шәргин орта әср китабханалары һағгында. „Азәрбајҗан ССР Елмләр Академијасынын Хәбәрләри“ (Әдәбиҗат, дил вә ичәсәнәт серијасы), №2, 1967, сәһ. 43—46.

³ «خمستين» «عبدی بيگ شیرازی», вәрәг 157 б. Азәрбајҗан ССР ЕА Республика Әлҗазмалары фонду, инв. № 3849.

⁴ «بوداق منشی قزوینی جواهر الاخبار» вәрәг 133. Салтыков-Шедрин адлы Дөвләт Күтләви китабханасындағы әлҗазмасы, Дорн, № 288.

Будаг Мүншинин бу гејдиндән мәлүм олур ки, Шаһ Тәһмасиб ушағ икән | дөврүнүн мәшһур хәттат вә рәссамларындан дәрәс аларкән, тәхминән XVI әсрин биринчи Јарысынын орталарында 20 ил мүддәтиндә һазырланмыш Фирдовсинин өлмәз „Шаһнамә“синин көзәл хәт-ли, нәфис миниатүрлү бир әлҗазмасыны сонралар османлы султанына һәдиҗә көндәрмишдир.

Будаг Мүнши Шаһ Тәһмасибин III Султан Мурада чүлусу мүнасибәти илә һәдиҗә көндәрдиҗи китаблардан мәлүмат верәркән көстәрир ки, османлы султаны Сәлимин өлүм хәбәри кәлиб чатды. Онун оғлу Мурад атасынын җеринә тахта чыхды. Түркијәә бир-биринин ардынча елчи, мәктуб, төһфә вә һәдиҗәләр көндәрилди. Шаһгулу Султанын оғлу Чухурсәд һакими Мәһәммәди Султан Түркијәә көдәркән, она Султана тәғдим етмәк үчүн ләҗагәтли төһфәләр верилди. Бу төһфәләр ичәрисиндә 250 түмәнә баша кәлмиш чадыр, өз дөврүнүн надир усталары вә өз сәнәтләринин мисилсиз сәнәткарлары олан Мөвлана Султанәли, Мөвлана Мирәли, Молла Мирәлинин инди дә сағ олан вә өз устадыны өтмүш шакирди Хачә Маһмуд Сәјавушани, Мөвлана Султан Мәһәммәд Хәндан, Султан Мәһәммәднур, Гасым Шадишаһ вә Зинәтин хәтти илә Јазылмыш 50 чилд миниатүрлү китаб да варды. һәмнин китаблардан һеч бири Түркијә султанынын—Хандикарын хәзинәсиндә Јох иди. Султан Ибраһим мирзә оҗкитабларын көндәрилмәмәси үчүн чәсарәт едиб дәфәләрдә деди ки, бу китабларын башға нүсхәләрини әлдә етмәк мүмкүн олмаҗаҗағдыр. Әвәзиндә башға шеҗ көндәрин. Онлар бу китабларын гәдрини билмәзләр вә баша дүшмәзләр. Султан Ибраһим мирзә нә гәдәр дедисә, фајдасы олмады. Она чаваб вердиләр ки, бизә асудәлик вә асаҗиш лазымдыр, нәнки һеч вахт көрмәҗәчәҗим вә бир дәфә охумаҗаҗағым китаб. Бу барәдә сөһбәти гуртардылар вә о төһфәләр һеч олду⁵.

Әлбәттә, өз дөврүндә мәшһур китабхана саһиби олан Бәһрам мирзәнин оғлу ичәсәнәтин мүхтәлиф саһәләринә јиҗәләнмиш Ибраһим мирзәнин⁶ етиразы, әмиси вә гајнатасы Шаһ Тәһмасибин исрары тәсадүфи дејилдир. Шаһ Тәһмасиб дә өз дөврүнүн алим, шаир, хәттаты олмуш⁷, истәр Тәбриздәки сараҗында, истәрсә дә Гәзвиндә Сәадәтәбад бағында тикдирдиҗи сараҗында зәнкин китабхана тәшкил етмиш вә бу китабханада дөврүн ән мәшһур хәттатлары, рәссамлары, тәзһибкарлары, чилдчиләри чалышмышдыр. О, һәр бир сәнәт әсәринин гиҗмәтини билмиш вә мәнз буна көрә Түркијәә мисли-бәрабәри олмаҗан һәдиҗә—китаб көндәрмишдир. Лакин Шаһ Тәһмасиб атасы Шаһ Исмаһылын әксинә оларағ демәк олар ки, һәмишә ачығ мүһарибә мејданына кирмәкдән чәкинмишдир. Мәлүм олдуғу кими, XVI әсрин әввәлләриндән башлаҗарағ, османлы султанларынын ордулары дәфәләрдә Сәфәви дөвләти әразисинә һүчүм етмиш вә хусусилә Чәнуби Азәрбајҗаны гарәт етмишләр. Јалһыз 1555-чи илдә Шаһ Тәһмасиб I Султан Сүләјманла сүлһ мүғавиләси бағламаға мүвәффәғ олмушду. „Бунунла да Сәфәвиләр узун мүддәт мүһарибәләрдән сонра бир мүддәт динчлик әлдә етдиләр“⁸. Шаһ Тәһмасиб мәнз бу динчлик хати-

⁵ Будаг Мүнши Гәзвини. Көстәрилән әлҗазмасы, вәрәг 134а.
⁶ Зәнкия шәхси китабханасы олан Ибраһим мирзәнин һәҗат вә фаалиҗәти һағгында кениш мәлүмат үчүн бах: ۱۳۴۵، تهران، بخش اول، «آثار خوش نویسان»

ش، ص ۹—۱۳ مهدي بیانی، «شرح حال و

⁷ XVI әсрдә Јазылмыш мүхтәлиф бәдин вә тарихи әсәрләрдә, һәмчинин мүәсир әлимләрин тәдғигатларында Шаһ Тәһмасибин тәһсил, шаирлиҗи, алимлиҗи, хәттатлығы вә с. һағгында мәлүмат вардыр.

⁸ Азәрбајҗан тарихи, I чилд, Бақы, 1961, сәһ. 256.

ринә дә андыны позараг 967 (1559)-чи илдә она пәнаһ кәтирмиш I Султан Сүлејманын оғлу Бајәзиди османлы елчиләринә тәгдим етмишди⁹. Демәли, Шаһ Тәһмасиб 1555-чи ил мугавиләси әсасында әлдә етдији әмин-аманлығы I Султан Сүлејман вә II Султан Сәлимин һакимийәт дөврүндә олдуғу кими, III Султан Мурадын заманында да горумаг әзминдә олмуш, буна кәрә дә чох севдији гардашы оғлу вә күрәкәнини хәшишини рәдд етмиш, она ачыг сурәтдә „мәнә асудәлик вә асајиш лазымдыр, нәинки һеч вахт кәрмәјәтәјим вә бир дәфә охумајачағым китаб“ демшидр.

Јахын вә Орта Шәрг халғлары институту

Алынмышдыр 29. I 1969

А. Г. Рагимов

О книгах, дарованных Турции шахом Тахмасибом

РЕЗЮМЕ I

В настоящее время в ряде музеев и библиотек Турции хранятся рукописи, написанные прекрасным почерком, содержащие великолепные миниатюры нескольких известных каллиграфов и художников, живших на территории Сефевидского государства.

Несомненно, часть этих рукописей была увезена в Турцию во время нападения османцев в XVI—XVII вв., а некоторые из них были подарены Турции по указанию шаха Тахмасиба.

В статье говорится о 51 рукописи, подаренной шахом Тахмасибом султану Селиму II и султану Мураду III.

A. H. Rahimov

On the Mss presented to turkey bu shah Tahmasib

SUMMARY

The paper gives a shor account about the manuscripts whisch were presented to Sultan Murad (1574—1595) on the occasion of his coronation in 1574.

⁹ Бајәзидин Гәвинә кәлмәси барәдә нисбәтән кениш мәлумат үчүн бах: Ә. Рәһимов. Бир мәктубун әсил мугавиләси һаггында, „Азәрбајҗан ССР Елмләр Академијасынын мәрузәләри“, № 2, 1965, сәһ. 76—80.

Г. С. ИСМАИЛОВ

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГАРАБУЛАГСКОМ ДРЕВНЕМ МОГИЛЬНИКЕ

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

В археологической литературе хорошо известно Гарабулагское могильное поле, находящееся вблизи города Физули (быв. Карягино) Азербайджанской ССР.

В конце прошлого столетия, в 1896 г., пять курганов указанного погребального памятника были раскопаны А. А. Ивановским. Результаты раскопок им были опубликованы в „Материалах Археологической Комиссии“¹.

В Карабулагском могильном поле А. А. Ивановским было отмечено свыше 20 курганов разной величины, расположенных преимущественно на правом берегу Кенделенчая. Большинство этих курганов остается и поныне своеобразным украшением местного ландшафта.² В свое время под двумя исследованными А. А. Ивановским курганами были обнаружены погребения в каменных ящиках с различными металлическими, глиняными и каменными изделиями. В других же двух курганах выявлены следы трупосожжения. Наиболее интересными были раскопки пятого кургана, под которым обнаружена большая погребальная камера с богатым вещественным материалом.

Все пять курганов на основе добытого из них различного и довольно многочисленного инвентаря, хорошо поддающегося сопоставлению, исследователями были отнесены к эпохе поздней бронзы и начала железа.³ Вследствие этого же Гарабулагское могильное поле до последнего времени считалось погребальным памятником указанных эпох.

И лишь новые археологические исследования, начатые совсем недавно в обширном бассейне Кенделенчая, расширили наши представления об этом весьма значительном погребальном памятнике Азербайджана.

¹ А. А. Ивановский. По Закавказью. МАК, вып. VI, М., 1911.

² На данном могильнике хорошо прослеживаются курганы, исследованные А. А. Ивановским. К сожалению, несколько целых курганов в последнее время безжалостно разрушены различными строительными работами.

³ Н. В. Минкевич-Мустафаева. О датировке и хронологических этапах некоторых памятников эпохи поздней бронзы и раннего железа. МКА, т. IV, Баку, 1962, стр. 109—139.

байджана. В 1965 г. здесь было обнаружено разрушенное грунтовое погребение с глиняными сосудами, резко отличающимися от подобных изделий эпохи поздней бронзы и раннего железа. Вследствие разрушенности могилы невозможно было установить форму и направление ее. В разрушенном и разбросанном виде находился и костяк. Здесь же были найдены упомянутые уже выше керамические изделия, которые состояли из двух относительно целых сосудов и нескольких черепков, принадлежавших различным по форме и размерам сосудам. Один из целых сосудов грубой ручной выделки. Он представляет собой небольшой горшок с прямым венчиком и вздутым туловом, которое суживается к узкому днищу (рисунок а). Изготовлен он из плохо отмученной комковатой глины. Поверхность неровная. Обжиг относительно хороший. И поэтому он равномерно красного цвета.

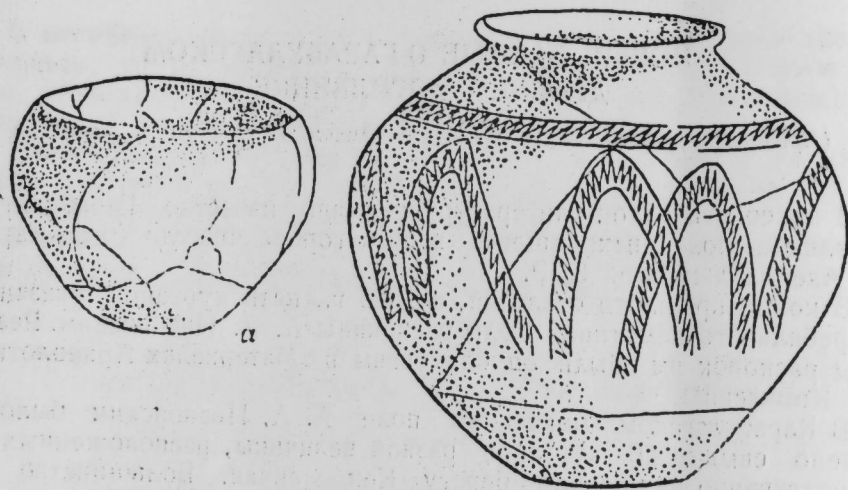
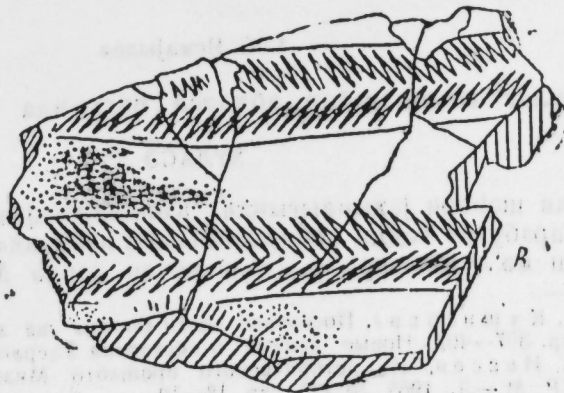
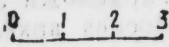
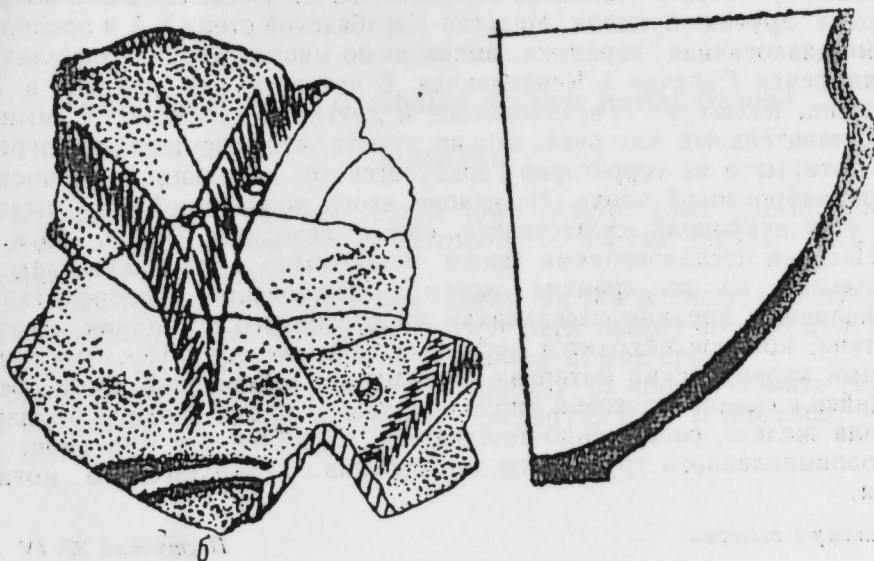
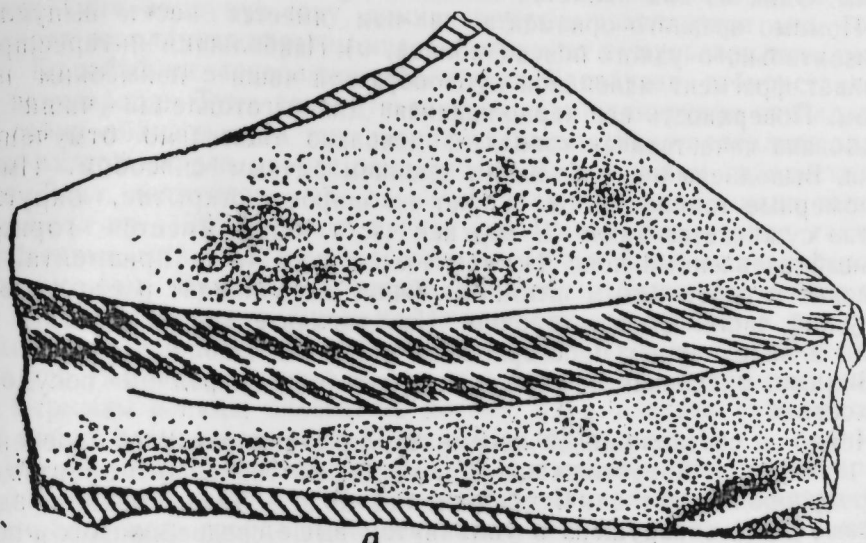


Рис.

Следует отметить, что такие сосуды, бытовавшие в течение длительного времени, обычно считаются кухонной посудой. Много ее найдено в древнем поселении Узерликтепе, около Агдама. И по мнению К. Х. Кушнаревой, такая посуда скорее всего могла служить лишь для варки, подогревания и хранения пищи. Ибо в большинстве своем она имеет следы употребления на огне.⁴

Своей высокой технической обработкой резко отличается от описанного сосуда второй целый сосуд. Это — большой чернолощенный горшок округлой и несколько вытянутой формы. Днище узкое. Не высокая горловина его имеет сильно отогнутый венчик. В отличие от первого данный сосуд изготовлен из тонкой, высококачественной глины. Имеет правильную симметричную форму и тонкие стены. Подвергнут равномерному обжигу. Блестящая черная поверхность его украшена, орнамент состоит из аркообразных врезных фигур, выполненных, по всей вероятности, шагающей гребенкой (рисунок, б). Схожий орнамент, выполненный таким же способом, имеется на отдельных черепках. Один из этих черепков принадлежит толстостенному сосуду коричневого цвета (таблица, а, б, в). Другие же череп-



Таблица

⁴ К. Х. Кушнарева. Поселение эпохи бронзы на холме Узерликтепе, около Агдама. МИА СССР, М.—Л., 1959, №67, стр. 397; Ее же. Новые данные о поселении Узерликтепе, около Агдама. МИА СССР, М.—Л., 1965, № 125, стр. 81—82.

ки принадлежат исключительно чернолощеном сосудам из тонкой глины. Один из них является обломком сравнительно большого сосуда. Помимо врезного орнамента на нем имеется часть выпуклого горизонтального узкого пояса (таблица, а). Наибольший интерес представляет фрагмент маленькой кубкообразной чаши с невысоким поддоном. Поверхность его чернолощеном. Для изготовления чаши использована качественная тонкая и довольно тщательно отмученная глина. Выполнена она с большим умением ручным способом. Имеет равномерные тонкие стены. Горло ее широко открытое, округло-тулово суживается книзу. В верхней части чаши имеется горизонтальный вдавленный пояс. На нем сохранилась часть орнамента, выполненного гребенчатым штампом. Такой же орнамент расположен и на тулове чаши. Обжиг хороший. На фрагменте имеются следы починки в виде парных просверленных отверстий (таблица, б).

Видимо, описанная чаша в свое время была парадной посудой и редкостью.

Черно- и светлолощеном керамика, орнаментированная гребенчатым штампом в Азербайджане характерна для гончарного производства среднебронзовой эпохи II середины тыс. до н. э. Такая керамика здесь впервые была обнаружена в упомянутом выше среднебронзовом поселении Узерликтепе.⁶ Подобная керамика А. А. Иессеном была собрана из ряда других пунктов Мильско-Карабахской степи.⁶ А в последнее время аналогичная керамика выявлена во многих древних поселениях междуречья Гуручая и Кенделенчая. В частности, она найдена в Гюнештепе, Кюльтепе, Гарикепектепе и других памятниках.⁷ Суммируя сопоставительный материал, можно думать, что разрушенное погребение, открытое на территории Гарабулагского могильника, относится к среднебронзовой эпохе. На основе этого можно прийти к выводу, что этот некрополь существовал еще с середины II тыс. до н. э.

Нашими исследованиями также установлено, что Гарабулагский могильник во все времена своего существования непосредственно принадлежал древним насельникам многослойного поселения Гарикепектепе, которое находится несколько западнее его. Ибо, многочисленный керамический материал, выявленный в Гарикепектепе и относящийся к среднебронзовой эпохе, а также к эпохе поздней бронзы и начала железа, совершенно тождествен керамике как курганов, так и нововыявленного грунтового погребения Гарабулагского могильника.

Институт истории

Постулило 22. IV 1969

Г. С. Исмаилов

Гарабулаг галим габир абидэси наггында жени ма'луматлар

ХУЛАСЭ

Фүзули шәһәри Јахшылығында, Көндәләнчајын сағ саһилиндә Јерләшән Гарабулаг гәдим гәбиристанлығы наггында археложки әдәбијјатда кениш ма'лумат вардыр. Нәлә кечән әсрдә Москва археложки чә-

⁶ К. Х. Кушнарєва. Поселение эпохи бронзы на холме Узерликтепе, около Агдама, стр. 397—402; Новые данные о поселении Узерликтепе, стр. 83—97.

⁶ А. А. Иессен. Из исторического прошлого Мильско-Карабахской степи. МИА СССР, М.—Л., 1965, № 125, стр. 18—19.

⁷ Указанная зона республики исследуется автором данной статьи. Материалы хранятся в археологическом фонде Института истории АН Азерб. ССР.

мијјатинин үзвү А. А. Ивановски һәмин Јердә 20-дән чох мүхтәлиф өлчүлү курган гејдә алмыш вә 5-ни тәгдид етмишиди. Газылан курганлардан Туиң дөврүнүн сону, дәмир дөврүнүн әввәлләринә анд чохлу миғдарда вә олдугча марағлы мадди-мәдәнијјәт нүмунәләри тапылмышдыр. Бусәбәдән археложки әдәбијјатда Гарабулаг гәбиристанлығы сон вахтларадәк Туиң дөврүнүн сону вә Дәмир дөврүнүн әввәлләринә анд гәбир абидәси кими танынмышды. Јалныз Јахын иләрдәки археложки ахтарышларла мүәјјән олуиңмушдур ки, бу гәдим гәбиристанлығы Орта Туиң дөврүндән — ер. әв. II миңиллијин орталарындан мөвчуд иди. Белә ки, 1965-чи илдә бурада дағылмыш бир торпаг гәбирин әтрафындан гејд едилән дөвр үчүн сәчијјәви олан кил ма'мулаты тапылмышдыр. Буиңларын ичәрисиндә ики әлдә бүтөв габ вә бир нечә габ гырығлары вардыр. Бүтөв габлардан бири гара чилалы вә кәсмә нахышларла бәзәдилмишидир (1-чи шәкил, б). Охшар нахышлар әлдә олан габ гырығлары үзәриндә дә вардыр (1 табло). Бүтөв олан диқәр габ гырмызы рәнкдә, биләваситә мәтбәх үчүн нәзәрдә тутулмуш вә чох кобуд һазырланмышдыр (1-чи шәкил, а).

Јени археложки тәдқиғатларла мүәјјәнләшидирилишидир ки, Гарабулаг гәбиристанлығы ер. әв. II миңиллиқдән I миңиллијин әввәлләринәдәк ондан бир гәдәр гәрбдә Јерләшән Гаракөпәктәпә Јашајыш Јеринин гәдим сакииләринә мәнсуб олмушдур.

Ismailov G. S.

New Facts about Garabulag Ancient Burial Ground

SUMMARY

Necropolis which was near Fizuli town (Azerb. SSR) was interpreted by investigators till nowadays as necropolis of the late bronze epoch and beginning of iron epoch.

In 1965, during new prospecting works on the territory of necropolis was discovered burial with earthenware vessels, sharply differed from such hardware of late bronze epoch and beginning of iron epoch.

In Azerb. such ceramics typical for pottery of middle—bronze epoch and so proves that burial ground has existed yet from 11 thousand years ago till B. C.

УКАЗАТЕЛЬ

статей, опубликованных в «Докладах Академии наук Азербайджанской ССР» в 1971 г.

Математика

- Азимова Г. Г. О сингулярном операторе Коши-Стилтьеса, № 6, стр. 3.
- Бабаев А. А., Мусаев Б. И. О сходимости одного численного процесса для нелинейных сингулярных интегральных уравнений, № 2, стр. 3.
- Байрамов Р. А. О классах многоместных функций на конечных множествах, № 7, стр. 6.
- Гасымов М. Г. О кратной полноте системы функций, № 7, стр. 3.
- Джафарли Г. А. О росте гармонических функций в конусе, № 6, стр. 9.
- Исмаилов Ш. М. О числе дуг орграфа данного радиуса с заданными количествами вершин и биокомпонент, № 2, стр. 8.
- Кадымов Я. Б., Кулиев З. Я., Мянчи С. И. Метод оценки влияния конечных вариаций параметров системы автоматического регулирования, № 1, стр. 3.
- Касимов Э. И. О свойствах линейных комбинаций некоторых двух близких систем функций, № 2, стр. 13.
- Мамедова Б. С. Исследование обобщенного и классического решений одномерной смешанной задачи в конечной области для одного класса нелинейных параболических уравнений высокого порядка, № 9, стр. 8.
- Мустафаев Л. Г. Наиболее дробные полуструктурные разбиения полугруд, № 3, стр. 3.
- Мустафаев Л. Г., Бабаев Э. А. О α -классах вполне регулярных полугрупп, № 4, стр. 3.
- Мухтаров У. М. Некоторые свойства линейных сингулярных интегральных операторов со специальными ядрами типа Коши, № 1, стр. 8.
- Мухтаров А. Ш. О росте целых функций двух комплексных переменных, № 3, стр. 6.
- Расулов М. Л. Разложение вектор-функций по решению системы уравнений теории упругости с комплексным параметром, № 3, стр. 15.
- Расулов М. Л. Разложение функций по решению уравнения пластины с параметром, № 8, стр. 8.
- Фейзиев С. А. Теорема о продолжении функций из весового класса $V_{r, \mu}^{(s, \lambda)}$ № 3, стр. 10.

Худавердиев К. И. Исследование смешанной задачи для одного класса гиперболических уравнений второго порядка с нелинейной операторной правой частью, № 9, стр. 3.

Худавердиев К. И. Исследование методом Фурье классического решения многомерной смешанной задачи для одного класса гиперболических уравнений второго порядка с нелинейной операторной правой частью, № 10, стр. 8.

Шафиев Р. А., Керимова Д. Н. О непрерывном аналоге одного класса итерационных методов, № 5, стр. 3.

Эфендиев Р. С. Асимптотика решения краевой задачи для бигармонического уравнения, вырождающегося в параболическое уравнение второго порядка, № 11—12, стр. 3.

Кибернетика

Бабаев Д. А. Алгоритм решения задачи размещения, № 8, стр. 3.

Вычислительная математика

Ибрагимов В. Р. Применение численного метода к решению дифференциальных уравнений высших порядков, № 5, стр. 9.

Салаев В. В., Ягубзаде Р. И. Квадратурная формула для сингулярного интеграла по замкнутой спрямляемой кривой, № 11—12, стр. 10.

Математический анализ

Абдуллаев А. К. Некоторые оценки сингулярного интеграла и их приложение к исследованию нелинейных сингулярных интегральных уравнений в случае разомкнутого контура, № 8, стр. 11.

Алатырцев Г. А., Берченко М. А., Малевский Ю. Н., Мамедов М. Р. Исследование термоэлектрических свойств сплавов на основе $Bi_2Te_3-Sb_2Te_3$, полученных под давлением инертного газа. № 8, стр. 15.

Энергетика

Бабаев Р. Р. К вопросу исследования мощности, затрачиваемой на вращение колонны бурильных труб при бурении наклонных и искривленных нефтяных скважин, № 3, стр. 19.

Листенгартен Б. А. Оптимальное управление электроприводом с распределенными параметрами, № 2, стр. 18.

Физика полупроводников и диэлектриков

Хомутова М. Д. О возможности появления переменного тока в цепи с полупроводниковым образцом, обладающим рекомбинационной неустойчивостью, № 9, стр. 14.

Физика

Абдуллаев Г. Б., Ибрагимов Н. И., Зуев В. М. Блок дисперсии к радиоспектрометру РЭ 1301, № 11—12, стр. 15.

Агаев М. И., Алекперова Ш. М., Заргарова М. И. Физико-химическое исследование системы Ag_2Te-Cu_2Te , № 6, стр. 15.

Алиев Ф. Ю., Керимов И. Г., Годжаев Ф. Р., Калинин Е. И., Крупников Е. С. Сверхпроводимость пленки полупроводника CuS , № 9, стр. 18.

Алиев М. И., Джафаров З. А. О рассеянии фононов в легированных кристаллах $GaSb$, № 9, стр. 20.

Алиев Б. С., Тагиров В. И. О механизме растворимости и электроактивности меди в сплавах германия с кремнием, № 10, стр. 15.

Блюм И. С., Талиби М. А., Лунев П. А., Крутенюк В. А. Селеновые $p-n$ -переходы в качестве нелинейных элементов в цепях переменного и постоянного электрического тока, № 2, стр. 21.

Джуварлы Ч. М., Леонов П. В. Измерение вращательной температуры по неразрешенной вращательной структуре II положительной системы N_2 в разряде между диэлектрическими поверхностями, № 6, стр. 10.

Иманов Л. М., Абдурахманов А. А., Елчиев М. Н. К вопросу о вращательных постоянных молекулы изопропилового спирта в трансформе, № 1, стр. 12.

Керимов И. Г., Мусаев А. М., Алиев Ф. Ю., Рустамов А. Г., Манафлы Э. М. Получение кристаллов в Si_2Te n -типа и исследование механизма рассеяния носителей тока, № 4, стр. 6.

Крутенюк Е. Г., Талиби М. А. Роль кислорода и его аналогов (S, Te) в селеновых выпрямителях, № 7, стр. 10.

Нурiev И. Р., Алиев Ф. И., Шафизаде Р. Б. Электрографическое исследование кинетики $\alpha \rightarrow \beta$ превращения в Ag_2Se , № 1, стр. 15.

Физика атмосферы

Исмайллов И. К вопросу классификации осадкообразующих процессов над Азербайджаном, № 10, стр. 61.

Техническая физика

Воротникова Д. Н., Гребенникова Г. И. Тепловое сопротивление мощных полупроводниковых приборов в импульсном режиме, № 3, стр. 23.

Мехтиев С. Д., Мусаев М. Р., Шарифова С. М., Бадиrowa Г. Т., Мусева А. Р. Изомеризация циклогексена и метилциклопентенов над активной окисью алюминия, № 3, стр. 26.

Механика

Минасян Р. С., Мехтиев М. М. Изгиб парой сил растянутого призматического бруса сравнительно малой жесткости, № 1, стр. 19.

Шахтактинский Т. К. И. Исследование влияния параметров колебания на прочность бетонов, уплотняемых способом вибрирования, № 8, стр. 20.

Шахтактинский Т. К. И. Исследование влияния процессов виброактивации на прочностные и деформативные свойства бетонов, № 9, стр. 24.

Техника

Дьяконов В. П., Ализаде Д. Г. Локализация тока при лавинном умножении носителей в $p-n$ -переходах полупроводниковых приборов, № 5, стр. 13.

Электротехника

Джуварлы Ч. М., Миронов Г. А. Возникновение четных гармоник в режиме включения нелинейной индуктивности с симметричной характеристикой намагничивания, № 9, стр. 20.

Илгизаде А. Т. Электродное заряджение волокон различных длин, № 6, стр. 24.

Механика твердого тела

Ибрагимов М. Р. О круглых упругих пластинках минимального веса, № 10, стр. 3.

Органическая химия

Гусейнов Д. А., Рамазанов Ш. А., Абасова Н. А., Мамедов З. И. Изучение инфракрасных спектров ацилалкилнафтаароматических углеводородов, № 4, стр. 21.

Кулиев А. М., Билялов С. Б., Алиев З. Э., Агаева С. М. Взаимодействие n -метоксифенилового эфира глицидола с меркаптанами, № 5, стр. 24.

Кулиев А. М., Кязимзаде А. К., Гусейнов К. З. Синтез автосодержащих соединений на основе 2,5-диметилтиофенола, № 7, стр. 20.

Мамедов Ф. В., Тагиева Ф. М., [Колесников Г. С.] Гургенидзе Г. Т. Синтез и исследование привитого сополимера на основе бутилкаучука и акрилонитрила, № 9, стр. 33.

Мехтиев С. Д., Мехтиев Д. С., Абдуллаев Ф. З. Исследование реакции взаимодействия галондтолуолов с натрием, № 2, стр. 33.

Мехтиев С. Д., Курбанова Т. М., Сулейманова Э. Т., Мусаев М. Р. Получение β -оксипропиофенона конденсацией ацетофенона с формальдегидом, № 5, стр. 38.

Мехтиев С. Д., Сулейманов Э. Т., Мусаев М. Р., Касумов Л. И., Миргасанова М. И. О конденсации гидроароматических альдегидов с метилэтилкетонем, № 9, стр. 37.

Мовсумзаде М. М., Петрова Н. В., Шабанов А. Л., Муратов Н. З. Стереохимия реакций окисей циклогексана и α -этилциклогексана с хлористым ацетилом, № 1, стр. 23.

Садыхзаде С. И., Марданов М. А., Султанов Р. А., Султанова З. Б. Взаимодействие бициклических спиртов с эпихлоргидрином в присутствии эфира фтористого бора, № 7, стр. 15.

Сулейманова Э. Т., Мусаев М. Р., Мехтиев С. Д., Касумов Л. И., Миргасанова М. И. О конденсации гидроароматических альдегидов с окисью мезитила, № 7, стр. 26.

Шабанов А. Л., Мовсумзаде М. М., Сафарова З. А. Действие металлического натрия на окись 1-этилциклогексена, № 4, стр. 10.

Шабанов А. Л., Мовсумзаде М. М., Кязимов А. С. Стереохимия эпоксицирования 1=2 ангидрид- Δ^4 -циклогексена-цис, цис-1, 2, 3-трикарбоновой кислоты, № 11-12, стр. 38.

Коллоидная химия

Мискарли А. К., Землянская В. Я., Абдулрагимова Н. М. Влияние гидротермальной обработки на дегидратацию водных систем глины, стабилизированных некоторыми ПАВ, № 10, стр. 19.

Органический синтез

Садыхзаде З. А., Гамбарова С. А. Некоторые синтезы на основе 1, 2-ди (тиометилфенил)-пропана, № 10, стр. 23.

Физическая химия

Агаев М. И., Алекперова Ш. М., Заргарова М. И. Физико-химическое исследование систем Ag_2X-Sn_2X [$X=S, Se$], № 5, стр. 20.

Гурьянова Е. Н., Кулиев А. М., Гусейнов К. З., Мамедов Ф. И. Дипольные моменты и строение производных 2, 5-дизамещенных тиофенолов, № 3, стр. 36.

Исмайллов Р. Г., Алимарданов Р. С., Мустафаев Э. Х. К вопросу о порядке замещения водорода ядра изомерных метилфенетолов в реакции сернокислотного алкилирования пропиленом, № 1, стр. 27.

Кулиев А. М., Кругляков К. Е., Мамедов Ф. И., Сардарова С. А., Байрамова А. Г., Захарова Н. А., Султанова Н. Р., Мамедов Ф. А., Богданов Г. И. Изучение антиокислительной эффективности некоторых производных фенолов и тиофенолов методом хемилюминесценции, № 2, стр. 25.

Раджабли С. Б., Хитеева В. М., Алхазов Т. Г. К вопросу окисления *n*-бутена на закисномедном катализаторе, № 6, стр. 32.
Саттар-заде И. С., Гасанова А. Л., Исмаилова Ф. М. Изучение оптической активности растворов *l*-борнеола в циклических углеводородах, № 6, стр. 37.

Нефтехимия

Алнев В. С., Тменов Д. Н., Штеншнайдер М. М., Гусейнова А. Д., Мамедов Х. Т., Шкондина Н. Г. Термоконтактный крекинг парафинов дизельного топлива в реакторе с восходящим потоком теплоносителя, № 1, стр. 31.
Исмаилов Г. Н., Сулейманов Г. Н., Абдуллаев Я. Г., Мехтиев С. Д., Магеррамова Р. Ю., Магеррамова З. Ю. Исследование реакции окислительного аммонолиза фракции 130—150°C бензина Сураханской отборной нефти, № 6, стр. 28.

Химия полимеров

Грановский М. Б., Лукомская А. И., Майзель Р. Л., Рагулов А. М. О влиянии статической нагрузки на характер динамической прочности связи между резиновой и единичной нитью корда, № 2, стр. 29.

Нефтехимический синтез

Исмаилов Р. Г., Колесников И. М., Гусейнов Н. И., Мамедалиев Г. М., Алнев С. М., Гусейнов Р. И., Салащенко В. А. О кибернетике алкилирования этилбензола пропиленом, № 3, стр. 29.
Мехтиев С. Д., Мусаев М. Р., Гайдарова Э. Э. Синтез арилзамещенных норборнакарбоновых кислот и их калиевых солей, № 11—12, стр. 24.

Химия

Ахмедли М. К., Глущенко Э. Л., Кязимов А. К. Смешанные комплексные соединения галлия и алюминия с галлином и 8-оксихинолином, № 3, стр. 41.
Ахмедов Ф. Ш., Гусейнов М. М., Муганлинский Ф. Ф., Мамедов Д. В. Утилизация отходов производства хлористого аллила (монохлориды), № 3, стр. 46.
Гусейнов М. М., Мишиев Д. Е., Мехралиев А. А., Джафаров В. Г., Агаев М. Т. Конденсация алкенилароматических углеводородов гексахлорциклопентадиеном, № 11—12, стр. 34.
Муганлинский Ф. Ф., Мамедов Д. В., Гусейнов М. М., Ахмедов Ф. Ш. Исчерпывающее и деструктивное хлорирование смеси отходов производства хлористого аллила и эпихлоргидрина (смеси фракции монохлорпропана, дихлорпропана и трихлорпропана), № 4, стр. 13.
Салахов М. С., Гусейнов М. М., Рагимов Г. А., Шукурова М. В. Исследование реакции деструкции монохлоруксусной кислоты, № 4, стр. 17.
Шабанов А. Л., Мовсумзаде М. М., Мурадова Ш. С., Рац И. Изомеризация 4-метил-3, 4-оксидо-пентанона-2, № 6, стр. 42.

Аналитическая химия

Гусейнов И. К., Багбанлы И. Л., Багбанлы С. И., Рустамов Н. Х. Янус зеленый как реагент для экстракционно-фотометрического определения теллура, № 5, стр. 29.

Технология неорганических веществ

Исмаилов Р. Г., Рустамов Я. И., Султанов Р. А., Райгородецкий К. П., Цыпкина В. И. Кондиционирование гранулированного суперфосфата путей отдувки фтора воздухом, № 5, стр. 34.

Неорганическая химия

Абдулрагимова Р. А., Рза-заде Р. Ф., Абдулрагимов А. А. Изотермы растворимости систем $(\text{NaAlO}_2 + \text{NaOH}) - \text{NaNO}_3 - \text{Na}_3\text{PO}_4 - \text{H}_2\text{O}$ и $(\text{NaAlO}_2 + \text{NaOH}) - \text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_3\text{PO}_4 - \text{H}_2\text{O}$ при 25°C, № 9, стр. 41.

Разработка нефтяных и газовых месторождений

Абасов М. Т., Атаев Я. Т., Нагиев А. М., Оруджалиев Ф. Г. О фильтрации газоконденсатной смеси в трещиновато-пористой среде, № 8, стр. 25.
Абасов М. Т., Джалилов К. Н. К методике гидродинамических расчетов проектирования разработки нефтяных месторождений, № 6, стр. 47.
Абасов М. Т., Бабанлы В. Ю., Касимова С. А., Оруджалиев Ф. Г. Разработка газоконденсатных залежей в условиях неравномерного расположения скважин, № 4, стр. 37.

Химические реакторы

Нагиев М. Ф., Караев Р. А., Петров В. Г. Исследование устойчивости изотермического реактора идеального смешения при протекании консеквативных реакций, № 8, стр. 29.

Минеральные термальные воды и рассолы

Кашкай М. А., Зверев В. П., Ханларов Ф. Д. Карбонатно-кальциевое равновесие в минеральных водах бассейна р. Тутхун Кельбаджарского района, № 6, стр. 52.

Геохимия

Абдуллаев Р. Н., Абдуллаев И. А., Аскеров Ф. Г., Исмет А. Р. О возрасте субщелочных вулканических пород Казахского прогиба (Малый Кавказ) по данным калий-аргонового метода, № 2, стр. 37.
Дадашев Ф. Г., Кабулова А. Я. Влияние стратиграфического возраста и глубины залегания вмещающих пород на содержание гелия в углеводородных газах Азербайджана, № 10, стр. 46.
Кашкай М. А., Гриценко В. А., Запри Н. М. Изотопный состав серы сульфидов и вмещающих пород Катехского колчеданно-полиметаллического месторождения в Азербайджане (Южный склон Большого Кавказа), № 9, стр. 51.

Гидрогеохимия

Агаларов М. С., Каплан Л. Г. О некоторых особенностях зонального распределения пластовых вод нефтегазоносного месторождения Карабаглы, № 10, стр. 50.

Коррозия

Оруджева И. М., Мамедов И. А., Вагабова А. А., Платонова Т. А., Агаев Н. М., Мирзоева Р. Р. Получение и исследование ингибирующих свойств некоторых амидов нафтеновых кислот, № 11—12, стр. 28.

Геология нефти

Абдуллаев Р. Особенности структурного соотношения мезозойских отложений смежной области Куринской впадины и Малого Кавказа в пределах западного Азербайджана, № 7, стр. 59.

Гаджи-Касумов А. С., Джавадов А. А., Адамов Р. В. К вопросу о формировании залежей нефти продуктивной толщи месторождений Апшеронской области, № 2, стр. 47.

Гулиев Г. А. К вопросу происхождения нефти и формирование ее залежи, № 11—12, стр. 53.

Дадашев Р. М., Мехтнев У. Ш. Пластовые воды нефтяных и газоконденсатных залежей продуктивной толщи месторождения Сангачалы-море—Дуваный-море — о. Булла, № 7, стр. 52.

Кочарли Ш. С., Салаев А. Л., Джабарлы Ф. Г., Эфендиев А. А. К изменению литофации и мощности верхнего отдела продуктивной толщи Нижнекуринской впадины, № 2, стр. 42.

Мехтнев Ш. Ф., Симхаев В. З. Об аномальных давлениях Нижнекуринской впадины (на примере месторождения Кюровдаг), № 9, стр. 47.

Мехтнев Ш. Ф., Симхаев З. И., Симхаев В. З. Роль гидродинамической связи объектов в ПК и КС в разработке низов Кирмакинской свиты, № 10, стр. 29.

Мехтнев Ш. Ф., Рачинский М. З., Фридман Д. Н. Пластовые воды VII горизонтов и НКП свиты юго-западного Апшерона и их связь с количественным распределением углеводородов в залежах, № 11—12, стр. 47.

Овнатанов С. Т., Тамразян Г. П. О новом Романинском поднятии и его нефтегазоносности, № 6, стр. 62.

Салаев С. Г., Мамедов А. М. О роли грязевого вулканизма в формировании и разрушении нефтегазовых залежей, № 10, стр. 56.

Симхаев В. З., Гейдаров Г. М. Гидродинамические особенности коллекторов месторождений Дагестана и методы интерпретации результатов исследований скважин, № 3, стр. 54.

Якубов А. А., Матанов Ф. А., Гаджиев Я. А. Гидрохимическая характеристика грязевых вулканов Алятской гряды, № 7, стр. 31.

Геология нефти и газа

Гусейнов Р. А., Искендеров Н. А. О некоторых факторах, влияющих на состав газа прикуринской нефтегазоносной области, № 10, стр. 34.

Бурение

Кадымов Я. Б., Кулиев З. Я., Мамедов А. И. Численный метод расчета переходных процессов в нелинейной системе бурового электропривода, включающего звено с распределенными параметрами, № 11—12, стр. 19.

Геофизика

Алиев А. М. Продольная волна, падающая под разными углами к нормам, № 4, стр. 30.

Алиев А. М. Исследование свойств продольных волн у подошвы земной коры, № 10, стр. 43.

Ахмедов А. К. О характере поглощения сейсмических волн в продуктивной толще Апшеронского полуострова, № 1, стр. 41.

Исмаил-заде Т. А., Мирзаханов Р. Г. Датирование исторических памятников археомагнитным методом, № 3, стр. 50.

Кшкай М. А., Исмаил-заде Т. А., Гасанова К. Д., Грабовская Г. П. Результаты палеомагнитных исследований горных пород Дашкесана, № 8, стр. 32.

Геология

Ализаде К. А., Мовлазаде Э. З. Новые данные о нижнесарматских отложениях междуречья Куры и Иори Западного Азербайджана (район г. Мамедтапа), № 7, стр. 42.

Гаврилюк П. С., Керимов А. Д., Магриби А. А. Особенности минерализации барита Башкишлагского месторождения (Малый Кавказ), № 5, стр. 41.

Гусейнов Р. А. О газоносности антиклинальной зоны Кюровдаг-Нефтечала, № 4, стр. 33.

Мехтнев Ш. Ф., Ахундов А. Р., Ворошилов Е. А., Ахундов В. Р. Эмпирическое определение поверхностного натяжения смесей на границе с нефтями различной активности, № 2, стр. 52.

Нефтяная геология

Махмудов Р. А. Условия залегания нефти и газа в горизонте VII (св. «перерыва») продуктивной толщи антиклинальной линии Кянизалаг — о. Булла (Бакинский архипелаг), № 5, стр. 48.

Гидрогеология

Сулейманов Д. М., Листенгартен В. А. О гидрогеологических условиях присамурской зоны Самур-Кусарчайского междуречья, № 3, стр. 58.

Инженерная геология

Багиров Т. У. Сравнительная характеристика инженерно-геологических свойств субаквальных глинистых пород территории г. Баку, в зависимости от их возраста и условий залегания, № 3, стр. 64.

Багиров Т. У. О влиянии минерализации поровых растворов на состав и свойства субаквальных глин территории гор. Баку, № 7, стр. 48.

Литология

Курбанзаде А. М., Абдуллаев М. Р., Джабарлы Ф. Г., Мехтнева Т. И., Байрамова Г. А. Роль осадконакопления пород в образовании пластовых вод, № 4, стр. 26.

Султанов А. Д., Мазанов Д. Д., Сараджалинская Т. М. Некоторые особенности распространения ртути в донных осадках южной части Каспийского моря, № 11—12, стр. 42.

Микология

Гусейнов З. С. К микофлоре кизила в лесах Азербайджана, № 4, стр. 41.

Гидрография

Халилов Ш. Б. О ветро-волновом режиме Мингечаурского водохранилища, № 11—12, стр. 59.

Тектоника

Гаджиев Б. А. Сопоставление поверхностных и глубинных структур Казахского прогиба (Малый Кавказ), № 8, стр. 39.

Мошашвили А. Б. Характер тектонических сил, образующих складчатость антиклинальной зоны Кюровдаг-Нефтечала, № 9, стр. 70.

Салихов Р. Г., Рзаев А. А. Некоторые результаты исследования тектонической активности СВ Малого Кавказа в верхнемеловой период методом вариационного анализа мощностей, № 6, стр. 57.

Геотектоника

Гаджиев А. Н., Самедов С. С. Кубинская тафросинклиналь и ее роль в формировании передового прогиба в ЮВ окончании Б. Кавказа (Прикаспийско-Кубинская область Азербайджанской ССР), № 7, стр. 65.

Петрография

Кулиева Х. М., Алиев Ад. К вопросу расчленения верхнеплиоценовых отложений ленгебизской гряды, № 1, стр. 35.

Петрография осадочных пород

Гадиева Т. М., Боровская Ю. Б. Стиллитовые швы в карбонатных породах меловых отложений юго-восточного Кавказа, № 8, стр. 44.

Метеорология

Мамедов А. А. О значении скорости распространения и учета критических температур вторгающихся холодных воздушных масс, обуславливающих весенние заморозки на территории Азербайджана, № 8, стр. 48.

Стратиграфия

Гасанов Т. А. Зональное расчленение нижнеюрских отложений Азербайджана (Малый Кавказ), № 1, стр. 38.

Гасанов Т. А., Бабаев Р. Г. Об открытии верхнетитонских отложений в Кедабекском районе Азербайджанской ССР (Малый Кавказ), № 10, стр. 38.

Зейналов М. М., Гамбашидзе Р. А., Гурбанов А. М. О литофациальных особенностях и стратиграфии кампан-датских отложений восточной части Вандамской складчатой зоны (р-н с. Диаллы), № 5, стр. 53.

Мамедова Л. Д. К стратиграфии миоценовых отложений северо-восточного Азербайджана в свете изучения микрофауны, № 7, стр. 37.

Минерология

Алиев Р. М., Мирзоев Ф. Р. О наличии и кристаллографических особенностях флюорита в Гушчинском месторождении, № 1, стр. 47.

Алиев А. А. О колумбитах из пегматитовых жил одного из редкометальных проявлений Юго-Восточной пустыни Египта, № 9, стр. 63.

Кашкай М. А., Бабазаде Б. И., Мамедов М. С. О теллурувис-

муте и вазсите-новых минералах для Кельбаджарского района Азербайджанской ССР, № 2, стр. 61.

Мусейибов К. И., Бабаев И. А., Мустафазаде Б. В. О карбонатных особенностях руд Филлизчайского полиметаллического месторождения, № 3, стр. 70.

Физическая география

Мадатзаде А. А., Джаббаров М. А. Условия формирования ливней, приводящих к катастрофическим селям в бассейне реки Талачай (Азерб. ССР) 18—19. VIII 1964 г., № 1, стр. 50.

Гидрология

Абузаров Р. М., Ганнев Р. М. Исследование методов водохозяйственных расчетов с применением ЭВМ и с учетом коррелятивных связей стока смежных месяцев, а также с учетом боковой приточности и их сравнение, № 1, стр. 55.

Иманов Н. А. Исследование распределения мутности в бассейнах рек Шеки-Закатальского участка, № 6, стр. 67.

Палеонтология

Клейн Л. Н. Новые виды остракод из отложений Апшеронского яруса Азербайджана, № 2, стр. 56.

Мамедова Л. Д. Новые представители сарматской фауны *Entosolenia* северо-восточного Азербайджана, № 9, стр. 59.

Агроклиматология

Мамедов Б. Г. Режим температуры листьев табака, № 2, стр. 67.

Ихтиология

Абдурахманов Ю. А. О плодовитости рыб Варваринского водохранилища, № 10, стр. 69.

Ширалиев Ш. А. Рыбохозяйственное освоение Малого Кызылагачского залива, № 1, стр. 62.

Микробиология

Мехтиева Н. А. Предварительные сведения о составе хищных грибов Азербайджана, № 2, стр. 72.

Мехтиева Н. А., Раджабова А. А. К подбору синтетической среды для выращивания хищных грибов, № 3, стр. 88.

Мехтиева Н. А. Новый вид рода *Golovinia*, № 10, стр. 78.

Раджабова А. А. Нематоцидная активность трихотецина и модификация метода испытания этой активности с использованием его в качестве стандарта, № 5, стр. 58.

Тагиев В. Д., Мартиросова Т. А. О каталазной активности клубеньковых бактерий люцерны и гороха, № 11—12, стр. 81.

Фитохимия

Халилов В. С. Витамины Е у дикорастущих кормовых растений, № 2, стр. 75.

Экономика

Мусаев Г. М. Экономическая эффективность легких заполнителей бетона на базе отходов нефтеперерабатывающей промышленности, № 9, стр. 75.

Гельминтология

Асадов С. М. Эколого-гельминтологическое районирование территории Азербайджана по материалам гельминтофауны жвачных животных, № 10, стр. 73.

Касимова Г. А. Алиев Р. А. Нематоды земляного ореха-арахиса (*Arachis hypogaea*) Шеки-Закатальской зоны Азербайджана, № 5, стр. 61.

Ботаника

Бабаев Н. Б. Биологические основы увеличения урожайности каргы в промышленных плантациях, № 4, стр. 45.

Джафаров Н. М. Альгофлора озера Аджикабул, № 3, стр. 75.

Мусаев С. Г., Исаев Я. М. *Arena bruhnsiana* Grun. (овес брусса) — эндемичный вид флоры Азербайджана, № 5, стр. 64.

Мусаев С. Г. Новый вид овса для флоры СССР, № 6, стр. 71.

Рагимов М. А. *Latura tatula* L. — новый вид флоры Азербайджана, № 3, стр. 80.

Палеоботаника

Фаталиев Р. А. *Rhus catarica* в сарматских флорах СССР, № 7, стр. 77.

Почвоведение

Алиев С. А., Касимов Р. М. Свободные радикалы новообразованных гумусовых соединений почв, № 9, стр. 83.

Алиев Г. А., Гашими А. А. Биологическая масса виноградной культуры и возврат зольных элементов в почву, № 3, стр. 84.

Гасанов В. Г. Сезонная динамика глеевого процесса луговых почв Алазанской долины, № 8, стр. 65.

Гусейнов Д. М., Гасанов А. М. Влияние НРВ на фонах минеральных удобрений на урожай хлопчатника, № 2, стр. 78.

Мамедов Р. Г., Мамедов Г. М. Теплофизические свойства горного чернозема юго-восточной части Большого Кавказа, № 6, стр. 73.

Пашаев А. М. Динамика влажности в почвах конуса выноса реки Каркарчай, № 8, стр. 52.

Сафаров М. Г. Действие органических, минеральных и органоминеральных удобрений на рост и урожайность хлопчатника, № 6, стр. 78.

Мелиоративное почвоведение

Курбанов С. А. Изменения высоты уровня грунтовых вод Южной Мугани Азербайджанской ССР, № 9, стр. 87.

Виноградарство

Абдуллаев И. К., Тагиев С. Б. Влияние гиббереллина на урожайность и содержание сахара в ягодах у сорта винограда Тавквери в производственных условиях, № 2, стр. 82.

Физиология растений

Али-заде М. А., Ахундов Э. М. О резком снижении содержания ДНК в клетках листьев шелковицы в связи с возрастом, № 2, стр. 86.

Али-заде М. А., Султанов Я. Г. Особенности изменений форм воды в листьях сортов зерновых, выращенных в условиях богары, № 9, стр. 97.

Али-заде М. А., Ахундова Э. М. Изменения в содержании

друкленовых кислот в листьях сортов Ханлар-тут и Киприу в связи с процессами роста, № 10, стр. 85.

Ахмедов Ю. К., Марданов А. А., Абуталыбов М. Г. Влияние цитокининов на растительный организм, № 8, стр. 56.

Касумов Н. А. О нарушении стационарного состояния внутриклеточного метаболизма растений при неблагоприятных засоленных условиях, № 4, стр. 48.

Мамедов А. Н. Влияние минерального питания на содержание азотистых соединений у хлопчатника при различных условиях водообеспеченности, № 9, стр. 79.

Физиология

Мусаева А. К., Кожевникова С. А. Интероцептивные влияния с желудка на секрецию гастромукопротеина, № 7, стр. 82.

Физиология животных

Муганлинская Д. И. Влияние витаминов группы В на привесы, состав крови и на сохранность откармливаемых свиней, № 8, стр. 60.

Зооветеринария

Таги-заде Т. А., Марданлы А. С., Алекперов Ф. П. Исследования на лептоспироз греческих и болотных черепах в Азербайджанской ССР, № 8, стр. 69.

Биохимия растений

Абуталыбов М. Г., Мамедова Т. Х., Расулов Ф. А. Фосфорный обмен в зонах роста корня тыквы при кальциевом голодании, № 7, стр. 72.

Биохимия

Раджабова А. А., Беккер З. Э., Мехтиева Н. А. Сравнительное изучение методом тонкослойной хроматографии ненасыщенных соединений из мицелия некоторых гифомицетов, № 9, стр. 91.

Лесоводство

Ахундов Н. Г., Мехралиев И. И. О возможностях расширения площадей каштановых насаждений в Азербайджанской ССР, № 4, стр. 52.

Генетика

Абилов А. И. Взаимодействие двух доз γ -лучей при облучении замоченных семян *Cerpi capillaris* № 4, стр. 55.

Алекперов У. К., Смирнов Л. Д. Цитогенетическая активность 3-оксипиридинол, № 10, стр. 65.

Курбанов Р. И. Влияние различных способов опыления на образование семян камеденосных астрагалов, № 11—12, стр. 70.

Мустафаев С. А., Калантаров М. И. Влияние комбинированной обработки семян хлопчатника на его скороспелость, № 10, стр. 80.

Селекция

Абдуллаев И. К. К вопросу карносистематики рода *Mogus* L. № 11—12, стр. 71.

Агабейли А. А., Гусейнов И. Г. Опыты по скрещиванию и улучшению ширванских овец с баранами породы прекокс, № 7, стр. 86.

МҮНДЭРИЧИАТ

Ријазийат

Р. С. Эфендиев. Чырлашмыш тэнлиги дөрд тэртибли параболк типли тэнлик олаи биһармоник тэнлик үчүн сэрһэд мäsäläsинин асимптотикасы . . . 3
 А. Ф. Көчәрли. Областа верилмиш дифференциалланан функцијалар чо-
 лугунун компактлығы һаггында . . . 10
 В. В. Салајев, Р. И. Јагубзаде. Дүзләндирилә билән гапалы әјри үзрә
 сингулар интеграл үчүн квадратур дүстур . . . 14

Физика

Һ. Б. Абдуллајев, Н. И. Ибраһимов, В. М. Зујев. РЕ-1301 ра-
 дио-спектрометри үчүн дисперсија блоку . . . 19
 ССРИ ЕА мүхбир үзвү Һ. Б. Абдуллајев, С. Т. Садыгов, М. Ә. Мей-
 дијев. Селенин мезосомлара тәсири . . . 23
 Ј. Б. Гәдимов, З. Ј. Гулијев, А. И. Мәмәдов. Пајланмыш пара-
 метрли газма електрик интигалынын гејри-хәттилијини нәзәрә алмаг шәрти илә
 кечид просесини һесабламаға имкан верән әдәди метод . . . 27
 С. Ч. Мейдијев, М. Р. Мусајев, Е. Е. һейдәрова. Арилвәзли
 норборнанкарбон туршулары вә онларын калнум дузларынын синтези . . . 32

Коррозия

И. М. Оручова, И. А. Мәмәдов, Һ. Ә. Ваһабова, Т. А. Пла-
 тонова, Н. М. Агајев, Р. Р. Мирзәјева. Нафтен туршуларынын бәзи
 амидләрини алынмасы вә ингибитор хәссәләрини тәдтиги . . . 37

Кимја

М. М. Һусейнов, Д. Ј. Мишијев, А. А. Мейрәлијев, В. Г. Чә-
 фәров, М. Т. Агајев. Алкенилароматик карбоһидрокенләрини һексахлортсик-
 лопентадијенлә конденләшмәси . . . 43
 А. Ј. Шабанов, М. М. Мовсумзаде, А. С. Қазымов. 1—2 ан-
 гидридиң Δ-тсиклоһексен-сис, сис-1, 2, 3- трикарбон туршусунун эпоксидләшмә
 стереокимјасы . . . 47

Литолокија

Ә. Ч. Султанов, Ч. Ч. Мазанов, Т. М. Сарачалинскаја. Чәнуби
 Хәзәрин мүасир чөкүнтүләриндә чивәнини јајылмасына даир . . . 51

Нефт кеолокијасы

Ш. Ф. Мейдијев, М. З. Рачински, Д. Н. Фридман. Чәнуб-гәрби
 Абшеронда Гүр лај дәстәсини вә VII горизонтун лај сулары, онларын јатагда
 карбоһидрокенләрини мигдарча пајланмасы илә әләгәси . . . 56
 Г. Ә. Гулијев. Нефтин әмәлә кәлмәси вә онун јатагынын формалашмасы
 мäsäläsинә даир (Сиязән моноклинали тимсалында) . . . 62

Һидрокеолокија

Ш. Б. Хәлилов. Минкәчевир су анбарынын күләк-далға режими һаггында . . . 68

Биткишүнаслыг

Ә. М. Пишнамазов. Суварма шәритиндә шәкәр чугундуру үчүн торпагын
 бечәрилмә системи . . . 72

Кенетика

Р. И. Гурбанов. Китрәли кәвән (трагант) колларынын тохум әмәлә кә-
 тирмәсинә мүхтәлиф тозланма үсулуун тәсири . . . 76

Селексија

И. Қ. Абдуллајев. *Morus* анләсини карисистематикасына даир . . . 80
 А. М. Гулијев, Ј. П. Сәркисјан. Силос—дәли һаггыдалы сортлары
 формалары вә һибридләри . . . 85

Микробиолокија

В. Ч. Тағыев, Т. М. Мартиросова. Гарајонча вә јем нохуду јум-
 рчуг бактеријаларынын каталаз фәаллығы . . . 88

Шәргшүнаслыг

Әбүлфәз Рәһимов. Шаһ Тәһмасибини Түркијә һәдијә кәндәрдији
 китаблар . . . 91

Археолокија

Г. С. Исмајылов. Гарабулаг гәдим гәбир абидәси һаггында јени мә-
 луматлар . . . 95
 Көстәричи . . . 100

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

Р. С. Эфендиев. Асимптотика решения краевой задачи для бигармонич-
 еского уравнения, вырождающегося в параболическое уравнение второго
 порядка . . . 3
 А. Ф. Кочарли. О компактности множеств дифференцируемых функций,
 заданных в области . . . 10

Вычислительная математика

В. В. Салаев, Р. И. Ягубзаде. Квадратурная формула для сингуляр-
 ного интервала по замкнутой спрямляемой кривой . . . 14

Физика

Академик Г. Б. Абдуллаев, Н. И. Ибрагимов, В. М. Зуев. Блок
 дисперсии радиоспектрометру РЭ 1301. . . 19
 Член-корр. АН СССР Г. Б. Абдуллаев, С. Т. Садыгов, М. А. Мех-
 тиев. О действии селена на лизосомы . . . 23

Бурение

Член-корр. Я. Б. Кадымов, З. Я. Кулиев, А. И. Мамедов. Числен-
 ный метод расчета переходных процессов в нелинейной системе бурового элек-
 тропривода, включающего звено с распределенными параметрами. . . 27

Нефтехимический синтез

Академик С. Д. Мехтиев, М. Р. Мусаев, Э. Э. Гайдарова. Синтез
 арилзамещенных норборнанкарбонных кислот и их калиевых солей. . . 32

Коррозия

Член-корр. И. М. Оруджева, И. А. Мамедов, А. А. Вагабова, Т. А.
 Платонова, Н. М. Агаев, Р. Р. Мирзоева. Получение и исследование
 ингибирующих свойств некоторых амидов нафтенных кислот. . . 37

Химия

М. М. Гусейнов, Д. Е. Мишиев, А. А. Мехралиев, В. Г. Джафа-
 ров, М. Т. Агаев. Конденсация алкенилароматических углеводов гекса-
 хлорциклопентадиеном . . . 43

Органическая химия

А. Л. Шабанов, член-корр. М. М. Мовсумзаде, А. С. Қазымов.
 Стереохимия эпоксидирования 1-2 ангидрид-Δ циклогексен-цис, сис-1, 2, 3-трикар-
 боновой кислоты . . . 47

Литология

Академик А. Д. Султанов, Д. Д. Мазанов, Т. М. Сараджалин-
 ская. Некоторые особенности распространения ртути в донных осадках южной
 части Каспийского моря . . . 51

Геология нефти

Академик Ш. Ф. Мехтиев, М. З. Рачинский, Д. Н. Фридман. Пла-
 стовые воды VII горизонтов и НКП свиты юго-западного Апшерона и их связь
 с количественным распределением углеводов в залежах. . . 56
 Г. А. Гулиев. К вопросу происхождения нефти и формирование ее зале-
 жей (на примере Сиазанской моноклинали). . . 62

Гидрология

Ш. Б. Халилов. О ветро-волновом режиме Мингечаурского водохранилища. . . 68

Растениеводство

А. М. Пишнамазов. Система обработки почвы под посев сахарной свек-
 лы при орошении. . . 72

Генетика

- Р. И. Курбанов. Влияние различных способов опыления на образование семян камеденосных астрагалов. 76

Селекция

- Академик И. К. Абдуллаев. К вопросу карносистематики рода *Mogis* L.
Академик А. М. Кулиев, Я. П. Саркисян. Силосно-зерновые сорта, формы и гибриды кукурузы. 85

Микробиология

- В. Д. Тагнев, Т. А. Мартиросова. О каталитической активности клубеньковых бактерий люцерны и гороха. 88

Востоковедение

- А. Г. Рагимов. О книгах, дарованных Турции шахом Тахмасибом. 91

Археология

- Г. С. Исмаилов. Новые данные о Гарабулагском древнем могильнике. 95

- Указатель. 100

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

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

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

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

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

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

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

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

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

5. Все статьи должны иметь резюме на английском языке; кроме того, к статьям, написанным на азербайджанском языке, должны иметь: резюме на русском языке и на оборот.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ввиду небольшого объема статей выводы помещаются лишь в необходимых случаях.

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

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

15. Редакция выдает автору бесплатно 15 отдельных оттисков статьи.

Сдано в набор 17/XII 1971 г. Подписано к печати 29/IV 1972 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бум. лист. 3,63. Печ. лист. 9,93. Уч.-изд. лист. 8,32. ФГ 01332. Заказ 824. Тираж 770. Цена 80 коп.

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