

П-168
11

Азәрбајчан С
Елмләр Академјасы
Академия наук
Азербайджанской ССР

ISSN 0002-3078

МӘ'РУЗӘЛӘР ДОКЛАДЫ

●
ЧИЛД

XLI

ТОМ



1985

4/11/85

ДАН Азерб. ССР публикует краткие сообщения об оригинальных, нигде не печатанных ранее, результатах научных исследований, представленные академиками АН Азерб. ССР, которые тем самым берут на себя ответственность за научные достоинства представляемой статьи.

В «Докладах» не публикуются крупные статьи, механически разделенные на ряд отдельных сообщений, статьи полемического характера, без новых фактических сообщений, статьи полемического характера, без новых фактических данных, статьи с описанием промежуточных опытов, без определенных выводов и обобщений, 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).

Будучи органом срочной информации, журнал «ДАН Азерб. ССР» принимает и отбирает к печати статьи, объем которых допускает их публикацию в установленные решением Президиума АН Азерб. ССР сроки.

В связи со всеми перечисленными ограничениями отклонение статьи редакцией «Доклады АН Азерб. ССР» означает только, что она не согласуется с требованиями и возможностями этого журнала и не исключает ее публикации в других изданиях:

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Редакция журнала «Доклады АН Азерб. ССР» просит авторов руководствоваться приведенными правилами и надеется, что авторы ознакомятся с ними прежде, чем пришлют статью в редакцию.

Статьи, присланные без соблюдения этих правил, к рассмотрению не принимаются.

1. Статьи, направляемые в редакцию, должны иметь представление члена АН СССР или академика АН Азерб. ССР, если оно требуется (см. выше).

Статьи с просьбой направить их на представление редакцией не принимаются.

2. Статья публикуется по мере поступления. Единственным поводом для внеочередной публикации является исключительная важность сообщения и соображения приоритета. Для этого необходимо специальное решение редколлегии.

3. Как правило, редакция направляет представленные статьи на рецензию.

4. «Доклады» помещают не более трех статей одного автора в год. Это правило не распространяется на членов АН СССР, академиков Академии наук Азерб. ССР.

5. Авторы должны определить раздел, в который следует поместить статью, а также дать индекс статьи по Универсальной десятичной классификации (УДК). К статье прилагается отпечатанный на машинке реферат в двух экземплярах, предназначенный для передачи в один из реферативных журналов ВИНИТИ.

6. В конце статьи нужно указать полное название учреждения, в котором выполнено исследование, фамилии всех авторов, а также полный почтовый адрес и номер телефона (служебный и домашний) каждого соавтора.

Кроме того, авторский коллектив должен указать лицо, с которым редакция будет вести переговоры и переписку.

7. Возвращение рукописи автору на доработку не означает, что статья принята к печати. После получения доработанного текста рукопись вновь рассматривается редколлекцией. Доработанный текст автор должен вернуть вместе с первоначальным экземпляром статьи, а также ответом на все замечания. Датой поступления считается день получения редакцией окончательного варианта статьи.

8. В «Докладах» публикуются статьи, занимающие не более 1/4 авторского листа (6 страниц машинописи). В этот объем входят текст, таблицы, библиография (не больше 15 источников) и рисунки, число которых не должно превышать четырех, включая и обозначения «а», «б» и т. д. в том числе наклейки на мелованной бумаге. Наклейки даются только для микрофотографий большого увеличения. Штриховые рисунки (карты, схемы и т. п.) на еклейках не печатаются, а даются на кальке. Текст и графический материал представляются в двух экземплярах. Повторение одних и тех же данных в тексте, таблицах и графиках недопустимо. Рисунки должны быть выполнены четко, в формате, обеспечивающем ясность передачи всех деталей фотографии представляются на глиняной бумаге. Подписи к рисункам должны быть отпечатаны в 2-х экземплярах через два интервала на отдельной странице. На обороте рисунков мягким карандашом указываются фамилии авторов, название статьи и номер рисунка.

(Продолжение на третьей странице обложки)

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМІЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ ТОМ ХІ ЧИЛД

№ 11

«ЕЛМ» НƏШРІЈАТЫ
БАКЫ



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Э. Ю. Салаев (главный редактор), Г. Б. Абдуллаев, М. Т. Абасов,
В. С. Алиев, Г. А. Алиев, Дж. А. Алиев, И. Г. Алиев,
Дж. Б. Гулиев, Н. А. Гулиев, М. З. Джафаров, Ф. Г. Максудов,
А. А. Надиров, Ю. М. Сендов (зам. главного редактора),
М. А. Усейнов, Г. Г. Зейналов (ответств. секретарь).

© Издательство „Элм“ 1985

М. А. ВЕЛИЕВ

МЕТОД БУБНОВА—ГАЛЕРКИНА ДЛЯ ОДНОГО КЛАССА
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ф. Г. Максудовым)

Рассмотрим в вещественном гильбертовом пространстве H задачу

$$A_0 u'' + A_1(t) u = A_2(t) u + f(t, u, u'), \quad (1)$$

$$u(0) = u_0, \quad u'(0) = u_1, \quad (1')$$

где операторы $A_0, A_1(t)$ самосопряженные в H и

$$(A_0 u, u) \geq a_0 (u, u), \quad \forall u \in D(A_0),$$

$$(A_1(t) u, u) \geq a_1 (u, u), \quad \forall u \in D(A_1), \quad a_0, a_1 = \text{const} > 0,$$

оператор $A_2(t)$, вообще говоря, несамосопряженный в H ; нелинейный оператор $f \subset t, u, v$ определен на топологическом произведении $[0, T] \times H \times H$, u_0, u_1 —заданные элементы из H .

Предполагается, что области определения $D(A_1), D(A_2)$ не зависят от t , а области определения операторов $A_0, A_1(t), A_2(t)$ удовлетворяют условиям $D(A_1) \subset D(A_0), D(A_1) \subset D(A_2)$.

Обозначим

$$S_\rho = \{(u, v) \in D(A_1) \times D(A_0^{1/2}) : \|A_1^{1/2}(t)u\| \leq \rho, \|A_0^{1/2}v\| \leq \rho\}.$$

Предположим, что на множестве $[0, T] \times S_\rho$ оператор $f(t, u, v)$ удовлетворяет условию

$$\|f(t, u_1, v_1) - f(t, u_2, v_2), v_1 - v_2\| \leq K(t) \|A_0^{1/2}\| \|v_1 - v_2\|^2 + \\ + \beta (A_1(t)(u_1 - u_2), v_1 - v_2),$$

где $K(t)$ —скалярная суммируемая функция, определенная на $[0, T]$, β —положительная постоянная из $(0, 1)$;

Теорема 1. Пусть 1) операторы $A_0, A_1(t)$ самосопряженные и положительно определенные в H ; 2) оператор $f(t, u, v)$ на множестве $[0, T] \times S_\rho$ удовлетворяет условию (2); 3) выполнено условие

$$\|A_2(t)u\| \leq \sqrt{a_0(1-\beta)} \alpha_1(t) \|A_1(t)u\|, \quad \forall u \in D(A_1), \\ \forall t \in [0, T], \quad (3)$$

где $\alpha_1(t)$ —положительная непрерывная функция на $[0, T]$; 4) оператор $A_1(t)$ имеет сильную производную $A_1'(t)$ и

$$(A_1'(t)u, u) \leq 2K(t) \|A_1^{1/2}(t)u\|^2, \quad \forall u \in D(A_1), \quad \forall t \in [0, T] \quad (4)$$

5) $u_0 \in D(A_0^{1/2}(0)), u_1 \in D(A_0^{1/2})$;

6) функция $\|f(t, 0, 0)\|^2/\alpha_1(t)$ суммируема на $(0, T)$.

Тогда для любого решения $u(t)$ задачи (1). (1') справедлива оценка

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

$$\|A_0^{1/2} u'(t)\|^2 + (1 - \beta) \|A_1^{1/2}(t) u(t)\|^2 \leq M \quad (5)$$

для $\forall t \in [0, T]$, где $M = \text{const} > 0$.

Для доказательства разрешимости задачи (1), (1') наложим дополнительные ограничения на нелинейный оператор $f(t, u, v)$.

Будем говорить, что оператор $f(t, u, v)$ удовлетворяет условию (0), если он непрерывен по $u, v \in S_p$ почти при всех $t \in [0, T]$, а при всех $u, v \in S_p$ абстрактная функция $f(t, u, v)$ измерима по t и на S_p выполнено неравенство

$$\|f(t, u, v)\| \leq \varphi_p(t), \quad \forall t \in [0, T],$$

где скалярная функция $\varphi_p(t)$ суммируема с квадратом на $(0, T)$.

Обобщенным решением задачи (1), (1') будем называть функцию $u(t)$ для которой $A_0^{1/2} u'(t), A_1^{1/2}(t) u(t)$ из $L_2((0, T); H)$, удовлетворяющую условию $u(0) = u_0$ и интегральному тождеству

$$\int_0^T \{A_0^{1/2} u', A_0^{1/2} \Phi'\} - (A_1^{1/2}(t) u, A_1^{1/2}(t) \Phi) + (A_2(t) u, \Phi) + (f(t, u, u'), \Phi) dt + (A_0^{1/2} u_1, A_0^{1/2} \Phi(0)) = 0$$

при всех Φ , имеющих $A_0^{1/2} \Phi'(t), A_1^{1/2}(t) \Phi(t)$ из пространства $L_2(0, T; H)$ и $\Phi(T) = 0$.

Существование доказывается методом Бубнова—Галеркина. С этой целью выберем координатную систему $\{\varphi_k\} \subset D(A_1)$ и приближенное решение ищем в виде $u_n(t) = \sum_{k=1}^n c_k^{(n)}(t) \varphi_k$, где коэффициенты

$c_k^{(n)}(t) (k = 1, 2, \dots, n)$ определяются из системы обыкновенных уравнений

$$k_{n0} C_n'(t) + R_{n1}(t) C_n(t) = R_{n2}(t) C_n(t) + F_n(t, u_n, u_n') \quad (6)$$

при условиях

$$C_n(t)|_{t=0} = C_n(0), \quad C_n'(t)|_{t=0} = C_n'(0), \quad (6')$$

где

$$R_{n0} = \|(A_0 \varphi_k, \varphi_j)\|_{k,j=1}^n, \quad R_{n1}(t) = \|(A_1(t) \varphi_k, \varphi_j)\|_{k,j=1}^n, \quad i = 1, 2,$$

а $F_n(t, u_n, u_n')$ вектор с компонентами

$$(f(t, u_n, u_n'), \varphi_j) \quad (j = 1, 2, \dots, n),$$

$C_n(0), C_n'(0)$ определяются из условия, что

$$\sum_{k=1}^n C_k^{(n)}(0) \varphi_k \xrightarrow{n \rightarrow \infty} u_0, \quad \sum_{k=1}^n C_k^{(n)'}(0) \varphi_k \xrightarrow{n \rightarrow \infty} u_1$$

соответственно в пространствах $H_{A_1(0)}, H_{A_1}$.

Умножим систему (6) на $C_n(t)$ и преобразуем полученное, пользуясь условиями теоремы 1.

Тогда

$$\|A_0^{1/2} u_n'(t)\|^2 + (1 - \beta) \|A_1^{1/2}(t) u_n(t)\|^2 \leq M,$$

где M постоянная из (5).

Отсюда

$$\|u_n\|_{L_2((0,T); H_{A_0})}^2 + (1 - \beta) \|u_n\|_{L_2((0,T); D(A_1^{1/2}))}^2 \leq MT,$$

т. е. последовательности $\{u_n'(t)\}$ и $\{u_n(t)\}$ ограничены равномерно относительно n соответственно в пространствах $L_2((0, T); H_{A_0})$ и $L_2((0, T); D(A_1^{1/2}))$.

Известно, что гильбертово пространство слабо компакто, т. е. из любого ограниченного по норме бесконечного множества элементов можно выделить сходящуюся подпоследовательность. В данном случае подпоследовательности $\{A_0^{1/2} u_{n_k}'(t)\}, \{A_1^{1/2}(t) u_{n_k}(t)\}$ слабо сходятся соответственно к элементам $A_0^{1/2} \bar{u}'(t), A_1^{1/2}(t) \bar{u}(t)$.

Покажем, что функция $\bar{u}(t)$ является обобщенным решением исходной задачи. Очевидно, что галеркинская система имеет вид

$$(A_0 u_n', \varphi_j) + (A_1(t) u_n, \varphi_j) = (A_2(t) u_n, \varphi_j) + (f(t, u_n, u_n'), \varphi_j), \quad j = 1, 2, \dots, n.$$

Умножим эти уравнения на произвольные дифференцируемые функции $d_j^{(m)}(t)$, удовлетворяющие условию $d_j^{(m)}(T) = 0$ и просуммируем по j от 1 до m . Полученное интегрируя от 0 до T и произведя необходимые вычисления, получим интегральное тождество

$$\int_0^T \{(A_0^{1/2} u_n'(t), A_0^{1/2} \Phi_m'(t)) - (A_1^{1/2}(t) u_n(t), A_1^{1/2}(t) \Phi_m(t)) + (A_2(t) u_n(t), \Phi_m(t)) + (f(t, u_n(t), u_n'(t)), \Phi_m(t))\} dt + (A_0^{1/2} u_n(0), A_0^{1/2} \Phi_m(0)) = 0.$$

Фиксируем теперь $m (m < n)$. Устремляя подпоследовательности n_k к бесконечности, убеждаемся, что интегральное тождество справедливо и для предельной функции $\bar{u}(t)$. Далее, так как решение задачи (1), (1'), имеющее $A_0^{1/2} u', A_1^{1/2}(t) u$ из $L_2((0, T); H)$ единственно, то последовательности $\{A_0^{1/2} u_n'(t)\}, \{A_1^{1/2}(t) u_n(t)\}$ слабо сходятся соответственно к элементам $A_0^{1/2} \bar{u}'(t), A_1^{1/2}(t) \bar{u}(t)$ т. е. доказано, что последовательности приближенных решений, а также первых производных по методу Бубнова—Галеркина слабо сходятся к точному решению и первой производной.

Остается обосновать предельный переход под знаком интеграла. Законность перехода под знаком интеграла вытекает из оценок (3), (7) и из условия (0).

Теорема 2. Пусть 1) выполнены условия теоремы 1; 2) нелинейный оператор $f(t, u, v)$ на множестве $[0, T] \times S_p$ удовлетворяет условию (0).

Тогда задача (1), (1') имеет единственное решение $u(t)$ и

$$A_0^{1/2} u' \in L_2((0, T); H), \quad A_1^{1/2}(t) u \in L_2((0, T); H).$$

Рассмотрим вопрос устойчивости. Пусть $\delta_n(t, \bar{C}_n, \bar{C}_n')$ означает возмущение вектора $F_n(t, u_n, u_n')$, где $\bar{C}_n(t)$ — решение системы Бубнова—Галеркина с возмущениями.

Обозначим через S_σ множество

$$S_\sigma = \{C_n, d_n \in E_n : \|R_{n1}^{1/2}(t) C_n\| < \sigma, \|R_{n2}^{1/2} d_n\| < \sigma\},$$

где E_n n -мерное евклидово пространство.

Будем говорить, что вектор $\delta_n(t, C_n, d_n)$ удовлетворяет условию (0₁),

если вектор $\delta_n(t, C_n, d_n)$ непрерывен по $C_n, d_n \in S_\sigma$ почти при всех $t \in [0, T]$, а при всех $C_n, d_n \in S_\sigma$ вектор-функция $\delta_n(t, C_n, d_n)$ измерима по t и на множестве $[0, T] \times S_\sigma$ удовлетворяет условию

$$\|\delta_n(t, C_n, d_n)\| \leq \delta(G(t, \sigma)), \quad (8)$$

где $G(t, \sigma)$ положительная скалярная функция такая, что

$G(t, \sigma) / \sqrt{\alpha_1(t)} \in L_2(0, T)$, а $\delta = \text{const} > 0$ — означает точность вычисления вектора

$$F_n(t, u_n, u'_n)$$

Далее, будем считать, что $u_n(0)$ является проекцией в $H_{A_1(0)}$ элемента u_0 , а $u'_n(0)$ проекцией элемента u_1 в H_{A_0} на подпространство, натянутое на координатные элементы $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n$.

Заметим, что соответствующая возмущенная система Бубнова—Галеркина имеет единственное решение, ограниченное равномерно относительно n .

Теорема 3. Пусть 1) выполнены условия теоремы 1; 2) координатная система $\{\varphi_k\} \subset D(A_1)$ сильно минимальна в H_{A_1} ; 3) вектор возмущения $\delta_n(t, C_n, d_n)$ удовлетворяет условию (O_1) ; 4) возмущение $\Gamma_0^{(n)}$ матрицы R_{n0} равно нулю, т. е. $\Gamma_0^{(n)} = 0$.

Тогда процесс определения приближенного решения по методу Бубнова—Галеркина устойчив в пространствах $L_2((0, T); D(A_1^{1/2}))$, $C([0, T]; D(A_1^{1/2}))$, а процесс определения первой производной устойчив в пространствах $L_2((0, T); H_{A_0})$, $C([0, T]; H_{A_0})$.

Если $\Gamma_0^{(n)} \neq 0$, то для устойчивости метода координатную систему $\{\varphi_k\} \subset D(A_1)$ следует брать сильно минимальной в H_{A_1} и почти ортонормированной в $D(A_1^{1/2}) = H_{A_1}$.

Литература

1. Велиев М. А. Докл. АН Аз. ССР, 1981, № 7, с. 8—11. 2. Велиев М. А., Мамедов Я. Д. Докл. АН СССР, 1973, 208, № 1, с. 21—24. 3. Ладыжинская О. А. Мат. сб., 39, 1956, № 4, с. 491—492. 4. Мамедов Я. Д. Односторонние оценки в условиях исследования решений дифференциальных уравнений в банаховых пространствах. — Баку: Элм, 1971. 5. Михлин С. Г. Численная реализация вариационных методов. — М.: Наука, 1966.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 8.11.84.

М. А. Вәлијев

БИР СИНИФ ИКИНЧИ ТЭРТИБ ДИФЕРЕНЦИАЛ ТЭНЛИКЛЭР ҮЧҮН БУБНОВ-ГАЛЈОРКИН ҮСУЛУ

Мәгаләдә биртәрәfli шәрт өдәјән гејри-хәтти оператора малик бир синиф икинчи тәртиб диференциал тәнликләрин һәллинин варлыгы, јекәәлији вә Бубнов-Галјоркин үсулу илә тәгриби һәлләрини дајанылыгы мәсәләләринә бахылр.

М. А. Veliyev

METHOD OF BUBNOV—GALERKIN FOR ONE CLASS OF DIFFERENTIAL EQUATIONS OF THE SECOND ORDER

This article deals with existence, boundedness and stability of Bubnov—Galerkin method approximate solution of Cauchy problem for one class of second order differential equations with nonlinear operators satisfying one-sided boundary. The method is stable for strong minimal coordinate systems if disturbance of high derivative is equal to zero and if this disturbance is not equal to zero, then the method is stable for almost orthonormal systems.

Н. Х. БАГИРОВА

ОБ АСИМПТОТИКЕ РЕШЕНИЯ ОДНОЙ ЗАДАЧИ ВАРИАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ В КРИТИЧЕСКОМ СЛУЧАЕ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ф. Г. Максудовым)

Рассматривается следующая задача

$$\dot{x}(t) = A_{11}(t)x(t) + A_{12}(t)y(t) + f_1(t)u \quad (1)$$

$$y(t) = A_{21}(t)x(t) + A_{22}(t)y(t) + f_2(t)u,$$

$$J_\varepsilon[x; u] = \frac{1}{2} \int_0^T (Qx^2 + Ru^2) dt = \min \quad (2)$$

$$x(0) = x^0, \quad x(T) = x^1, \quad (3)$$

$$y(0) = y^0, \quad y(T) = y^1,$$

где x, u — скалярные, y — M -мерный вектор. $Q, R, A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}, f_1$ и f_2 — заданы, $\varepsilon > 0$ — малый параметр, $\varepsilon \rightarrow 0$, u — управление.

Матрица A_{22} порядка $M \times M$. $\det A_{22} = 0$, $\text{rang } A_{22} = \kappa + m$, здесь

$$\text{Re } \lambda_i < 0, \quad i = \overline{1, \kappa},$$

$$\text{Re } \lambda_i > 0, \quad i = \overline{\kappa + 1, \kappa + m}, \quad (4)$$

$$\lambda_i = 0, \quad i = \overline{\kappa + m + 1, M = \kappa + m + p}$$

На управление u не накладываются никакие ограничения.

Пользуясь методом неопределенных множителей Лагранжа или принципом максимума Понтрягина, задачу (1)—(3) можем свести к системе вида

$$\dot{\psi}_1 = Qx - A_{11}\psi_1 - A_{21}\psi_2,$$

$$\varepsilon \dot{\psi}_2 = -A_{12}\psi_1 - A_{22}\psi_2,$$

$$\dot{x} = A_{11}x + A_{12}y + f_1^2 R^{-1} \psi_1 + f_1 f_2 R^{-1} \psi_2, \quad (5)$$

$$\dot{y} = A_{21}x + A_{22}y + f_2 f_2 R^{-1} \psi_1 + f_2^2 R^{-1} \psi_2$$

при краевых условиях (3).

Если ввести в рассмотрение вектор $Z = \{\psi_1, \psi_2, x, y\}$, то систему (5) можно записать в виде

$$\varepsilon \dot{Z} = A(t)Z + \varepsilon B(t)Z, \quad (6)$$

где

$$A(t) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ -A_{12} & -A_{22} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ f_1 f_2 R^{-1} & f_2^2 R^{-1} & A_{21} & A_{22} \end{pmatrix} \quad (7)$$

и

$$B(t) = \begin{pmatrix} -A_{11} & A_{21} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ f_1^2 R^{-1} & f_1 f_2 R^{-1} & A_{11} & A_{12} \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (8)$$

а краевые условия (3) — в виде

$$aZ(0) = aZ^0; \quad aZ(T) = aZ^1 \quad (9)$$

где

$$a = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & E_1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & E_n \end{pmatrix} \quad (10)$$

Итак, исследуемая задача свелась к следующей

$$\begin{aligned} \epsilon \dot{Z} &= A(t)Z + \epsilon B(t)Z \\ aZ(0) &= aZ^0; \quad aZ(T) = aZ^1 \end{aligned} \quad (11)$$

Из (7) видно, что $\det A(t) = 0$, $\text{rang } A(t) = 2(k+m)$, причем $A(t)$ имеет $k+m$ корней с $\text{Re } \lambda < 0$ и $k+m$ корней с $\text{Re } \lambda > 0$, $\lambda = 0$ будет $2(p+1)$ штук.

Вырожденной задачей, соответствующей (11), будет $A(t)Z = 0$, которая имеет не единственное решение.

Решение (11) ищется в виде

$$Z = \bar{Z}(t, \epsilon) + \Pi Z(\tau, \epsilon) + QZ(S, \epsilon), \quad (12)$$

где

$$\begin{aligned} \bar{Z}(t, \epsilon) &= \bar{Z}_0(t) + \epsilon \bar{Z}_1(t) + \dots \\ \Pi Z(\tau, \epsilon) &= \Pi_0 Z(\tau) + \epsilon \Pi_1 Z(\tau) + \dots \\ QZ(S, \epsilon) &= Q_0 Z(S) + \epsilon Q_1 Z(S) + \dots \end{aligned}$$

Следуя методу А. Б. Васильевой построения асимптотики решения задачи с малым параметром при старшей производной, строим алгоритм определения членов разложения любого порядка при некоторых дополнительных требованиях на данные.

Берется n -я частичная сумма ряда (12), а именно

$$Z_n = \sum_{k=0}^n \epsilon^k [\bar{Z}_k(t) + \Pi_k Z(\tau) + Q_k Z(S)], \quad (13)$$

доказывается, что она и есть асимптотическое приближение n -го порядка для решения Z задачи (11).

Дается оценка остаточного члена асимптотики, а именно:

$$\|Z - Z_n\| < C \epsilon^{n+1}, \quad (14)$$

где C — некоторая постоянная, не зависящая от $0 < t < T$ и $0 < \epsilon < \epsilon^0$.

Литература

1. Багирова Н. Х. Изв. АН Азерб. ССР, 1983, № 6, 2, Васильева А. Б., Бутузов В. Ф. Сингулярно возмущенные уравнения в критических случаях. — М.: МГУ.
3. Тихонов А. И. Мат. сб., 1950, 27 (64).

Институт математики и механики
АН Азерб. ССР

Поступило 6. IX 84.

Н. Х. Багирова

КРИТИК ҺАЛ ҮЧҮН БИР ВАРИАЦИЈА ҺЕСАБЫ МӘСЭЛӘСИННИН ҺӘЛЛИНИН АСИМПТОТИК АЈРЫЛЫШЫ ҺАГГЫНДА

Критик Һал үчүн оптимал идарәетмә мәсәләсинин кичик параметрә көрә асимптотик Һәлли гурулмушдур.

N. H. Bagirova

ON ASYMPTOTICS OF ONE PROBLEM SOLUTION OF CALCULUS VARIATIONS IN CRITICAL CASE

An asymptotics on perturbation of problem solution of optimal control in critical case is built.

Д. А. ГУСЕЙНОВА, А. М. КУЛИБЕКОВ

**СПЕКТРЫ ОТРАЖЕНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ GeSe
В ИНТЕРВАЛЕ ТЕМПЕРАТУР 4,2—300 К**

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

Соединение GeSe принадлежит к группе полупроводников с общей формулой $A^{IV}B^{VI}$, кристаллизующихся в простой орторомбической решетке с пространственной группой симметрии D_{2h}^{16} (Pnma).

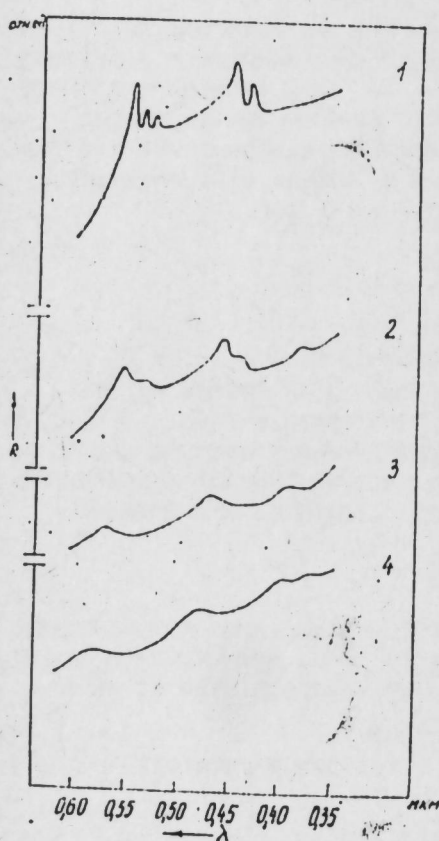


Рис. 1. Спектры отражения монокристаллов GeSe для поляризации света $E \parallel \vec{a}$ при 4,2 (1), 80 (2), 165 (3) и 300 К (4)

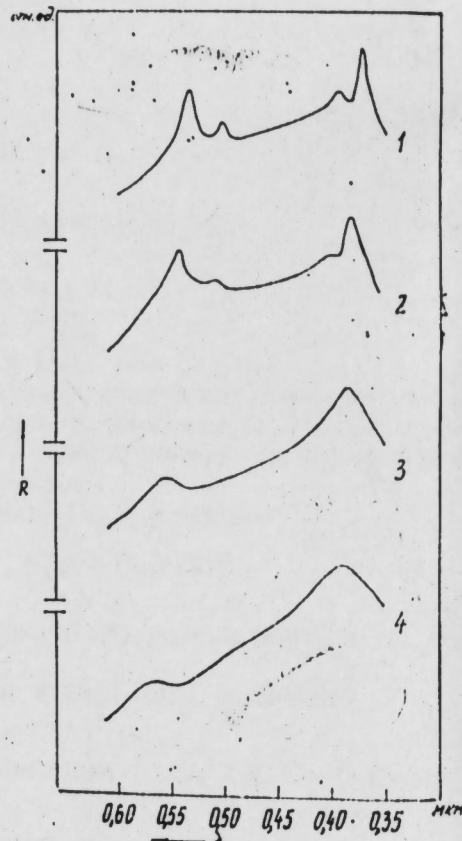


Рис. 2. Спектры отражения монокристаллов GeSe для поляризации света $E \parallel \vec{b}$ при 4,2 (1), 80 (2), 165 (3) и 300 К (4)

Измерения отражения проводились на монокристаллах GeSe, выращенных методом Бриджмена. Образцы готовились непосредственно перед измерениями путем скалывания со слитка. Кристаллографическая ось \vec{c} была перпендикулярна поверхности пластины, оси \vec{a} и \vec{b} лежали в плоскости скола ($\vec{a} = 4,38 \text{ \AA}$, $\vec{b} = 3,82 \text{ \AA}$, $\vec{c} = 10,79 \text{ \AA}$ [1]). Ориентация осей \vec{a} и \vec{b} определялась с помощью рентгеновского дифракционного метода, путем снятия лауэграмм.

Спектры отражения измерялись на спектрометре ДФС-12 в области 0,95—3,44 эв в относительных единицах (относительная погрешность $\sim 0,03$), с разрешением не хуже чем 1 мэв. Угол падения $10-12^\circ$. В работе использовался гелиевый криостат с автоматической стабилизацией температуры в диапазоне 4,2—300 К.

На рис. 1 и 2 приводятся спектры отражения монокристаллов GeSe, в области энергий 1,9—3,4 эв, зафиксированные при температурах 4,2 К (кр. 1), 80 К (2), 165 К (3) и 300 К (4), для поляризации

Энергии (эв) и поляризации пиков в спектрах отражения (R) и их интерпретации на основе рассчитанной зонной структуры GeSe

R экпер. 4,2 К	Поляризация (экспер.)	Интерпретация	Поляризации (теоретич.)	Энергия переходов (теоретич.)
2,25	a	$^1\Gamma_6 \rightarrow ^1\Gamma_3, ^1V_4 \leftarrow ^1V_4$	a, c	2,35
2,31	a	$^1\Lambda_4 \rightarrow ^1\Lambda_4$	a	2,45
2,74	a	$^1\Lambda_3 \leftarrow ^1\Lambda_2$	a, c	2,75
3,28	a	$^1U_{1(3)} \rightarrow ^1U_{6(8)}$	a	3,35
2,46	a	$^1\Lambda_2 \rightarrow ^1\Lambda_1$	a	3,0
3,10	a	$^1U_{6(8)} \rightarrow ^1U_{2(4)}$	a	3,3
2,29	a	$^1U_{6(8)} \rightarrow ^1U_{1(3)}$	a, c	2,35
2,34	a	$^1U_{6(8)} \rightarrow ^1U_{1(3)}$	a, c	2,45
2,83	a	$^1\Lambda_2 \rightarrow ^1\Lambda_2$	a, c	2,9

света $E \parallel \vec{a}$ (рис. 1) и $E \parallel \vec{b}$ (рис. 2).

В спектрах отражения GeSe при $T = 300 \text{ К}$ в поляризации $E \parallel \vec{b}$ обнаружены два широких пика: $E_1 = 2,20$, $E_2 = 3,17$ эв. В поляризации $E \parallel \vec{a}$ при 300 К также видны два пика: $E_3 = 2,15$, $E_4 = 2,59$ эв. С понижением температуры данные пики смещаются в сторону высоких энергий. Скорость смещения пиков с температурой в интервале 4,2—80 К незначительна, а в интервале температур 80—300 К равна—

С. А. АЛИЕВ, А. А. АЛИЕВ, Э. К. ГУСЕЙНОВ, А. К. МАМЕДОВ

ФОТОМАГНИТНЫЙ ЭФФЕКТ В ТВЕРДЫХ РАСТВОРАХ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Э. Ю. Салаевым)

К числу наиболее интересных фотоэлектрических явлений относится фотомагнитный эффект (ФМЭ), исследование которого в конкретном полупроводниковом материале является одним из удобных методов изучения закономерностей протекающих в нем электронных процессов и определения критериев практического применения [7].

Изучению ФМЭ в твердых растворах $Cd_xHg_{1-x}Te$, получивших в последние годы широкое распространение, посвящены работы [3-6], где в основном исследовались монокристаллы $Cd_xHg_{1-x}Te$ с $x = 0,14-0,2$. Настоящая работа посвящена исследованию ФМЭ в твердых растворах $Cd_xHg_{1-x}Te$ ($0,25 \leq x < 0,50$), полученных методом твердотельной рекристаллизации.

С целью уменьшения влияния паразитных фотоэдс, связанных с градиентами состава и концентрации носителей тока, рассматриваемые образцы вырезались из наиболее однородных частей монокристаллов $Cd_xHg_{1-x}Te$, и после предварительных механической и химической обработки имели вид прямоугольного параллелепипеда с размерами $1 \times 0,3 \times 0,1$ мм³. Проведенные холловские измерения показали, что равновесная концентрация носителей тока и их подвижность в образцах $n - Cd_{0,2}Hg_{0,8}Te$, $n - Cd_{0,25}Hg_{0,75}Te$, $p - Cd_{0,25}Hg_{0,75}Te$, $n - Cd_{0,3}Hg_{0,7}Te$, $n - Cd_{0,5}Hg_{0,5}Te$, соответственно составили $n_0 - 8 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$, $\mu_n - 2 \cdot 10^5 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$; $n_0^N 3 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-3}$, $\mu_n^N 8 \cdot 10^4 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$; $p_0^N 7 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-3}$, $\mu_p^N 1 \cdot 10^4 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$; $n_0^N 9 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$, $\mu_n^N 2 \cdot 10^5 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$; $n_0^N 2 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-3}$, $\mu_n^N 5 \cdot 10^4 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$.

Измерения ФМЭ проводились на экспериментальной установке, собранной на базе монохроматора SPM-2, позволяющей проводить исследования в области длин волн от 0,2 до 50 мкм. Источником света служил глобар, излучение которого модулировалось с частотой 800 Гц. Поле электромагнита при помощи блока питания, состоящего из трансформатора и выпрямителя с емкостными «фильтрами», значительно снижающими колебания тока в цепи, варьировалось практически от 0 до 1,0 Тл. Все измерения проводились в области температур $80 \div 300$ К при условии низкого уровня оптического возбуждения ($\Delta n \ll n_0$).

На рис. 1 представлены зависимости фотомагнитного сигнала при температуре 80 К от величины магнитного поля в области 0-0,8 Тл для образцов $n - Cd_{0,2}Hg_{0,8}Te$ (кривая 1), $n - Cd_{0,25}Hg_{0,75}Te$ (кривая 2), $p - Cd_{0,25}Hg_{0,75}Te$ (кривая 3), $n - Cd_{0,3}Hg_{0,7}Te$ (кривая 4), $n - Cd_{0,5}Hg_{0,5}Te$ (кривая 5) при сильно поглощаемом излучении ($\alpha L \gg 1$). Анализ приве-

$3,7 \cdot 10^{-4}$ эв/град для пиков E_1 и E_2 и $-3,4 \cdot 10^{-4} - 3,5 \cdot 10^{-4}$ эв/град для E_3 и E_4 , соответственно.

Из рис. 1 и 2 видно, что при понижении температуры в спектрах отражения проявляются новые структуры, В частности, при гелиевых температурах отчетливо видны структуры при 2,46 и 3,1 эв ($\vec{E} \parallel \vec{b}$). В поляризации $\vec{E} \parallel \vec{a}$ новые структуры возникают при 2,29, 2,34 и 2,83 эв (4,2 К).

В таблице проведено сравнение энергий и поляризаций пиков в спектрах отражения и дана их интерпретация на основе рассчитанной зонной структуры GeSe [2]. При этом структурам в спектрах отражения сопоставлялись наиболее близкие по энергии оптические переходы в точках Г, U и на симметричных линиях Δ , V зоны Бриллюэна. Учитывались только те оптические переходы, которые по правилам отбора (2) разрешены без учета спин-орбитального взаимодействия.

Литература

1. Okazaki A.—J. Phys. Soc. Japan, v. 13, № 10, 1151, 1958. 2. Vallukonis G., Gashimzade F. M., Guseinova D. A., Krivaitte G., Kulibekov A. M., Orudzhev G. S., and Sileika A.—Phys. Stat. Sol. (b), v. 117, № 1, 81, 1983.

Институт физики АН АзССР

Поступило 26. VII 1984

Д. Э. Гусейнова, А. М. Гулубејов

GeSe МОНОКРИСТАЛЛАРЫНЫН 4,2—300 К ТЕМПЕРАТУР ИНТЕРВАЛЫНДА ГАҲЫТМА СПЕКТРЛЭРИ

GeSe—жарымкечиричи бирләшмәсинин гаҲытма спектри 1,9—3,4 эВ [энергии в 4,2—300 К температур интервалларында] гадиг едилмишдир. ГаҲытма спектринде мушаһидә олуна структурлар, эвәлләр керманнум селенидин зона гурулушу үчүн һесабадыгымыз псевдопотенциал методу илә изаһ олуноур.

D. A. Guseinova, A. M. Kulibekov

REFLECTION SPECTRA OF GeSe MONOCRYSTALS IN TEMPERATURE RANGE OF 4.2—300 K

Reflection spectra of GeSe semiconductor compound in energy range of 1.9—3.4 eV and temperature range of 4.2—300 K are investigated. The observed structures in reflection spectra are interpreted on the basis of germanium selenide band structure calculated by pseudo-potential method.

веденных кривых показывает, что все они описываются выражением для фотомагнитного тока короткого замыкания [2],

$$I_{\text{ФМЭ}} = \frac{eLB(D\tau)^{1/2}}{(1 + \mu^2 B^2)^{1/2}} \cdot \frac{1}{1 + [S\tau(D\tau)^{1/2}](1 + \mu^2 B^2)^{1/2}} \quad (1)$$

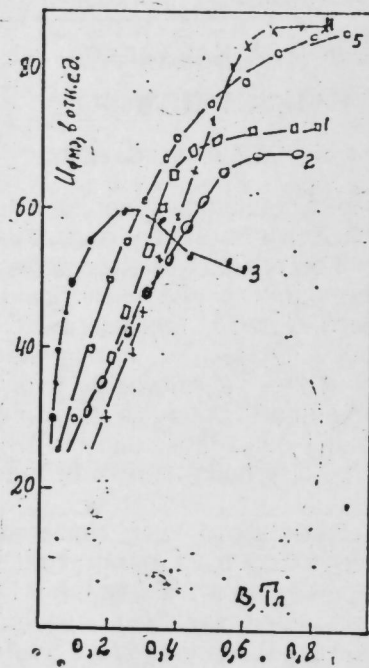


Рис. 1. Магнитно-полевые зависимости фотомагнитного сигнала для образцов $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$, x : 1—0,2; 2—0,25 (n); 3—0,25 (p); 4—0,3; 5—0,5; $T=80$ К

где B —магнитное поле, L —амбиполярная длина диффузии носителей, D —коэффициент диффузии, τ —время жизни неосновных носителей, S —скорость поверхностной рекомбинации; полученного с учетом поверхностной рекомбинации при сильно поглощаемом изучении для образца, ширина и длина которого значительно превышает диффузионную длину носителей тока. В данном случае в области магнитных полей от 0 до 0,3 Тл происходит линейное нарастание фотомагнитной эдс кроме p — $\text{Cd}_{0,25}\text{Hg}_{0,75}\text{Te}$ (кривая 3), для которых линейный рост прекращается уже при полях 0,2 Тл, кривые стремятся к насыщению, что согласно теории 8 объясняется заметным влиянием поверхностной рекомбинации. Тот факт, что для образцов p — $\text{Cd}_{0,25}\text{Hg}_{0,75}\text{Te}$ область насыщения ФМЭ-сигнала сдвинута в сторону меньших магнитных полей в нашем случае связывается согласно [7] с заметно меньшим значением подвижности носителей тока по сравнению с материалами n -типа проводимости.

Исследования спектральных характеристик ФМЭ были проведены в образцах $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ ($0,2 \leq x \leq 0,5$) при магнитных полях, соответствующих области насыщения фотомагнитного сигнала в каждом конкретном случае. На рис. 2 приведены типичные кривые спектрального распределения фотомагнитной эдс для каждой из групп образцов исследуемого состава, при температурах от 80 до 300 К. При этом установлен интервал длин волн 2—12 мкм; в пределах которого наблю-

дается смещение максимума фоточувствительности $U_{\text{ФМЭ}} \lambda_{\text{max}}$, обусловливаемое зависимостью ширины запрещенной зоны в данных материалах от значений x и температуры.

Для исследования температурного поведения ФМЭ сигнала, а также определения некоторых параметров и характеристик образцов $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ нами были проведены в широком диапазоне температур

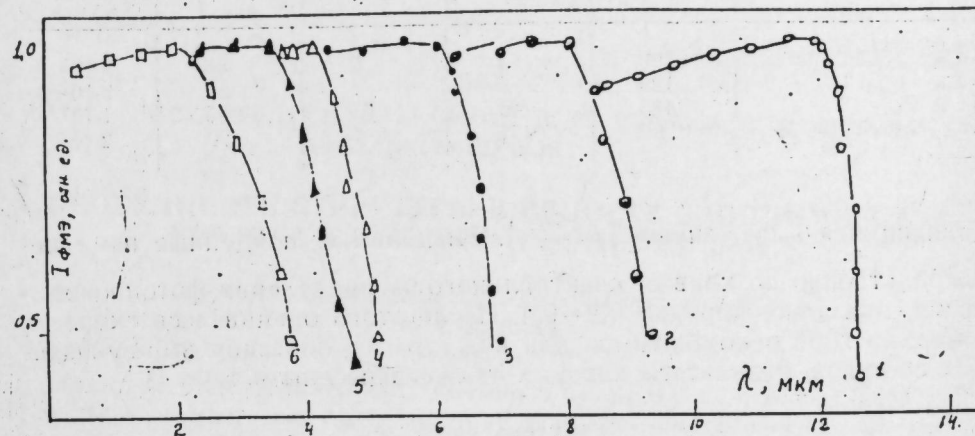


Рис. 2. Спектральное распределение фотомагнитного сигнала в образцах $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$: 1— $x=0,2$; $T=80$ К; 2— $x=0,25$, $T=80$ К; 3— $x=0,25$, $T=190$ К; 4— $x=0,3$, $T=80$ К; 5— $x=0,3$, $T=300$ К; 6— $x=0,5$, $T=300$ К.

80—300 К совместные измерения фотомагнитного эффекта и фотопроводимости. Измерения ФМЭ проводились в магнитных полях 0,4—0,6 Тл, т. е. в области насыщения фотомагнитного сигнала, где влияние поверхностной рекомбинации не столь велико, а при исследовании фотопроводимости использовались электрические поля не более 120 В/М, при которых для исследуемых кристаллов наблюдается выполнение закона Ома. При этом установлено, что $U_{\text{ФМЭ}}$ в составах $\text{Cd}_{0,3}\text{Hg}_{0,7}\text{Te}$ и $\text{Cd}_{0,5}\text{Hg}_{0,5}\text{Te}$ при температурах 200—300 К существенно выше, чем при температуре жидкого азота, тогда как в составах p — $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ и n — $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ с $x=0,2$ —0,25 максимум кривой $U_{\text{ФМЭ}}(T)$ приходится на область 80—120 К. Это обстоятельство выявляет возможность использования материалов $\text{Cd}_{0,3}\text{Hg}_{0,7}\text{Te}$ и $\text{Cd}_{0,5}\text{Hg}_{0,5}\text{Te}$ в ФМЭ детекторах ИК-излучения, эффективно работающих в области спектра 1,5—5 мкм, при температуре жидкого азота и выше, до комнатных температур. Далее известным методом отношения $\frac{U_{\text{ФМЭ}}}{U_{\text{ФП}}}$ [8] были оп-

ределены значения времени жизни, диффузионной длины неосновных носителей тока в различных температурных интервалах. Найденные при этом значения $\tau_{\text{ФМЭ}}$ (соответствующие температурной области собственного поглощения ($\tau_n \approx \tau_p$)) занесены в табл. 1, там же для сравнения приведены величины $\tau_{\text{рел}}$, для этих же образцов определенные нами из кривых релаксации фотопроводимости и приведенные в ряде работ, например [1]. При помощи найденных значений $\tau_{\text{ФМЭ}}$ были вычислены значения амбиполярной длины диффузии носи-

телей тока $L^* \approx D\tau$, которые также представлены в табл. Известные значения L помогли нам оценить скорость поверхностной рекомбинации [8] в исследованных образцах при условии $\alpha L^* \gg 1$, которое дает нам прямую оценку $1 + S$ (S —коэффициент рекомбинации, опре-

$Cd_x Hg_{1-x} Te$	T, K	$\tau_{\text{фп}} / \tau_{\text{фмэ}}, \text{мкс}$	$\tau_{\text{рел}}, \text{мкс}$	$L^*, \text{мкм}$	$S, \text{см/с}$
$Cd_{0,2} Hg_{0,8} Te$	100	7	2	55	$2 \cdot 10^2$
$Cd_{0,25} Hg_{0,75} Te$	125	2	1	25	$3 \cdot 10^2$
$Cd_{0,3} Hg_{0,7} Te$	185	40	55	95	$1 \cdot 10^2$
$Cd_{0,5} Hg_{0,5} Te$	295	15	7	90	$2 \cdot 10^2$

деляющийся выражением $S = \frac{sL^*}{\tau}$. Значения s , найденные нами непосредственно по кривым спектрального распределения фотопроводимости, оказались порядка 0,2—0,4. После этого оценивалась скорость поверхностной рекомбинации для каждого из образцов вышеуказанных составов, результаты которых также занесены в табл. 1.

Литература

1. Баженов Л. Н., Гельмонт Б. Л., Иванов-Омский В. И., Малькова А. А., Огородников В. К., Тотиева Т. Ц. 1982. ФТП. т. 16, в. 1, с. 109—113. 2. Бьюб Р. Фотопроводимость твердых тел.—М.: ИЛ, 1962. 3. Гаврилюк Ю. Н., Гасан-заде С. Г., Сальков Е. А., Шепельский Г. А. ФТП 1977. т. 11, в. 8, с. 1571—1576. 4. Гасан-заде С. Г., Сальков Е. А., Шепельский Г. А. УФЖ, 1979. т. 24, в. 6, с. 735—757. 5. Георгице Е. Н., Иванов-Омский В. И., Коломиец Б. Т. ФТП, 1971. т. 5, в. 9, 1767—1771. 6. Коломиец Б. Т., Малькова А. А. ФТТ 1961. т. 6, с. 1457—1460. 7. Равич Ю. И. Фотомангнитный эффект в полупроводниках и его применение.—М.: Советское радио, 1967. 8. Nishizawa I., Sito K., Kutamura M., Sato M. and Ito K.—J. Phys. Chem. Solid, 1976, v. 37, p. 33—42.

Поступило 4. IV. 85

С. А. Әлиев, Ә. Ә. Әлиев, Е. К. Гүсейнов, А. К. Мәмәдов

$Cd_x Hg_{1-x} Te$ БЭРК МӘҢЛУЛЛАРЫНДА ФОТОМАГНИТ ЭФФЕКТИ

$Cd_x Hg_{1-x} Te$ ($0,25 < x < 0,5$) бэрк мәнлулунда фотомангнит эффекти мушаниде олунмуш вә тәчрүби оларак тәдгиг едилмишдир. 80—300 К температур интервалында, 1—12 мкм далға узунлуғунда вә 1 Тл-ә гәдәр магнит сәһәсиндә спектрал пајланма, эффектин магнит сәһәсиндән асылылығы өрәнилмиш вә верилмиш материалларың муһүм характеристик параметрләри һесаблинмишдыр.

S. A. Aliev, A. A. Aliev, E. K. Guseynov, A. K. Mamedov

FOTOMAGNETIC EFFECT IN THE $Cd_x Hg_{1-x} Te$ SOLID SOLUTIONS

Fotomagnetic effect was discovered and investigated experimentally in the $Cd_x Hg_{1-x} Te$ ($0,25 < x < 0,5$) solid solutions. Spectral distribution and magnetic fields dependences of effect were studied, important characteristics and parameters of these materials were defined.

УДК. 5393: 678. 074. 028

ФИЗИКА ПОЛИМЕРОВ

Р. М. АЛИГУЛИЕВ, Т. К. ПЛАКСУНОВ, Д. М. ХИТЕЕВА, В. А. ОГАНЯН,
Ф. И. ДЖУМШУДОВ

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ СОПОЛИМЕРОВ ЭТИЛЕНА С ВЫСШИМИ α -ОЛЕФИНАМИ

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

Известно, что полиэтилены высокого (ПЭВД) и низкого давлений (ПЭНД) занимают ведущее место в иерархии синтетических полимеров, причем производство их непрерывно растет [2, 7]. Однако возросший уровень техники диктует более жесткие требования к эксплуатационным характеристикам полиолефинов, а новые области применения требуют сочетания в них универсальных свойств, характерных как ПЭВД, так и ПЭНД. Вследствие этого будущее полиолефинов связано с созданием новых и улучшенных марок полиэтиленов. Одним из наиболее эффективных способов модификации полимеров, позволяющим более полно раскрыть потенциальные возможности их структуры, является сополимеризация низших и высших альфа-олефинов [1]. Так, при сополимеризации этилена с высшими альфа-олефинами (C_4 , C_6 , C_8 и др.) получают так называемый линейный полиэтилен низкой плотности (ЛПЭНП), характеризующийся наличием коротких боковых цепей, обладающий ценным комплексом свойств и низкой себестоимостью [3, 6]. В силу этого он успешно конкурирует с традиционными марками полиэтиленов, завоевывая широкий спрос. Следует отметить, что в публикациях, носящих скорее рекламный характер, практически отсутствуют сведения о структурных особенностях ЛПЭНП и их связи с физико-механическими свойствами. Настоящая публикация частично восполняет данный пробел.

Исследованию подвергались образцы гомополимеров этилена высокой плотности (ПЭВП) и сополимеров этилена с высшими альфа-олефинами, имеющих достаточно низкую плотность. Эти сополимеры по структуре и свойствам, как будет показано ниже, могут быть отнесены к полимерам типа ЛПЭНП.

Полимеры были синтезированы на опытной установке непрерывного действия, в режиме растворной полимеризации на различных каталитических системах: ПЭВП синтезирован на окисно-хромовом катализаторе, нанесенном на силикагель [4], а ЛПЭНП-на нанесенном титан-магнневом катализаторе, разработанном ИК СО АН СССР [5]. В качестве сополимеров при синтезе ЛПЭНП были использованы гек-

сен-1 и другие высшие α -олефины, извлеченные из продуктов олигомеризации этилена. Процесс полимеризации осуществляется в каскаде реакторов смешения при давлении 30—40 атм. в температурном диапазоне 150—180 °С. Регулирование молекулярной массы синтезируемого полимера осуществлялось вводимым в реактор водородом, а плотность — количеством подаваемого сомономера (высших α -олефинов). Краткие сведения об основных физико-механических свойствах полимеров приведены в табл. 1. Структурные особенности полиолефинов

Таблица 1
Краткая характеристика сополимеров этилена с высшими α -олефинами

Тип полимера	Плотность, кг/м ³	Индекс расплава г/10 мин	Предел прочности на разрыв, МПа	Относительное удлинение, %
ПЭВП	950	9,0	28,0	420
ЛПЭНП-1	940	8,8	25,2	900
ЛПЭНП-2	932	8,6	23,6	1000

нов изучались с привлечением данных, полученных методами ИКС, ДТА, рентген-фазового анализа и электронной микроскопии.

Методом ИК-спектроскопии показана неидентичность спектров синтезированных полиэтиленов (рис. 1). В ПЭВП наблюдаются поло-

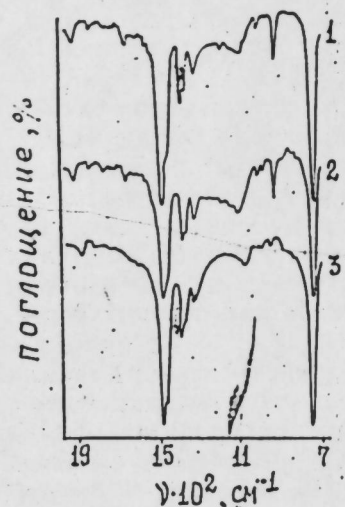


Рис. 7. ИК-спектры полиэтилена ВП среднего давления (1) и линейных полиэтиленов низкой плотности и ЛПЭНП-1(2) и ЛПЭНП-П(3).

сы поглощения винильных и лишь следы—транс-винильных связей. Для ЛПЭНП-1 характерно некоторое увеличение количества транс-винильных связей, в то время, как в образцах ЛПЭНП-П количество обоих типов С=С связей резко уменьшается. Степень разветвленности меняется в ряду: ПЭВП (0,350 от ед.), ЛПЭНП-1 (0,448 от ед.), ЛПЭНП-П (0,549 от ед.). Степень кристалличности (К) ЛПЭНП-1 и ЛПЭНП-П по данным рентгенфазового анализа составляет 45—55%, что значительно ниже степени кристалличности ПЭВП. Эффективный размер кристаллитов практически не изменяется и находится в пределах 170—180 Å. Вычисленные параметры орторомбической ячейки для образцов типа ЛПЭНП составили: $a=7,561\text{Å}$ и $b=5,005\text{Å}$, $c=$

$=2,53\text{Å}$, в то время как у ПЭВП эти параметры имели значения: $a=7,40\text{Å}$, $b=4,93\text{Å}$, $c=2,53\text{Å}$.

«Разбухание» элементарной ячейки полиэтиленового типа при введении α -олефина в процесс сополимеризации связано, вероятно, с тем, что приводит к появлению большого количества коротких боковых ответвлений (4 и более углеродных атомов). Последние, стараясь разместиться среди плотноупакованных полимерных макроцепей кристаллической фазы, вызывают их смещение и в этой связи—локальное увеличение дефектности кристаллической решетки. По мере удаления от бокового ответвления эффект искажения падает и ячейка ПЭ вновь обретает свои стандартные размеры до новой точки ветвления, где эффект «разбухания» ячейки будет максимальным. Таким образом, картина искажения неравномерно вдоль макроцепей, уложенных в кристаллиты. «Разбухание» ячейки ЛПЭНП-1 и ЛПЭНП-П, т. е. увеличение расстояния между полимерными цепями вызывает перераспределение энергии, и в первую очередь — изменение энергии межцепного взаимодействия. Как показывают теплофизические исследования, это приводит, в частности, к снижению температуры плавления (табл. 2). При этом следует отметить, что кривые ДТА ПЭВП ЛПЭНП-1 отличаются большим многообразием окислительных (экзо-) и деструктив-

Таблица 2
Теплофизические параметры сополимеров этилена с высшими α -олефинами.

Тип полимера	Температура плавления, °С	Интервал разложения °С	Температура начала окисления °С	Степень кристалличности, %
ПЭВП	137	370—480	225	75
ЛПЭНП-1	125	350—480	225	52
ЛПЭНП-П	120	350—480	220	40

ных (эндо-) эффектов по сравнению с ЛПЭНП-П. При проведении механических испытаний исследуемых полиэтиленов было обнаружено значительное различие в их поведении в однородном механическом поле.

На основании экспериментальных исследований на установке по изучению долговременной прочности при $\sigma = \text{Const}$ (рис. 2) можно сделать заключение, что ЛПЭНП, существенно превосходят ПЭВП среднего давления по длительной прочности при равных напряжениях более, чем в полтора-два раза. В частности, у ПЭВП при комнатной температуре при $\sigma = 35$ МПа время до разрушения, т. е. τ_D равно 10^3 сек. Таким же временем τ_D характеризуется образец ЛПЭНП-1 при $\sigma = 72$ МПа и образец ЛПЭНП-П при $\sigma = 62$ МПа. Эти различия еще более усиливаются при уменьшении напряжений.

Как показали исследования, ЛПЭНП обладает более регулярной разветвленностью. Последнее хотя и снижает общую степень кристалличности, но создает предпосылки для проявления материалами серии ЛПЭНП большей способности к ориентации и переходу в высокопрочное фибриллярное структурное состояние, подтвержденное электронно-микроскопическими исследованиями.

Отмеченные особенности структуры сополимеров объясняют высокие значения удельной ударной вязкости (8700 нм/м² вместо 7000 нм/м² у

ПЭВП), повышенную стойкость пленок из ЛПЭНП к проколу и стойкость к растрескиванию.

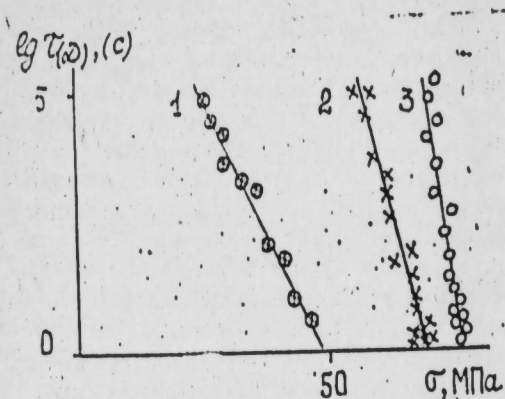


Рис. 2. Кривые долговечности ПЭВП(1), ЛПЭНП-1(2) и ЛПЭНП-П(3) при температуре 293 К

Остается добавить, что исследованные сополимеры могут быть отнесены к литевым маркам полиэтиленов, так как реологические исследования подтвердили их пригодность для переработки на литевом оборудовании.

Литература

1. Буният-заде А. А., Плаксунов Т. К., Булатникова Э. Л., Трущелев Г. И. В кн.: Полиолефины. Получение, модифицирование, переработка и применение. — М.: ЦНИИТЭНефтехим, 1981, с. 3—11.
2. Голован Э. Н., Шуров В. И., Васильева Т. А., Федорова Л. В. Новые тенденции в производстве и применении пленок на основе полиолефинов — М.: НИИТЭХИМ, 1982, 63 с.
3. Crummer S. M. How Competitive is Linear Low Density. — Polyethylene Hydrocarbon Processing, 1982, v. 61, №12, p.75—78
4. Далин М. А., Плаксунов Т. К., Буният-заде А. А. — В кн.: Нефтехимические синтезы, — Баку: Элм, 1976, с. 158—170.
5. Захаров В. А., Ермаков Ю. И. Высокоэффективные твердые катализаторы. — В сб.: Катализаторы и каталитические процессы (Под ред. В. Д. Соколовского. — Новосибирск, 1977, с. 135—138.
6. Каркозова Г. Ф., Лобашева Л. П., Вожк И. П., Дуничева И. Ф. — Химическая промышленность за рубежом, 1981, № 10, с. 35—43.
7. Поляков А. В. Полиэтилен низкого давления. — М.: Химия, 1980, 239 с.

Всесоюзный научно-исследовательский технологический институт по получению и переработке низкомолекулярных олефинов (ВНИИОлефин и ОЗ)

Поступило 5.XI.83

Р. М. Әлигулијев, Т. К. Плаксунов, Д. М. Хитејева, В. А. Оганјан, Ф. И. Чүмшүдов

ЭТИЛЕНЛӘ ЮКСӘКМОЛЕКУЛЛУ α-ОЛЕФИНЛӘРНИ БИРКӘ ПОЛИМЕРЛӘРНИН ХАССӘЛӘРИ ВӘ ГУРУЛУШУНУН ХҮСУСИЯТЛӘРИ

Орта тәэјиг шәрәтиндә алынған юкәкәкәхлыгылы полиетилендән фәрғләнән ашагы сыхлыгылы хәтти полиетиленни гурулушу, элементар (садә) өзәк параметрләри, термик характеристикалары вә башга хассәләри өрәнильмишдир.

R. M. Aliguliyev, T. K. Plaksunov, D. M. Khiteyeva, V. A. Oganyan, F. I. Jumshudov

STRUCTURE AND PROPERTIES OF ETHYLENE—HIGHER ALPHA-OLEFIN COPOLYMERS

Parameters of the structure and elementary cell, thermal characteristics and a number of properties of linear low-density polyethylene are investigated, which distinguish it from medium-pressure high-density polyethylene.

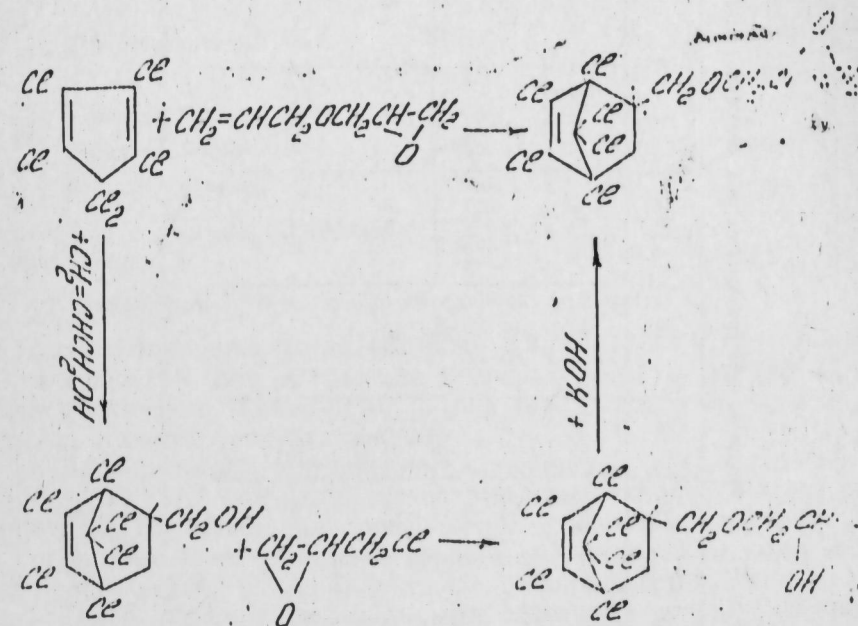
Ф. Ф. МУГАНЛИНСКИЙ, Т. А. УМУДОВ, чл.-корр. АН АзССР М. М. ГУСЕЙНОВ, Н. А. ГУЛНЕВА

СИНТЕЗ 1, 2, 3, 4, 7, 7-ГЕКСАХЛОР-5 (ГЛИЦИДОКСИМЕТИЛ) БИЦИКЛО-(2, 2, 1)-ГЕПТЕНА-2

Синтез бициклических систем, содержащих атомы хлора и эпокси-дильные группы, открывает широкую возможность вовлечения этих соединений в ряд весьма интересных и важных реакций [2, 4].

В связи с этим была исследована конденсация гексахлорциклопентадиена (ГХЦПД) с глицидаллиловым эфиром.

Было показано, что при конденсации глицидаллилового эфира с ГХЦПД в пределах температуры 70—140°C образуется единственный продукт реакции 1, 2, 3, 4, 7, 7-гексахлор-5 (глицидоксиметил) бицикло-(2, 2, 1)-гептена-2, имеющий эндо-конфигурацию (А)



С целью установления структуры соединения (А) нами был проведен встречный синтез, в частности, взаимодействие 1, 2, 3, 4, 7, 7-гексахлор-5 (гидроксинометил) бицикло-(2, 2, 1)-гептена-2, известной эндо-конфигурации [1, 3] с эпихлоргидрином, что доказывает эндо-структуру аддукта (А).

Таблица 1
Влияние температуры на ход реакции ГХЦПД с глицидаллиловым эфиром *

Температура, °С	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
ГХЦПД	66,95	59,99	53,5	48,94	45,56	43,32	41,09	39,77	39,53	38,98	37,95	36,08
Глицидаллиловый эфир	11,08	8,11	5,46	3,6	2,26	1,36	0,5	—	—	—	—	—
Продукт конденсации	19,61	29,36	38,14	44,31	48,73	51,51	54,24	55,69	54,96	53,94	52,12	48,97
Остаток и потери	2,36	2,54	2,9	3,15	3,45	3,81	4,17	4,54	5,51	7,08	9,93	14,95
Выход аддукта на взятый непредельный эфир, в %	33,4	50,1	65,0	75,6	83,1	87,7	92,5	95,14	93,7	92,0	88,9	83,5

* ГХЦПД—13,666 г., глицидаллиловый эфир—2,854 г., продолжительность реакции—6 ч.

Строение и структура полученного аддукта также подтверждено данными ИК-спектроскопией и элементным анализом.

В ИК-спектре наблюдаются интенсивные полосы поглощения в областях 850, 950, 1100, 1250, 1650, указывающих на наличие $-\text{CH}-\text{CH}_2$, $\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \end{array}$

$\text{>C}-\text{O}-\text{C}<$ и двойной связи.

Индивидуальность вещества подтверждена тонкослойной хроматографией ($R_f=0,52$).

Исследования показали, что выход аддукта зависит от многих факторов, а именно: от температуры, мольного соотношения реагирующих компонентов и продолжительности реакции. Результаты приведены в табл. 1—3.

Как видно из данных, приведенных в табл. 1, выход 1,2,3,4,7,7-гек-

Таблица 2

Влияние соотношения ГХЦПД: глицидаллиловый эфир на выход аддукта *

Мольное соотношение C_5C_6 :эфир		1:1	2:1	3:1	4:1
Получено, вес. %	ГХЦПД	12,99	39,77	55,98	64,92
	Глицидаллиловый эфир	5,0	—	—	—
Взято, г	ГХЦПД	6,833	13,666	20,499	27,332
	Глицидаллиловый эфир	2,854	2,854	2,854	2,854
Выход аддукта на взятый непредельный эфир, в %	Продукт конденсации	75,2	55,69	39,48	30,48
	Остаток и потери	6,81	4,54	4,54	4,6
	Итого	75,2	95,14	95,2	95,14

* Температура—140°С, продолжительность реакции—6 ч.

сахлор-5(глицидоксиметил)бицикло-(2,2,1)-гептена-2 увеличивается с 33,4 до 95,14% при повышении температуры с 70 до 140°С, дальнейшее увеличение температуры выше 140°С приводит к осмолению, а выход целевого продукта снижается.

Варьирование соотношения аддендов, от эквимолярного до 4:1 в пользу ГХУПД показало, что оптимальным следует считать соотношение ГХЦПД: глицидаллилового эфира, равное 2:1 (табл. 2).

Минимальная продолжительность реакции, при которой достигается наибольший выход аддукта 1:1, равна 6 ч (табл. 3).

Таким образом, оптимальными условиями реакции можно считать следующие: t° —140°С, мольное соотношение диен:диенофил—2:1, продолжительность опыта—6 ч.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Условия хроматографирования. Пластинки размером 13x18 см, угол наклона—15°, адсорбент— Al_2O_3 , толщина слоя—0,5 мм.

Анализируемая проба — 0,5 мкг, элюент — смесь гексана и дихлорэтана (1:4).

ИК-спектры снимали на приборе ИР-20 (Карл Цейсс Йена, ГДР) в области 400—4000 см⁻¹ 2,5—25 мкм.

Таблица 3

Влияние продолжительности опыта на ход реакции ГХЦПД с глицидаллиловым эфиром

Продолжительность	1 ч	2 ч	3 ч	4 ч	5 ч	6 ч	7 ч
Получено, вес. %							
ГХЦПД	68,74	57,42	49,49	44,16	41,62	39,77	39,47
Глицидаллиловый эфир	11,71	7,05	3,9	1,72	—	—	—
Продукт конденсации	16,89	32,63	43,40	50,61	54,48	55,69	55,81
Остаток и потери	2,66	2,9	3,21	3,51	3,9	4,54	4,72
Выход аддукта на взятый непредельный, эфир, в %	28,8	53,9	74,0	86,3	93,0	95,14	95,2

* Температура—140°C, ГХЦПД—13,666 г, глицидаллиловый эфир—2,854 г

Синтез 1,2,3,4,7,7-гексахлор-5(глицидоксиметил)бицикло-(2,2,1)-гептена-2.

13,666 г (0,05 моля) ГХЦПД и 2,854 г (0,025 моля) глицидаллилового эфира нагревали в запаянной ампуле при 140°C в течение 6 ч. Ампулу вскрывали и содержимое ее подвергали разгонке. После отгонки избытка 6,57 г (0,024 моля) ГХЦПД, вакуумной разгонкой выделен 9,2 г (95,14% от теоретического) 1,2,3,4,7,7-гексахлор-5(глицидоксиметил)бицикло-(2,2,1)-гептена-2.

t° кип. 159—160°C (0,5 мм рт. ст.),

$$n_D^{20} = 1,5436,$$

$$d_4^{20} = 1,5445$$

$$MR_D^H 79,03$$

$$MR_D^b 79,01$$

Найдено, % С 34,18

Н 2,65

Cl 55,11

34,25

2,71

55,26

C₁₁H₁₀OCl₆

Вычислено, % С 34,15

Н 2,6

Cl 54,98

Выводы

1. Изучено влияние различных факторов на конденсацию ГХЦПД с глицидаллиловым эфиром и найдены оптимальные условия реакции.
2. Установлено, что при этом образуется аддукт 1:1, имеющий эндо-конфигурацию.

Литература

1. Гусейнов М. М., Муганлинский Ф. Ф., Умудов Т. А., Кязимов А. С., Хусейн Али Аммар. Конденсация гексахлорциклопентадиена с аллиловым эфиром орто-хлорбензойной кислоты.—Докл. АН Азерб. ССР, 1982, т. 38, № 1, с. 43—46.
2. Мамедов М. А., Ахмедов И. М., Ибадова Р. М. Конденсация аллилглицидного эфира и его хлоргидрина с перхлорциклопентадиеном.—Азерб. хим. журнал, 1968, № 4, с. 71—73.
3. Муганлинский Ф. Ф., Умудов Т. А., Гусейнов М. М., Кязимов А. С., Хусейн Али Аммар. Конденсация гексахлорциклопентадиена с аллиловым эфиром пара-хлорбензойной кислоты.—Азерб. хим. журнал, 1982, № 3, с. 52—56.
4. Пат. 2, 834, 790 (США) Hexachlorocyclopentadiene adduct. /Wilbur L. Bressler and John C. Smith, Lake Jackson Tex., assistants to the Dow Chemical Company, Midland, Mich., a corporation of Delaware.

АзИНЕФТЕХИМ им. М. Азизбекова

Поступило 23.II 1984

Ф. Ф. Муганлинский, Т. Э. Умудов, М. М. Гусейнов, И. А. Гулиева

1, 2, 3, 4, 7, 7-ГЕКСАХЛОРО-5 (ГЛИЦИДОКСИМЕТИЛ) БИЦИКЛО-(2, 2, 1)-ГЕПТ-2-ЕННИН СИНТЕЗИ

Мәгаләдә гексахлорциклопентадиенни глицидаллил эфирини конденсациясы асысында, 1, 2, 3, 4, 7, 7-гексахлор-5 (глицидоксиметил) бицикло-(2, 2, 1)-гепт-2-енни синтези өрәшилмишдир. Көстәрилмишдир ки, реакция мәһсулуунун чыгымы температурадан, вахтдан вә аддендләрнин нисбәтиндән асылыдыр.

F. F. Mugañlinsky, T. A. Umudov, M. M. Guseinov, I. A. Gulieva

SYNTHESIS OF THE 1, 2, 3, 4, 7, 7-HEXACHLORO-5(GLYCYDOXIMETHYL) BICYCLO-(2, 2, 1)-HEPT-2-ENE

The reaction of diene condensation of hexachlorocyclopentadiene with glycydallyl ether is obtained. Optimal conditions of process are investigated.

Акад. АН Азерб. ССР А. М. КУЛНОВ, М. А. АЛЛАХВЕРДИЕВ,
В. М. ФАРЗАЛИЕВ, Н. А. ДЖАФАРОВА, Я. Т. ГУСЕНЦОВА

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ХАРАКТЕРА ГИДРОКСИЛЬНОЙ ГРУППЫ
В АМИНОСПИРТАХ ПРИ ПОМОЩИ ПМР-СПЕКТРОСКОПИИ

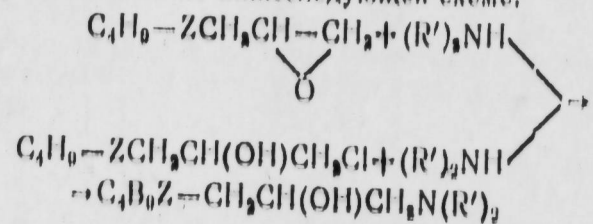
Аминоспирты общей формулы $R-Z-CH_2-CH(OH)CH_2N(R')_2$ главным образом синтезируются при взаимодействии соответствующих оксиранов с различными аминами [8, 9, 11, 13, 14]. В ряде работ [5-6] этот тип аминоспиртов получают также на основе реакции хлоргидринов с аминами. Часто, либо при помощи встречного синтеза, либо просто ссылаясь на работу А. А. Красуевского [2-4], отмечают, что раскрытие окисного кольца в молекуле $R-Z-CH_2-CH(OH)CH_2$

типа оксиранов с нуклеофильной частью аминов протекает по правилу Красуевского. То есть в образующихся аминоспиртах гидроксильная группа находится у наименее гидрированного атома углерода.

Учитывая вышесказанное, нами в данной работе синтезированы некоторые модельные аминоспирты и изучены их структуры методом ПМР-спектроскопии, поскольку подобные аминоспирты этим методом почти не исследовались.

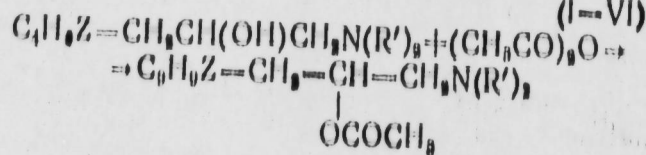
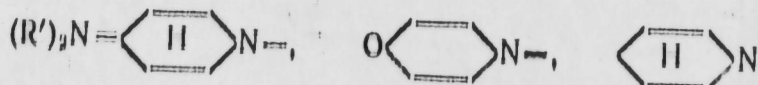
Объектом исследования служили 1-(N-амино)-3-бутокен-(бутилтио)-пропанола (I-VI), их сложные эфиры и гидрохлориды сложных эфиров.

Синтез осуществлялся по нижеследующей схеме:



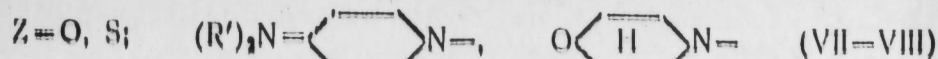
где

Z=O, S

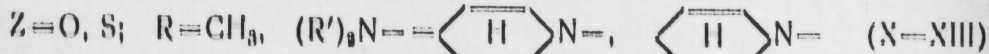


где

26



где



Неходным продуктом для синтеза служили 1-бутокен-(бутилтио)-2,3-эпоксипропаны, которые получены по известной методике [10, 16]. Наряду с этим были получены 1-хлор-3-бутокен-(3-бутилтио)-2-пропанола

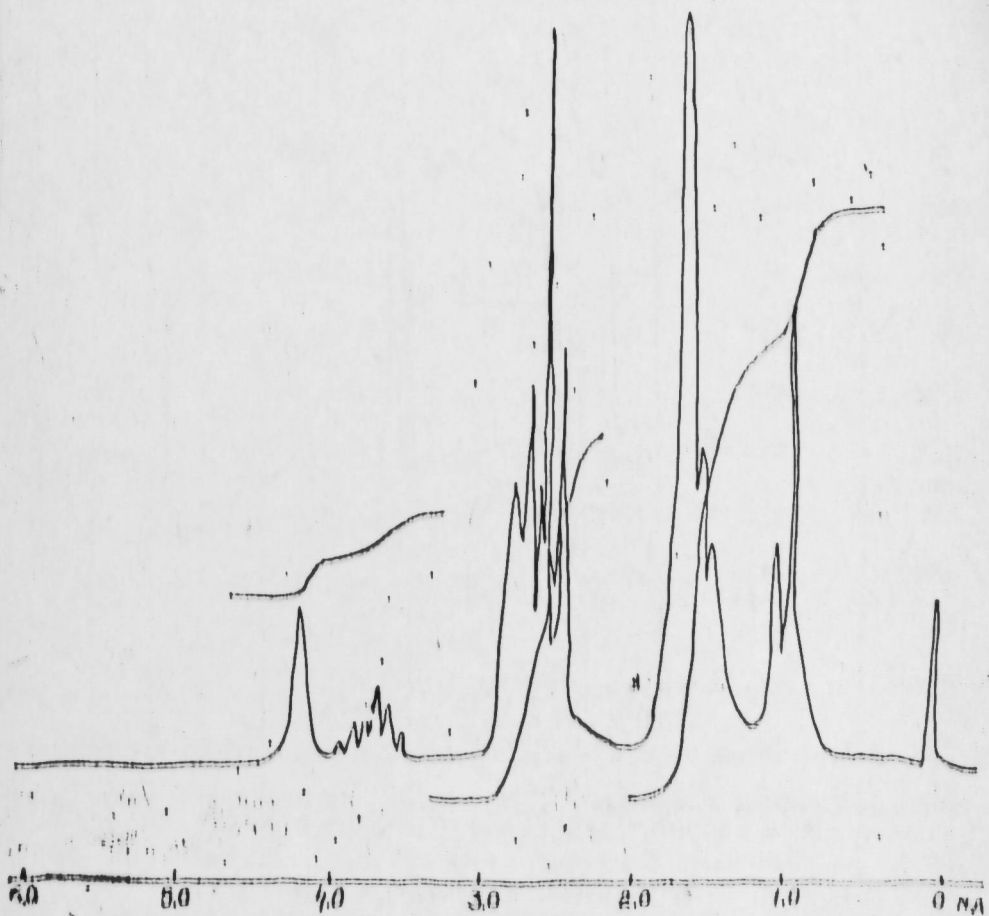


Рис. 1. ПМР спектр 1-(N-терцетиленимино)-3-бутилтио-2-пропанола (IV) полярным взаимодействием эпихлоргидрина со спиртами [15] или меркаптанами [16] или же на основе реакции 1,3-дихлор-2-пропанола с бутилатом или бутилмеркаптидом натрия.

Физико-химические данные полученных исходных продуктов в обоих случаях полностью идентичны с литературными данными.

Существование в молекуле синтезированных аминоспиртов (I—VI) вторичных гидроксильных групп было подтверждено ПМР-спектроскопией. Для этого снимались ПМР спектры аминоспирта до ацелирования и после.

В ПМР спектре 1-(N-гексаметиленамино)-3-бутилтио-2-пропанола (VI) (рис. 1) в области сильных полей с центром химического сдвига 0,93 м.д. расположен триплет от протонов концевой метильной группы. Триплетная структура сигнала CH_3 группы свидетельствует о наличии спин-спинового взаимодействия (ССВ) протонов CH_2 группы с протонами соседней CH_2 группы. Последующий ин-

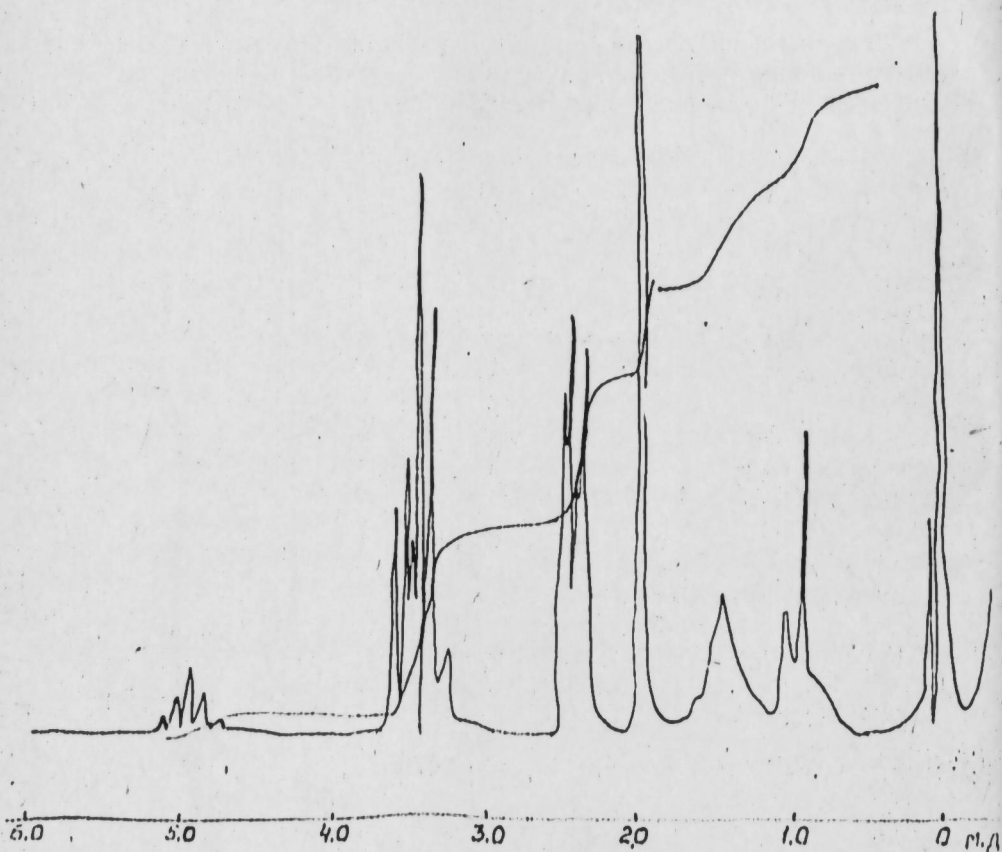


Рис. 2. ПМР спектр 1-(N-гексаметиленамино)-2-ацетилокси-3-бутилтио-пропана (XI)

тенсивный сигнал в области 1,1—2,0 м. д. представляет собой наложение сигналов от четырех метиленовых групп семичленного цикла, не связанных с атомом азота и двух метиленовых групп соседствующих с метильной. Мультиплет в области 2,0—3,0 м.д. относится к сигналам пяти метиленовых групп, связанных с ато-

мами азота и серы $-\text{CH}_2-\text{N} \begin{matrix} \text{CH}_2- \\ \text{CH}_2- \end{matrix}$ и $-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2$. Широкий

Химические сдвиги метинного протона в аминоспиртах $\text{RZCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{N}(\text{R}')_2$ и их производных

№ соединения	Z	R	$-\text{N}(\text{R}')_2$	Химический сдвиг метинного протона σ , м. д.	$\Delta\delta$, м. д.
I	O	H	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix}$	3,60	—
II	S	H	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix}$	3,55	—
III	O	H	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{O} \end{matrix}$	3,70	—
IV	S	H	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{O} \end{matrix}$	3,65	—
V	O	H	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix}$	3,70	—
VI	S	H	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix}$	3,65	—
VII	O	COCH_3	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix}$	4,75	1,15
VIII	O	COCH_3	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{O} \end{matrix}$	4,90	1,20
IX	S	COCH_3	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix}$	4,85	1,20
X	O	COCH_3	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix} \cdot \text{HCl}$	5,55	1,85
XI	S	COCH_3	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix} \cdot \text{HCl}$	5,37	1,82
XII	O	COCH_3	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix} \cdot \text{HCl}$	5,40	1,70
XIII	S	COCH_3	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix} \cdot \text{HCl}$	5,35	1,70
XIV	O	COC_6H_5	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix} \cdot \text{HCl}$	5,72	2,10
XV	S	COC_6H_5	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix} \cdot \text{HCl}$	5,69	2,14
XVI	O	COC_6H_5	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{O} \end{matrix} \cdot \text{HCl}$	5,65	1,95
XVII	S	OC_6H_5	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{O} \end{matrix} \cdot \text{HCl}$	5,70	2,05
XVIII	O	COC_6H_5	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix} \cdot \text{HCl}$	5,55	1,85
XIX	S	COC_6H_5	$-\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix} \cdot \text{HCl}$	5,65	2,00

сиглет с центром химического сдвига 4,17 м.д. соответствует резонансному поглощению протона гидроксильной группы и, наконец, в области химических сдвигов 3,67 м.д. расположен мультиплет от метинного протона. Мультиплетность сигнала CH группы возникает

из-за ССВ метинного протона с протонами соседних CH_2 -S и $-\text{CH}_2$ -N групп.

ПМР спектры соединений (I—V), например III, аналогичны спектрам VI, однако в спектрах I, III—V в отличие от спектров II—VI, имеются сигналы протонов двух CH_2 групп, связанных с кислородом, расположенных в диапазоне химических сдвигов 3,0—3,6 м. д.

В ПМР спектре 1-(N-гексаметиленимино)—2-ацетилокси—3-бутилпропана (IX) (рис. 2), в отличие от соответствующего аминок спирта (VI), имеется интенсивный сигнал в виде синглета, в области 2,0 м. д., который соответствует сигналу протонов CH_3CO -групп. Очень характерно, что сигнал, соответствующий метинной группе под влиянием отрицательного индукционного эффекта ацетильной группы, смещается на 1,10 м. д. в более слабое поле по сравнению с исходным аминок спиртом. Имеющиеся в литературе [1—17] данные об определении характера первичных и вторичных гидроксильных групп указывают на то, что после ацетилирования сигнал протона, связанного с углеродным атомом в случае первичных спиртов, смещается на 0,5 м. д., а в случае вторичных спиртов — на 1,0—1,15 м. д. в слабое поле по сравнению с исходным спиртом.

Как видно из рис. 2, в данном случае смещение составляет 1,10—1,20 м. д. Это свидетельствует о том, что в исследуемых аминок спиртах гидроксильная группа образуется у вторичного углеродного атома. Следует отметить, что если ацетат или бензоат аминок спирта находится в протонированной форме (XII, XIX), тогда сигнал, соответствующий метинной группе, смещается в еще более слабое поле, соответственно 5,35 и 5,65 м. д. Такая же картина наблюдается при ацетилировании аминок спиртов VII—VIII. Как указано в таблице, во всех случаях смещения протона метинной группы составляют 1,15—1,20 м. д. Сигнал метинного протона в молекуле гидрохлоридов аминок ацетатов (IX—XII) смещается на 1,70—1,85 м. д. по отношению к соответствующим аминок спиртам, а в гидрохлоридах аминок бензоатов (XIII—XIX) — 1,90—2,15 м. д.

Таким образом, в результате исследований, проведенных при помощи ПМР-спектроскопии, нами установлено, что в случае реакции несимметричного оксирана типа $\text{R}-\text{ZCH}_2\text{CH}-\text{CH}_2$ с аминами, обра-

зующаяся в аминок спиртах гидроксильная группа находится у наименее гидрированного углеродного атома и это является ярким примером подтверждения правила Красуского.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ПМР спектры снимались на спектрометре «Varian T-60» с рабочей частотой 60 Мгц с использованием тетраметилсилана (ТМС) в качестве внутреннего стандарта. Растворителем для соединений (I—IX) служил CCl_4 , а для соединений (X—XIX) — CHCl_3 . Химические сдвиги измеряли по шкале σ с точностью до 0,03 м. д.

Аминок спирты (I—VI) получены по ранее описанным методикам [5—7].

Гидрохлориды аминок эфиров получены реакцией соответствующих аминок спиртов с ацетил и бензонил хлористыми по методике [12].

Выводы

Методом ПМР установлено строение синтезированных аминок спиртов и их производных. Показано, что в исследуемых аминок спиртах гидроксильная группа находится у наименее гидрированного атома углерода.

Литература

1. Бабиевский К. К., Беликов В. М., Латов Э. А.—Изв. АН СССР, ОХН, 1971.
2. Красуский К. А. Исследование реакции аммиака и аминов с органическими дицианми.—Киев, 1911.
3. Красуский К. А., Куценов В. Д.—Укр. хим. ж., 1929, № 4, с. 75.
4. Красуский К. А., Куценов В. Д.—Укр. хим. ж. 1930, № 5, с. 349.
5. Кулиев А. М., Аллахвердиев М. А., Фарзалиев В. М., Ализаде В. А.—Азерб. хим. ж. 1973, № 3, с. 35.
6. Кулиев А. М., Фарзалиев В. М., Ализаде В. А., Аллахвердиев М. А. Синтез и строение и реакционная способность. — В кн.: Органические соединения серы, т. 2. — Рига: Зинатне, 1980.
7. Кулиев А. М., Аллахвердиев М. А., Фарзалиев В. М., Ализаде В. А., Зинатне, 1980.
8. Пономарев Ф. Г. ЖОХ, 1953, № 3.
9. Пономарев Ф. Г. ЖОХ, 1954.
10. Пономарев Ф. Г. ЖОХ, 1952.
11. Тулгатов С. Р., Сапаркина В. А., Ягудаяев М. Р. Биологические активные соединения. 1968, с. 19.
12. Черкасова Е. М., Унковский Б. В., Кулиев А. М., Аллахвердиев М. А. Труды МНТХТ им. Касова Е. М., Унковский Б. В., Кулиев А. М., Аллахвердиев М. А. (1966), 14. Knorr H.—Ber., 32, 757 (1899).
15. Toetsen T. K., Pollard C. B., Rielt E. V.—Z. Amer. Chem. Soc.—1950, 72, 4000.
16. Tlores H., Gallarolo, Pollard D.—J. Org. Chem., 1947, 831.
17. Mathies A. Anal. Chim. Acta, 31, 1961, 598.

Институт химии присадок АН Азерб. ССР

Поступило 12.IX 84

Э. М. Гулиев, М. Э. Аллахвердиев, В. М. Фарзалиев,
Н. А. Чэфарова, Я. Т. Гусейнова

ПМР СПЕКТРОСКОПИЈА МЕТОДУНУН КӨМӘЈИ ИЛӘ АМИНСПИРТЛӘРДӘ ГИДРОКСИЛ ГРУПУНУН ХАРАКТЕРИНИН ТӘЈИНИ ЫАГГЫНДА

Мәғалә аминок спиртләрин вә онларын төрәмәләринин гурулушунун ПМР спектроскопија методу илә өҗрәнилмәси мәсәләсинә һәср әдилмишидир. Апарылан тәдқиғат нәтиҗәсиндә синтез әдилмиш аминок спиртләрдә гидроксила группунун аз гидроксени олан карбон атомуна јерләшмәси мүәјјән әдилмишидир.

A. M. Kuliev, M. A. Allahverdiev, V. M. Farzaliyev,
N. A. Dzharfarova, Ya. T. Guseynova

INVESTIGATION OF THE CHARACTER OF HYDROXYLIC GROUP IN AMINO-ALCOHOLS BY PMR SPECTROSCOPY

In this article the structure of some amino-alcohols and their derivatives was studied by PMR spectroscopy. As a result it is established that in synthesized amino-alcohols the hydroxylic group is at the least hydrogenated carbon atom.

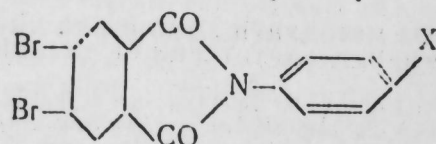
М. С. САЛАХОВ, Н. Ф. МУСАЕВА, В. А. НАГИЕВ

**ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОЕНИЯ N (n-АРИЛ)ИМИДОВ
ТРАНС-4,5-ДИБРОМЦИКЛОГЕКСАН-1,2-ДИКАРБОНОВЫХ
КИСЛОТ МЕТОДОМ ЯМР¹Н СПЕКТРОСКОПИИ**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Т. Н. Шахтагтинским)

Все возрастающий интерес, направленный на бромсодержащие антипирены [1—3], делает особенно важным надежное установление строения этого класса соединений.

В настоящем сообщении представлены результаты исследования методом ЯМР¹Н спектроскопии N (n-арил)имидов транс-4,5-дибромциклогексан-1,2-дикарбонновых кислот (I—VII) с различными заместителями в ароматическом ядре (при комнатной температуре в различных растворителях в зависимости от растворимости соединений).



I—VII

X = OH, CH₃O (II), CH₃ (III), H (IV), Br (V), COOH (VI), NO₂ (VII).

Известно, что электрофильное присоединение брома к циклогексену приводит к транс-1,2-дибромциклогексану с диаксиальными атомами брома [4, 5]. Транс-присоединение брома обеспечивается при бромировании гидридов и имидов цис-4-ЦГДК, имеющих ваннаконформацию циклогексенового кольца.

Данные ПМР-спектроскопии и интегральные интенсивности спектров подтверждает предполагаемое транс-строение соединений (I—VII) (табл. 1). Изменение заместителя X при переходе от OH до Br не оказывает существенного влияния на положение сигналов протонов фенильного кольца, хотя и приводит к значительным диа- и парамагнитным сдвигам сигнала протонов циклогексенового кольца в зависимости от их электронной природы.

ПМФ спектр соединения (I) содержит синглеты протонов H_{3,6} δ 2,00 м.д. и δ 2,90 м.д., из которых первый приписывается аксиальному, второй—экваториальному протону. Уширенный синглет при δ 3,32 м.д. относится к протонам H_{1,2}, а синглет при δ 4,62 м.д.—к протонам H_{4,5}. Протоны фенильного ядра проявляются в области δ 7,10—7,50 м.д., а гидроксильный протон—при δ 9,20 м.д. синглетом.

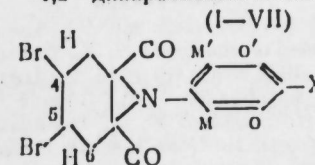
ПМР спектр соединения (II) в (CD₃)₂CO состоит из трех групп

сигналов. В сильном поле, δ 2,00—2,90 м.д., проявляется мультиплет 4-х протонов H_{3,6}—при δ 3,23 м.д. и δ 3,70 м.д.—протоны H_{1,2} и метокси группы, соответственно. Протоны H_{4,5} у бромных атомов проявляются при δ 4,55 м.д., а 4 протона фенильного ядра при δ 6,75—7,50 м.д., в виде дуплета дуплетов.

В ПМР спектре соединения (III) (CCl₄) протоны метильной группы проявляются единым синглетом δ 2,30 м.д., протоны H_{1,2} и H_{3,6}—мультиплетом в области δ 2,30—3,20 м.д., протон H_{4,5}—при 4,50 м.д. (ω_{1/2} = 9 Гц), ароматические протоны—в области δ 7,00—7,20 м.д.

Таблица 1

Характеристика спектров ЯМР¹ N N (n-арил) имидов транс-4,5-дибромциклогексан-1,2-дикарбонновых кислот



№ амида	Заместитель, X	растворитель	Химический сдвиг, м.д.				
			H _{1,2}	H _{3,6}	H _{4,5}	Протоны фенильного ядра (H _{o,o'} , H _{m,m'})	Заместитель
I	OH	(CD ₃ CO	3,32 (2H) у.с.	2,00 (2H)с 2,90 (2H)с	4,62 (2H)с	7,10—7,50	9,20 (1H)с
II	CH ₃ O	(CD ₃) ₂ CO	3,23 (2H) у.с.	2,00—2,90 (4H)м	4,55 (2H)с	6,75—7,50	3,70 (3H)с
III	CH ₃	CCl ₄	3,20 (2H) у.с.	2,30—2,90 (4H)м	4,50 (2H)с	7,00—7,20	2,25 (3H)с
IV	H	CHCl ₃	3,30 (2H) у.с.	2,25—3,00 (4H)м	4,45 (2H)с	6,90—7,50	—
V	Br	(CD ₃) ₂ CO	3,25 (2H) у.с.	2,25—2,90 (4H)м	4,40 (2H)с	7,00—7,50	—
VI	COOH	(CD ₃) ₂ CO	3,32 (2H) у.с.	2,10—2,90 (4H)м	4,58 (2H)с	7,45—8,10	—
VII	NO ₂	SDCl ₃	3,30 (2H) у.с.	2,50—3,50 (4H)м	4,45 (2H)с	7,50—8,30	—

Соединение (IV) (в CHCl₃) имеет в спектре ПМР сигналы с δ 3,30 м.д. и δ 4,45 м.д., соответствующим двум протонам H_{1,2} и H_{4,5}—в отдельности. Протоны H_{3,6} дают сложный мультиплет в области δ 2,25—3,00 м.д., а ароматическое ядро—дуплет дуплетов в области 6,90—7,50 м.д.

В спектре соединений (V)/(CD₃)₂CO/ ароматические протоны проявляются в виде двух дуплетов при δ 7,00 м.д. и δ 7,50 м.д. Протоны H_{4,5} дают синглет при δ 4,40 м.д. с очень узким (9 Гц), свидетельствующий о малом значении КССВ этих протонов с остальными протонами, что имеет место в случае экваториального расположения протона и диаксиального положения бромных групп.

В спектрах соединений (VI) в (CD₃)₂CO и (VII) в SDCl₃/ с COOH и NO₂ группами в n-положении ароматического ядра протоны фенильной группы, представляющие A₂B₂ систему, проявляются дуплетом дуплетов при δ 7,45—7,50 и δ 8,10—8,30 м.д., соответственно. Протоны H_{4,5} проявляются в виде уширенного синглета при δ 3,32 и δ 3,30 м.д., а протоны H_{1,2} и H_{3,6} в виде сложного мультиплета в области δ 2,10—2,90 м.д.

Как видно из данных таблицы, при переходе от соединения (I) к соединению (VII) химический сдвиг протонов $H_{4,5}$ смещается в сильное поле на 0,17 м. д. Такое смещение можно объяснить влиянием сильного электроноакцепторного заместителя — нитрогруппы — находящегося в пара-положении в ароматическом ядре соединения (VII).

Мы провели исследование ПМР спектров соединений (I—VII) в среде четырех различных растворителей (табл. 1). Представленные результаты показывают, что величины химических сдвигов не только мало меняются при замене растворителя, но и имеют близкие значения для всего исследуемого ряда *N*-арилмидов (I—VII). Это позволяет предположить однотипное стереохимическое строение соединений (I—VII).

Литература

1. Арбузон Б. А., Новикова-Александрова Л. К., Вульфсон С. Г., Верещагин А. Н. — Изв. АН СССР. Сер. хим. н., 1979, № 5, с. 1020. 2. Асеева Р. М., Зликов П. Е., Сниженне горючести полимерных материалов. — М.: Знание, 1981, с. 64. 3. Гришко Н. И., Лебедева Г. Ф., Забелин В. П., Чиркина Г. Д., Понкрашина Н. Д., Наркевич Л. М., Забелина Л. В. — Ж. Пласт. массы, 1984, № 1, с. 18. 4. Де ла Мар, Болтон Р. Реакции электрофильного присоединения к ненасыщенным соединениям. — М.: Мир, 1968. 5. Чиркина Г. Д., Наркевич Л. М., Салахов М. С., Карлик В. М., Гришко Н. И., Панкрашина Н. Д., Нагиев В. А. — Ж. Пласт. массы, 1982, № 1, с. 58.

Институт хлороорганического синтеза АН Азерб. ССР

Поступило 4. X. 83

М. С. Салахов, Н. Ф. Мусаева, В. Э. Нагиев

НУВӘ МАГНИТ РЕЗОНАНСЫ—СПЕКТРАЛ МЕТОДУ ИЛӘ ТРАНС-4,5-ДИБРОМЦИКЛОГЕКСАН-1,2-ДИКАРБОН ТУРШУЛАРЫНЫН *N*-АРИЛИМИДЛӘРИНИН ГУРУЛУШУНУН ТӘҖИНИ

Магаләдә дибромциклогексан-1,2-дикарбон туршуларынын *N*-арилмидләринин протон нувә магнит резонансы спектрләри асасында гурулушлары мұәјјән едилмиш, әвәзләјичиләрини табиәтинини тенклогексан һәлгәси протоуларынын вәзијјәтинә әсәсли тәсир кәстәрдији өјрәнилмишдир.

M. S. Salakhov, N. F. Musaeva, V. A. Nagiev

AN INVESTIGATION OF STRUCTURE OF *N*-(*p*-ARYL) IMIDES OF TRANS-4,5-DIBROMOCYCLOHEXANE-1,2-DICARBOXYLIC ACIDS BY NMR- H^1 SPECTROSCOPY

The electron nature of substituent has a significant effect on the position of proton signals of cyclohexene ring as it is shown by analysis of NMR- H^1 spectroscopy of *N*-(*p*-aryl)imides of trans-4,5-dibromocyclohexane-1,2-dicarboxylic acids.

Э. Н. ГЕПДАРОВА, С. Д. БАГИРОВА, И. Я. АЛИЕВ, А. С. АББАСОВ,
Ф. М. МУСТАФАЕВ

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИСТЕМЫ Dy_2Te_3 — Sb_2Te_3

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Т. Н. Шахтахтинским)

Диаграмма состояния системы Dy_2Te_3 — Sb_2Te_3 (рис. 1) характеризуется единственным тройным соединением состава $DySbTe_3$, обладающим полупроводниковыми свойствами.

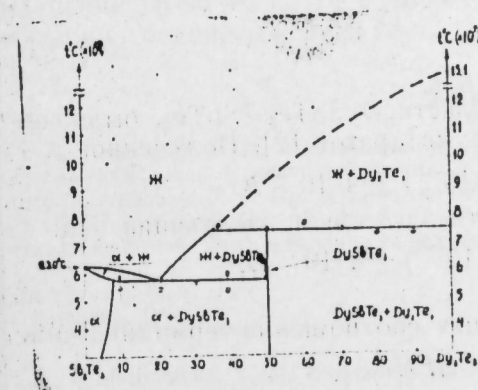


Рис. 1. Диаграмма состояния системы Dy_2Te_3 — Sb_2Te_3

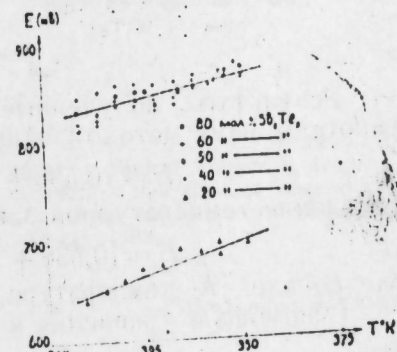
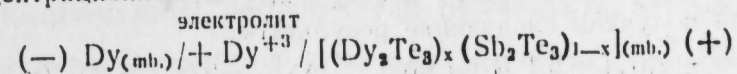


Рис. 2. Зависимость э.д.с. от температуры сплавов системы Dy_2Te_3 — Sb_2Te_3

Сведения о термодинамических свойствах указанной системы в литературе отсутствуют. Для исследования термодинамических свойств сплавов системы Dy_2Te_3 — Sb_2Te_3 нами был применен метод э.д.с. с жидким электролитом [1]. В интервале температур 298—430 К были измерены эдс концентрационных относительно электродов цепей вида:



В качестве электролита был использован глицериновый раствор бромиды калия 4 моль % и бромиды диспрозия 0,1 моль %. Электродами служили чистый диспрозий и сплав диспрозий-сурьма-теллур, относящийся к области Dy_2Te_3 — Sb_2Te_3 .

Были измерены эдс. сплавов следующего состава: 20,00; 40,00; 50,00; 60,00; 80,00 моль % Sb_2Te_3 (рис. 2).

Значения величины эдс. сплавов гетерогенной области $DySbTe_3 - Sb_2Te_3$ оказались выше, чем сплавов области $Dy_2Te_3 - DySbTe_3$. Изотерма концентрационной зависимости эдс. (рис. 3) сплавов указывает на существование двух фазовых областей.

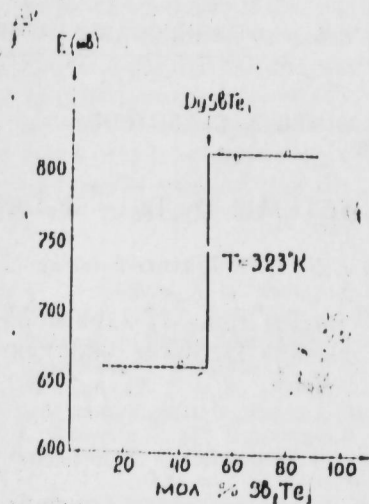


Рис. 3. Изотерма концентрационной зависимости эдс сплавов системы $Dy_2Te_3 - Sb_2Te_3$

Результаты, полученные для области $DySbTe_3 - Sb_2Te_3$, были обработаны нами методом наименьших квадратов [2]. Полученное

$$E = (0,538 + 0,95 \cdot T \cdot 10^{-3}) \pm 4 \cdot 10^{-3} \text{ В.}$$

уравнение температурной зависимости эдс имеет следующий вид:

$$E = (0,538 + 0,95 \cdot T \cdot 10^{-3}) \pm 4 \cdot 10^{-3} \text{ В,}$$

где E —эдс., T —температура.

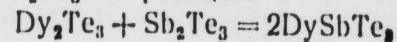
С помощью уравнения и известных соотношений термодинамики:

$$\Delta G_T^0 = -ZFE$$

$$\Delta S_T^{10} = - \frac{d(\Delta G_T^{10})_{p,T}}{dT} = ZF \left(\frac{dE}{dT} \right)_{p,T}$$

$$\Delta H_T^0 = \Delta G_T^{10} + T \Delta S_T^{10} = -ZFE + T \cdot ZF \left(\frac{dE}{dT} \right)_{p,T}$$

Нами были рассчитаны стандартные значения термодинамических функций образования тройного соединения $DySbTe_3$ из бинарных соединений Dy_2Te_3 и Sb_2Te_3 по реакции:

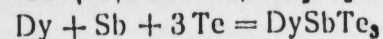
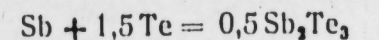
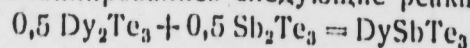


Были получены следующие результаты:

$$\Delta G_{298}^0 = -237,4 \pm 6,1 \text{ КДж/моль, } \Delta S_{298}^0 = 274,7 \pm 20 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К,}$$

$$\Delta H_{298}^0 = -155,5 \pm 15 \text{ КДж/моль.}$$

Используя справочные данные об энтропии и теплоте образования соединения Sb_2Te_3 [3], мы рассчитали стандартные значения энергии Гиббса, энтропии и теплоты образования тройного соединения $DySbTe_3$ из чистых твердых компонентов—диспрозия, сурьмы и теллура. При этом комбинировались следующие реакции:



Были получены следующие значения:

$$\Delta G_{298}^0 = -442,2 \pm 10 \text{ КДж/моль, } \Delta G_{298}^0 = 275,5 \pm 26 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К,}$$

$$\Delta H_{298}^0 = -275,9 \pm 18 \text{ КДж/моль,}$$

Значение теплот сублимации диспрозия, сурьмы и теллура, заимствованные из справочника [3], а также наши данные по теплоте образования, энергии Гиббса и энтропии образования $DySbTe_3$ позволили нам рассчитать величины атомизации соединения:

$$\Delta G_{298}^0 = 248,5 \text{ КДж/Г—ат, } \Delta S_{298}^0 = 37,3 \text{ Дж/Г—ат} \cdot \text{К,}$$

$$\Delta H_{298}^0 = 259,7 \text{ КДж/Г—ат.}$$

Выводы

Методом измерения эдс. сплавов системы $Dy_2Te_3 - Sb_2Te_3$ подтверждено существование соединения $DySbTe_3$. Определены стандартные значения энергии Гиббса, энтальпии и энтропии образования соединения $DySbTe_3$ из твердых элементов. Рассчитаны величины атомизации соединения $DySbTe_3$.

Литература

1. Герасимов Я. И., Никольская А. В., Гейдерих В. А., Аббасов А. С., Вечер Р. А. Химическая связь в полупроводниках и твердых телах.—Минск: Наука и техника, 1965.
2. Налимов В. В. Применение математической статистики при анализе вещества.—М., 1960.
3. Карапетьянц М. К., Карапетьянц М. Л. Основные термодинамические константы неорганических и органических веществ.—М.: Химия, 1968.

Институт физики
АН Азерб. ССР

Поступило 8. IX 82

Е. Н. Гейдарова, С. Д. Багырова, И. Я. Алиев, А. С. Аббасов, Ф. М. Мустафаев

$Dy_2Te_3 - Sb_2Te_3$ СИСТЕМИНИ ТЕРМОДИНАМИК ХАССЭЛЭРИ

Еһг методу илә $Dy_2Te_3 - Sb_2Te_3$ системиндә $DySbTe_3$ фазасынын мөвчудлугу тасдиқ олуунун вә бу фазанын термодинамик хәссәләри (сәрбәст енержи, ентилик вә энтропија) ојрашилмишидр. $DySbTe_3$ кимјәви бирләшмәсинин атомлашма кәмијјәти һесаблинмишдыр.

E. N. Geydarova, S. D. Bagirova, I. Ya. Aliyev, A. S. Abbasov,
F. M. Mustafayev

THERMODYNAMICAL PROPERTIES OF $Dy_2Te_3 - Sb_2Te_3$ SYSTEM

The thermodynamic properties of the formation (free energy, heat and entropy) of $DySbTe_3$ phase by emf method are studied. The atomization functions of $DySbTe_3$ are also determined.

Я. А. ГАДЖИЕВ, Р. М. ДАДАШЕВ, А. Г. САПУНОВ

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ИЗВЕРЖЕНИЯ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ И СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ

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

Грязевые вулканы Восточного Азербайджана (суша и прилегающая акватория моря) характеризуются своей наибольшей активностью: за период с 1910 по 1984 гг. (1810 — первая зафиксированная дата извержения вулкана Восточного Азербайджана) в 53 вулканах произошло 209 извержений [10]. По характеру и количеству извержений в деятельности грязевых вулканов определено [9] два периода активности. Первый охватывает 1810—1900 гг. и характеризуется относительно слабой деятельностью. В это время зафиксированы извержения 17 вулканов с интервалом времени 18—67 лет. Второй, более активный период, охватывает 1900—1970 гг. За это время извергалось 52 вулкана с периодами относительного затишья, равными 3—17 годам, в редких случаях они доходили до 23—59 лет.

Периоды относительно интенсивной деятельности грязевых вулканов соответствуют периодам наиболее низкого состояния уровня Каспийского моря и наоборот [3]. Причиной понижения или повышения уровня Каспийского моря являются изменения, происходящие в циркуляционных процессах, зависящих от солнечной активности: понижение уровня Каспийского моря совпадает с эпохами максимумов солнечной активности, а повышения соответствуют эпохам минимумов солнечной активности [8].

В проявлении солнечной активности наблюдается определенная ритмичность [2]. Известны солнечные ритмы в 11, 22—23, 33—35, 80—90 лет, они вероятны и в 1800 лет. Кроме того, проявляется и 5—6-летний цикл, равный половине 11-летнего, считающегося основным.

Цикличность солнечной активности связывают с усилением магнитных полей Солнца, приводящим к появлению солнечных пятен и других активных образований. В начале цикла пятен на Солнце совсем или почти нет. Постепенно число пятен увеличивается и через 3—4 года наступает максимум, характеризующийся наибольшим количеством активных образований на Солнце. При этом мощность потока солнечных излучений значительно возрастает. Процесс активности Солнца продолжается 2—3 года. Затем она постепенно спадает, и примерно через 11 лет наступает минимум. Перед появлением солнечных пятен напряжение магнитного поля Солнца возрастает в 3000 раз по сравнению с обычным напряжением [8]. Максимум последнего цикла активности был отмечен в 1980 году. Он отличался от предыдущих периодов непостоянством своей активности.

Установлено, что солнечная активность оказывает воздействие на земные процессы, землетрясения и вулканизм на Земле происходит тем сильнее и тем чаще, чем больше пятен на Солнце [4].

Выявлена [7] явная связь между периодичностью колебательных тектонических движений земной коры и ритмичностью солнечной активности. В работе [7] отмечено, что «Продолжительность этих периодических (или циклических) тектонических пульсаций Земли (точнее их ускорений) такова, как и продолжительность текущих циклов солнечной активности, для которой характерен одиннадцатилетний цикл...» С циклами солнечной активности и связываются интенсивные периоды деятельности грязевулканических процессов в серии статей, опубликованных Ш. Ф. Мехтиевым, Э. Н. Халиловым [5, 6] за последнее время.

Солнечная активность характеризуется числом Вольфа— W . Как видно из таблицы, составленной по данным [1, 2], за период 1810—

Таблица 1

W_{min}	Периоды	Годы		Периоды	W_{max}
		W_{min}	W_{max}		
0	13	1810	1816	14	45,8
1,8	10	1823	1830	7	71,0
8,5	10	1833	1837	11	138,3
10,7	13	1843	1848	12	124,3
4,3	11	1856	1860	10	95,7
7,3	11	1867	1870	13	139,1
3,4	11	1878	1883	10	63,7
6,3	12	1889	1893	12	84,9
2,7	12	1901	1905	12	63,5
1,4	10	1913	1917	11	103,9
5,8	10	1923	1928	9	77,8
5,9	11	1933	1937	10	114,4
9,5	10	1944	1947	10	151,5
4,4	10	1954	1957	11	189,8
10,2	12	1964	1968	12	105,8
12,6		1976	1980		

1980 гг., величина W по годам изменялась от 0 до 189,8. Величина минимумов солнечной активности за этот период варьировала от 0 до 12,6, а максимумов — от 45,8 до 189,8. За время с 1810 по 1980 гг. периоды между минимумами варьируют от 10 до 13 лет, а между максимумами — 7—13 лет. На рисунке приводятся данные о числе Вольфа (W) и количестве (n) извержений грязевых вулканов по годам.

Из сопоставления построенных кривых видно, что 118 (57%) извержений грязевых вулканов имели место при активности Солнца, равной 45,8—189,8 W , 41 (19,8%) — в интервале 12,6—45,8 W и 48 (28,2%) — в интервале 0—12,6 W . Наибольшая активность Солнца отмечается в интервале 1933—1980 гг. (47 лет). За этот период произошло 108 извержений грязевых вулканов, тогда как за предыдущие 47 лет (1885—1932 гг.), когда солнечная активность была значительно меньше, произошло всего 63 извержения. Приведенные данные показывают, что большинство извержений грязевых вулканов связано с периодами максимальной солнечной активности.

Ввиду того, что для различных 11-летних циклов величина W различна, вывести прямую зависимость извержений грязевых вулканов

от солнечной активности по имеющимся данным не представляется возможным.

За период 1810—1984 гг. указанные 209 извержений характеризуют деятельность 53 грязевых вулканов (рис. 1), из которых 16 вулканов

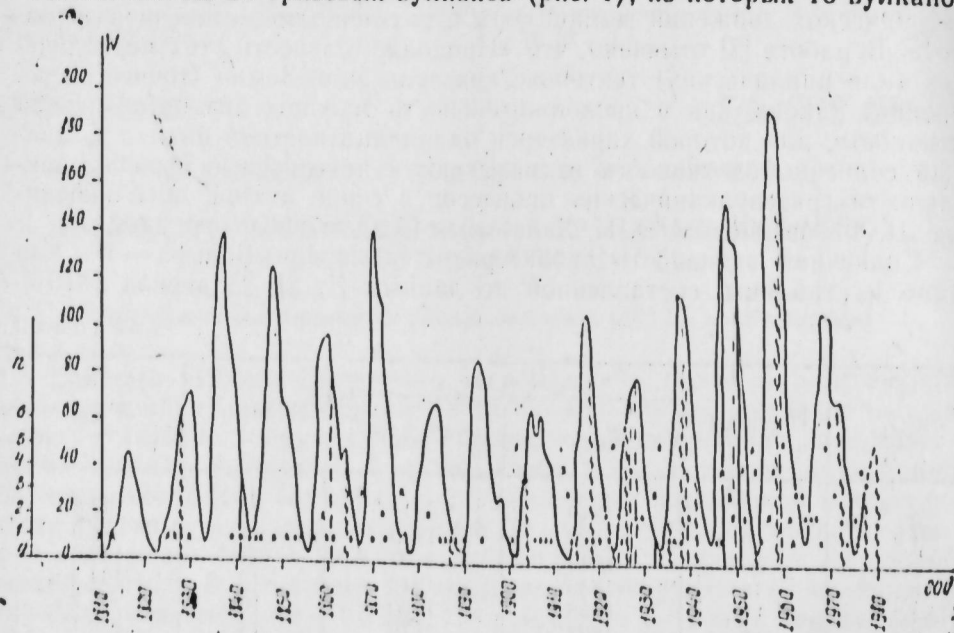


Рис. 1. Изменение солнечной активности (W) и количество извержения вулканов (n)
 ~ ~ ~ Локбатан
 — Тоурагай
 - - - - - б. Кумани

извергались по одному разу, 15 вулканов — по два раза, 22 вулкана — по три и более раз. Наибольшим числом извержений (18) отмечается вулкан Локбатан.

Анализ периодичности извержения грязевых вулканов показывает, что периоды между извержениями варьируют от 1 до 100 лет. Причем отмечается определенная зависимость между периодичностью их извержений и солнечной активностью. Так, периоды между извержениями вулкана Боздаг-Кобийский (1827, 1894, 1953, 1957, 1974 гг.) соответствуют шести и двум 11-летним циклам активности Солнца. Вулкан Бузовининская подводная сопка извергался в 1892, 1923, 1950, 1953 гг., Дашгиль — в 1882, 1902, 1926, 1958 гг., что соответствует трем и двум 11-летним циклам.

Извержения каждого вулкана происходят в основном при определенных значениях активности Солнца. Так, например, вулканы Боздаг-Кобийский, Мыс Алят, банка Кумани начинают действовать в основном при больших значениях солнечной активности для данного 11-летнего цикла, а вулканы Тоурагай, Бузовининская подводная сопка, банка Пого-релая плита — при минимальных значениях. Вулканы Локбатан, банка Макарова, Шихзагирли извергаются при различных значениях солнечной активности, но и по ним отмечается некоторая зависимость периодичности извержения от активности Солнца.

Особенно отчетливо видна связь между 8—14-летними периодами затишья извержений грязевых вулканов и 11-летним циклом солнеч-

ной активности. Эта связь отмечается по 18 (82%) вулканам из 22, периодически извергавшихся три и более раз. Периодическое извержение каждого вулкана происходило почти при одних и тех же значениях активности Солнца.

Для примера на рис. 1 приводятся кривые изменения солнечной активности по годам и даты извержения грязевых вулканов: а) банка Кумани, б) Тоурагай, в) Локбатан.

Вулкан банка Кумани. Первое зафиксированное извержение произошло в 1861 г. Следующее извержение вулкана отмечалось в 1927 г., т. е. между извержениями 1861 и 1927 гг. прошло 66 лет, что соответствует шести 11-летним циклам солнечной активности. Затем извержения вулкана имели место в 1928, 1939, 1950, 1959 гг. или через 11, 11 и 9 лет соответственно. Из рис. 1 видно, что каждое извержение приурочено к соответствующему 11-летнему циклу солнечной активности, к правой ниспадающей стороне кривой данного цикла.

Вулкан Тоурагай. Первое зафиксированное извержение произошло в 1841 г., следующее в 1901 г. Затем извержения имели место в 1924, 1932, 1947 гг., соответственно, через 23, 8 и 15 лет. Здесь извержения происходят в основном при минимальных значениях солнечной активности, в начале или конце 11-летнего солнечного цикла.

Грязевой вулкан Локбатан — первое зафиксированное извержение произошло в 1828 г., второе в 1864 г., следующее в 1887 г., т. е. период затишья между извержениями соответственно составляет 36 лет и 23 года, что соответствует трем и двум 11-летним циклам. Затем извержения вулканов происходили в 1890, 1904, 1915, 1918, 1923, 1926, 1933, 1935, 1938, 1941, 1954, 1959, 1972, 1977, 1980 гг. или через 14, 11 лет, а далее они повторялись через каждые 3—5 лет, т. е. за извержением, происходившим при максимуме значений солнечной активности следует извержение, связанное с минимальным ее значением.

Периоды затишья в 1—4 года между извержениями вулкана связаны в основном со слабой герметичностью его жерла, и неполным истощением энергии газа после первого извержения в данном 11-летнем цикле.

Таким образом, как показывают результаты исследований, с увеличением активности Солнца число извержений грязевых вулканов увеличивается, а цикличность их зависит от благоприятного сочетания внутренних условий «созревания» вулканов и внешних, определяемых ритмичной деятельностью Солнца.

Литература

1. Астрономический календарь. Ежегодник 1980 года. — М.: Наука, 1979.
2. Витинский Ю. И. Прогнозы солнечной активности. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1963.
3. Горин В. А. — АИХ, 1952, № 6, с. 4—6.
4. Зигель В. Ю. Виновата Солнце. — М.: Просвещение, 1972.
5. Мехтиев Ш. Ф., Халилов Э. И. — АИХ, 1984, № 1, с. 6—9.
6. Мехтиев Ш. Ф., Халилов Э. И. Как развивается Земля. — Баку: Элм, 1984.
7. Тамразли Г. И. — Докл. АН СССР, 1962, т. 147, № 6, с. 1361—1364.
8. Трушинский Г. К. Космос и ритмы природы Земли. — М.: Просвещение, 1966.
9. Якубов А. А., Али-Заде А. А., Зейналов М. М. Грязевые вулканы Азерб. ССР. Атлас. — Баку: Элм, 1971.
10. Якубов А. А., Али-Заде А. А., Рахманов Р. Р., Мамедов Ю. Г. Каталог зафиксированных извержений грязевых вулканов Азербайджана за период 1810—1974 гг. — Баку, 1974.

Институт геологии АН Азерб. ССР

Поступило 13. XII 84

Ж. А. Гаджиев, Р. М. Дадашев, А. Г. Сапунов

**ПАЛЧЫГ ВУЛКАНЛАРЫНЫН ДӨВРИ ПҮСКҮРМƏСИ ВƏ
КҮНƏШИН АКТИВЛИЈИ**

Азәрбајҹан палчыг вулканларынын дөври пүскүрмәси илә Күнәшин аһәнкли активлији арасында бә'зи əлағәләр ашкар едилмишдир. Хүсусән палчыг вулканларынын пүскүрмәсини 8—14 иллик дөври сакитлији илә Күнәш активлијини 11 иллик дөврү арасындакы əлағә даһа ајдын нәзәрә чаршыр.

Ya. A. Gadzhiev, R. M. Dadashev, A. G. Sapunov

MUD VOLCANO ERUPTION PERIODICITY AND SUN ACTIVITY.

Certain relationship between Azerbaijan mud volcano eruption periodicity and sun activity rhythmicity was elucidated. The relationship is especially distinct between the 8—14 year periods of mud volcano eruption attenuation and the 11-year cycle of sun activity.

АЗƏРБАЈҹАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МƏРҮЗƏЛƏРИ

ДОҚЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ ХЛІ ЧИЈІД

№ 11

1985

УДК 551.495

ГИДРОГЕОЛОГИЈА

С. О. РАСУЛОВ

**ИЗМЕНЕНИЕ РЕЖИМА УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД
ПО МНОГОЛЕТНИМ ДАННЫМ**

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

Ширванская степь площадью 7115 км² после завершения комплекса ирригационно-мелиоративных работ представляет большой интерес ввиду огромных возможностей прироста орошаемых земель.

Ширванская степь простирается в направлении с северо-запада на юго-восток — от Мингечаурского водохранилища до Аджикабульского озера. На севере она ограничена склонами Аджиноурского плато, северо-востоке — Ленгинбизским хребтом, Большим и Малым Харамн, на юге — рекой Курой.

Обширные конусы выноса рек Турнианчая, Геокчая, Гирдыманчая и Ахеу выделяются в рельефе лишь несколько более заметным уклоном поверхности в их привершинных частях. Вдоль предгорий выделяется узкая полоса делювиально-пролювиального шлейфа, характеризующаяся полого-волнистым рельефом. Большие площади между конусами выноса рек Геокчай и Турнианчай занимают солончаки и болота.

Количество атмосферных осадков к северу и северо-западу увеличивается более чем в 1,5—2 раза. В низменной Прикуринской зоне отмечается наименьшее количество осадков (220 мм).

На территории Ширвани насчитывается 370 рек и водотоков длиной менее 5 км. Большинство рек формируется на южном склоне Главного Кавказского хребта. В зависимости от климатических факторов распределение стока речной сети крайне неравномерно, что можно наблюдать на графике многолетних данных среднемесячных расходов в м³/сек по рекам Ширванской степи. Величина испаряемости в наиболее засушливой юго-восточной части Ширванской степи равна 150—200 мм. В средней части степи она составляет 200—250 мм, а в северной зоне предгорий увеличивается до 300 мм моноклиинальным залеганием слоев, уменьшением живого сечения горизонтов и фациальным замещением грубообломочных отложений более мелкозернистыми.

Таким образом, все водоносные горизонты конусов выноса имеют общие области и источники питания в пределах привершинных частей конусов, а изоляция их друг от друга увеличивается благодаря возрастающей мощности водоупорных пород в направлении от привершинной к периферийной части конуса. Такая изоляция их друг от друга исключается благодаря относительной водоупорности тяжелых пород, сравнительно небольшой мощности их и общности областей и источников питания.

С вводом в действие объектов ирригационного хозяйства, с увеличением водообеспеченности орошаемых земель роль инфильтрационных оросительных вод в формировании грунтовых вод как в количественном (подъем уровня грунтовых вод), так и в качественном (изменение химического состава и величины общей минерализации) из года в год увеличивается. Указанное становится наиболее ощутимым на участках, характеризующихся слабой дренированностью и бессточностью территорий. В

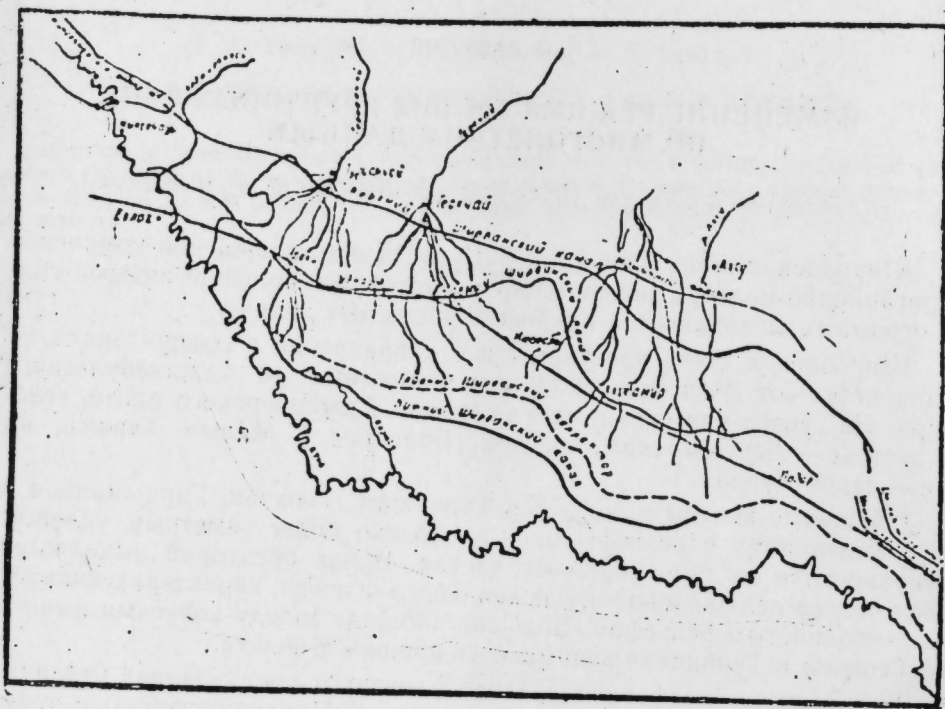


Рис. 1. Схематическая карта Ширванской степи.

пределах последних отсутствие достаточной дренажной сети, применение несовершенных способов полива земель и промывки почвогрунтов способствуют подъему уровня грунтовых вод и увеличению величины общей минерализации их, что в конечном итоге приводит к ухудшению мелниоративного состояния земель и увеличению степени засоления почвогрунтов.

Основным источником орошения земель являются воды, подаваемые Верхне-Ширванским каналом (ВШК) (рис. 1).

Водозабор и водоподача ВШК осуществляются почти в течение всего года, за исключением января месяца.

По данным Министерства мелниорации и водного хозяйства республики в 1980 г. водозабор ВШК составляет $49 \cdot 10^6$ м³, а водоподача на массивы орошения $37 \cdot 10^6$ м³. Коэффициент полезного действия оросительного канала в среднем составляет 0,76, что свидетельствует об огромных потерях из ВШК.

Большое влияние на режим подземных вод оказывают также дренажные системы, протяженность которых из года в год увеличивается.

В 1980 г. общая площадь фактически дренированных земель Ширванской степи была доведена до 119.675 га.

В результате обобщения и анализа собранного нами материала по режиму подземных вод выявлена следующая закономерность в изменении гидрогеологических условий Ширванской степи, происшедших за 50 лет за период с 1930 по 1980 год.

Характер колебания уровня грунтовых вод степи за последнее 30-летие обуславливается, главным образом, воздействием искусственных факторов — инфильтрационными водами орошения и ирригационной и дренажной сети.

На орошаемых участках обычно отмечают резкие подъемы и спады уровня, а по ходу колебания наблюдается один максимум (в период вегетации) и один минимум стояния, не всегда балансирующийся в течение одного гидрологического года, что вызывает увеличение запаса грунтовых вод в многолетнем периоде. Это не наблюдается по орошаемым участкам, где имеется достаточная дренажная сеть, обеспечивающая медленный подъем уровня воды в первой половине года с максимумом в апреле — мае, и довольно крутой спад к осени, с минимумом в сентябре — октябре, что соответствует режиму уровня грунтовых вод участков, формирующихся естественными факторами. В ходе колебания уровня на таких участках закономерное изменение вырисовывается с плавным подъемом в весеннее время и понижением к концу осени, синхронно повторяющимися в течение гидрологического года. На интенсивно орошаемых полях имеет место явление передачи гидростатического напора, что отражается в колебании уровня грунтовых вод прилегающих участков.

Гидрогеологический облик степи в связи с ростом орошаемых площадей за последние 30 — 35 лет значительно изменился. До 1950 — 55 гг. в питании подземных вод основная роль принадлежала естественным факторам, в основном климатическим и гидрологическим. С вводом в действие ВШК грунтовые воды получают дополнительное пополнение запасов, и, таким образом, увеличивается площадь орошаемых земель.

В настоящее время орошаемая площадь на мелниоративно неблагоприятных землях доведена до 80 тыс. га, а в перспективе дополнительно должно быть орошено 101,3 тыс. га. Изменения, происходящие в гидрогеологических условиях Ширванской степи под влиянием орошения за

Таблица 1

Площади грунтовых вод Ширванской степи с различной глубиной залегания уровня за период 1930—1980 гг.

Годы	Глубина залеганий УГВ в % от площади					
	0—1 м	1—2 м	2—3 м	3—5 м	5—10	10
за 1930 г.	10,22		42,22		30,60	16,96
за 1980 г.	8,5	38,6	23,3	22,0	6,5	1,1

многолетние, наглядно вырисовываются данными, приведенными в таб. 1.

Как показывают данные, приведенные в табл. 1, под влиянием ирригационно-мелниоративных мероприятий, осуществленных в Ширванской

степи за период с 1930 г. по 1980 г. произошли значительные изменения в гидрогеологических условиях. Если в 1930 г. площадь распространения грунтовых вод с глубиной залегания свободного зеркала более 10 м составляла около 17% от всей площади, то под влиянием орошения площади этой градации в 1980 г. сократилась до 1,1%.

Значительное изменение происходило на участках с глубиной залегания уровня 5—10 м. Площади этих участков за 50 лет уменьшились с 30,6% до 6,5%. За этот же период за счет сокращения площадей с вышеуказанными градами уровня от 10,2% до 47,1% увеличились площади грунтовых вод с глубиной залегания до 2 м.

Под влиянием ирригационно-мелиоративных мероприятий за многолетие происходит и химическое изменение качества подземных вод. Анализ и обобщение собранного материала показывают, что в пределах степи устойчивые по химическому составу грунтовые воды приурочены к определенным геоморфолого-генетическим участкам. Так, например, за многолетие устойчивыми оказались гидрокарбонатные кальциевые воды в привершинных частях конусов выноса рек Геокчай и Турнманчай. В периферийной части конуса выноса р. Геокчай получили развитие сульфатные магниевые-натриевые воды и в Ахсу-Гирдинманчайском конусе выноса — сульфатные натриевые воды, ниже нулевой горизонтами — хлоридные натриевые воды. Локальное развитие имеют изменения химического состава, которые происходят под влиянием случайных явлений. На этих участках изменение химического состава грунтовых вод происходит закономерно, но с течением времени воды верхнего слоя стремятся восстановить прежний состав химизма, свойственный грунтовым водам данного участка. По части изменения минерализации грунтовых вод верхнего слоя следует отметить, что именно с этим режимом прежде всего связано засоление земель степи. По данным В. Р. Волобуева большая часть всего земельного фонда степи относится к средне- и сильнозасоленным почвам. Причем засоление почв увеличивается с запада на восток, юго-восток и нарастает вниз по течению р. Куры как следствие снижения уклонов местности, смены литологической среды, уменьшения скорости движения потока грунтовых вод, влияния химизма нижележащих водоупорных вод и пр. Площадь средне- и сильнозасоленных земель составляет 60% от всей территории степи.

Изменение величины общей минерализации грунтовых вод Ширванской степи под влиянием мелиорации и ирригации земель за многолетие достаточно четко устанавливается по данным табл. 2.

Таблица 2

Распределение площадей распространения грунтовых вод Ширванской степи с различными величинами общей минерализации (г/л)

Годы	Площади распространения грунтовых вод в % с величиной минерализации							
	д 1,0 г/л	1—2 г/л	2—5 г/л	5—10 г/л	10—25 г/л	25—50 г/л	50—100 г/л	100 г/л
За 1951 г.	10,16	8,74	10,08	10,62	12,83	17,08	21,49	—
За 1980 г.	2,7	2,6	18,3	17,3	25,6	15,8	17,05	0,2

Данные, приведенные в табл. 2, показывают, что за период с 1951 г. по 1980 г. заметное изменение происходило по площадям грунтовых вод с величиной общей минерализации до 1,0 г/л, 1—2 г/л. Площади, зани-

маемые пресными слабосоленоватыми водами, сократились с 8—10% до 2,6—2,7%.

Одновременно за счет уменьшения площадей распространения пресных и слабосоленоватых вод увеличиваются территории, занимаемые грунтовыми водами с минерализацией 5—10 г/л и 10—25 г/л.

Изменение минерализации грунтовых вод происходит в зависимости от следующих факторов:

1. От режима орошения и химизма оросительных вод;
2. От характера применения агро-мелиоративных мероприятий и мероприятий по дренажу грунтовых вод;
3. От условий литолого-генетической формации и степени засоления пород, слагающих как зону аэрации, так и водоносную толщу;
4. От характера и степени естественной дренированности территории.

В изменении химизма и минерализации грунтовых вод немаловажную роль играет и миграция солей снизу вверх за счет нижележащих водоносных горизонтов. Это явление нами принимается для областей, где пьезоповерхность напорных вод постоянно выше уровня грунтовых вод и в питании грунтовых вод инфильтрационные воды участвуют в весьма незначительной степени. Доказательством тому могут служить данные, приведенные в табл. 2. Согласно указанной таблице, только в течение 1980 года с территории Ширванской степи отведено 802,5 млн м³ и дренажной воды, в том числе 608,5 млн. м³. Главного Ширванского и 194 млн. м³ Нижнего Ширванского коллекторов. Количество выноса солей, распространенных в дренажных водах за этот период, составляет 6072,5 тыс. т, в том числе по ГШК—3527,7 тыс. т и по НШК-1—2544,8 тыс. т. Причем наибольшее количество выноса солей с одного гектара земель приходится на долю НШК-1, которое составляет 98,1 т га, в то время как по ВШК значение этого показателя рассоления составляет—37,7 т. га.

Указанное явление связано с тем, что Нижний Ширванский коллектор-1 проходит по низменной зоне Ширванской степи и к нему подвешены главным образом сильно засоленные земли практически бессточных участков.

Литература

Волобуев В. Р. О промывных нормах при мелиорации засоленных земель. Гидротехника и мелиорация, 1959, № 12; Мусаев Н. А. Закономерности колебания уровня грунтовых вод Ширванской степи.—ДАН Азерб. ССР, 1957; Расулов С. О. История геологического развития бассейна подземных вод Ширванской степи.—Изв. АН Азерб. ССР, 1965, № 6; Расулов С. О., Папалы Н. В., Мамедьяров М. М. Напорные воды четвертичных отложений Ширванской степи (Азербайджанская ССР).—Изв. АН Азерб. ССР, 1968; Расулов С. О. Изменение минерализации и химического состава грунтовых вод Ширванской степи после эксплуатации ВШК.—Тез. докл. науч. конф. Азерб. политех. института, 1970.

АЗИСИ

Поступило 13. XII 84.

С. О. Расулов

ЧОХИЛЛИК МӘ'ЛУМАТЛАРА ЭСАСӘН ГРУИТ СУЛАРЫ СӘВИЈЈЭСИНИИ ДӘЈИШМӘСИ

Мағаләдә чохиллик мә'луматларын тәһлилинә әсасән грунт сулары режимини формалашма мәрһәләләри ајрылар. Буна әсасән ирригасија системләрини фәјдалы

тәсир әмсалынын артырмасы мәгсәдилә јенидән гурулмасы, коллектор-дренаж ша-
бәкәсинин кенншләндирилмәси тәклиф едилир.

S. O. Rasulov

THE CHANGE OF REGIME OF GROUND WATER LEVEL ON PERENNIAL DATA

Stages of regime formation of ground water are distinguished on perennial data on the base of analysis.

Reconstruction of irrigational system for the increase of coefficient of useful action (effect), extension of collector-drainage network in the territories with little natural drainity of lands and regular cleaning their water-receiving part from salinization and obstruction is recommended.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ ХЛІ ЧИЛД

№ 11

1985

УДК 576.8

МИКРОБИОЛОГИЯ

М. А. САЛМАНОВ, С. Н. АЛИЕВ, Я. И. СУЛЕЙМАНОВ, Н. Е. АСТАНИНА

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ АКВАТОРИИ ОКРУЖЕНИЯ ОСТРОВОВ АПШЕРОНСКОГО АРХИПЕЛАГА

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

В последние годы в связи с интенсивным развитием промышленности на побережье Каспия, особенно в районах акватории Апшеронского и Бакинского архипелагов происходит обогащение вод прибрежных зон нефтепродуктами, а также промышленными и бытовыми сточными водами. Наиболее сильное обогащение аллохтонным органическим веществом происходит в районах Нефтяных Камней и о-ва Песчаный. Источниками поступления этих субстратов также являются искусственные грифоны.

Исследованиями А. Г. Родиной [5, 6], К. В. Горбунова [1], Ю. И. Сорокина [11, 13] и др. установлено, что бактерии, перерабатывая массу трудноусвояемого для водных животных органического субстрата, с одной стороны, выступают как активный агент биодеградации и в то же время синтезируют бактериальный белок, который является полноценной пищей беспозвоночных. Трофическая роль бактерий в воде и грунтах тесно связана с трансформацией энергии: накопившиеся в воде и грунтах компоненты трудно- и легкодоступных органических веществ, разрушаясь микроорганизмами, служат источником энергии и биогенных элементов для автотрофных организмов.

Одной из задач нашей работы было выяснение роли микроорганизмов в процессах минерализации органического вещества нефтяного происхождения. С этой целью в воде определялось: общее число бактерий по прямому счету, число сапрофитных бактерий и их морфологическое разнообразие, число нефтеокисляющих и фенолразрушающих микроорганизмов.

Микробиологическое исследование акватории островов Апшеронского архипелага в таком плане проводилось впервые.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материал был собран в 12-ти экспедициях посезонно (1981—1982 гг.). В общей сложности собрано 105 проб, из которых сделано свыше 360 анализов.

Пробы воды на микробиологический анализ брались стерильно батометром [12]. Общее число микроорганизмов воды учтено методом А. С. Разумова [4]. Физиологические группы бактерий выделены путем посевов на соответствующие селективные среды, составы которых указаны в книгах по лабораторным руководствам [7, 8].

Изменение численности микроорганизмов в акваториях островов Апшеронского архипелага по сезонам 1982 года*

Таблица 1

Место взятия проб	Прямой счет в млн/мл			Сапрофиты в тыс/мл			Нефтеокисляющие в тыс/мл					
	II	V	VII	X	II	V	VII	X	II	V	VII	X
	о-в Песчаный ст. 1 ст. 2 ст. 3	4,2 4,0 3,6	8,4 8,2 7,3	9,1 8,0 7,9	6,8 8,1 8,3	12 14,9 17,3	14,3 16,4 15,6	14,0 16,8 16,0	12,8 15,0 14,9	0,1 1,0 1,0	1,0 1,0 1,0	1,0 1,0 10,0
о-в Артем ст. 1 ст. 2 ст. 3	3,2 5,1 4,1	4,6 4,3 7,0	3,8 4,1 6,6	5,1 5,9 6,7	2,1 4,1 3,9	4,6 4,3 6,4	8,2 6,3 9,1	3,9 6,7 6,1	0,1 0,1 0,1	1,0 1,0 1,0	10,0 10,0 10,0	1,0 1,0 1,0
Нефтяные Камни ст. 1 ст. 2 ст. 3	14,4 14,1 13,6	16,2 16,1 16,4	17,1 16,2 17,4	15,4 14,8 16,1	4,3 4,1 3,9	14 16,2 17	21,6 23,0 24,0	11,6 13,5 16,1	10,0 10,0 1,0	10,0 10,0 1,0	100,0 100,0 100,0	10,0 10,0 10,0

* Результаты исследования 1981 и 1982 гг. были весьма идентичны

Посевы производились на местах не позже 2—3 час. после отбора проб, а учет сапрофитов и физиологических групп бактерий через 10—15 суток, соответственно. Количество углеводородокисляющих микроорганизмов определяли с помощью статистических таблиц [2].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Результаты наблюдения на 3-х станциях в окружной зоне островов Песчаный, Артем и Нефтяных Камней показали, что общее число бактерий зимой варьирует в пределах от 3 до 14 млн/мл. Численность сапрофитных бактерий зимой составляет 2—17 тыс. колоний в 1 мл. Количество нефтеокисляющих микроорганизмов, выделенных из воды, колеблется в пределах от 100 до 10 тыс. кл/мл (табл. 1).

Сравнительно заметное увеличение общего числа бактерий по прямому счету наблюдается весной лишь в районе о-ва Песчаный, а сапрофитных — у Нефтяных Камней. Численность нефтеокисляющих микроорганизмов, в среднем, возрастает на один порядок. Возрастание численности сапрофитных бактерий зимой в зоне о-ва Песчаный и в 3 раза меньшее их число в районе Нефтяных Камней свидетельствует о характере присутствующего органического вещества аллохтонного происхождения. Акватория о-ва Артем отличается от акватории других о-вов Апшеронского архипелага минимальным содержанием определяемых групп микроорганизмов.

Как видно из табл. 1, если общее число бактерий у о-ва Песчаный весной увеличивается в 2 раза по сравнению с зимним сезоном, то в акватории о-ва Артем оно остается почти неизменным. Такая же закономерность наблюдается и в отношении численности сапрофитных бактерий. Характерны также результаты определения общего числа бактерий на 3 станции. Как видно из табл. 1, в отличие от двух станций, в зоне последней отмечается заметное увеличение численности бактерий весной. Интенсивная генерация микроорганизмов в водной массе более отдаленной от о-ва зоны объясняется тем, что прибрежные участки данного района подвластны антропогенным воздействиям.

Летний сезон характеризуется как повышением температуры воды, так и увеличением численности микроорганизмов в ней. Общее число бактерий здесь варьирует в пределах от 3,8 до 17,4 млн. кл/мл. Максимальная численность сапрофитов, достигающая 24 тыс. колоний, наблюдается летом. Минимальное количество сапрофитных бактерий в воде во всех сезонах было отмечено в мелководье о-ва Артем, где по-видимому, приток легкоминерализуемых органических веществ аллохтонного происхождения ограничен из-за отсутствия стационарного поступления промышленно-бытового стока.

Максимальная численность углеводородокисляющих бактерий отмечается летом. В районе Нефтяных Камней увеличение численности этих микроорганизмов, по сравнению с другими участками объясняется наличием субстрата и особенностью микробного ценоза.

Таким образом, можно подчеркнуть, что процессы самоочищения протекают более энергично в летнем сезоне, когда биохимическая активность микрофлоры повышается в связи с возрастанием температуры воды, ее инсоляцией и участием комплекса бактериопланктона. Это согласуется с данными О. Г. Миронова [3], А. К. Столбунова [14] и др.

Изменения динамики численности бактерий в течение года проявляется в каждом биотопе по-особому. В частности, по сравнению с остальными районами, в акватории Нефтяных Камней число нефтеокисляющих микроорганизмов за весь год оказывается на один порядок выше.

Результаты анализа донных отложений показали, что число сапрофитных бактерий колеблется в пределах от 51 тыс. до 260 тыс. колоний в 1 г грунта (табл. 2). Если судить по численности нефтеокисляющих и

Таблица 2

Численность нефтеокисляющих, фенолразрушающих и сапрофитных микроорганизмов в грунтах

Место взятия проб	Нефтеокисляющие в тыс/мл	Фенолразрушающие в тыс/мл	Сапрофиты в тыс/мл
Нефтяные Камни			
ст. 1	100,0	1,0	58,0
ст. 2	1000,0	1,0	84,0
ст. 3	1000,0	0,1	73,0
о-в Песчаный			
ст. 1	1000,0	1,0	62,0
ст. 2	1000,0	1,0	78,0
ст. 3	1000,0	1,0	86,0
о-в Артем			
ст. 1	10,0	0,1	51,0
ст. 2	10,0	0,1	62,0
ст. 3	1,0	0,1	54,0
Сумгаит			
ст. 1	100,0	10,0	114,0
ст. 2	1000,0	10,0	260,0
ст. 3	100,0	1,0	146,0

фенолразрушающих микроорганизмов, то можно предположить, что грунты окружения мелководья о-ва Артем являются менее загрязненными. В то же время исследования микробиологического режима донных отложений Каспийского моря показали, что количество микроорганизмов в грунтах зависит от гранулометрического состава последних [9]. Также было установлено, что мелкозернистые отложения содержат больше органического вещества, нежели песчаные или же ракушечные отложения [10]. Поэтому можно допустить, что малая численность микроорганизмов в грунтах окружения о-ва Артем связана еще и с механическим составом отложений.

В заключении следует подчеркнуть, что в динамике изменения численности микрофлоры отмечается зимний минимум и летний максимум. При этом обнаружено заметное увеличение числа бактерий к весне, по сравнению с зимним сезоном, и ощутимое снижение его осенью по отношению к лету.

Выводы

1. В акватории островов Апшеронского архипелага аллохтонное органическое вещество проявляет себя как ведущий экологический фактор в динамике развития микрофлоры воды и интенсивности ее биохимической активности.

Соотношение отдельных групп гетеротрофов, общего числа углеводородокисляющих и др. представителей физиологического ряда бактерий указывает на различие характера и происхождения субстрата в биотопах района исследования.

2. В районах Апшеронского побережья моря трансформация энергии происходит, главным образом, за счет минерализации легкоокисляемых компонентов органического вещества. Число микроорганизмов, выделенных на селективных средах, в ряде случаев положительно коррелируется с концентрацией поступающего субстрата, что может быть показателем контроля за ареалом влияния антропогенного фактора.

Литература

1. Горбунов К. В. Тр. Всесоюз. гидробиол. общ-ва, 1953 т. 5, с. 158—202.
2. Драчев С. М., Разумов А. С., Скопинцев Б. А., Кабанов Н. М. Приемы санитарного изучения водоемов.— М.: Медгиз, 1960, с. 355.
3. Миронов О. Г. Нефтяное загрязнение и жизнь моря.— Киев: Наукова думка, 1973, с. 88.
4. Разумов А. С.— Микробиология, 1932, № 2, с. 131—146.
5. Родина А. Г.— Природа, 1949, № 10, с. 23—26.
6. Родина А. Г. Тр. пробл. и тем. совещ. ЗИН АН СССР, 1951, в. 1, с. 23—33.
7. Родина А. Г. Методы водной микробиологии.— М.-Л.: Наука, 1965, с. 363.
8. Романенко В. И., Кузнецов С. И. Экология микроорганизмов пресных водоемов.— Л.: Наука, 1974, с. 194.
9. Салманов М. А. Микробиологические исследования донных отложений западного побережья Среднего и Южного Каспия.— В сб.: Биология Среднего и Южного Каспия.— М.: Наука, 1968, с. 28—49.
10. Салманов М. А. Продукция фитопланктона, деструкция органического вещества и микробиологический режим Каспийского моря: Автореф. докт. дис., Севастополь, 1982, с. 50.
11. Сорокин Ю. И. Тр. Биол. ст., Борок, 1958, № 3, с. 66—82.
12. Сорокин Ю. И. Батометр для отбора проб на бактериологический анализ.— Бюлл. Ин-та биологии водохран., 1960, №6, с. 53—54.
13. Сорокин Ю. И. Тр. ин-та биологии внутр. вод АН СССР, 1966, в. 12(15), с. 332—355.
14. Столбунов А. К.— Гидробиол. ж., 1968, т. 4, № 6, с. 44—48.

Сектор микробиологии
АН Азерб. ССР

Поступило 4. IV 83.

М. Э. Салманов, С. Н. Алиев, Я. И. Сулейманов, Н. Я. Астанина

АБШЕРОН АРХИПЕЛАҒЫ АДАЛАРЫНЫН ЭҖАТЭ СУЛАРЫНЫН МИКРОБИОЛОЖИ ӨЛРЭНИЛМƏСИ

Мəғалəдə Абшерон архипелагы адаларындан Артјом, Гум, Нефтдашлары вə Сумгајыт саһилинни фəсиллэр үзрə микрофлорасы верилмишидр. Микробларын үмүми мигдарынын артмасы, нефт вə фенол мəнимсəјən микроорганизмлəрин исə кенши јайылмасы эи чох јəј фəслиндə тəсəдүф едилир. Нефтдашларында вə Сумгајыт саһилиндə бу артым хүсусилə даһа чох гејдə алынмышдыр.

M. A. Salmanov, S. N. Aliyev, Ya. I. Suleimanov, N. Ye. Astanina

MICROBIOLOGICAL INVESTIGATION OF APHERON ARCHIPELAGO ISLANDS AQUATORIUM

The article gives the results of the seasonal investigations of the Apsheron archipelago aquatorium and Sumgait microflora. It is established that along with the microflora number increase the wide spread of oil-oxidizers and phenol decomposers is fixed in summer.

In the areas of Neptyanye Kamni aquatorium these microbes are met more frequently and in much more number.

Ю. И. СУВОРОВ, З. М. МУСАЕВ

ВОДНЫЕ ПРОСТРАНСТВА ОРГАНИЗМА У БОЛЬНЫХ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ, ИЗМЕНЕНИЕ ИХ ПРИ ЛЕЧЕНИИ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ДИУРЕТИКОВ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Д. Джавад-заде)

Изучение связи нарушений водно-электролитного гомеостаза с развитием и стабилизацией артериальной гипертензии (АГ) проводилось на протяжении длительного времени. Большинство авторов не находили изменения объемов вне- и внутриклеточной жидкости на разных стадиях у больных гипертонической болезнью (ГБ) в сравнении со здоровыми лицами [7, 14, 18]. Отмечено уменьшение объема циркулирующей плазмы (ОЦП) при стабильной и длительно текущей АГ [4, 6, 11, 20]. Вместе с тем известно, что у больных ГБ, протекающей со стабильной гипертензией, ведущее место в патогенезе занимает включение почечных механизмов, минералокортикоидной функции надпочечников и ослабление депрессорных систем организма, приводящих к нарушению обмена натрия и воды в организме. Представленные в литературе сведения об изменениях водных пространств организма при лечении ГБ диуретиками противоречивы и в основном касаются исследования внутрисосудистого пространства [8, 17, 19]. Отсутствуют данные о влиянии терапии диуретиками на вне- и внутриклеточные пространства у больных ГБ, находящихся на привычном солевом режиме и о специфике действия различных видов диуретиков на водные пространства организма.

В нашей предшествующей работе при исследовании водных пространств организма в условиях привычного для исследуемого водно-солевого режима были выделены группы больных с особенностями в распределении воды в организме [6]. Настоящая работа является продолжением изучения особенностей водно-электролитного гомеостаза у больных ГБ со стабильной гипертензией, находящихся в условиях привычного для них водно-солевого режима и лечившихся на протяжении 2—3 недель различными видами диуретиков.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Было обследовано 60 мужчин, больных ГБ II-B ст. неосложненного течения, без признаков сердечной и (или) почечной недостаточности в возрасте от 25 до 54 лет. Контрольная группа состояла из 12 здоровых мужчин в возрасте от 24 до 40 лет.

Обследование проводилось на 1—3 день пребывания в стационаре и в конце курса лечения, на фоне привычного для исследуемого питье-

вого и солевого режима. За количеством принятой жидкости и поваренной соли следили по величине суточного диуреза и натрийуреза. Лечение диуретиками прекращалось за месяц до исследования, а за две недели максимально уменьшалась гипотезивная терапия. Лечение диуретиком проводилось по разработанной в отделении схеме: в первые три дня давался фуросемид в суточной дозе, вызывающей увеличение суточного диуреза в 1,5—2 раза по сравнению с исходным, в последующие дни больные переводились на один из четырех диуретиков: гипотиазид, оксодоллин, бринальдикс, фуротриам (40 мг фуросемида + 50 мг триамтерена). Препараты давались в дозах, способствующих поддержанию АД на сниженном уровне, достигнутом после 3-х дневного приема фуросемида, при превышении диуреза на 110—115% выше исходного.

Проводилось определение содержания общей воды тела (ОВТ) методом разведения радионуклеотида окиси трития [1, 3], объема внеклеточной жидкости (ОВЖ) с использованием метода разведения тиосульфата натрия [9] и объема циркулирующей плазмы (ОЦП) методом разведения индикатора Т-1824 [10]. Объемы внутриклеточной (ОВНЖ) и интерстициальной (ОИЖ) жидкости определялись расчетным путем. Полученные величины ОВТ выражались в мл/кг веса тела, в литрах на м² площади тела (л/м²) и в процентах к ожидаемым нормальным величинам (ОНВ), рассчитанным по уравнениям регрессии [16]. ОВЖ, ОВНЖ, ОЦП и ОИЖ выражали в л/м². Содержание электролитов (натрия и калия) в крови и моче исследовали методом пламенной фотометрии. Активность ренина (АРП) и концентрацию альдостерона в плазме (КАП) определяли радиоиммунным методом, используя наборы реактивов фирмы «Sea-Ire-Sorin».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Лечение диуретическими препаратами в течение 2—3 недель 60 больных ГБ II-B ст. приводило к снижению среднего артериального давления (АД ср.) с $134 \pm 2,0$ до $114 \pm 1,9$ мм. рт. ст. ($p < 0,001$), сопровождалось уменьшением веса тела на $1,9 \pm 0,32$ кг ($p < 0,001$), достоверным снижением натрийуреза на $89 \pm 19,7$ ммоль и калийуреза на $16,0 \pm 6,1$ ммоль/24 ч. Снижение натрийуреза могло быть следствием уменьшения запасов натрия в тканях при активации ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС), способствующей удержанию натрия и выделению калия из организма. Последнее подтверждается увеличением АРП с $1,66 \pm 0,4$ до $5,69 \pm 1,06$ нг/мл/час и КАП с $141,7 \pm 12,3$ до $226,65 \pm 26,3$ пг/мл ($p < 0,01$) и снижением отношения Na/K в моче с $3,56 \pm 0,23$ до $2,94 \pm 0,27$. Мы находили достоверное снижение ОВЖ, в основном за счет ее интерстициального компонента, тогда как ОЦП к концу третьей недели терапии диуретиками полностью восстанавливался. Снижение его у больных с $1,45 \pm 0,06$ до $1,26 \pm 0,05$ ($p < 0,05$) имелось только после трех дней приема диуретика. Лечение диуретиком в целом для всей группы больных не сопровождалось перемещением жидкости во внеклеточных пространствах. Отношение ОЦП/ОИЖ до и после диуретической терапии составляло соответственно $0,371 \pm 0,025$ и $0,271 \pm 0,031$.

Обследуя больных в условиях водно-солевой диеты, которую они используют в своей повседневной жизни, нами была выделена группа больных с высоким показателем ОЦП и сниженным ОИЖ. Такое перемещение жидкости из интерстиция в сосудистое русло было свойственно людям, избыточно принимающих в диете соль (суточный натрийурез у

них был более 300 ммоль). Под влиянием диуретической терапии у больных ГБ с высоким потреблением поваренной соли с пищей отмечались наибольшие изменения суточного натрийуреза по сравнению с больными с умеренным и низким потреблением хлористого натрия (табл. 1). У этих же больных с избытком соли в диете в процессе 2—3

Таблица 1

Изменение показателей водно-электролитного обмена у больных ГБ II—Б ст. при лечении диуретиками в зависимости от исходной величины потребления хлористого натрия.

	Суточный натрийурез (мэкв)		
	до 170 (n=17)	170—295 (n=31)	свыше 300 (n=12)
АД ср. мм. рт. ст.	-18,0±3,7 p* < 0,001	-21,0±2,8 p < 0,001	-20,0±6,8 p < 0,001
Вес тела кг	-1,8±0,52 p < 0,01	-2,6±0,45 p < 0,001	-1,5±0,6 p < 0,05
Натрийурез мэкв/24 ч.	-22,0±32,9	74,0±17,9 p < 0,001 p ₁ < 0,02	-242,0±25,7 p < 0,001 p ₁ < 0,001 p ₂ < 0,001
Калийурез мэкв/24 ч.	+0,1±5,0	-10,6±5,9	-38,0±20,7
ОВТ мл/кг	-55,0±24,8 p < 0,05	-88,0±14,5 p < 0,001	-106,0±22,9 p < 0,001
ОВТ % к ДНВ	-10,8±4,7 p < 0,05	-18,7±2,7 p < 0,001	-20,0±4,2 p < 0,001
ОВЖ л/м ²	-0,15±0,21	-0,28±0,06 p < 0,01	-0,02±0,12
ОВНЖ л/м ²	-2,5±1,04 p < 0,05	-3,7±0,62 p < 0,001	-4,7±0,97 p < 0,001
ОЦП л/м ²	-0,035±0,04	+0,02±0,03	-0,052±0,01 p < 0,001 p ₂ < 0,05
ОИЖ л/м ²	+0,06±0,2	-0,26±0,07 p < 0,01	-0,02±0,12
ОЦП/ОИЖ	-0,012±0,009	+0,016±0,01 p ₁ < 0,05	-0,033±0,014 p < 0,05 p ₂ < 0,02

* p—достоверность различий в показателях по сравнению с исходным.
p₁—по сравнению с группой больных с натрийурезом до 170 мэкв/24 ч.
p₂—по сравнению с группой больных с натрийурезом от 170 до 295 мэкв.

недельной терапии диуретиком отмечалось наибольшее уменьшение ОВТ, сопровождающееся достоверным уменьшением ОВНЖ и ОЦП. При низком и умеренном потреблении хлористого натрия гипотензивный эффект сопровождался уменьшением общей воды тела как за счет внутриклеточного объема, так и внеклеточного (интерстициального) объема, причем ОЦП изменялся незначительно.

Представленные в современной литературе данные по исследованию внеклеточных пространств в процессе лечения диуретиками сводились к тому, что снижение ОВЖ, ОЦП наблюдалось в основном в первые дни лечения [4], в более поздние сроки, через 1—6 месяцев, указанные изменения не отмечались, а по данным других авторов [2, 8, 20] уменьшение ОЦП оставалось и в более поздние сроки. Результаты наших исследований показали снижение ОЦП к концу третьей недели лечения только у больных, потребляющих избыточное количество хлористого натрия и имеющих исходно повышенный ОЦП. Широко распространенное мнение о роли уменьшения ОЦП в механизме гипотензивного действия диуретиков, по-видимому, можно отнести лишь к определенной части больных ГБ, имеющих исходное увеличение объема внутрисосудистой жидкости относительно емкостной способности сосудистого русла. По мнению ряда авторов [12, 15, 21, 22], чрезмерное уменьшение ОЦП во время интенсивной диуретической терапии является патофизиологически неблагоприятным признаком, поскольку при этом происходит ответная активация РААС и симпато-адреналовой системы, ограничивающая и препятствующая развитию гипотензивного эффекта. Мы присоединяемся к мнению Tagasi et al (1983), что степень гипотензивной терапии диуретическими препаратами должна определяться не снижением абсолютной величины внутрисосудистой жидкости, а восстановлением соответствия ОЦП емкостной способности сосудистого русла.

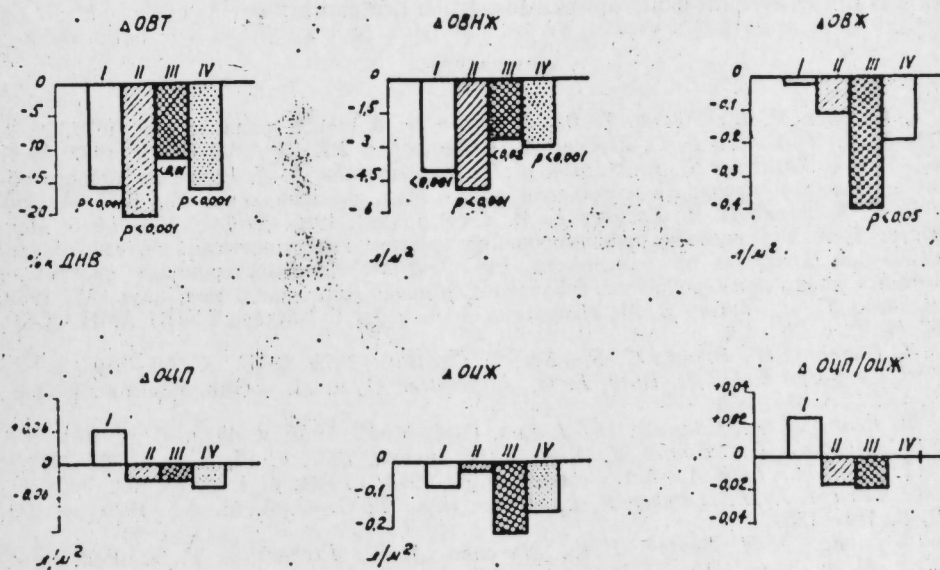


Рис. 1. Изменение водных пространств у больных ГБ II—Б ст. при лечении различными диуретиками.

I—фуросемид
II—оксодолин
III—гипотиазид
IV—бринальдикс

При лечении диуретиками больных ГБ II—Б ст. мы применяли фуросемид в суточной дозе 1—2 табл., оксодолин 50—25 мг в сутки, гипотиазид 50—37 мг и бринальдикс 20 мг в сутки.

Исходно, каждая группа больных, состоящая из 15 человек, в сред-

нем не отличалась по величинам ср. АД, суточного натрийуреза, калий-уреза, среднему весу тела. При терапии диуретиками наиболее выраженный гипотензивный эффект достигался при приеме бринальдикса ($-25 \pm 2,9$ мм. рт. ст.), затем оксодоллина ($-21 \pm 4,7$ мм. рт. ст.), фуросемида ($-20 \pm 4,5$) и наконец гипотиазида ($-15 \pm 5,2$ мм. рт. ст.).

Снижение ОВТ происходило у всех больных, более значительным оно было при приеме оксодоллина и менее выраженным при лечении гипотиазидом (рис. 1). Уменьшение ОВТ при приеме фуросемида, оксодоллина достигалось преимущественно за счет снижения ОВНЖ при незначительном уменьшении ОВЖ. При лечении гипотиазидом наблюдалось преимущественное уменьшение ОВЖ за счет ОИЖ. Бринальдикс вызывал в равной степени снижение внеклеточных и внутриклеточных пространств организма. Из всех препаратов только фуросемида вызывал перемещение жидкости из интерстиции в сосудистое русло.

Следовательно, каждый из применяемых препаратов наряду с выведением воды из организма обладал способностью преимущественного воздействия на одно из водных пространств организма: внутриклеточное, интерстициальное. Представленные данные об особенностях действия некоторых диуретиков на водные пространства организма имеют практический интерес: более выраженный эффект фуросемида и оксодоллина на выделение жидкости из внутриклеточных пространств делает целесообразным применение их у больных ГБ с высокими ОВНЖ, а преимущественное действие гипотиазида на уменьшение ОИЖ — у больных ГБ с увеличением интерстициального объема.

Литература

1. Балонов М. Н., Жестко Т. В., Лихтарев Н. А. «Мед. радиология», 1977, № 1, с. 29—33.
2. Дьяконова Е. Г., Юренин А. П. Бюллетень ВКНЦ АМН СССР, 1982, № 1, с. 57—61.
3. Касаткин Ю. Н., Кротов В. П., Романовская Л. Л. Изучение водного обмена с помощью препарата «триниевая вода» Мед. рекомендации, М., 1977.
4. Люсов В. А., Харченко В. И., Евсиков Е. М. «Тер. архив», 1981, № 6, с. 70—74.
5. Мергенбаева Т. К. Непрерывное пролонгированное лечение гипертонической болезни диуретиками при контроле за изменением ренин/ангиотензин-альдостероновой системы и некоторых показателей водно-электролитного обмена. Дис... канд. мед. наук, М., 1982.
6. Суворов Ю. И., Мусаев З. М., Некрасова А. А. и др. Бюллетень ВКНЦ АМН СССР, 1983, № 2, с. 20—26.
7. Bauer J. H., Brooks C. S.—Am. J. Cardiol., 1979, v. 43, p. 508—519.
8. Carvalho J. G. R., Dunn F. G., Lohmoller G. et al.—Clin. Pharmacol. Ther., 1977, v. 22, p. 875—880.
9. Frank H. A., Carr M. H.—J. Lab. Clin. Med., 1957, v. 46, n. 6, p. 973—976.
10. Gibson J. G., Evans W. A.—J. Clin. Invest., 1937, v. 16, n. 3, p. 301—316.
11. Ibsen H., Leth A.—Acta Med. Scand., 1973, v. 194, n. 1, p. 93—97.
12. Laragh J. H., Letcher R. L., Pickering T. G.—J. A. M. A., 1979, v. 241, n. 2, p. 151—156.
13. Laragh J. H., Sealey J. K., Narchos A. P., Pickering T. G.—Fed. Proc., 1982, v. 41, n. 8, p. 2415—2423.
14. Ishii M., Ohno K.—Jap. Circulat. J., 1977, v. 41, p. 237—246.
15. Kikuchi K., Miyata A., Itamura O.—Jap. Circulat. J., 1981, v. 45, n. 7, p. 817—825.
16. Moor F. D., Olesen K. H., McMurrey J. D. et al. The body cell mass and its supporting environment.—Body composition in health and disease, Philadelphia 1963, 535.
17. Narchos A. P., Magrini F.—Clin. Pharmacol. Ther., 1982, v. 31, p. 370—376.
18. Ralson J., Achimastos A., Bouthier J. et al.—Am. J. Card., 1983, v. 51, p. 165—170.
19. Shah S., Khatir J., Frets E. D.—Am. Heart J., 1978, v. 95, p. 611—618.
20. Tarasi R. C., Dustan H. P., Frohlich E. D.—Circulation, 1970, v. 41, p. 709—717.

21. Vaughan E. D., Miyata A., Itamura O.—Japan. Circulat. J., 1981, v. 45, n8, p. 817—825.

22. Weidmann P., Grimm M., Meier A., Gluck L.—In: Hypertension: mechanisms and management. New York, 1980, p. 23—28.

Институт кардиологии им. А. Л. Мясникова
ВКНЦ АМН СССР

Поступило 12. IX 1984

Ю. И. Суворов, З. М. Мусаев

ГИПЕРТОНИК ХЭСТЭЛЭРДЭ ОРГАНИЗМИН СУ ӨНТИЖАТЛАРЫН ВЭ МҮХТЭЛИФ НӨВ ДИУРЕТИКЛЭРЛЭ МҮАЛИЧЭ ЗАМАНЫ ОНЛАРЫН ДЭНШМЭСН

Мэгалэ гипертоник хэстэлэрдэ диуретиклэр илэ мұаличэдэн эввэл вэ мұаличэ процесиндэ организмнн су өнтижатларынын өйрөннлмэсинэ хэср едилмншдир.

Мүэжэн олунмушдур ки, диуретиклэр илэ мұаличэ заманы организмнн су өнтижатларынын дэшишмэси су-электролит мұбадилэсиннн башлангыч халындан, слэчэ дэ тэтбиг олунан диуретикнн нөвүндэн асылдыр.

Yu. I. Suvorov, Z. M. Musayev

BODY FLUID VOLUMES IN PATIENTS WITH ESSENTIAL HYPERTENSION, THEIR CHANGE DURING TREATMENT WITH VARIOUS TYPES OF DIURETICS

Body fluid volumes were investigated in essential hypertensive patients before and during treatment with diuretics. It is revealed that change of body fluid volumes is determined by basal state of water electrolyte balance and type of used diuretic.

Э. Ш. ГУСЕЯНОВА

НЕИЗУЧЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ АРХИВА М. Ф. АХУНДОВА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ф. К. Кочарли)

Каталог архива М.-Ф. Ахундова — крупнейшего представителя материалистической философии, передовой общественно-политической и эстетической мысли Азербайджана в XIX веке, хранящегося в Республиканском рукописном фонде АН Азерб. ССР, дает ясное представление о широте литературных, научных и философских интересов азербайджанского просветителя. Здесь наряду с автографами произведений и писем М.-Ф. Ахундова, корреспонденциями его многочисленных почитателей и друзей, семейными документами хранится множество книг на азербайджанском, русском и французском языках, запись лекций его сына Рашида, обучавшегося в Брюсселе.

Эти книги из личной библиотеки М.-Ф. Ахундова представляют большой научный интерес для исследователя, так как свидетельствуют о круге и направлении его теоретических и литературных исканий. Интересны они особенно тем, что на полях многих из них М.-Ф. Ахундов оставил свои пометки, заключающие в себе его мысли и суждения. Объектом особого внимания М.-Ф. Ахундова были «История философии от начала ее в Греции и до настоящих времен» Д. Г. Льюиса, «История цивилизации в Англии» Г. Бокля, «История умственного развития Европы» Дрэпера, «О свободе» Дж. С. Милля, «История цивилизации во Франции» Гизо и др.

Оставленные на полях этих книг пометки и замечания тщательно изучены исследователями творчества М.-Ф. Ахундова и нашли свое отражение в работах Ф. Касумзаде, М. Рафили, М. Мустафаева, Ш. Мамедова, И. Рустамова, Э. Ахмедова, Н. Мамедова. Они ввели в научный оборот новые факты, значительно расширившие наши представления о жизни и творчестве выдающегося писателя и мыслителя¹. Однако при этом необходимо отметить, что объектом их исследования стали только книги на русском и азербайджанском языках. Что касается книг и конспектов на французском языке, а также переписки М.-Ф. Ахундова с его сыном Рашидом, то они до сих пор остаются неизученными.

Хорошо известно, что М.-Ф. Ахундова связывали с сыном не только

¹ Касумзаде Ф. М.-Ф. Ахундов. Жизнь и творчество. — Баку, 1938; Рафили М. Мирза Фатали Ахундов. — Баку, 1938; Мустафаев М. Экономические взгляды М. Ф. Ахундова. — Баку, 1962; Мамедов Ш. Мировоззрение М.-Ф. Ахундова. — М., 1962; Рустамов И. Борьба за материализм в естественнонаучной мысли Азербайджана: Автореферат дис. — 1971; Ахмедов Э. Великий азербайджанский философ-материалист. — В кн.: Избранные философские произведения М. Ф. Ахундова. — Баку, 1982; Мамедов Н. Реализм М. Ф. Ахундова. — Баку, 1982.

родительские чувства, но и общие научные и духовные интересы. Об этом говорил сам М.-Ф. Ахундов в письмах к Мирзе Юсиф-хану от 17 декабря 1870 г. и к А. П. Николаю — попечителю Кавказского учебного округа — от 15 июля 1873 г. Исследование материалов этой части архива М.-Ф. Ахундова позволяет заключить, что Рашид играл большую роль в ознакомлении М.-Ф. Ахундова с достижениями естествознания того времени. Также как и М.-Ф. Ахундов Рашид выступал против умозрительной восточной схоластики, подчеркивал прикладное значение науки для развития производительных сил страны. В одном из писем отцу он писал: «Страна наша одна из богатейших стран света: по плодородию почв, по изобилию минерального и особенно растительного производства. Жаль только, что народ тамошний еще не развит до того, чтобы воспользоваться как следует всеми богатствами, которые сама природа расстилает перед ним. Жаль! — Но со временем все преобразуется, недолго придется ждать той счастливой поры, когда кавказцы будут на одной степени развития с европейцами. По моему мнению, один из главных недостатков образования у всех восточных народов вообще состоит в том, что они не имеют (или не думают) приложить теорию науки на практике к искусствам и ремеслам. Это мешает во многом прогрессу промышленности и кроме того (что еще важнее) заставляет их равнодушно относиться к наукам и внушает им ложную идею: будто науки изучаются только из любознательности, но что никакой положительной пользы (для удобства жизни) в них нет. Отсюда и их равнодушные к наукам. Нужно искоренить это вредное чувство, которое они питают к наукам» (Арх-2, инв. № 640).

Письма М.-Ф. Ахундова к сыну, в свою очередь, свидетельствуют, что его интересуют те прикладные научные предметы, которые сын изучает в университете. Подробно отвечая на вопросы отца, Рашид пишет о своих занятиях, описывает опыты, которые они проводят по химии и физике, предлагает отцу и его близкому другу Алиаге Акперу провести эти эксперименты у себя. Узнав из письма отца о печальном инциденте с Хазрат-Кули, который, очевидно, стал жертвой шарлатанства, связанного с мнимым философским камнем, Рашид в одном из писем пишет, что этого бы не произошло, если бы он, (т. е. Хазрат-Кули — Э. Г.) был уверен в знании (химии), что он, бедный, собственными глазами видел опыт, а ведь необразованного обвинять нельзя, когда он верит, потому что видит. Как же он может понять, что нет возможности делать искусственное золото и прочие металлы, как же он может понять, что значат простые и сложные тела, (ибо не знает основ химии), как же он может себе представить, что алхимия такая же химера и такой же парадокс. (т. е. невозможность), как восхождение Солнца с Запада. Необразованный, если и будет отвергать существование философского камня, то все же подумает про себя, что этого, видно, еще никто не знает... Алхимия, в сущности, абсолютно невозможна никогда, так же как нахождение перпетуум-мобиле, (т. е. вечного двигателя), квадратуры круга и пр., — ибо золото и вообще все металлы не составное тело, они (т. е. необразованные), этого понять не могут, довольно, если ни так только не понимая, но поверят химии, не поддадутся обманщикам. И то довольно» (Арх-2, инв. № 644).

Переписка на эту тему между М.-Ф. Ахундовым и Рашидом служит дополнительным материалом для установления происхождения комедии «Молла Ибрагим-Халил — алхимик».

Возможно, что Рашид, владея в совершенстве французским языком, знакомил отца с произведениями знаменитых французских писателей, философов, историков, естествоиспытателей. В архиве М.-Ф. Ахундова хранятся на французском языке художественные произведения В. Скотта, Стендаля, А. Дюма, В. Гюго, Поля де Кока, Эжена Сю и др.

Обращает на себя внимание эссе М. Е. Ван дер Реста «Платон и Аристотель» (Брюссель, 1875), хранящееся в архиве М.-Ф. Ахундова (Арх-2, инв. № 197/1128). Известно, что М.-Ф. Ахундов основательно знал древнегреческую культуру, философию, литературу и оставил одобрительные отзывы о творчестве и учениях Гомера, Ксенофана, Сократа, Платона, Аристотеля, Гиппократов. Хранение в архиве вышеназванного эссе является дополнительным доказательством того, что азербайджанский мыслитель был знаком с социально-экономическими воззрениями древних мыслителей. Эссе состоит из двух частей. В первой части излагаются политические воззрения Гомера, Пифагора, Геродота, софистов, Сократа, анализируются диалоги Платона «Политика» и «Республика». Вторая же часть эссе посвящена целиком Аристотелю, в ней рассказывается о жизни и творчестве древнегреческого мыслителя, излагается его политическое учение.

Известно, что М.-Ф. Ахундов часто упоминает в своих произведениях имена французских философов — естествоиспытателей XVII—XVIII веков. С их воззрениями азербайджанский мыслитель мог познакомиться по книге Ф. Араго «Биографии знаменитых астрономов, физиков и геометров» (СПб, 1860). Здесь наряду с учениями Птолемея, Коперника, Кеплера, Декарта, Лапласа излагается жизнь и деятельность Кондорсе, приводится его переписка с Вольтером. О сочинениях Монтескье и Вольтера М.-Ф. Ахундов мог узнать из книги Т. Бокля «История цивилизации в Англии», где дано описание сочинений Вольтера «Опыт о нравах, обычаях и особенностях наций», «Век Людовика XIV», «История Карла XII». В личной библиотеке М.-Ф. Ахундова хранились изданная в Париже «История Карла XII» Вольтера и знаменитый роман Ж.-Ж. Руссо «Новая Элоиза» (Париж, 1867). (Арх-2, инв. № 227—1279 и инв. № 231—1313). Из этого можно сделать вывод о том, что М.-Ф. Ахундов был частично знаком с произведениями французских писателей, философов в подлиннике.

В письме к Мирзе Юсиф-хану М.-Ф. Ахундов подчеркивает значимость для него произведения известного французского ученого Эрнеста Ренана «Жизнь Иисуса». Хотя в архиве М.-Ф. Ахундова нет самого этого произведения, зато хранится книга аббата Гэтэ, озаглавленная «Опровержение на книгу Э. Ренан «Жизнь Иисуса» (СПб, 1864—1866). В ней аббат Гэтэ (он же отец Владимир) подвергает критике книгу Ренана с трех точек зрения: с библейской, исторической и философской. С пометками М.-Ф. Ахундова можно встретиться на полях той части книги, где автор критикует Ренана с философской точки зрения. В архиве хранится также интересная книга под названием «Этюды биографические, исторические...» (Париж, 1870) (Арх-2, инв. № 1138). В этой книге наряду с биографиями В. Гюго, Э. Араго, Ж. Санд, Бисмарка изложена и биография Эрнеста Ренана. Выясняется, что Э. Ренан еще в 1860 году, будучи в Сирии, задумал написать книгу, показывающую Иисуса Христа как историческую личность. Книга эта появилась на свет в 1863 г.

В архиве М.-Ф. Ахундова хранится и произведение выдающегося французского ученого, астронома и математика Лапласа — «Изложение системы мира» (Париж, 1835), где он математически обосновал гипоте-

зу о происхождении солнечных систем из первичных туманностей (Арх-2, инв. № 208—1139). Сведения, почерпнутые из этого произведения, М.-Ф. Ахундов использовал в борьбе с мусульманской схоластикой, жестоко высмеивая алхимиков, звездочетов, астрологов, что нашло свое отражение в знаменитой повести «Обманутые звезды».

М.-Ф. Ахундов был первым среди передовых людей Азербайджана второй половины XIX века, который поставил перед собой задачу разобраться в смысле экономических отношений, складывающихся в результате развития капиталистического производства. Он, придавая большое значение знаниям «о политике и администрации», обогатил словарный запас азербайджанского языка такими социальными терминами, как капитал, деньги, товар, собственность, труд, промышленность, потребность, кризис, имущественное равенство и др. Это наводит на мысль, что им был тщательно изучен конспект Рашида по политической экономии, где дается обстоятельное изложение учений А. Смита, Д. Рикардо, Д. С. Милля.

Изучение перечисленных материалов архива М.-Ф. Ахундова дает возможность выявить истоки мировоззрения азербайджанского мыслителя, определить степень знакомства его с передовыми учениями своего времени, охарактеризовать его самого как разносторонне образованного философа, естествоиспытателя, писателя.

АЗИНЕФТЕХИМ

ил. М. Азизбекова

Поступило 20. 11 84

Е. Ш. Гусейнова

М. Ф. АХУНДОВУН ӨРЭНИЛМЭМИШ АРХИВ МАТЕРИАЛЛАРЫ

Мәгаләдә М. Ф. Ахундовун шәхси китабханасында сахланылан вә онун эңкин мә'нәви ирәсини һәртәрәfli өрәнилмәси үчүн мүнүм әһәмијјәти олан, ләкин инди јәдәк аз тәдиг едилән материаллар — В. Скотун, А. Стендалын, Ежен Сјунун, Волтерин, Руссонун, Лапласын франсызча әсәрләри, еләчә дә Брусселдә тәһсил алаи оғлу Рәшидин ријазитјјата, минералокијјата, физикајјата, кимјјата, астрономијјата, сјјаси итти-сада даир һәммин дилдә јаздыгы конспектләри нәзәри аראшдырылыр.

Оғлу Рәшидлә јазышмаларынын тәһлили мұәллифә белә бир гәнаәтә кәлмәк имканы верир ки, Ахундов архивиндә сахланылан бу әсәрләрлә јахындан таныш имши. Һәммин әсәрләр бөјүк Азәрбајчан мұтәфәккиринини дүнијәкөрүшүнүн формалашмасында мүнүм рол ојнамыш, онун зәманәсинин габагчыл елми биликләринә бәләд олан көр-кәмли философ, тәбиәтшүнас вә јазычы кими јетишмәси үчүн кешш јол ачмышдыр.

E. Sh. Guseynova

NON-STUDIED MATERIALS OF M.-F. AKHUNDOV'S ARCHIVES

Having studied the materials of the M.-F. Akhundov's archives the author reveals the availability of the works of W. Scott, A. Stendal, Ejen Sew, Voltaire, Rousseau, Laplace and Akhundov's son—Rashid's synopsis on mathematics, physics, chemistry, astronomy, political economy, etc. in French (his son was educated in Brussels).

The author considers that the correspondence between Akhundov and Rashid (who was a brilliant connoisseur of the French language) enables to assume that, probably, Akhundov was acquainted with the works kept in his archives.

The study of the materials of the Akhundov's archives allows to reveal sources of the world outlook of the Azerbaijan thinker, to define the degree of his acquaintance with progressive theories of his day, to describe him as a versatile educated philosopher, a naturalist and a writer.

УДК 809.1 (479.24)

ЧЭННЭТ НАҒЫЈЕВА

ЭДӘБИЈАТШҮНАСЛЫҒ

ИКИ ТӘХМИС

Жазылы абидәләрин тәдгиги көстәрир ки, јарадычылыг әлагәләри олан шаирләрин әсәрләриндән нүмунәләр бири дикәринин диванларына дахил ола билир. Биз Фүзули әлјазма диванларынын бә'зисиндә Нәван гәзәл вә рүбанләриндән, Нәван диванларынын бир нечә нүсхәсиндә исә Лүтфи, Чами, Қишвәри, Гөвси вә јарадычылыг әлагәси олан бир сыра башга шаирләрин ше'рләриндән нүмунәләрә раст кәлирик.

Тарихдән мә'лумдур ки, Нәван дөврүндә һерат вә Тәбриз шаирләри бири дикәри илә әлагәли сурәтдә јазыб-јаратмыш, еһтирам вә һөрмәт етдикләри сөз сәнәткарларынын әсәрләринә чаваблар јазмыш, гәзәлләрини тәзмин етмишләр.

Нәваннин Азәрбајчан ССР ЕА Республика Әлјазмалар Фондунда сахланылан әлјазма диванларында бир чох Азәрбајчан шаирләринин ше'рләринә тәсадүф едилсә дә, бурада анчаг ики шаирин тәхмисиндән данышмағы лазым билirik. Булардан бири Қишвәри, дикәри исә һејдәри Тәбризидир. Икисә ики Нәван сәнәтинин вурғуну олмуш, бөјүк өзбәк шаиринә чаваблар јазмышлар. Қишвәринин әсәрләринә нәзәр салсаг көрәрик ки, онун он тәхмисиндән беши јалныз Нәван гәзәлине едилмиш тәзминдән ибарәтдир.

Сон илләр Қишвәри һаггында бир сыра елми тәдгигатлар мејдана чыхмыш, әсәрләри «Јазычы» нәшријаты тәрәфиндән чап едилмишдир. Қишвәринин дөврүмүзә гәдәр кәлиб чатмыш әлјазмалары мүхтәлиф катибләр тәрәфиндән көчүрүлмүш нүсхәләрдир ки, буларда да һәддиндән артыг катиб хәталарына раст кәлмәк олар. Шаирин әсәрләринин Бақы әлјазмасы әксәр вәрәгәләрдә өз охунаглығыны итирмишдир. Ејни сөзләри Дашкәнд нүсхәси һаггында да демәк лазымдыр. Буна бахмајараг, Қишвәри әсәрләри топлу һалында, бүтүн мүәллифләрин әсәрләринин илк нәшриндә олдуғу кими, бә'зи нөгсанлары нәзәрә алмасаг, нәшр едилмиш вә бу, илк тәшәббүс кими тәгдирәләјигдир. Үмумијјәтлә, әдәбијјат тарихиндә олдуғу кими, јени-јени ахтарышлар, тапынтылар кәләчәк нәшрләрин тәкмилләшмәсинә вә тәзә мүкәммәл нәшрләрин мејдана чыхмасына сәбәб олар. Бу мүнәсибәтлә Қишвәринин Нәваннин Д-344, һәм дә М-274 шифрәли Бақы әлјазма диванларына дахил едилмиш тәхмиси һаггында мә'лумат вермәји лазым билirik. Чүнки Нәван диваны даһа ајдын, охунаглы, көзәл хәтлә јазылдығы үчүн Қишвәри әлјазмаларындакы вә онун әсасында чап едилмиш нүсхәдә олан тәхмисдәки бә'зи ујғунсузлуғларын мејдана чыхмасына сәбәб олачағына әминик. Бүтүн әл јазыларында олдуғу кими, бу нүсхә дә там нөгсансыз ола билмәз. Чох күман ки, мүзакирә вә мүбаһисәләрдә ше'рин дүзкүн формасы мејдана чыхачаг вә бу, өз нөвбәсиндә Қишвәри јарадычылығына аз да олса, хидмәт едәчәкдир.

Нәваннин һаггында данышдығымыз әлјазма диванына Қишвәринин чап олунмамыш бир гәзәли дә дахил едилмишдир. Гәзәл «Кәр һәвәси гылсан шикар, еј аһуји мишкин нәфәс» мисрасы илә башланыр. Тәхмисдә олдуғу кими, гәзәл дә чығатај ләһчәсиндә верилмишдир.

Нәван диванларынын көстәрилән әлјазмаларына дахил едилмиш икинчи тәхмис һејдәри Тәбризинин гәләминин мәһсулудур.

XVI әсрин исте'дадлы шаирләриндән бири кими танымыш һејдәри Тәбриздә анадан олмуш, бир нечә дәфа һиндистана сәјаһәт етмиш, өлкәнин мүһити она хош тә'сир бағышламыш, она көрә дә Әкбәр шаһа гәсидә јазмышдыр (Бах: Данешмәндане Азәрбајчан, сәһ. 125). Тәбри-јәтин јаздығына көрә, 1577-чи илдә шаир сағ имиш.

Әдәбијјат тарихиндә унудулмуш шаирләримиздән олан һејдәри һаггында бә'зи тәзкирәләр — «Атәшкәдә», «Һәфт иглим», «Хәзанеји-амирә», «Гамус үл-ә'лам» вә б. мә'лумат верир. Лүтфәли бәј Азәр јазыр ки, һејдәри Тәбризинин «Лисан үл-гејб» әсәриндән башга әлли мин бејтлик диваны да вардыр.

Һејдәри ики дилдә — фарс вә Азәрбајчан дилләриндә јазыб-јаратмышдыр. Онун ше'рләри халг тәрәфиндән чох севилмиш вә кениш јайлымышдыр. Буну шаирин Әлјазмалар Фондунда сахланылан чүнкләрә дахил едилмиш ше'рләри дә көстәрир. М-264, С-222, Б-1604, Б-75, Б-1147 вә башга чүнкләрин бир чох вәрәгләринә шаирин лирик ше'рләриндән вә гәсидәсиндән нүмунәләр дахил едилмишдир. һејдәринин бизә мә'лум олан ше'рләри ичәрисиндә һәчмчә ән бөјүк лирик әсәри Нәваннин «Сәнсизин еј өмр, бир саәт мәнә чан булмасун» гәзәлине јаздығы тәхмисидир. Тәхмис једди бәнддән ибарәтдир. Шаир бөјүк сәнәткарлыгла өз мисраларыны Нәван ше'рләри илә елә бирләшдирмишдир ки, онлар бир шаирин гәләминдән чыхан мисралары хатырладыр. Ше'р ашағыдакы бәндлә башланыр:

Еј пәри, сәнсиз мәнә мүлки-Сүлејман булмасун.
Лисману һәм зәминү чәрхи-кәрдун булмасун.
Рөвзеји-чәннәт, әдән, бағү-бустан булмасун,
«Сәнсизин еј өмр, бир саәт мәнә чан булмасун,
Сән булуб бәс тубијү Фирдовси ризван булмасун».

Һејдәри јарадычылығынын өјрәнмәк үчүн әһәмијјәтли олан бу тәхмис һәмчинин Нәван гәзәли илә әлагәдар бир чәһәти дә ајдынлашдырмаға имкан верир.

Нәван диванларынын елми-мүгајисәли тәсвириндә көстәрмишдик ки, һаггында данышдығымыз гәзәл бүтүн гәдм вә мүкәммәл нүсхәләрдә 7, чап нүсхәсиндә 9 бејтдир. һејдәринин тәхмиси (һәр ики әлјазмасында) бизим фикримизи тәсдиг етди вә артыг олан 5-чи бејтин катибләр тәрәфиндән сонрадан әләвә едилдији еһтималыны јаратды. һејдәри тәхмисиндә һәмни бејт јохдур. Әвәзиндә Нәван әлјазмаларынын Бақы нүсхәләри васитәси илә мүәјјән едилмиш, чапда олмајан бир бејт бурада верилмишдир. Тәхмис ејни заманда, 6-чы бејтдә дә ујғунсузлуғ олдуғуну мејдана чыхартды. Гәзәлин анчаг дөрд әвәлинин вә мәтлән ејни шәкилдәдир.

Қишвәри исә Нәваннин 9 бејтлик гәзәлинин 1-чи, 2-чи, 3-чү, 5-чи, 6-чы вә 8-чи бејтләринин тәнизим үчүн көтүрмүш, 4-чү вә 9-чу бејтләринин исә атымышдыр. Тәхмисин Нәван әлјазма диванында катиб тәрәфиндән сәһиһ көчүрүлдүјүнү көстәрмәк үчүн ашағыдакы мисралары нүмунә кәтирмәк олар:

Накимэм диб хэлгини иичитмэ би тэгриб ким,
Шаһларга хэндәвү ачизләрә тә'зиб ким,
Шаһ адил булса јетмәз мүлкинға асиб ким,
«Шаһға иш ел фикрини гылмагдур ол ким, зәб ким,
Бир сүрүк гујдур рүәја, ол шубани биш имәс».

Азәрб.ССР ЕА Республика
Әлјазмалар Фонду

Алынмышдыр 11:Х 1984

Дж. Нагиева

ДВА ТАХМИСА

В статье сообщается о тахмисах Кишвери и Хейдари Табризи, написанных на газели Алишера Навои, которые вошли в бакинские списки диванов под шифром Д-344 и М-274 узбекского поэта. В одном из этих диванов имеется также одна неопубликованная газель Кишвери.

В статье также доказывается, что тахмисы, которые включены в рукописные диваны, являются достоверным источником не только для изучения литературных взаимосвязей узбекского и азербайджанского народов, но и для изучения творчества трех этих поэтов в отдельности.

Dj. Nagieva

TWO TAKHMISES

The article says about Kishveri and Heidari Tabrizi takhmises written on the basis of Alisher Nawoi gazels which entered into Baku divans lists of the Uzbek poet under the pressmark D-344 and M-272. In one of these divans there is also one unpublished gazel of Kishveri.

It is also proved in the article that takhmises, included into manuscriptal divans, are reliable source not only for study of literary interconnections of the Uzbek and Azerbaijan peoples, but also for study of these three poets creative activity separately.

УДК 8С /Аз/

ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ

В. М. КУЛНЕВ

ОБ ОДНОЙ ИНИЦИАТИВЕ МИРЗЫ КАЗЕМ-БЕКА

(Представлено академиком АН Азерб. ССР М. З. Джафаровым)

В 30—40-х г. прошлого века Казанский университет, профессором которого был Мирза Казем-Бек, отличался своим демократическим направлением среди высших учебных заведений России. В годы ректорской деятельности великого русского ученого, основоположника неевклидовой геометрии Н. И. Лобачевского (1828—1847) это направление обозначилось еще четче. Ученые университета не ограничивались только изучением Востока, здесь велась также большая работа для развития культуры и просвещения народов Востока, в первую очередь, тюркоязычных народов. В деле воспитания национальной интеллигенции тюркоязычного населения Сибири, Поволжья и Кавказа Казанский университет сыграл исключительную роль [1].

Одним из выдающихся сподвижников просветительской деятельности университета был Мирза Казем-Бек. Как видно из дела под названием «По представлению г. Ординарного Профессора Казанского Университета Казем-Бека о том, приглашать мухаммедан к обучению детей их в учебных заведениях Министерства Народного Просвещения» [2], хранящегося в ЦГА ТАССР, он неоднократно поднимал вопрос о привлечении мусульманской молодежи к европейскому образованию, официально выдвигая перед правительственными кругами свои конкретные предложения.

В рапорте от 26 января 1838 г., отправленном попечителю Казанского Учебного Округа Н. М. Мусину-Пушкину, Мирза Казем-Бек писал: «Народные училища и гимназии в Казани, Астрахани и других губернских городах, отчасти населенных мусульманами, не имеют до этих пор добровольно поступивших воспитанников из детей мусульманинов. Одним из главных препятствий этому я полагаю их неведение цели учебного начальства, истинной пользы и правил веротерпимости, которыми руководствуются все учебные заведения [2;1]. И поэтому Мирза Казем-Бек с целью объяснения мусульманским народам России пользы европейского, светского образования представил «Обращение или «Приглашение» на русском языке Н. М. Мусину-Пушкину и обязался перевести этот текст на персидский, татарский и турецкий языки, если на то будет разрешения учебного начальства. Перед тем как подготовить текст «Обращения» Мирза Казем-Бек внимательно изучил работы некоторых народных училищ и гимназий Поволжья, а также опыт Казанского университета и постарался выявить основные причины, мешавшие мусульманскому населению империи приобщиться к русскому образованию. В этом ему активно помогал директор Астраханских народных училищ Н. Рыбушкин, хорошо известный современникам своей просветительской деятельностью [2; 2].

В «Обращении» сказано: «Цель учреждения учебных заведений не ограничивается только одним произвольным образованием юношества, напротив, она сопровождается весьма возможными средствами ко всем пределам государства и к возбуждению в непросвещенных желаний ознакомиться с существенными пользами учения» [2; 2].

По мнению Мирзы Казем-Бека, в период относительно широкого распространения образовательной сети в России, отчужденность мусульман от образования была связана с суевением и недоверчивым отношением религиозных деятелей к русской школе: «Несмотря на все старания учебного начальства и всю его готовность к оказанию всевозможных с его стороны вспоможений, многие из мусульманских подданных России не пробуждаются от суевения и предрассудков и не внимают голосу, зовущему их к знанию» [2; 3].

Крупнейший знаток истории Востока Мирза Казем-Бек призывал мусульман оглянуться на славное прошлое своих народов и продолжить благородные традиции своих предков. Основной смысл несколько патетических вопросов ученого заключался в стремлении видеть тюркоязычные народы России на передовом фланге просвещения, среди цивилизованных представителей тогдашней современности. Рисую исторические заслуги этих народов перед мировой цивилизацией, Мирза Казем-Бек писал: «Они забыли, или не ведают, что мусульмане управляли браздами просвещения, что оно от них перешло в Европу. Где науки, которыми некогда славились блистательные века могущественных Халифов и Правителей Востока? Где неусыпная деятельность, которая знаменовала полезную жизнь мусульманских ученых, о которых еще и ныне гремит молва в устах потомства? Где время, когда все стремилось к познанию, когда истинная философия — знание всякого предмета лучше и превосходнее незнания его, — возбудила во всяком мусульмане ревностное желание к образованию себя и характеризовала все его деяния» [2; 3]. Мирза Казем-Бек, приглашая мусульманских юношей в гимназии и университеты, подчеркивал, что в этих учебных заведениях откроются широкие просторы для их нравственного и умственного развития, с помощью светского образования они больше могут делать для своих народов. Ученый наглядно показывал, что русское образование выведет мусульманских юношей на большую дорогу, откроет перед ними широкие перспективы. Обращаясь к тем мусульманам, которые с недоверием относились к гимназиям и университетам, Мирза Казем-Бек писал: «Строгий надзор в гимназии над нравственностью юношей уже известен многим живущим в Астархани и Казани мусульманам, там преподавали и преподают восточные языки люди, избранные из вас. Пусть они будут беспристрастными свидетелями этой истины и порукой несомненной той пользы, приобщиться к которой мы приглашаем вас и ваших детей» [2; 5].

Это «Обращение» Мирзы Казем-Бека, наполненное чувством патриотизма и любви к Востоку, было представлено министру Народного Просвещения С. С. Уварову 24 февраля 1838 г. как собственная инициатива попечителя Н. М. Мусина-Пушкина. Вскоре (10 апреля 1838 г.) министр дал разрешение перевести текст «Обращения» на персидский, турецкий и татарский языки, издать в типографии университета и распространить на территориях, населенных тюркоязычными народами [2; 8]. К 20 мая того же года «Обращение» уже было полностью отпечатано тиражом в 500 экземпляров на персидском и 400 экземпляров на татарском языках [2; 10].

В донесении Н. М. Мусину-Пушкину от 1 августа 1838 г. Мирза Казем-Бек предлагал следующим образом распространять текст «Обращения» среди мусульманского населения России: «Таврическому гражданскому губернатору для раздачи при содействии тамошнего Муфтия 150 экз. на татарском языке, Оренбургскому Муфтию 150 экз. на татарском языке, Тифлисскому гражданскому губернатору 150 экз. на персидском и 100 экз. на татарском языке для раздачи их в областях Карабахской и Ширванской, Бакинскому коменданту 100 экз. на персидском и 50 экз. на татарском языке для раздачи при содействии члена-корреспондента университета Гаджи Казем-Бека. Что же касается до остальных экземпляров, то я беру их на себя для раздачи здесь при содействии здешних Мулл и Имамов» [2; 13].

Вскоре Н. М. Мусин-Пушкин представляет министру Народного Просвещения этот проект также как собственную идею и добивается официального разрешения для распространения «Обращения» на означенных территориях [2; 15; 17]. 10 сентября 1838 г. текст «Обращения» отправляется за подписью Н. М. Мусина-Пушкина Главнокомандующему Грузии, Кавказа и Закавказских областей, Военному губернаторам Таврии и Оренбурга, военному коменданту Казани и т. д. Наместник Кавказа В. Н. Головин откликнулся ровно через месяц: «Я сделал надлежащее распоряжение посредством Дирекции Закавказских Училищ о распространении между мусульманами здешнего края печатных приглашений к обучению детей их в учебных заведениях» [2; 22].

Однако «Обращение», как и следовало ожидать, не везде было встречено с одобрением. Военный губернатор Оренбурга В. А. Перовский в своем письме к Н. М. Мусину-Пушкину от 15 апреля 1839 г., отмечая правдивость и содержательность «Обращения», тем не менее писал, что в данном варианте он не может познакомить мусульманское население вверенной ему губернии с этим документом. По мнению губернатора, выражения типа «мусульмане доселе покоились в глубоком сне невежества», «голос чести, вызывающий их к свету, премудрости, по сне время не достиг еще их слуха» и т. д. в тексте «Обращения» могут оскорбить мусульман и подтолкнуть их на путь недоверия к России [2, 24]. Понятно, что за этой «заботой губернатора о мусульманах» стояло в первую очередь политическое лицемерие царского сатрапа. По его мнению, распространению «Обращения» среди мусульман мешало еще такое обстоятельство, что «исторические воспоминания о бывшем могуществе величии просвещения Востока не могут быть поняты теми, по коим относятся, те же, которые в состоянии это понять, извлекут из подобных возгласов и может быть вовсе иные и неуместные выводы и заключения» [2; 25]. В данном случае великодержавный шовинизм мешал губернатору быть объективным. И наконец, В. А. Перовский считал распространение «Обращения» невозможным по недоступности его языка, книжности стиля. Якобы европейский смысл текста в изложении автора-азната приобрел ненужную витиеватость и т. д. Однако эти словесные трюки не скрывали ярко враждебное отношение к инверцам высокопоставленного царского чиновника. В отличие от просветителя Мирза Казем-Бека в правительственных кругах боялись по-русски образованных нерусских и старались снизить их число до минимума в империи. В своем подробном и хорошо аргументированном донесении к Н. М. Мусину-Пушкину Мирза Казем-Бек полностью опроверг все доводы Оренбургского губернатора и в завуалированной форме указывал, что невозможность распро-

странения «Обращения» заключается не в недоступности его языка и книжности стиля, а в недружелюбном отношении высокопоставленного чиновника к образованию нерусских народов и к просвещению в целом [2; 27—31].

«Обращение» Мирзы Казем-Бека оказало ожидаемое воздействие на мусульманские народы России. Уже в начале 40-х г. заметно возросло число мусульманских юношей, обучающихся в народных школах и гимназиях Казани и Астрахани, а также в Казанском университете. Среди студентов Мирза Казем-Бека в Казанском университете были также представители татарского, башкирского, казахского и других тюркоязычных народов, как Айса Бикмаев, Ташмамед Сейфуллин, Сейфулла Токумбетов, Шагнахмет Ханров, Мухаммет Максютлов, Сентягафар Ибрагимов, которые впоследствии сыграли важную роль в истории культуры и просвещения своих народов. А в конце 40-х г. поступил в этот университет первый азербайджанец — Махмуд Исмаилов, впоследствии прославившийся как выдающийся востоковед [3]. Как видно, несмотря на некоторые препятствия со стороны царского правительства, «Обращение» Мирзы Казем-Бека принесло реальные плоды. В целом, это «Обращение» проливает свет на просветительскую деятельность выдающегося ученого-востоковеда.

Литература

1. Ковалевский О. М. Обзор хода и успехов преподавания азиатских языков в Императорском Казанском Университете. — Казань, 1842, Фойгт К. А. Обзорение хода и успехов преподавания азиатских языков в Императорском Казанском университете за десятилетия. — Казань, 1852; Михайлова С. М. Казанский университет и просвещение народов Поволжья и Приуралья. — Казань, 1979; Мазитова Н. А. Изучение Ближнего и Среднего Востока в Казанском университете в первой половине XIX века. — Казань, 1979 и др. 2. «По представлению г. Ординарного Профессора Казанского Университета Мирзы Казем-Бека о том, приглашать мухаммедан к обучению детей их в учебных заведениях министерства Народного Просвещения» — ЦГА ТАССР, ф. 92, оп. 1, д. 4816. 3. «По высочайшему повелению о принятии в Казанский университет на казенное содержание окончившего курсы в Московском Лазаревском Институте Восточных Языков мусульманина Махмута Измайлова для усовершенствования себя в восточных языках». ЦГА ТАССР, ф. 92, оп. 1, д. 5981, а также Виллажэт Гулијев. Илк азербайжанлы тәләбә» — Бақы, 1984, 18 сент.

Институт литературы
им. Низами

Поступило 11. IX 84.

В. М. Гулијев

МИРЗӘ ҚАЗЫМБӘЈИН БИР ТӘШӘББУСУ ҢАГГЫНДА

Казан университетинин демократик фикирли нүмајәндәләри илә бирликдә Мирзә Казымбәј Сибирин, Волгабојууну вә Гафгазын түркдилли халгларынын маарифләнмәси сәһәсиндә мүнүм рол ојнамышдыр. О, мүсәлман кәчләринин кимназијалара вә университетләрә чәлб етмәк үчүн «Мүрачнәт» јазмыш, һәмин сәнәди фарс вә татар дилләринә тәрчүмә едәрәк расми даирәләрин ичәзәси илә Русиянын түркдилли халглары ара-сында јазмышдыр. һөкүмәт даирәләринин мүәјјән тәзјигинә бахмајараг «Мүрачнәт» тезликлә өз тәсиринин кәстәрмиш, кечән әсрин 40-чы илләриндә Казан университетинин дә аз илгдарда да олса татар, башгырд, газах, Азәрбајчан вә дикәр түркдилли халгларынын нүмајәндәләри тәһсил алмага башламышлар. Бүтөвлүкдә исе илк дәфә елмин ичтиманјјәтә тәгдим едилән «Мүрачнәт» Мирзә Казымбәјин маарифчилик фәалијјәтинин ишыгландыран дәјәрли сәнәдләрдән биридир.

V. M. Kuliev

ONE OF MIRZA KAZEM-BEK'S INITIATIVES

The outstanding orientalist Mirza Kazem-Bek like other democratic figures of Kasan University played an important role in enlightening of Turkic people of Siberia, Povolzhye and Caucasus. To draw the Mussulman youth into gymnasiums and universities he composed „The Appeal“ translated by him into Russian, Tartar and Persian languages, which was printed and distributed among the Mussulman inhabitants of Russia. In spite of some obstacles created by tsarist administration, „The Appeal“ brought expected results: in the 40-th years of the last century among the students of Kasan University one could meet the representatives of Tartar, Bashkir, Azerbaijan and other Turkic people. „The Appeal“ introduced to the scientific world or the first time as a whole, throws light on Mirsa Kazem-Bek's enlightening activity.

С. Н. КЯНДЖАЛИЕВА

РОЛЬ ТЕБРИЗА ВО ВНУТРЕННЕЙ ТОРГОВЛЕ
ИРАНА В XIX ВЕКЕ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР

А. С. Сумбатзаде)

Вопрос о торговле Ирана XIX в. был затронут исследованиями многих советских и зарубежных авторов — Н. А. Кузнецовой, Ш. А. Тагневой, Р. А. Сеидовым, Л. М. Кулагинной, Э. Брауном, П. Сайксом, М. Джамалзаде, Ш. Джавади, Сепехром и др. Эти авторы частично касались и вопроса о роли города Тебриза в этой торговле. Однако в целом значение города в XIX в. во внутренней торговле Ирана не было объектом специального изучения.

Тебриз в течение большого исторического периода являлся экономическим, политическим и культурным центром не только Южного Азербайджана, но и всего Ирана. В связи с тем, что город находился на перекрестке важнейших сухопутных торговых путей, он играл ведущую роль во внутренней торговле страны. В истории возникновения феодальных городов наблюдаются случаи, когда в их трансформации в ремесленно-торговый центр главную роль играла не столько заселенная крепость, сколько возможность сбыта ремесленной продукции на сторону [1].

Торговля играла большое значение в развитии общества, на что в свое время обращал внимание К. Маркс: «Ближайшим следствием частной собственности является торговля, взаимный обмен предметами необходимости, купля и продажа» [2].

С расширением торговых отношений увеличивается главный показатель экономического развития — наличие и емкость внутреннего рынка. В связи с вывозом и ввозом огромного количества местных и иностранных товаров Тебриз был «рынком-распределителем для всего Ирана» [3]. Отсюда начинались маршруты через город Хой в плодородные области Урмии и Салмаса, пролежавшие по восточному берегу оз. Урмия к Мераге и Соудж-Булагу и достигавшие главного города Курдистана — Синны, а отсюда — на Керманшах и Хамадан.

Одной из главных была дорога Тебриз — Тегеран. Караваны проходили этот путь протяженностью 569 км за 17 дней, кроме весеннего времени, когда передвижение происходило медленно, за 30—35 дней, так как выючный скот в этот период находился на подножном корму. Стоимость доставки одного халвара груза (1 халвар равен 100 тебризским манам, или 18,5 п.) на этом маршруте равнялась 7—8 туманам (14—16 р. сер.) [4].

Тебриз-Тегеранская дорога, прежде имевшая очень важное между-

народное значение, к концу XIX в. утратила прежнюю роль вследствие развития, с одной стороны, русской торговли через Каспийское море, с другой — европейской торговли через Бушир.

Через Тегеран пролегал торговый путь из Тебриза на Мешхед-главный город Хорасана. Караваны преодолевали его за 105—115 дней [5]. В 1860 г. путь из Тегерана в Тебриз был благоустроен и впоследствии продолжен до Джульфы. От маршрута Тегеран — Казвин — Тебриз — Джульфа шли ответвления: через Тебриз на Ардебиль — Намин, на Соудж-Булаг, на Маранд — Хой — Дильман — Урмию [6].

Важнейшее значение для внутренней и внешней торговли имела дорога Тебриз — Ардебиль — Астара. Ее протяженность составляла 285 км, а продолжительность пути осенью — 7—10 дней, с платой за провоз одного пуда от 22 до 65 к. Джульфа-Тебризская дорога в 140 км занимала 4—6 дней, плата за провоз по ней составляла 14—27 к. [7]. По дороге Астара — Тебриз ежегодно провозили около 2 млн. п. [8], которые расходились по всему Ирану через тебризский рынок.

Из Тебриза в Исфахан, Зенджан, Казвин, Решт, Барфоруш, Бендер-Гязь и Астрабад грузы доставляли караванами и колесным транспортом.

В консульских донесениях из Тебриза отмечалось, что вплоть до конца XIX в. Тегеран являлся в основном не производящим центром, а крупным потребителем и оставался еще пунктом розничной торговли. Тебриз же в силу исторически сложившихся условий был главным оптовым рынком и складочным пунктом для товаров, поступающих из России, Европы, Индии, с арабского Востока [9]. Торговля между Тебризом и Тегераном вели крупные купцы с большими капиталами, которых называли «тегеранчи». В связи с большой емкостью рынка иностранные товары находили в Тегеране хороший сбыт, что привлекало сюда купцов. «Журнал Мануфактур и Торговли» сообщает, что в 1841 г. в Тебриз было привезено товаров на 11 034 959 руб. ассигнациями (1 р. сер. равен 3р. 50к. ассигнациями), т. е. на 4578785 руб. больше, чем в 1840 г. Часть этих товаров была сдана оптом местным купцам, которые совершали торговые операции в Тегеране, а также в Мазендеране, Гиляне и других городах [10].

Все азербайджанские города вывозили через Тебриз большое количество своей продукции ремесла и сельского хозяйства. Из Мияндуоба в Россию доставляли рогатый скот, из Соудж-Булага — чернильные орешки, меха (лиси и волчи шкуры), гумми — арабик и табак из Урмии, хлопок направлялся, главным образом в Тебриз. Из Дилема — на (Салмаса) в Россию и Османскую империю поставляли преимущественно крупный рогатый скот и сыромятную кожу. Из Хоя вывозили исключительно хлопок, из Мараге столь большое количество сушеного винограда, что на изготовление только ящиков для его транспортировки ежегодно уходило 2000 оп. гвоздей [11]. Сельскохозяйственная продукция бассейна оз. Урмия, как отмечает Э. Реклю, имела выгодный рынок сбыта только в Тебризе, лежавшем на международном торговом пути [12].

Таким образом, Тебриз являлся не только главным рынком Ирана, в том числе и Азербайджана, через который по стране расходились иностранные товары, но и центром, через который местная продукция попадала за пределы страны.

Купцы вывозили из этого города также сырье для производства ремесла и привозили готовую продукцию на продажу. Так, современник

отмечает: «Из числа получаемой в Тебризе меди значительная часть ее отправляется в Зенджан, славящийся в Персии своими медными изделиями. Плата за провоз определяется по весу от 7 до 10 шан (10—15 к.) за батман в 14,5 фунта. Выделяется в Зенджане из меди посуда, в числе которой главную роль играют разной величины котлы, затем кувшины, рукомоиники, особые круглые медные подносы с загнутыми кверху зубчатыми краями и проч. Изделия эти расходятся в Тебризе и вывозятся оттуда для сбыта в Курдистан, Урмию и соседние местности» [13].

Привозимое в Тебриз из других провинций Ирана сырье распространялось по остальным городам и вывозилось за пределы страны. Например, большая часть изготовленной в Кермане хны доставлялась в Тебриз, где ее измельчали, наполняли в мешочки и отправляли за границу [14]. Из Тебриза же сырье вывозилось для обработки в другие города. Так, буйволиные шкуры отправляли в основном в Хамадан, который славился своим кожевенным делом [15].

Вышеизложенное показывает, что Тебриз являлся не только центром международной торговли, но и перевалочным пунктом внутрииранской торговли. Каждая провинция или город специализировались на производстве определенных товаров, которые через Тебриз перераспределялись по всей стране. Зенджан славился медными изделиями, Гилян — шелком, Керман и Йезд — шаями, Урмия — табаком и сушеными фруктами. Вес эти товары, как пишет Ф. Бакулин, проходили через «торговую столицу Персии — Тебриз» [16].

Важная роль Тебриза во внутренней торговле Ирана подтверждается также тем, что здесь почти всегда действовали крупнейшие купцы-оптовики, имевшие связи с менее значительными купцами иранских городов, получавшими от них товары непосредственно или через коммиссионеров [17].

В 80-х годах XIX в. появились акционерные общества и банковские дома, сыгравшие заметную роль в финансовой и торговой жизни Ирана. Одно из них — общество «Эттехадийе» было основано в 1887 г. в Тебризе братьями Кузеконани. Его директором являлся известный тебризский сарраф и купец Хаджи Лотф-Али. «Эттехадийе» имело свои отделения в ряде городов Ирана, в том числе в Тегеране [18].

Таким образом, Тебриз играл важную роль не только во внутренней торговле Ирана XIX в., но и в международной, являясь ключевым городом, где сосредоточивались местные и иностранные товары и сырье, расходившиеся отсюда по всей стране и за ее пределы.

Примечания

1. Стоклицкая-Терешкович В. В. Основные проблемы истории средневекового города. — М., 1960, с. 27. 2. Энгельс Ф. Наброски к критике политической экономии. — Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. 2-е изд., т. 1, с. 548. 3. Аверьянов П. И., Шкинский Я. И. Отчет о поездке по Северному Азербайджану полковника Шкинского и капитана Аверьянова в конце 1899 г. — Тифлис, 1900, с. 36. 4. Томара М. Л. Экономическое положение Персии. — СПб., 1895, с. 70. 5. Корсун. Военный обзор персидского передового театра. — Тифлис, 1909, с. 399. 6. Медведев А. И. Персия. — СПб., 1909, с. 385. 7. Томара М. Л. Экономическое положение Персии, с. 168. 8. Корсун. Военный обзор передового театра, с. 398. 9. ЦГИАЛ, ф. 95, оп. 2, г. 1893, д. 813, л. 9. 10. Журнал Мануфактур и Торговли. — СПб., 1942, №4, с. 301—302. 11. Богданов Л. Ф. Персия в географическом, религиозном, бытовом, торгово-промышленном и административном отношении. — СПб., 1909, с. 103. 12. Реклю Э. Земля и люди: Всеобщая география —

СПб., 1899, т. IX, кн. V, с. 247. 13. ЦГИАЛ ГССР, ф. 4, оп. 5, д. 843, л. 2. 14. Там же. 16. Бакулин Ф. А. Очерк внешней торговли Азербайджана за 1870—1871 гг. — Вост. сб. СПб., 1877, т. 1, с. 36. 17. Романов П. М. Железнодорожный вопрос в Персии и меры к развитию русско-персидской торговли. — СПб., 1891, с. 9. 18. Сеидов Р. Иранская буржуазия в конце XIX — нач. XX в. — М., 1974, с. 78.

Институт востоковедения
АН АзССР

Поступило 22. V 1985

С. Н. Кәңгәлијева

XIX ӘСРДӘ ТӘБРИЗ ШӘҺӘРИНИН ИРАНЫН ДАХИЛИ ТИЧАРӘТИНДӘ РОЛУ

Мәғалә XIX әсрдә Тәбриз шәһәринин Ираның дахили тичарәтиндә ролуна һәср олунмушдур.

Әдәбијата вә архив материалларына әсасланарағ мәғаләдә Тәбризин Ираның дахили тичарәтиндә «Тәнзимләјичи базар» мөвгеји тутдугу көстәрилир. Ираның, о чүмләдән Чәнуби Азәрбајҗаның шәһәрләриндән вә харичдән кәтирилән маллар бу шәһәр вә ситәси илә бүтүн өлкәјә пајланыр вә ихрач олунурду.

S. N. Kandgaliyeva

THE ROLE OF TEBRIZ IN HOME TRADE OF IRAN IN THE XIX CENTURY

The article deals with the role of Tebriz in the home trade of Iran.

According to the literature and archives materials Tebriz was the centre of concentration of all local and foreign goods and raw materials that were distributed from here all over Iran and abroad.

МҮНДЭРИЧАТ

Ријазијат

- М. А. Валијев. Бир синиф икинчи тәртиб диференциал тэнликлэр үчүн Бубнов-Галёркин үсүлү 3
 Н. Х. Багырова. Критик һал үчүн бир вариација һесабы мäsäläsинин һällинин асимптотик ајрылышы һаггында 7

Јарымкечиричилэр физикасы

- Д. Ә. һүсејнова, А. М. Гулубајов. СеSe монокристалларынын 4,2—300 К температур интервалында гајытма спектрлери 10
 С. А. Әлијев, Ә. Ә. Әлијев, Е. К. һүсејнов, А. К. Мәмәдов $Cd_xHg_{1-x}Te$ бәрк мәһлулларында фотоманит ефекти 13

Полимерлэр физикасы

- Р. М. Әлигулијев, Т. К. Плаксунов, Д. М. Хитејева, В. А. Оганјан, Ф. И. Чүмшүдов. Етиленлә жүксәкмолекуллу α -олефинлэрин биркә полимерлэринин хассэлэри вә гурулушунун хүсүсijјәтлэри 17

Үзви кимја

- Ф. Ф. Муғанлински, Т. Ә. Умудов, М. М. һүсејнов, И. А. Гулијева. 1, 2, 3, 4, 7, 7-һексахлор-5/ глицидоксиметил/ битенкло-(2, 2, 1) -һепт-2-јенни синтези/ 21
 Ә. М. Гулијев, М. Ә. Аллаһвердијев, В. М. Фәрзәлијев, Н. А. Чәфәрова, Ј. Т. һүсејнова. ПМР спектроскопија методунун көмәји илә аминспиртләрде гидрокси́л группунун характеринин тәјини һаггында 26
 М. С. Салаһов, Н. Ф. Мусајева, В. Ә. Нагыјева. Нүвә магнит резонансы—спектрал методу илә транс-4, 5-дибромтениклоһексан-1, 2-дикарбон туршуларынын N арилдимидлэринин гурулушунун тәјини 32

Физики кимја

- Е. Н. һейдәрова, С. Д. Багырова, И. Ј. Әлијев, А. С. Аббасов, Ф. М. Мустафајев. $Dy_2Te_3-Sb_2Te_3$ системинин термодинамик хассэлэри 35

Нефт кеолокијасы

- Ј. А. һачыјев, Р. М. Дадашов, А. Г. Сапунов. Палчыг вулканларынын дөври нүскүрмәси вә күнәшин активлији 38

Һирокеолокија

- С. О. Рәсулов. Чохиллик мәлүматлара әсасән грунт сулары сәвијјәсинин дәјишмәси 43

Микробиолокија

- М. Ә. Салманов, С. Н. Әлијев, Ј. И. Сүләјманов, Н. Ј. Астанина. Абшерон архипелагы адаларынын әбатә суларынын микробиоложи өјрәнилмәси 49

Тибб

- Ј. И. Суворов, З. М. Мусајев. Гипертоник хәстәләрдә организмни су сһтијатлары вә мұхтәлиф нөв диуретикләрлә мұаличә заманы онларын дәјишмәси 54

Фәлсәфә тарихи

- Е. Ш. һүсејнова М. Ф. Ахундовун өјрәнилмәмиш архив материаллары 60

Әдәбијјатшүнаслыг

- Чәннәт Нагыјева. Ики тәхмис 64
 В .М. Гулијев, Мирзә Қазымбәјин бир тәшәббүсү һаггында 67

Тарих

- С. Н. Кәнчәлијева. XIX әсрдә Тәбриз шәһәринин Иранын дахили тиңарәтинде ролу 72

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

- М. А. Велиев. Метод Бубнова—Галеркина для одного класса дифференциальных уравнений второго порядка 3
 Н. Х. Багирова. Об асимптотике решения одной задачи вариационного исчисления в критическом случае 7

Физика полупроводников

- Д. А. Гусейнова, А. М. Кулибеков. Спектры отражения монокристаллов GeSe в интервале температур 4,2—300 К 10
 С. А. Алиев, А. А. Алиев, Э. К. Гусейнов, А. К. Мамедов. Фотомагнитный эффект в твердых растворах 13

Физика полимеров

- Р. М. Алигулиев, Т. К. Плаксунов, Д. М. Хитеева, В. А. Оганян, Ф. И. Джумшудов. Особенности структуры и свойств сополимеров этилена с высшими α -олефинами 17

Органическая химия

- Ф. Ф. Муганлинский, Т. А. Умудов, М. М. Гусейнов, И. А. Гулиева. Синтез 1, 2, 3, 4, 7,7-гексахлор-5 (глицидоксиметил бицикло-2,2,1)-гептена-2 21
 А. М. Кулиев, М. А. Аллавердиев, В. М. Фарзалиев, Н. А. Джафарова, Я. Т. Гусейнова. Об определении характера гидроксильной группы в аминспиртах при помощи ПМР-спектроскопии 26
 М. С. Салахов, Н. Ф. Мусаева, В. А. Нагиев. Исследование строения N(п-арил) имидов транс-4,5-дибромциклогексан-1,2-дикарбоновых кислот методом ЯМР¹ Н спектроскопии 32

Физическая химия

- Э. Н. Гейдарова, С. Д. Багирова, И. Я. Алиев, А. С. Аббасов, Ф. М. Мустафаев. Термодинамические свойства системы $Dy_2Te_3-Sb_2Te_3$ 35

Геология нефти

- Я. А. Гаджиев, Р. М. Дадашев, А. Г. Сапунов. Периодичность извержения грязевых вулканов и солнечная активность 38

Гидрогеология

- С. О. Расулов. Изменение режима уровня грунтовых вод по многолетним данным 43

Микробиология

- М. А. Салманов, С. Н. Алиев, Я. И. Сулейманов, Н. Е. Астанина. Микробиологическое изучение акватории окружения островов Апшеронского архипелага 49

Медицина

- Ю. И. Суворов, З. М. Мусаев. Водные пространства организма у больных гипертонической болезнью, изменение их при лечении различными видами диуретиков 54

История философии

- Э. Ш. Гусейнова. Незученные материалы архива М.-Ф. Ахундова 60

Литературоведение

- Дж. Нагиева. Два тахмиса 64
 В. М. Кулиев. Об одной инициативе Мирзы Казем-Бека 67

История

- С. Н. Кянджалиева. Роль Тебриза во внутренней торговле Ирана в XIX веке 72

9. Текст статьи печатается на белой бумаге через два интервала на одной стороне листа стандартного размера, с полями с левой стороны (не более 28 сторк на одной странице по 58—60 знаков в строке). В тексте нельзя делать рукописные вставки и вклейки.

Статьи, напечатанные на портативной машинке, не принимаются.

10. Текст статьи должен быть изложен кратко, тщательно отредактирован и подписан авторами в печать. В математических статьях желательно избегать доказательств теорем, лемм и т. п. При использовании в тексте сокращенных названий (кроме общепринятых) необходимо давать их расшифровку.

11. Математические и химические формулы и символы в тексте должны быть вписаны четко. Следует избегать громоздких обозначений, применяя, например, дробные показатели степени вместо радикалов, а также *exр.* Заномерованные формулы обязательно включаются в красную строку, номер формулы ставится у правого края строки. Желательно нумеровать лишь те формулы, на которые имеются ссылки. Подстрочные и надстрочные индексы и степени следует отмечать карандашом, дугами сверху и снизу:

R^n, r_n

Греческие буквы нужно обводить (в кружок) красным карандашом. Буквы готического шрифта и рукописные в рукописях не использовать, векторные величины — подчеркивать черным, буквы латинского рукописного шрифта следует отметить на полях (например, *H* рукоп.).

Во избежание ошибок следует четко обозначать прописные (заглавные) и строчные буквы латинского алфавита, имеющие сходное начертание (*Cc; Kk; Pp; Oo; Ss; Uu; Vv;* и т. д.), буквы *I(i)* и *J(j)* букву *I* и римскую единицу *I*, а также арабскую цифру *1* и римскую *I'*, (вертикальная черта), *1* и штрих в индексах, *l* (латинское эль) и *e*. Прописные буквы подчеркивают карандашом двумя черточками снизу (*C*), а строчные — сверху (*c*).

Следует избегать знаков типа \sim (волна), \odot , \oplus , \otimes ; \square $\left| \begin{smallmatrix} _ \\ _ \end{smallmatrix} \right|$, \diamond / \wedge (крышки) над и под буквами, а также знаков:

$\text{h} \times \underline{e}, \oint, \phi, \Phi$

Латинские названия вписываются на машинке.

Слова «теорема», «лемма», «следствие», «определение», «замечание» и т. п. следует подчеркивать штриховой чертой, а текст утверждений типа теорем — волнистой чертой (исключая математические символы).

При выборе единиц измерения рекомендуется придерживаться международной системы единиц СИ.

12. При описании методики исследования следует ограничиваться оригинальной ее частью. При элементарном анализе приводить только усредненные данные.

13. Необходимо тщательно проверить написание местных географических названий.

14. Цитируемая литература проводится общим списком на отдельной странице: ссылки в тексте даются порядковым номером в круглых скобках над строкой (например, ¹⁾). Список литературы оформляется следующим образом:

для книг: инициалы и фамилии авторов, полное название книги, место и год издания;

для журнальных статей: инициалы и фамилия авторов, название журнала, номер тома, номер выпуска, страница и год издания.

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

15. Все статьи должны иметь резюме на английском языке, кроме того, статьи, написанные на русском и азербайджанском языках, должны иметь резюме на азербайджанском и русском соответственно.

Публикация статьи в «Докладах» не препятствует напечатанию расширенного ее варианта в другом периодическом издании.

Сдано в набор 14.XI-85 г. Подписано к печати 18.02.86. ФГ 06035. Формат бумаги 70×100^{1/16}. Бумага типографская № 1. Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая. Усл. печ. лист 6,50. Усл. кр.-отт. 6,50. Уч.-изд. лист 5,11. Тираж 575. Заказ 1792. Цена 70 коп.

Издательство «Элм».

370143 Баку-143, проспект Нариманова, 31, Академгородок, Главное здание. Типография «Красный Восток» Государственного комитета Азербайджанской ССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. Баку, ул. Ази Асланова, 80.

70 г.п.
коп.

Индекс
76355