

Азәрбајчан ССР
Елмләр Академијасы
Академия наук
Азербайджанской ССР

ISSN 0002-3078

МӘ'РУЗӘЛӘР ДОКЛАДЫ

ЧИЛД

XLVI

ТОМ



1990

ДАН Азерб. ССР публикует краткие сообщения об оригинальных, нигде не печатанных ранее, результатах научных исследований, представленные академиком 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 полемиического характера, без новых фактических сообщений, статьи полемиического 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, и 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 решение 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. Статьи публикуются по мере поступления. Единственным поводом для очередной 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 и также полный почтовый адрес и номер телефона (служебный и домашний) каждого соавтора.

Кроме того, авторский коллектив должен указать лицо, с которым редакции 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 наклейках 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 глянцевой бумаге. Подписи к рисункам должны быть напечатаны 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)

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XLVI ЧИЛД

№ 6—7

«ЕЛМ» НƏШРИЈАТЫ — ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЕЛМ»

БАКЫ — 1990 — БАКУ



УДК 517. 55

МАТЕМАТИКА

Ф. Г. САЛИМОВ, Ш. Ф. МАМЕДОВ

О СРЕДНИХ ЗНАЧЕНИЯХ ЦЕЛЫХ ФУНКЦИИ [И ИХ ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ КРАТНЫМИ РЯДАМИ ДИРИХЛЕ (I)]

(Представлено академиком АН Азербайджана Ф. Г. Миксудзим)

Изучению рядов Дирихле посвящен ряд монографий (1)–(5). В конце шестидесятих годов начинается изучение кратных рядов Дирихле. Рассмотрим кратный Дирихле

$$f(s) = \sum_{(n)} a_{(n)} e^{\langle \lambda_{(n)} s \rangle}, \quad (1)$$

где $\{\lambda_{(n)}\} \equiv \{\lambda_{n_1}^{(1)}, \lambda_{n_2}^{(2)}, \dots, \lambda_{n_p}^{(p)}\}$ последовательность, положительность чисел такая, что

$$\lambda_1^{(j)} \geq 0, \lambda_{n_j+1}^{(j)} > \lambda_{n_j}^{(j)}, j = \overline{1, p}, \lim_{\substack{n_j \rightarrow \infty \\ j = \overline{1, p}}} \lambda_{n_j}^{(j)} = \infty$$

и

$$\overline{\lim}_{\|n\| \rightarrow \infty} \{\ln \|n\| / \|\lambda_{(n)}\|\} = D < +\infty.$$

Далее

$$\begin{aligned} \{a_{(n)}\} &= \{a_{n_1, \dots, n_p}\} \in C^p, (s) = (s_1, \dots, s_p) \in C^p, \\ s_j &= \sigma_j + i\tau_j, (\sigma) = (\sigma_1, \dots, \sigma_p) \in R_+^p, (n) = (n_1, \dots, n_p) \in Z^p, \\ n_j &= 1, 2, \dots, j = \overline{1, p}, \langle \lambda_{(n)} s \rangle = \sum_{j=1}^p \lambda_{n_j}^{(j)} s_j, \\ \|n\| &= \sum_{j=1}^p n_j, \|\lambda_{(n)}\| = \sum_{j=1}^p \lambda_{n_j}^{(j)}. \end{aligned}$$

Предположим, что ряд (1) сходится абсолютно при всех конечных $(s) \in G^p$.

В работе [6], (R) —порядок и (R) —тип целых функции многих комплексных переменных определены следующим образом

$$\overline{\lim}_{\|s\| \rightarrow \infty} \frac{\ln \ln M(\sigma; f)}{\ln \|e^\sigma\|} = \rho, \lambda,$$

где

$$M(\sigma; f) = M(\sigma_1, \dots, \sigma_p; f) = \sup_{\substack{|\tau_j| < \infty \\ j = \overline{1, p}}} |f(\sigma_1 + i\tau_1, \dots, \sigma_p + i\tau_p)|,$$

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Э. Ю. Салаев (главный редактор), Г. Б. Абдулаев, М. Т. Абасов, А. М. Асланов, З. М. Буниятов (зам. гл. редактора), Н. А. Гулиев, У. К. Алекперов, А. А. Али-заде, М. А. Ибрагимов, Т. М. Юсубова (ответств. секретарь), Ф. Г. Максудов, А. А. Надиров, Б. А. Набиев, Ю. М. Сендов (зам. гл. редактора), М. А. Усейнов, Т. Н. Шахтагинский

© Издательство «Элм», 1990 г.

Адрес: г. Баку, ул. Истиглала, 10. Редакция «Докладов Академии наук Азербайджана»

$$\|\sigma\| = \sum_{j=1}^p \sigma_j, \quad \|e^\sigma\| = \sum_{j=1}^p e^{\sigma_j},$$

$$\overline{\lim}_{\|\sigma\| \rightarrow \infty} \frac{\ln M(\sigma; f)}{\|e^\sigma\|} = T, \quad (0 < \rho < \infty)$$

С помощью последовательностей $\{a_n\}$, $\{\lambda_n\}$ введены величины

$$\overline{\lim}_{\|\lambda_n\| \rightarrow \infty} \frac{\|\lambda_n \ln \lambda_n\|}{\ln |a_n|^{-1}} = \rho^*,$$

$$\overline{\lim}_{\|\lambda_n\| \rightarrow \infty} \frac{1}{e^\rho} \left\{ \prod_{j=1}^p (\lambda_{n_j}^{(j)})^{\lambda_{n_j}^{(j)}} \cdot |a_n|^\rho \right\}^{\frac{1}{\|\lambda_n\|}} = T^*$$

где

$$\|\lambda_n \ln \lambda_n\| = \sum_{j=1}^p \lambda_{n_j}^{(j)} \ln \lambda_{n_j}^{(j)}, \quad \|e^{\sigma^\rho}\| = \sum_{j=1}^p e^{\sigma_j^\rho}.$$

Там же доказаны некоторые неравенства между величинами ρ , ρ^* и T , T^* , в частности, установлены равенства

$$\rho = \rho^*, \quad T = T^*$$

Отметим, что в работе (7) дано определение 'среднего значения' целой функции, представленной кратными рядами Дирихле в виде.

$$J_1(\sigma; f) = J_1(\sigma_1, \dots, \sigma_p; f) = \lim_{T_j \rightarrow \infty} \frac{1}{2^p \prod_{j=1}^p T_j} \int_{-T}^T |f(s)| dt,$$

$$[-T, T] = [-T, T_1] \times \dots \times [-T_p, T_p], \quad dt = dt_1 \dots dt_p$$

и определены формулы для (R) -порядков и (R) -типов с помощью функции $J_1(\sigma; f)$;

$$\overline{\lim}_{\|\sigma\| \rightarrow \infty} \frac{\ln \ln J_1(\sigma; f)}{\ln \|e^\sigma\|} = \rho,$$

$$\overline{\lim}_{\|\sigma\| \rightarrow \infty} \frac{\ln J_1(\sigma; f)}{\|e^{\sigma^\rho}\|} = T, \quad (\text{при } D = 0)$$

Нижеследующие результаты являются обобщениями работ [8]—[14].

Пусть $F(s) = \frac{\partial^{\|r\|} f}{\partial s^r}$, где $\|r\| = r_1 + r_2 + \dots + r_p > 1$, $\partial s^r = \partial s_1^{r_1} \dots \partial s_p^{r_p}$.

$$J_1(\sigma; F(s)) \equiv J_1\left(\sigma \frac{\partial^{\|r\|} f}{\partial s^r}\right) = \lim_{T_j \rightarrow \infty} \frac{1}{2^p \prod_{j=1}^p T_j} \int_{-T}^T \left| \frac{\partial^{\|r\|} f}{\partial s^r} \right| dt$$

Лемма 1. Если ряд (1) абсолютно сходится для всех конечных $s_j (j = \overline{1, p})$, то функция $J_1(\sigma; f)$ является возрастающей, а $\ln J_1(\sigma; f)$ является выпуклой по каждой переменной.

Очевидно, что функция $J_1(\sigma; F(s))$ — возрастающая, а функция $\ln J_1(\sigma; F(s))$ — выпуклая по каждой переменной. Предположим, что функция $f(s)$ и ее произвольная производная не являются экспоненциальными полиномами. Введем обозначения

$$\varphi_{(\beta)}^{(r)} \equiv \varphi_{\beta_1, \dots, \beta_p}^{(r)}(s) = \frac{\partial^{\|r-\beta\|} f}{\partial s^{r-\beta}} = \frac{\partial^{r_1-\beta_1+\dots+r_p-\beta_p}}{\partial s_1^{r_1-\beta_1} \dots \partial s_p^{r_p-\beta_p}},$$

$$\varphi_{\beta_1}^{(r)}(s) = \varphi_{0, \dots, \beta_1, \dots, 0}^{(r)}(s) = \frac{\partial^{r_1+r_2+\dots+r_1-\beta_1+\dots+r_p}}{\partial s_1^{r_1} \dots \partial s_1^{r_1-\beta_1} \dots \partial s_p^{r_p}}$$

$$\varphi_1^{(r)}(s) = \varphi_{0, \dots, 1, \dots, 0}^{(r)}(s) = \frac{\partial^{r_1+r_2+\dots+r_1-1+\dots+r_p}}{\partial s_1^{r_1} \dots \partial s_1^{r_1-1} \dots \partial s_p^{r_p}}$$

$$\varphi_{(r)}^{(r)}(s) \equiv f(s), \quad \varphi_{(0)}^{(r)}(s) \equiv F(s) = \frac{\partial^{\|r\|} f}{\partial s^r}$$

Лемма 2. Если $J_1(\sigma; \varphi_{(0)}^{(r)}(s))$ является средним значением функции $F(s) = \varphi_{(0)}^{(r)}(s)$, тогда

$$J_1(\sigma; \varphi_{(0)}^{(r)}(s)) \geq \frac{1}{\sigma_1} J_1(\sigma; \varphi_{(s)}^{(r)}) \ln J_1(\sigma; \varphi_{(s)}^{(r)}) \quad (2)$$

при $\sigma_1 > \sigma_1^0$

Отметим, что в одновременном случае и при $r = 1$

$$J_1(\sigma; f^{(1)}) \geq J_1(\sigma; f) \frac{\ln J_1(\sigma; f)}{\sigma},$$

которое доказано в работе [15],

из (2) можно легко получить следующее

$$J_1(\sigma; \varphi_{(0)}^{(r)}(s)) > \frac{\{1 + o(1)\}}{\sigma_1^{\beta_1}} J_1(\sigma; \varphi_{(s)}^{(r)}(s)) \{\ln J_1(\sigma; \varphi_{(s)}^{(r)}(s))\}^{\beta_1}$$

при $\sigma_1 > \sigma_1^0$

$$J_1(\sigma; \varphi_{(0)}^{(r)}(s)) \geq \frac{\{1 + o(1)\}}{\sigma^\beta} J_1(\sigma; \varphi_{(s)}^{(r)}(s)) \{\ln J_1(\sigma; \varphi_{(s)}^{(r)}(s))\}^{\|\beta\|} \quad (3)$$

при $\sigma_1 > \sigma_1^0$, $i = \overline{1, p}$, $\sigma^\beta = \sigma_1^{\beta_1} \dots \sigma_p^{\beta_p}$, $\|\beta\| = \sum_{j=1}^p \beta_j$, и

$$J_1(\sigma; \varphi_{(0)}^{(r)}(s)) \geq \frac{\{1 + o(1)\}}{\sigma^\beta} J_1(\sigma; \varphi_{(s)}^{(r)}(s)) \{\ln J_1(\sigma; f)\}^{\|\beta\|}$$

при $\sigma_1 > \sigma_1^0$, $i = \overline{1, p}$.

Если в (3) продолжим процесс до $\beta_1 = r_1, \dots, \beta_p = r_p$, то получим неравенство

$$J_1(\sigma; \varphi_{(0)}^{(r)}(s)) \geq \frac{\{1 + o(1)\}}{\sigma^r} J_1(\sigma; \varphi_{(s)}^{(r)}(s)) \{\ln J_1(\sigma; \varphi_{(s)}^{(r)}(s))\}^{\|r\|} \quad (4)$$

Теорема 1. (Если функция $J_1(\sigma; \varphi_{(0)}^{(r)}(s))$ есть среднее значение функции $F(s) = \varphi_{(0)}^{(r)}(s)$, и, ρ , λ , T , t являются соответственно R -порядком и (R) -типом $f(s)$ то

$$\overline{\lim}_{\|\sigma\| \rightarrow \infty} \frac{1}{\ln \|e^\sigma\|} \ln \{ J_1(\sigma; \varphi_{(0)}^{(r)}(s)) | J_1(\sigma; \varphi_{(s)}^{(r)}(s)) \}^{\frac{1}{\|\beta\|}} > \frac{\rho}{\lambda},$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\|e^{r^2}\|} \left| \sigma^n J_1(\sigma; \varphi_{(0)}^{(i)}(s)) \right| J_1(\sigma; \varphi_{(0)}^{(r)}(s)) \frac{1}{\|e^{r^2}\|} \geq T$$

при $D = 0$.

В случае $\beta_1 = r_1, \dots, \beta_p = r_p$, используя неравенство можно получить аналогичный результат.

Теорема 2. Если $J_1(\sigma; \varphi_{(0)}^{(i)}(s))$ есть среднее значение функции

$$F(s) \approx \varphi_{(0)}^{(i)}(s) = \frac{\partial^{\|r\|} f}{\partial s^r} \text{ и } \lambda > 0, \text{ то}$$

$$J_1(\sigma; \lambda) < J_1\left(\sigma; \frac{\partial f}{\partial s_1}\right) < \dots < J_1\left(\sigma; \frac{\partial^{r_1} f}{\partial s_1^{r_1}}\right) < J_1\left(\sigma; \frac{\partial^{r_1+1} f}{\partial s_1^{r_1} \partial s_2}\right) < \dots < J_1\left(\sigma; \frac{\partial^{r_1+r_2} f}{\partial s_1^{r_1} \partial s_2^{r_2}}\right) < \dots < J_1\left(\sigma; \frac{\partial^{\|r\|} f}{\partial s^r}\right).$$

Литература

1. Bernstein V., Lecons sur les progres recente de la teorie series de Dirichlet, Paris, 1933.
2. Леонтьев А. Ф. Ряды экспонент. — М., 1976.
3. Мандельбройт С. Ряды Дирихле, принципы и методы. — М., Мир, 1973.
4. Hardy G. H., Riesz H. The general theory of Dirichlet's series, Now—York—London, 1964.
5. Салимов Ф. Г. Ряды Дирихле. — Баку, 1988. Библиогр. 257 наз. Рус. Рукопись деп. в АЗНИИТИ 12. 05. 88 №1023 — Аз. 88).
6. Салимов Ф. Г. О порядке целых функций многих комплексных переменных, определяемых рядами Дирихле. — Изв. ВУЗ—ов. Мат., 1972, №5, с. 74—79.
7. Салимов Ф. Г. О средних значениях целых функций, представленных кратными рядами Дирихле. Деп. ВИНТИ 3/IV—79, №41761.
8. Srivastava R. K., Kumar V., On mean of integral functions of two or more variables. — Rev. mat. hisp.—amer., 1969, 29, №1—2, с. 59—66.
9. Sreenivasulu V., A theorem on the order of an entire function of several complex variables. — Indian J. Pure and Appl. Math. 1971, 2, №2, 312—317.
10. Srivastava S. N. On the mean values of an integral function of two complex variables. — Ann. Pol. Math., 1968, 20, №1, 57—60.
11. Agarwal A. K. On the properties of an entire function of two complex variables. — Canad. J. Math. 1968, 20, №1, 51—57.
12. Gupta J. S., Bhole D. K., Quadratic mean of entire functions of several complex variables. — Riv. Math. Univ. Parma, 1980, 6, №4, 419—424.
13. Pawan K. Jain, On the means of an entire function of several complex variables. — Yokoama Math. J., 1972, 20, №2, 125—129.
14. Мумрева. О росте средних значений целой функции и ее производных. — Мат. и мат. образ. Докл. на 10-й конф. на СМБ Слъчев бряг 6/9 апреля 1981, София, БАН 1981, 162—169.
15. Srivastava S. N., On the mean values of entire functions and their derivatives defined by Dirichlet series (1). — Rev. math. hisp.—amer., 1967, 27, №2—3, 132—138.

АПУ им. Н. Туси

Поступило 1. III 1989

Ф. Г. Салимов, Ш. Ф. Маммэдов

ЧОХГАТ ДИРИХЛЕ СЫРАСЫ ШӘКЛИНДӘ КӨСТӘРИЛӘН ТАМ ФУНКЦИЈАЛАРЫН ВӘ ОНЛАРЫН ХҮСУСИ ТӨРӘМӘЛӘРИНИН ОРТА ГИЈМӘТИ ҺАГГЫНДА

Мәгаләдә чох комплекс дәјишәли там функцијаларын вә онларын хусуси төрәмәринин орта гијмәтләринин бир сыра хәссәләри өрәшиләр.

F. G. Salimov, Sh. F. Mamedov

ON THE MEAN VALUES OF ENTIRE FUNCTIONS AND THEIR PARTIAL DERIVATIVES PRESENTED BY MULTIPLE DIRICHLET SERIES

The paper deals with some properties of mean values of entire functions and their partial derivatives.

УДК 611. 08. 539. 4

МЕХАНИКА

Р. Ю. АМЕНЗАДЕ И М. САДЫХОВ

ВОЛНЫ В НЕОДНОРОДНОЙ ВЯЗКО-УПРУГОЙ ТРУБКЕ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ С РЕАКЦИЕЙ, СОДЕРЖАЩЕЙ ЖИДКОСТЬ

(Представлено академиком АН Азербайджана Ф. Г. Максудовым)

В [1] рассмотрено волновое течение идеальной несжимаемой жидкости в неоднородной упругой трубке переменного сечения с реакцией. Однако известно, что вязко-упругие свойства стенок оказывают существенное влияние на скорость затухания импульса, расход жидкости, перемещения стенок и давление. В этой связи настоящая заметка преследует следующую цель: в развитии работы [1] учесть упругонаследственные свойства материала стенки, для которой определяющее уравнение имеет вид [2]

$$\sigma = E^v \epsilon, \quad (1.1)$$

где $E^v = E(x)(1 - \Gamma^*)$ — оператор наследственного типа.

Введем в рассмотрение [1] одномерные уравнения, описывающие распространение длинных волн в идеальной несжимаемой жидкости, заключенной в полубесконечную неоднородную вязко-упругую трубку переменного сечения с реакцией, вследствие колебания давления на ее торце

$$p(0, t) = p_0 \exp(i\omega t) \quad (1.2)$$

$$2 \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} - \frac{2}{\rho} a'(x) \frac{\partial p}{\partial x} - \frac{a(x)}{\rho} \frac{\partial^2 p}{\partial x^2} = 0 \quad (1.3)$$

$$p = \frac{hE^v}{a^2 x} \left[(1 - A) w + A \tau \frac{\partial w}{\partial t} \right] \quad (1.4)$$

Здесь $p(x, t)$ — давление, $w(x, t)$ — перемещение, ρ — плотность жидкости, $a(x)$, $h = \text{const}$ суть радиус и толщина, ω — круговая частота, p_0 — задаваемое давление ($r \ll t$ — время запаздывания, а $0 < A < 1$ [3]).

Комбинируя уравнения (1.3) и (1.4), получим следующее интегродифференциальное уравнение относительно функции w

$$2 \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} - \frac{2h}{\rho} a'(x) \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \frac{E(x)}{a^2(x)} \left[f(t, x, w) - \int_{-\infty}^t \Gamma(t-s, x) f(s, x, w) ds \right] \right\} - \frac{h}{\rho} a(x) \frac{\partial}{\partial x^2} \left\{ \frac{E(x)}{a^2(x)} \left[f(t, x, w) - \int_{-\infty}^t \Gamma(t-s, x) f(s, x, w) ds \right] \right\} = 0 \quad (1.5)$$

в котором для краткости записи принято $f(t, x, w) = (1 - A) w + A \tau \frac{\partial w}{\partial t}$,

Γ — ядро наследственности

2. Для построения решения уравнения (1.5) конкретизируем ядро наследственности и примем его в виде [2]

$$\Gamma(t-s, x) = m(x) e^{-\beta(t-s)}, \quad (2.1)$$

а решение представим следующим образом

$$w(x, t) = y^0(x) \exp i \omega t \quad (2.2)$$

уравнение (1.5) с учетом (2.1) и (2.2) после несложных выкладок можно привести к виду

$$y'' + 2 \frac{a'(x)}{a(x)} y' + \frac{2 \omega^2 \rho a(x)}{h [(1-A) + A i \omega \tau] E(x) \left[1 - \frac{m(x)}{i \omega + \beta} \right]} y = 0, \quad (2.3)$$

где

$$y(x) = \frac{E(x)}{a^2(x)} \left[1 - \frac{m(x)}{i \omega + \beta} \right] y^0(x)$$

Не умаляя общности, функции $a(x)$, $E(x)$ и $m(x)$ представим следующим образом

$$a(x) = a_\infty \varphi_a(x), \quad E(x) = E_\infty \varphi_e(x), \quad m(x) = m_\infty \varphi_m(x)$$

Следуя [1], на нововведенные функции наложим следующие условия

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \varphi_a(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \varphi_e(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \varphi_m(x) = a \lim_{x \rightarrow \infty} a''(x) = 0$$

Введя обозначения

$$C_\infty^2 = \frac{E_\infty h}{2 \rho a_\infty}, \quad \lambda = \frac{\omega^2}{C_\infty^2} \frac{1}{(1-A) + A i \omega \tau}, \quad \frac{\varphi_a(x)}{\varphi_e(x) \left[1 - \frac{m_\infty \varphi_m(x)}{i \omega + \beta} \right]} = \varphi_1(x)$$

$$\frac{\varphi_a(x)}{\varphi_e(x)} = \varphi_2(x), \quad \lambda^2 \varphi_1(x) - \varphi_2(x) = \varphi(x), \quad v(x) = y(x) a(x),$$

уравнение (2.3) перепишем следующим образом

$$v'' + \varphi(x) v = 0, \quad \operatorname{Re} \varphi(x) > 0$$

или, используя замену

$$q(x) = 1 - \frac{\varphi(x)}{\lambda^2}$$

как

$$v'' + \lambda^2 q(x) v + \lambda^2 v = 0 \quad (2.4)$$

Решение уравнения (2.4) при граничных условиях

$$v(0) = v_0, \quad v \rightarrow 0 \text{ при } x \rightarrow \infty$$

и условия интегрируемости функции $q(x)$, как и в [1], сводится к решению интегрального уравнения типа Вольтерра. Аналогично доказывается существование и единственность решений.

Таким образом, приходим к весьма важному выводу: несмотря на принципиально различные определяющие соотношения, описывающие поведение стенок трубки, для принятого ядра наследственности обе задачи математически идентичны.

Литература

1. Амензаде Р. Ю., Гаджиева М. Г., Садыгов Н. М. — ДАН АзССР, № 7, 1989.
2. Работнов Ю. Н. Элементы наследственной механики твердых тел. — М.: Наука, 1977, с. 383.
3. Ахундов М. Б., Работнов Ю. Н., Суворова Ю. А. — МТТ, № 6, 1985, с. 96—100.

Бакинский Государственный университет

Поступило 15. IX. 1989

Р. Ю. Амензаде, Н. М. Садыгов

МАЈЕ ИЛӘ ДОЛУ ӨЗЛҮ-ЕЛАСТИК ГЕЈРИ-БИРЧИНС ВӘ РАБИТӘ ИЛӘ БАҒЛЫ ДӘЈИШӘН ЕН КӘСИҚЛИ БОРУДА ДАЛҒАНЫН ЈАЈЫЛМАСЫ

Мағаләдә, дәјишән ен кәсиқли, гејри-бирчинс боруда сыхылмајан мајенин далғавары ахыны өјрәнлилр.

Кәстәрилмишдир ки, бу мәсәләдәки нүвә вә ујғун еластики мәсәләнин нүвәси ријазин охшардырлар.

R. J. Amenzade, N. M. Sadigov

THE WAVES IN THE UNHOMOGENEOUS VISCOUSLY-ELASTIC TUBE OF VARIABLE SECTION WITH THE REACTION CONTAINING THE LIQUID

The ideal non-squeezed liquid's wave stream in the viscously-elastic tube of variable section with the reaction is considered in this note.

It is shown that for the taken inherited kernel and for the analogy problem for the linear elasticity the problems are mathematically identical.

УДК 621. 315. 592

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ.

Б. З. АЛИЕВ

КОНТРОЛЬ ПРИПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ РbTe МЕТОДОМ АНИЗОТРОПИИ ОТРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ

(Представлено академиком АН Азербайджана М. Г. Шахтахтинским)

В настоящей работе дается качественная и количественная оценка приповерхностного слоя пленок РbTe при его исследовании методом анизотропии отражения электронов.

Объектами исследований служили пленки РbTe толщиной 0,4... 0,6 мкм, приготовленные дискретным испарением на слюдяные подложки. Они представляли собой блочные монокристаллы, ориентированные вдоль оси [111] перпендикулярно плоскости подложки, с размеров блоков 0,1... 0,3 мкм. Для стабилизации свойств они предварительно отжигались в атмосфере гелия при 300°C.

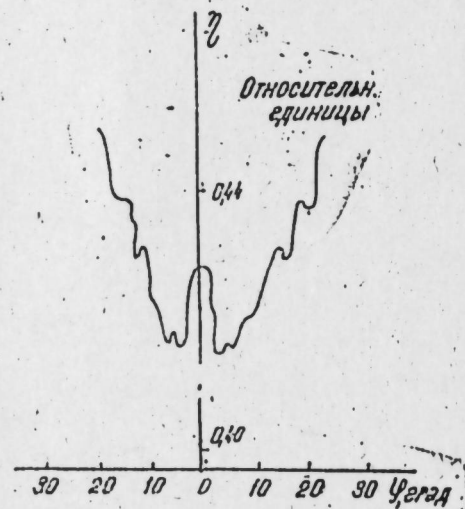


Рис. 1. Угловая зависимость $\eta(\varphi)$ для монокристаллической пленки РbTe, не подвергавшейся ионному воздействию.

На рисунке приведена типичная зависимость коэффициента отражения электронов η от угла падения первичного пучка электронов с энергией 2 кэВ на одну из использовавшихся в исследованиях пленок РbTe ($\varphi = 0$ соответствует направлению «111»). Видно, что общий характер угловой зависимости такой же, как и для монокристалла W [1, 2]. Однако глубина модуляции зависимости $\eta(\varphi)$ оказалась существенно меньшей, чем в случае W, и достигала лишь ~3% при энергиях электронов $E = 2$ кэВ

вместо ~40% для W. Столь низкая глубина модуляции угловых зависимостей $\eta(\varphi)$ делает невозможным их использование для выявления типа и размеров дефектов по описанной выше методике.

Поскольку глубина модуляции зависимостей $\eta(\varphi)$ порядка нескольких процентов характерна для исходной необлучавшейся пленки, а порядковый номер Z для W не сильно отличается от среднего порядкового номера элементов Рb и Те, естественно было связать этот факт с наличием на поверхности пленки неупорядоченного слоя (окисел, неконтролируемые загрязнения) рассеивающего электроны зондирующего пучка.

Это предположение представляется вполне разумным, так как пленки не подвергались специальной очистке в вакууме.

С другой стороны, поскольку рентгеноструктурный и электронографический анализ исходных пленок свидетельствовал о высокой степени их структурного совершенства, вряд ли аномально низкую глубину модуляции кривых $\eta(\varphi)$ можно отнести на счет имеющихся в объеме пленки распределенных структурных дефектов (вакансии, межузельные и примесные атомы, их комплексы и т. п.). Наличие межблочных прослоек, если даже они дают нулевой контраст на угловой зависимости $\eta(\varphi)$, также вряд ли могло привести к уменьшению Δ более, чем на 10% (напомним, что размеры блоков составляют 0,3... 0,5 мкм, а межблочные границы, по-видимому, имеют толщину не более 0,01... 0,02 мкм). Наконец, возможные ошибки во взаимной юстировке пленки и пучка (~1°) и отсутствие контроля кристаллографической плоскости, перпендикулярной оси вращения мишени, также не могли привести к подавлению контраста более, чем на 15... 20%. Таким образом, основной вклад в подавление структуры на кривых $\eta(\varphi)$, по нашему мнению, должна делать имеющаяся на поверхности неупорядоченная пленка (естественный слой оксидов, адсорбированные загрязнения).

Понятно, что оценка толщины неупорядоченного слоя на поверхности пленки имеет принципиальное значение. Во-первых, при больших толщинах неупорядоченной пленки $d_{пл}$, сравнимых с проективным пробегом R_p , будут существенны торможение ионов и ослабление пучка в пленке. Во-вторых, в этом случае будет происходить внедрение атомов отдачи из пленки в РbTe, что может внести свои коррективы в изменение электрофизических характеристик РbTe.

Измерение угловых зависимостей отражения электронов при разных энергиях первичного пучка позволяет получить сведения о толщине неупорядоченной пленки на поверхности. Согласно [3], неупорядоченная пленка элемента с порядковым номером Z, атомным весом A и плотностью ρ (г/см³), имеющая толщину $d_{пл}$ (нм), ослабляет контраст (глубину модуляции кривых $\eta(\varphi)$) для электронов с первичной энергией E (эВ) по следующему закону:

$$\Delta(d_{пл}, E) = \exp \left\{ -4 \cdot 10^2 \frac{\rho Z^{\frac{4}{3}}}{A} \frac{d_{пл}}{E} \right\} \quad (1)$$

Обозначим

$$4 \cdot 10^2 \frac{\rho Z^{\frac{4}{3}}}{A} = B, \quad (2)$$

Тогда для одной и той же пленки ($d_{пл} = \text{const}$) при энергиях E_1 и E_2 получим

$$\ln \frac{\Delta(E_1)}{\Delta(E_2)} = \frac{E_1 - E_2}{E_2 - E_1} V d_{\text{пл}} \quad (3)$$

Отсюда может быть определена $d_{\text{пл}}$, если известно значение V .

Реальные цифры, измеренные нами для одной из пленок, составили $\Delta_1 = 5,4\%$ при $E_1 = 4,5$ кэВ и $\Delta_2 = 3,0\%$ при $E_2 = 2$ кэВ.

Хотя состав неупорядоченной поверхностной пленки нам неизвестен, можно предполагать, что ее основу составляют атомы Рb и Те. Заметим, что атомы с малыми z (кислород, углерод и т. п.) из-за их низкой рассеивающей способности не будут сильно влиять на ослабление контраста.

Подставляя в (2) значение для Рb и Те, находим по (3) для указанных Δ_1 и Δ_2 $d_{\text{пл}} \approx 0,4$ нм.

Нас не должна смущать полученная предельно низкая толщина неупорядоченного слоя. Действительно, если в этом слое и Рb и Те находятся в составе оксидов, реальное значение $d_{\text{пл}}$ выраженное в единицах длины, окажется в несколько раз больше. Кроме того, не исключено, что на поверхности имеются загрязнения, не содержащие Рb и Те, но состоящие из атомов со сравнительно низкими z . В соответствии с [4] атомы с низкими z будут давать малый вклад не только в рассеяние электронов, но и в рассеяние и торможение ионов.

Таким образом, выполненные измерения позволяют сделать вывод, что в условиях наших экспериментов наличие на поверхности исходного тонкого слоя оксидов или других загрязнений ($d_{\text{пл}} \ll R_p$) не должно сказываться на эффектах имплантации и образования радиационных дефектов.

Литература

1. Гомоюнова М. В., Алиев Б. З.—Изв. АН СССР, серия физическая, 1971, т. 35, № 2, с. 231—236.
2. Гомоюнова М. В., Алиев Б. З.—Материалы научного семинара по эмиссионной электронике.—М., 1974, с. 75—85.
3. Подсвилов О. А., Титов А. И., Макаров В. В.—Поверхность, 1982, вып. 11, с. 87—93.
4. Буренков А. Ф., Комаров Ф. Ф., Кумахов М. А., Темкин М. М.—Труды БГУ, Минск, 1980.

Азербайджанский технологический институт, г. Гянджа

Поступило 28. 2. 1990

Б. З. Әлијев

ЭКС ОЛУНАН ЕЛЕКТРОНЛАРЫН АНИЗОТРОПИЈАСЫ ҮСУЛУ ИЛӘ РbTe-ун СӘТҺ ТӘБӘГЭСИННИ ТӘДГИГИ

Мағаләдә 0,4—0,6 м км галылыгы РbТе назик тәбәгәсіндә апарылмыш физики процес һәм кәмијәт вә һәм дә кефијәтчә издән едилір. Назик тәбәгәдән экс олуишуш электронлары характеризә едән җ әмсалынын электронлары сәтһә дүшмә бучагындак асылылыгы верилмишидир. Мүшәһидә едилән дәјаз модульәсија дәриһлији һүмунәнин сәтһиндә низамсыз тәбәгәнин јаранмасыны көстәрир. Сәтһдә јаранмыш вә галылыгы 0,4 нм олан низамсыз тәбәгәнин варлыгы имплатәсија эффектләринә вә ујғун олараг радиәсија гусурларынын јаранмасына тәсир көстәрә билмир.

B. Z. Aliyev

CONTROL OF PbTe NEAR SURFACE LAYER BY ANISOTROPY METHOD OF ELECTRONS REFLECTION

Qualitative and quantitative appreciations are given for near surface layer of PbTe film from 0,4 to 0,6 micm in depth. The dependence nature of electrons reflection coefficient η on the angle of incidence of initial electrons beam was investigated. The low depth angular dependence modulation made it possible to come to a conclusion about existence of unregulated layer on film surface. A measuring of this layer depth reveals that an existence of this layer has no influence on implantation effects and on formation of radiation-induced defects.

И. А. МАМЕДОВ

ДИНАМИКА СПИНОВОГО ЗОНДА В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УПОРЯДОННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ

(Представлено академиком АН Азербайджана М. Г. Шахтахтинским)

Высокая чувствительность спинового зонда к своему молекулярно-му окружению и действию локального электрического поля предопределяет значительные преимущества данного метода перед другими, широко применяемыми в физико-химии полимеров, в том числе и композитов на их основе. Внедряясь в межмолекулярные полости, молекулы зонда передают информацию о характере подвижности кинетических элементов полимерных цепей, о частотах и интенсивностях их движения. Указанные параметры, как правило, зависят от надмолекулярной структуры (НМС) полимеров. Если учесть, что НМС полимерной матрицы в композиционной системе полимер-пьезоэлектрик существенно зависит от межфазного взаимодействия, т. е. от процессов, которые развиваются на границе раздела фаз, то можно полагать, что изучение динамики спинового зонда позволит получить информацию о влиянии свойств пьезонаполнителей на формирование структуры граничных слоев в композициях. Данное обстоятельство позволяет использовать метод спинового зонда для исследования закономерностей поляризации пьезочастиц и, следовательно, полимерных пьезокомпозиционных материалов во внешнем электрическом поле и для понимания механизмов электрического упорядочения в гетерогенных системах.

В качестве спиновых зондов использовались стабильные нитроксильные радикалы ТЕМПО (2,2,6,6-тетраметилпиперидин-1-оксид), вводимые в образцы диффузией из паров радикала до концентраций $\approx 10^{-4}$ — 10^{-5} моль/л. Регистрация спектров ЭПР радикалов-зондов производилась на радиоспектрометре ЭПР РЭ-1306. Объектами исследования являлись композиционные материалы на основе полиолефинов—ПЭВП, ПП и фторсодержащего полярного полимера-поливинилиденфторида (ПВДФ), наполненных дисперсным пьезоэлектриком различной структуры семейства цирконата-титаната-свинца (ЦТС), в частности, многокомпонентной пьезокерамикой типа ПКР. Исследовались до и после поляризации следующие композиты - ПЭВП+ПКР-3М, ПЭВП+ПКР-7М, ПП+ПКР-3М, ПП+ПКР-7М, ПВДФ+ПКР-3М, ПВДФ+ПКР-7М, ПП+ПКР-12 с различным соотношением компонентов. Исследованы и полимеры (ПЭВП, ПП), не одержащие пьезонаполнителей. Пьезонаполнители имели ромбоэдрическую (ПКР-3М) и тетрагональную (ПКР-7М, ПКР-12) структуры.

Основными анализируемыми параметрами спектров ЭПР в исследованных материалах являлись время корреляции (τ_c) вращательной диффузии спиного-зонда и параметр упорядоченности (S_{12}), определяемые формулами:

$$\tau_c = 6,65 \cdot 10^{-10} (\sqrt{I_{(+1)}/I_{(-1)}} - 1) \Delta H_{(+1)}, \text{ с.}$$

$$S_{33} = \frac{A_{\parallel} - A_{\perp}}{A_{zz} - A_{xx}} \cdot \frac{a_N}{a_N}$$

где $\Delta H_{(+1)}$ —ширина низкопольной компоненты спектра ЭПР (в гауссах), $I_{(+1)}$ и $I_{(-1)}$ —интенсивности низкопольной и высокопольной компонент, A_{\parallel} , A_{\perp} —параметры сверхтонкого расщепления при параллельной и перпендикулярной ориентации образца относительно направления магнитного поля; $a_N = \frac{1}{3} (A_{\parallel} + 2A_{\perp})$; A_{xx} , A_{zz} —компоненты \vec{A} —тензора для моно-

кристалла спинового зонда; a_N —изотропная константа СТВ [1, 2]. Значения τ_c характеризует частоту вращательной диффузии спин-зонда и, следовательно, частоту вращения кинетических элементов микромолекул, а параметр S_{33} характеризует меру ориентационной упорядоченности зонда и тем самым, степень ориентационного выстраивания сегментов полимерной цепи.

Исследования показали, что в «чистых» полимерах, т. е. не содержащих наполнителя, молекулы зонда обладают следующей подвижностью: в ПЭВП $\tau_c (4-5) \cdot 10^{-10}$ с, а в ПП $(5-6) \cdot 10^{-10}$ с. Спектры ЭПР зонда полимеров и композитов соответствуют изотропной вращательной диффузии радикала (рис.1). В зависимости от объемного содержания сегнетокерамического наполнителя наблюдается сложный характер изменения τ_c зонда. Так, если в композициях на основе ПП и ПВДФ наблюдается увеличение времени корреляции (уменьшение подвижности зонда) с ростом содержания наполнителя, то в пленках ПЭВП увеличение объемного содержания пьезонаполнителя ПКР-7М приводит к некоторому уменьшению τ_c и, следовательно, увеличению подвижности зонда (рис.2). Полученные данные также свидетельствуют о том, что структура сегнетокерамического наполнителя заметно влияет на степень затормаживания подвижности зонда в композициях на основе одного и того же полимера (рис.2, кривые 1 и 2). Такой характер концентрационной зависимости может быть следствием различия надмолекулярной структуры полимерной матрицы, т. е. структурных особен-

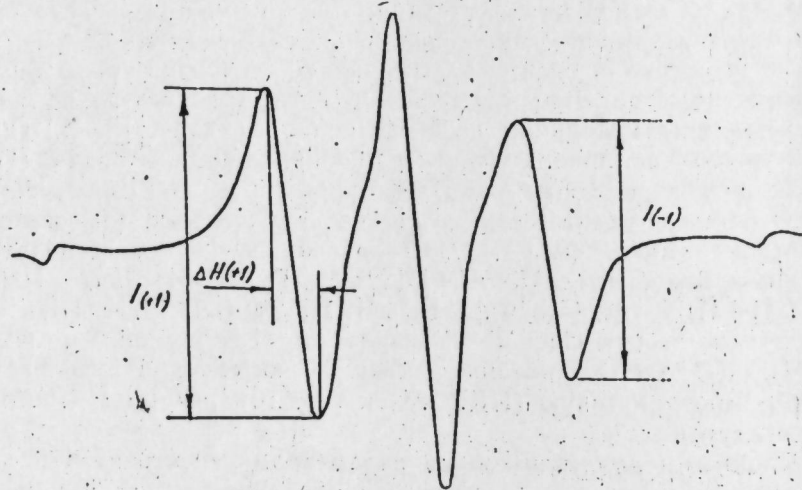


Рис. 1. Спектр ЭПР спинового зонда в ПЭВП+ПКР-7М

ностей упаковки макромолекул при наличии пьезочастиц различной структуры, а также влияния спонтанной поляризованности, поверхностного состояния и доменной структуры пьезонаполнителя. Необходимо также отметить, что введение различного наполнителя в зависимости от

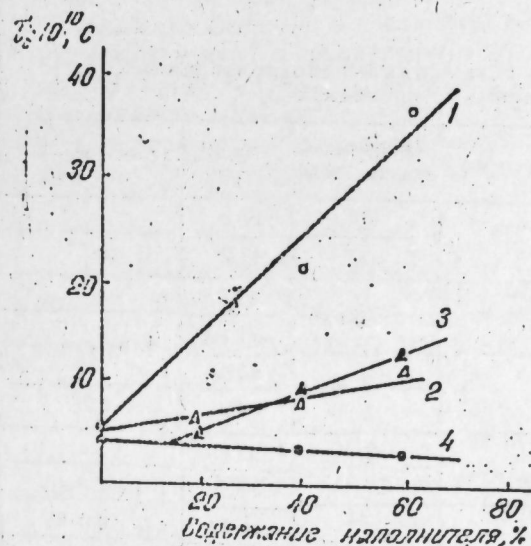


Рис. 2. Зависимость времени корреляции спинового зонда от содержания сегнетокерамического наполнителя в композициях: 1—ПП+ПКР-7М; 2—ПП+ПКР-12; 3—Ф 2+ПКР-7М; 4—ПЭВП+ПКР-7М

химической и физической структур полимера может оказывать как пластифицирующее действие, т. е. облегчать подвижность макромолекул, так и способствовать формированию более жесткой структуры с заторможенным движением кинетических элементов [3]. Поэтому изменение доменной структуры, пространственной ориентации векторов спонтанной поляризации пьезочастиц и НМС полимерной матрицы под действием внешних факторов должно привести к изменению τ_c и спектров ЭПР спинового зонда. В качестве такого внешнего фактора выбраны электрическое поле (E_n) и температура (T_n).

После воздействия E_n и T_n , т. е. поляризации, в образцах ПВДФ+ПКР-7М, ПП+ПКР-3М, ПП+ПКР-7М обнаруживается увеличение частоты вращательной диффузии зонда (табл). Если учесть, что геометрия радикала близка к сферической, эффекты, связанные с анизотропным движением зонда, будут нивелироваться, а наблюдаемые возрастания частоты вращательной диффузии следует рассматривать, вероятно, с позиций морфологии композиционного материала и изменения влияния микроскопических полей отдельных доменов.

Можно предположить, что в поляризованных образцах в результате перегруппировки доменов (микродиполей) и звеньев макромолекул полимера (макродиполей) при электротермополяризации происходит увеличение молекулярной подвижности кинетических элементов в аморфных областях полимера из-за частичной кристаллизации и уменьшения степени взаимодействия зонд-домен из-за формирования остаточной реориентационной поляризации, приводящей к изменению локальных полей на границе раздела пьезочастиц и полимера, что обуславливает в итоге соответствующее повышение подвижности спинового зонда.

Обратная картина влияния поляризации на диффузию радикала-зонда наблюдается в спектрах ЭПР композиций ПЭВП+ПКР-3М и

ПЭВП+ПКР-7М. В этом случае поляризация приводит к затормаживанию частоты вращательной диффузии спинового зонда (табл.). Можно предположить несколько механизмов, объясняющих замедленное вращение спин-зонда в случае использования в качестве матрицы ПЭВП. В частности, это может быть следствием электромеханических эффектов.

Таблица 1

Вращательная подвижность спин-зонда в неполяризованных и поляризованных композициях

Образец	Образцы	Ориентация в магн. поле	$\tau_c \cdot 10^{10}, c$	$Q = P_c \frac{K_{II}}{M^2}$
Ф2+ПКР-3М	Неполяриз.		68,5	
		⊥	47,2	
Ф2+ПКР-7М	Неполяриз.		67,8	
		⊥	81,1	
	Поляриз.		44,6	0,25
		⊥	43,2	0,25
ПП+ПКР-3М	Неполяриз.		62,6	
		⊥	71,2	
	Поляриз.		45,2	0,048
		⊥	54,5	0,048
ПП+ПКР-7М	Неполяриз.		73,2	
		⊥	89,8	
	Поляриз.		74,5	0,02
		⊥	79,8	0,02
ПЭВП+ПКР-7М	Неполяриз.		3,7	
		⊥	3,9	
	Поляриз.		4,8	0,0078
		⊥	7,2	0,0078
ПЭВП+ПКР-3М	Неполяриз.		4,1	
		⊥	4,5	
	Поляриз.		5,7	0,01
		⊥	6,5	0,01

тов сжатия аморфных областей в результате электрострикции, либо обратного пьезоэлектрического эффекта. Кроме того, нельзя не принимать во внимание также относительно низкое значение величины остаточной реориентационной поляризации (P_c), определяющей электростатическое взаимодействие, существующее между дипольным моментом нитроксильного радикала ($\mu = 3 D$) и вектором поляризации доменов частиц сегнетокерамики (табл.). Отметим, что в результате такого комплексного взаимодействия следовало бы ожидать заметного ориентационного упорядочения зонда. Однако рассчитанные значения параметра упорядоченности оставались довольно низкими $S_{33} \leq -0,1$. Отрицательное значение параметра S_{33} является следствием того, что $2p\Pi$ -орбиталь атома азота радикала перпендикулярна оси его вращения.

Малые значения параметра S_{33} являются следствием сферической геометрии радикала, которая обуславливает усреднение анизотропии вращения.

Полученные результаты демонстрируют возможности метода спинового зонда для исследования активных диэлектрических композиционных материалов, в частности, изменения поляризованного состояния пьезокомпозиций в зависимости от доменной структуры пьезоэлектрического наполнителя. Конечно, для более детального анализа таких материалов требуются дополнительные экспериментальные исследования, в первую очередь, с применением зондов различной конфигурации и образцов композитов с различным сочетанием полимер-наполнитель.

Литература

1. Бучаченко А. Л., Коварский А. Л., Вассерман А. М. Исследование полимеров, методом парамагнитного зонда. В кн.: Успехи химии и физики полимеров.—М.: Химия, 1973.
2. Кузнецов А. Н. Метод спинового зонда.—М.: Атомиздат, 1978.
3. Бреслер С. Е., Ерус лимский Б. А. Физика и химия макромолекул.—М.—Л.: Наука, 1965.

ОКБ „Регистр“ с ОП ИФАН АзССР

Поступило 4. X. 1989

Э. И. Маммадов

НИЗАМЛЫ КОМПОЗИСИЈАЛЫ МАТЕРИАЛЛАРДА СПИН-ЗОНДУН ДИНАМИКАСЫ

Магаләдә спин-зонд үсулу илә полимер композисијалы материалларда електрик сәһә спини вә температурун тәсири алтында полјаризасијанын ганунаујунуглары тәдгиг әдилмишдир. Спин-зондуи јујурүклүјүнүи вә фырлаима рәгеләрини коррелјасија мүддәтиниң дәјишмәсинә көрә полјаризасијанын пјезозәррәчикләрини структурундан асылылығы тәјини әдилмишдир. һәмчиниң пјезозәррәчикләрини һәчми һисбәтиниңи вә полимер матрисаның кимјәви гурулушунун коррелјасија мүддәти дә изаһ әдилмишдир.

A. I. Mamedov

SPIN PROBE DYNAMICS IN ELECTRICALLY ORDERED COMPOSITES

Polarization regularities of polymer composites exposed to electrical field and temperature have been studied by spin probe.

Polarization vs. piezoparticle structure have been estimated from the changes in mobility and rotational correlation time of spin probe vibrations in the composite. The effect of piezofiller volume content and polymer matrix chemical structure on correlation times are discussed.

УДК 621. 315. 593

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Г. М. НИФТНЕВ, Б. Г. ТАГИЕВ, И. Р. АМИРАСЛАНОВ Ф. Ю. АСАДОВ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НОВОГО СЛОИСТОГО
МОНОКРИСТАЛЛА $Ga_{0,75} Jn_{1,25} S_3$

(Представлено академиком АН Азербайджана М. И. Алиевым)

Согласно данным (1, 2), в квазибинарной системе $Ga_2S_3-Jn_{1,25}-S_3$ образуется только одно слоистое соединение $GaJnS_3$. Обилие полиморфных модификаций, как Ga_2S_3 , так и Jn_2S_3 , предсказывало наличие полиморфизма в данной системе. Рентгенографическое исследование монокристаллов, выращенных методом ХТР в различных температурных режимах из поликристаллов $Ga_{1-x}Jn_{1+x}S_3$ (0; 1/3; 1/2), был обнаружен и исследован целый ряд слоистых фаз с гексагональной и ромбической структурой [2-5]. Монокристаллы $Ga_{0,75}Jn_{1,25}S_3$ выращены методом ХТР из заранее синтезированного поликристаллического состава. Выращенные монокристаллы $Ga_{0,75}Jn_{1,25}S_3$ темнокрасного цвета, слоистые и обладают совершенной спаянностью по плоскости (0001). Кристаллы имеют гексагональную структуры с параметрами элементарной ячейки $a = 3,826$, $c = 21,114$; пр. гр. $R\bar{3}M1$, $Z = 2,33$ и $R = 0,064$.

Структура кристалла двухпакетная и относится к составному типу, т. е. образовано из чередующихся электронейтральных пакетов различного состава и строения.

Первый трехэтажный пакет структуры образован из одинарного слоя плотноупакованных октаэдров индия, формирующегося между вершинами двух плотноупакованных тетраэдрических слоев атомов галлия.

Количество свободных дефектов заселенности тетраэдрических позиций этого пакета составляет 17%. Состав этого пакета соответствует $Ga_{1,46}Jn_{1,20}S_4$. Из аналогичных пакетов построено также $Jn Jn_2 S_4$ и $CdCaJnS_4$ [1,2].

Второй двухэтажный пакет структуры $Ga_{0,75}Jn_{1,25}S_3$ образован из плотнейшей октаэдрической упаковки атомов индия, состоящей из $Jn_{1,72}S_3$ и является структурной единицей $\gamma-Jn_2S_3$ [3]. Известно, что $\gamma-Jn_2S_3$ существует выше 1027К и для стабилизации этой фазы при комнатной температуре в его состав добавляют атомы As или Sb (3). Эти атомы в структуре заполняют межпакетные тетраэдрические пустоты. Нечто подобное происходит и в кристалле $Ga_{0,75}Jn_{1,25}S_3$, а именно эти межпакетные тетраэдры частично заполняются атомами галлия (14%) и в результате чего как бы компромиссно образуется катионный дефицит в октаэдрах индия. При этом состав пакета имеет вид $Ga_{0,23}Jn_{1,72}S_3$.

Отметим, что среди слоистых халькогенидов кристаллы $Ga_{0,75}Jn_{1,25}S_3$ являются первым примером со структурой составного типа (публикация полной структуры планируется в журнале кристаллографии).

В настоящей работе приводятся результаты исследований вольтамперных характеристик (ВАХ), температурная зависимость электропроводности $\sigma(T)$, токи термостимулированной поляризации (ТСП), и релаксации темного тока в монокристалле $Ga_{0,75}Jn_{1,25}S_3$.

Монокристаллы обладают p-типом проводимостью с шириной запрещенной зоны $E_g = 2,25$ эВ с $\rho = 2,8 \cdot 10^8$ Ом·см.

Электроды вплавлялись индием на противоположных зеркальных поверхностях, перпендикулярных оси С кристалла.

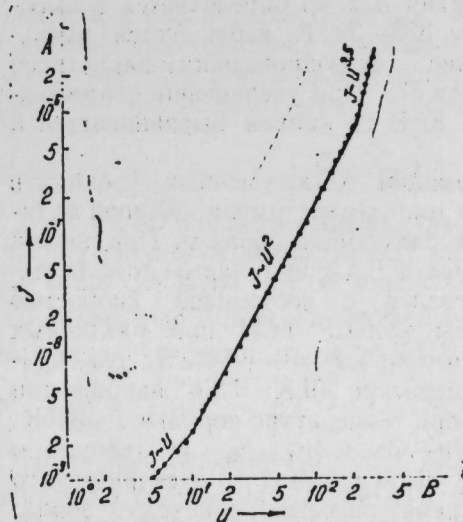


Рис. 1. ВАХ структур $Ga_{0,75} Jn_{1,25} S_3$ при 293 К.

На рис. 1 представлена ВАХ структуры $Jn - Ga_{0,75} Jn_{1,25} S_3 - Jn$ при 293К.

На ВАХ выявляются линейный ($I \sim U$), квадратичный ($I \sim U^2$) и участок резкого роста тока ($I \sim U^{3,5}$). Зависимость найденных из квадратич-

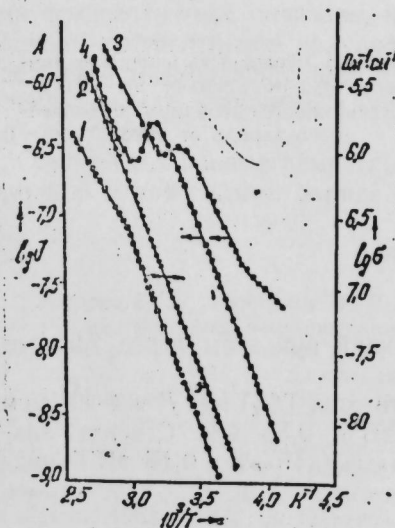


Рис. 2. Температурные зависимости электропроводности (1, 2) и токов термостимулированной поляризации (3, 4) при различных электрических полях (E_{cm}): 1— 10^3 ; 2— $2 \cdot 10^3$; 3— $4 \cdot 10^3$.

ной области плотности тока i и из области резкого роста напряжения U_{i-n} от расстояния между электродами подчиняется закономерности $i \sim L^{-3}$ и $U_{i-n} \sim L^2$. Это говорит о том, что механизм прохождения тока в структуре $Jn - Ga_{0,75} Jn_{1,25} S_3 - Jn$ в линейной области ВАХ обусловлен монопол-

ярной инжекцией (5, 6). По теории монополярной инжекции определены залегания $E_g = 0,56$ эВ и концентрации ловушек $N_t = 4 \cdot 10^{12} \text{ см}^{-3}$.

На рис. 2 представлена $\sigma(T)$ в структуре $\text{Jn-Ga}_{0,75}\text{Jn}_{1,25}\text{S}_3\text{-Jn}$. Видно, что в слабых электрических полях (кр. 1) на $\sigma(T)$ выявляются два прямых участка. Определенные из наклона прямых, энергии активации соответственно равны 0,56 эВ и 0,30 эВ. Энергия 0,30 эВ определяется в высокотемпературной области $\sigma(T)$. В области 338–392 К наблюдается уменьшение энергии активации. Такое поведение электропроводности характерно для собственно-дефектных полупроводников (7). При увеличении напряженности электрического поля (кр. 2) $F = 2 \cdot 10^3 \text{ В/см}$ кривая выравнивается и энергия активации равна 0,56 эВ.

Для получения более полной информации о ловушечных уровнях в монокристаллах $\text{Ga}_{0,75}\text{Jn}_{1,25}\text{S}_3$ исследованы токи термостимулированной поляризации (ТСП). Эксперимент проводился следующим образом. При низкой температуре к образцу из нелинейной области ВАХ прикладывалось постоянное напряжение. Затем образец нагревался с постоянной скоростью $\beta = 0,07 \text{ К/С}$. На рис. 2 кр. (3, 4) показаны кривые ТСП при различных значениях поляризующих полей. Видно, что при $F = 4 \cdot 10^3 \text{ В/см}$. На кривой ТСП выявляется один пик при температуре 301 К. При напряжении поля $F = 6 \cdot 10^3 \text{ В/см}$ пик ТСП появляется при температуре порядка $T = 320 \text{ К}$.

Появление пика ТСП в структуре $\text{Jn-Ga}_{0,75}\text{Jn}_{1,25}\text{S}_3\text{-Jn}$ говорит о том, что при приложении к кристаллу фиксированного электрического поля, в нелинейной области ВАХ, во время нагрева происходит заполнение ловушечных уровней, т. е. к термостимулированной поляризации

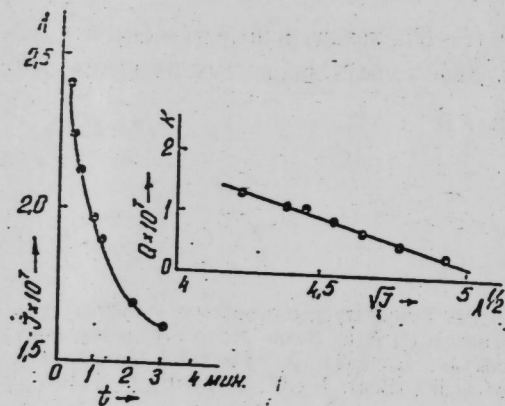


Рис. 3. а) Зависимость изменения темного тока от времени при 293 К. б) Зависимости величины накопленного заряда от тока.

образца (8, 9). Следовательно, ток, протекающий при этом через образец обусловлен как равновесными процессами.

Энергия, определенная из начального роста тока ТСП для $F = 4 \cdot 10^3 \text{ В/см}$ и $F = 6 \cdot 10^3 \text{ В/см}$, соответственно равны 0,45 эВ и 0,56 эВ. Сечение захвата носителей разряда с ловушечными уровнями 0,45 эВ и 0,56 эВ вычислялись по формуле (9)

$$E_t = T_m \left[1,92 \cdot 10^{-4} \lg \frac{\nu}{\beta} + 3,2 \cdot 10^{-4} \right] - 0,015 \quad (1)$$

где $\nu = 10^{24} \text{ с}^{-1}$, $\beta = 0,07 \text{ К/С}$, соответственно равны $S_{t_1} = 2,5 \cdot 10^{-15} \text{ см}^2$ и $S_{t_2} = 9 \cdot 10^{-20} \text{ см}^2$.

Для получения более полной информации о ловушечных уровнях,

ответственны за ТСП, нами исследован процесс релаксации темного тока в структуре $\text{Jn-Ga}_{0,75}\text{Jn}_{1,25}\text{S}_3\text{-Jn}$

На рис. 3а представлена зависимость изменения темного тока от времени. Видно, что ток по истечении времени уменьшается. Для выяс-

нения механизма релаксации темного тока экспериментальные данные сравнивали с различными теориями. Установлено, что в этих структурах релаксация темного тока сопровождается накоплением заряда и механизм прохождения тока осуществляет «стафетно» [10, 11]. Согласно (10, 11) между величиной накопленного заряда и током имеется такая зависимость:

$$Q = C_k V - \sqrt{\frac{LJ}{d_k C_k}} \quad (2)$$

На рис. 3б видна линейность графиков $Q(\sqrt{J})$, что свидетельствует о пропорциональности накопленного заряда квадратному корню из величины силы тока. Согласно (2) и аппроксимации прямой рис. 3б при условии $Q = 0, J = 0$, рассчитаны контактная емкость $C = 4,9 \cdot 10^{-10} \text{ Ф}$, область сосредоточения заряда $d_k = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ см}$, подвижность носителей заряда

$$\mu = 14 \frac{\text{см}^2}{\text{ВС}}$$

Накопленный заряд (10^{-7} Кл), определенный из кривых релаксаций, был значительно больше, чем геометрическая емкость, равная $4,5 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$.

Поскольку монокристалл $\text{Ga}_{0,75}\text{Jn}_{1,25}\text{S}_3$ является полупроводником n -типа, выявление один из тех же уровней из $\sigma(T)$, ВАХ и ТСП дает нам основание считать, что уровни с энергией 0,56 эВ, является донорными, а перенос носителей заряда осуществляется посредством монополярной электронной инжекцией.

Таким образом, комплексное исследование ВАХ, ТСП, $\sigma(T)$ и релаксации темного тока показало, что монокристаллы $\text{Ga}_{0,75}\text{Jn}_{1,25}\text{S}_3$ являются собственно-дефектными полупроводниками, в системе $\text{Jn-Ga}_{0,75}\text{Jn}_{1,25}\text{S}_3\text{-Jn}$ механизм прохождения тока обусловлен монополярной инжекцией, а накопление заряда—захватом инжектированных носителей глубокими донорными центрами.

Определены параметрами трех ловушечных уровней, ответственных за инжекцию и накопление заряда.

Литература

1. Амброс В. П., Андроник И. Я., Мушинский В. П., Павленко Н. М.—Некоторые вопросы химии и физики полупроводников сложного состава. Ужгород, 1970, с. 238.
2. Заргарова М. И., Гамидов Р. С.—Изв. АН СССР, Неорганические материалы, 1969, т. 2, №5, с. 371.
3. Амирасланов И. Р., Гусейнов А. Г., Кулиев А. А., Азизов Т. Х. Препринт №183, с. 39.—Баку, 1986.
4. Азизов Т. Х., Гусейнов Г. Г., Нифтиев Г. М., Амирасланов И. Р.—ДАН АзССР, 1986, т. XIII, №9, с. 25—28.
5. Ламперт М., Марк П., Ионжектционные точки в твердых телах.—М.: МИР, 1973, с. 416.
6. Vesely J. C., Shatzkes M., Burkhardt P., Phys. Rev B, 1974, v. 10, №2, p. 582.
7. Винецкий В. Л., Холодарь Г. Статическое взаимодействие электронов.—Киев: Наукова Думка, 1969, с. 186.
8. Гороховский Ю. А., Аболина Н., Вакаг С. А. Изв. АН Латвийской ССР, 1875, №1, с. 34—38.
9. Simmons J. G., Nadkorni G. S., Phys. Rev. B, 1972, v. 6, №12, p. 4115.
10. Тимман Б. Л. ФТП, 1973, т. 7, в. 2, с. 225—229.
11. Тимманов Б. Л.—ФТП, 1973, т. 2, с. 230—235.

ИФАН Азербайджана

Поступило 3. V. 1989

Магалә кимјови көчүрмә үсулу илә алынмыш лајлы $Ga_{0,75}Jn_{1,25}S_3$ монокристалынын
 электрофизики хассэлэринини өјрәнилмәсинә һәср едилмишдир.

$Ga_{0,75}Jn_{1,25}S_3$ бирләшмәсинини монокристалларынын элементар гәфәси $a = 3,826 \text{ \AA}$
 $C = 21,114 \text{ \AA}$, $Z = 2,33$, фәза групу $R3m1$ олан һексогонал гурулуша маликдир. Бу бир-
 ләшмәнини монокристаллары n -тип кечирчилијинә малик олуб, хүсуси мугавимәти
 $2,810^4 \text{ Ом см}$, гадаган едилмиш зонасынын ени исә $2,25 \text{ еВ}$ -дир.
 $Jn-Ga_{0,75}Jn_{1,25}S_3-Jn$ структурунда ВАХ-нын гејри-хәтти областында чәрәјанын
 кечмә механизми монополјар ижексија илә, јүкүн јыгылмасы исә ижексија олуан јүк-
 дашыјычыларын дәрин донор сәвијјәләри илә тугулмасы илә әлағадар олдугу көстәрил-
 мишдир. Комплекс тәдгигатлара әсәсән, тәләләрин дәринлији $0,45 \text{ еВ}$ вә $0,56 \text{ еВ}$, тәлә-
 ләрин оларын јүкдашыјычылары тутма кәсији исә $S_{t1} = 2,5 \cdot 10^{-15} \text{ см}^2$ вә $S_{t2} = 9 \times$
 $\times 10^{-20} \text{ см}^2$ тәјни едилмишдир.

G. M. Niftiev, V. G. Tagiev, A. R. Amirasanov, F. J. Asadov
 ELECTRIC PROPERTIES OF NEW LAMINATED SINGLE CRYSTAL
 $Ga_{0,75}Jn_{1,25}S_3$

Present paper is devoted to study electrophysical properties of new laminated single
 crystal $Ga_{0,75}Jn_{1,25}S_3$ grown by means of chemical transport reactions.

The crystal has hexagonal structure with parameters of unit cell: $a = 3,826 \text{ \AA}$,
 $C = 21,114 \text{ \AA}$, space group $R3m1$, $z = 2,33$, $R = 0,064$.

The crystal's structure is two packet one and it is concerned to complex type.
 Single crystals have n-type conductivity the width of forbidden zone $E_g = 2,25 \text{ eV}$
 and dark resistance $\rho_d = 2,8 \cdot 10^4 \text{ Ом см}$.

It is shown, that current passage mechanism in $Jn-GaJnS_3-Jn$ structure is due
 to monofolar injection, but the storage up at charge is due to the capture of carriers
 injected width deep donative centres.

On the base of complex investigations the activation energies $E_{t1} = 0,45 \text{ eV}$ and
 $E_{t2} = 0,56 \text{ eV}$ and respective cross-sections $S_{t1} = 2,5 \cdot 10^{-15} \text{ cm}^2$ and $S_{t2} = 9 \cdot 10^{-20}$

УДК 621. 315. 592

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Н. З. ДЖАЛИЛОВ, М. И. ВЕЛНЕР

ПРОВОДИМОСТЬ МОНОКРИСТАЛЛОВ ГЕКСАГОНАЛЬНОГО
 СЕЛЕНА НА ПЕРЕМЕННОМ ТОКЕ

(Представлено академиком АН Азербайджана Г. Б. Абдуллаевым)

В литературе о механизме проводимости монокристаллов гексагональ-
 ного селена существуют различные мнения.

В работе (1) отмечается, что модель одинаковых барьеров, предложен-
 ная автором (2), достаточно хорошо объясняет зависимость электропровод-
 ности от температуры и значения электрического поля монокристаллов
 селена. Эта модель был успешно применена также для объяснения меха-
 низма проводимости монокристаллов селена на переменном токе (3-5).
 Однако, как было показано автором работы (6), при этом возникает опре-
 деленная сложность, связанная с наличием емкости потенциальных барьеров
 в селене. Автор получил теоретическое выражение для количественного
 вычисления импеданса монокристалла гексагонального селена:

$$Z = \frac{d}{\sigma S} \left[\frac{2\kappa T \exp(\varphi/\kappa T)}{-2\varphi + i\omega\tau_0 \kappa T \exp(\varphi/\kappa T)} + \frac{1 - \mu}{1 + i\omega\tau_0} \right] \quad (1)$$

где d и S —длина и площадь поперечного сечения, образца, φ —высота-
 потенциального барьера, T —температура, $\tau_0 = \epsilon\epsilon_0/\sigma$, $\sigma = ep\eta_p$, ϵ —диэлек-
 трическая проницаемость вещества, ϵ_0 —постоянная, равная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-14}$
 ф/см, p —концентрация носителей в межбарьерной области, μ_p —подвиж-
 ность дырок, $\eta = L/(L + L_1)$, L —ширина барьера, L_1 —ширина межбарьерной
 области.

С учетом специфики барьеров в селене, формула (1) экспериментально
 была проверена авторами работы (7), которые пришли к выводу, что соот-
 ветствие теории и экспериментов нельзя признать удовлетворительным;
 модель одинаковых барьеров Штуке (2) в селене не согласуется с экспери-
 ментальными результатами и необходимо учитывать их статическое распре-
 деление по высоте (8).

Кроме того, изменения проводимости монокристаллов селена на пере-
 менном поле качественно интерпретируются при помощи модели последо-
 вательно соединенных R_t и $R_B C_B$ (9) или $R_t C_t$ и $R_B C_B$ (3) цепочек, где
 R_t и C_t сопротивление емкость межбарьерной области $R_B C_B$ —сопротивление
 и емкость барьера, соответственно.

Цель данной работы—экспериментально исследовать проводимость
 монокристаллов гексагонального селена на переменном токе при раз-
 личных температурах и частотах. Проводимость исследована в интер-
 вале температур 200-450 К и частот 0,1—200 кГц по методике, описанной
 в работе [10].

На рис.1 представлена частотная зависимость проводимости монокристаллов гексагонального селена при различных температурах. Как видно, при низких частотах значение проводимости с частотой не меняется до определенной частоты; а затем начинает увеличиваться. Причем

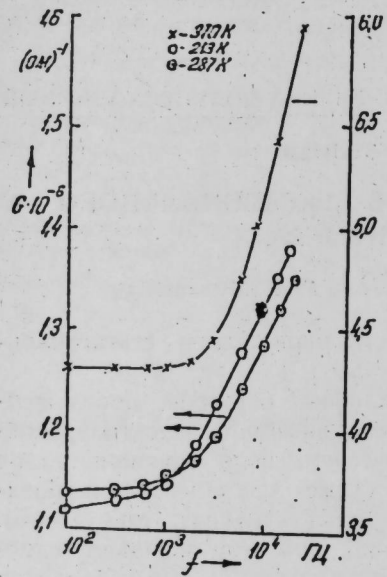


Рис. 1. Частотная зависимость проводимости монокристаллов гексагонального селена при различных температурах.

начало роста проводимости с частотой с увеличением температуры смещается в более высокочастотную область частоты. На рис.2 представлена температурная зависимость самого начала роста проводимости с частотой. Видно, что сначала, при низких температурах, значение этой

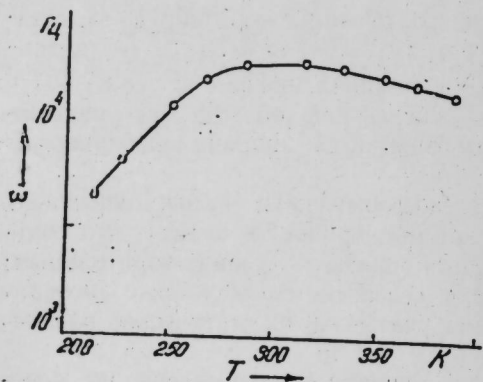


Рис. 2. Температурная зависимость начала роста проводимости монокристаллов гексагонального селена с частотой.

характерной частоты, соответствующей росту проводимости, с частотой, с температурой растет, а затем, при высоких температурах, уменьшается. Это соответствует температурной зависимости дрейфовой подвижности в монокристаллах гексагонального селена.

На рис.3 показана частотная зависимость емкости монокристаллов гексагонального селена при различных температурах. Видно, что при низких частотах значение емкости, как и проводимость, с частотой не меняется, а затем, в отличие от проводимости, начинает уменьшаться.

Причем начало уменьшения емкости с частотой, как и в случае проводимости, с увеличением температуры смещается в более высокочастотную область частоты. В этом случае, как и в случае проводимости, температурная зависимость частоты, соответствующей началу уменьшения емкости с частотой меняется как подвижность носителей тока в монокристаллах гексагонального селена.

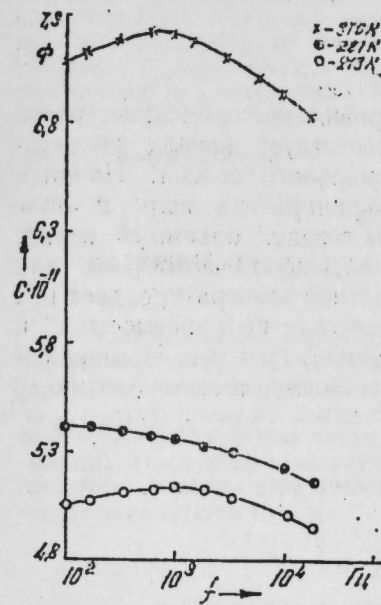


Рис. 3. Частотная зависимость емкости монокристаллов гексагонального селена при различных температурах.

В переменном электрическом поле, как известно, проводимость, следовательно, и ток, диэлектрическая проницаемость носят комплексный характер. При этом активная часть проводимости приводит к поглощению поля, а ток смещения, следовательно, реактивная часть проводимости, способствует распространению поля в среде.

В случае диэлектрика с релаксационной поляризацией и сквозной проводимостью [11] комплексная диэлектрическая проницаемость определяется как:

$$\epsilon^* = \epsilon' - i\epsilon'' \quad (2)$$

где

$$\epsilon' = \epsilon_\infty + \frac{(\epsilon_c - \epsilon_\infty)}{1 + (\omega\tau)^2} \quad (3)$$

$$\epsilon'' = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \omega} + \frac{(\epsilon_c - \epsilon_\infty) \omega\tau}{1 + (\omega\tau)^2} \quad (4)$$

Здесь ϵ' и ϵ'' — вещественная и мнимая части диэлектрической проницаемости, ϵ_c и ϵ_∞ — статистическая и высокочастотная диэлектрические проницаемости соответственно.

На достаточно высоких частотах членом $\sigma/\epsilon_0 \omega$ в формуле (4) можно пренебречь и выражения для ϵ'' записать:

$$\epsilon'' = \frac{(\epsilon_c - \epsilon_\infty) \omega\tau}{1 + (\omega\tau)^2} \quad (5)$$

а тангенс потерь, связанных с релаксационной поляризацией:

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{(\epsilon_c - \epsilon_\infty) \omega \tau}{\epsilon_c + \epsilon_\infty (\omega \tau)^2} \quad (6)$$

При низких частотах можно пренебречь членом (5) в (4) и записать:

$$\epsilon'' = \frac{\epsilon}{\epsilon_0 \omega} \quad (7)$$

а потерь

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{\sigma}{\epsilon_c \epsilon_0 \omega} \quad (8)$$

Как отмечено выше при низких частотах проводимость начинает расти после определенной частоты. Эта частота соответствует началу релаксационной поляризации в монокристаллах гексагонального селена. Начиная с этой частоты, ток проводимости перестает экранировать поля и поле как потенциал проникает в материал, в котором создает объемный заряд. Вычисление ϵ_c по (8), зная σ , $\operatorname{tg} \delta$, и соответствующую частоту ω , для монокристаллов гексагонального селена при комнатной температуре, дает 10^3 .

Известно, что на низких частотах диэлектрические проницаемости ϵ'' и ϵ' равняются статической диэлектрической проницаемости и с повышением частоты величина ϵ'' уменьшается и стремится к своему высокочастотному пределу ϵ_∞ .

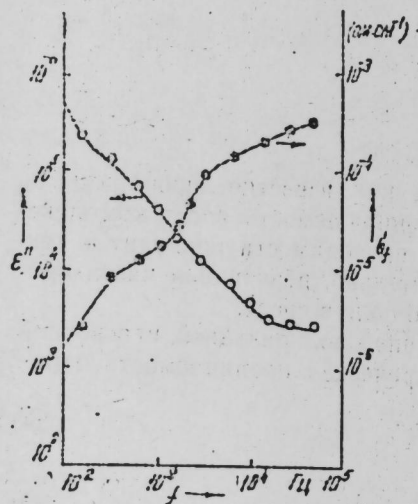


Рис. 4. Частотные зависимости диэлектрической проницаемости ϵ'' и высокочастотной проводимости σ монокристаллов гексагонального селена.

На рис. 4 представлены частотные зависимости ϵ'' и σ при комнатной температуре. Видно, что с увеличением частоты значение ϵ'' уменьшается, в то время как σ , при этом увеличивается. Эти результаты хорошо согласуются с результатами работы (5).

Литература

1. Lemerrier C., Conduction in Low-Mobility Materials, Taylor and Francis Ltd., London, p. 251, 1971.
2. Stuke J., Über den elektrischen Leitungsmechanismus von hexagonalen Selen-Einkristallen, Phys. Stat. Sol., 6, 441, 1964.
3. Heleskiui J., Electrical and photoelectrical properties of selenium, Jn; Proc. European Conf. an selenium and Tellurium, France, p. 77, 1971.
4. Lemerrier C., Frequency dependence of the conductivity

in trigonal selenium single crystals, solid state Commun., 9, 1365, 1971. 5. Barbot J., Bouat J., Launay A, and Thullier J., Frequency dependence of the conductivity in Monocrystalline Selenium, Phys. Stat. Sol., (a), 7, 113, 1971. 6. Anderson W. W., Capacitance of potential barriers in trigonal selenium single crystals, Phys. Stat. Sol., (a), 19, k 193, 1973. 7. Кавалюсене Г., Микальквичюс М., Ринквичюс С. К вопросу о температурной зависимости электропроводности монокристаллов тригонального селена на переменном токе. Литовский физический сборник, XXI, №3, 1981. 8. Безекавичюс Р. А., Кавалюскенс Г. С., Ринквичюс В. С. о релаксации темного тока в случае барьер-механизма проводимости. Литовский физический сборник, XVIII, № 3, 1978. Alkowitz M. and Ence R. C. Frequency dependent electrical behavior of polycrystalline selenium and its relationship to xerographic performance of selenium particle contact photo-receptors, J. Appl. Phys. v 50, №5, P 3423, 1979. 10. Орешкин П. Т. Физика полупроводников и диэлектриков.—М., 1977, с. 399. 11. Богородтский Н. П., Волокобинский Ю. М., Воробьев А. А. и Тареев Б. М. Теория диэлектриков.—Л., 1965.

ИФАН Азербайджана

Поступило 26. VII 1989

Н. З. Чэлилов, М. И. Вэлијев

ДЭЈИШЭН ЧЭРЭЈАНДА ГЕКСОГОНАЛ СЕЛЕН МОНОКРИСТАЛЫНЫН КЕЧИРИЧИЛИЈИ

Мәгаләдә дәјишән чәрәјанда 200—450 К температур вә 0,1—200 кҺс тезлик интервалында гексагонал селен монокристаллынын кечиричилији вә електрик тутуму тәдгиг едилмишдир. Тәчрүбә көстәрмишдир ки, мүүјјән тезлијә гәдәр кечиричилиик вә електрик тутуму тезликдән асылы олараг дәјишмир, тезлијин сонрақы артмасы илә кечиричилиик артмаға, електрик тутуму нсә азалмаға башлајыр. Кечиричилијини вә диелектрик иткисинини мұхтәлиф температур вә тезликләрдә тәчрүбәдән тапылаи гүјмәтләринә әсәсән ујғун формула үзрә диелектрик нүфузулуғу тәјин едилмишдир. Отаг температурда онун гүјмәти 10^3 -дүр.

N. Z. Dzhaliilov, M. I. Veliyev

ON THE CONDUCTIVITY OF HEXAGONAL SELENIUM SINGLE CRYSTALS

We report AC measurements of conductivity and capacity of hexagonal selenium single crystals in the 200—450 K and 0,1÷200kc ranges. An increase in frequency leaves conductivity and capacity unaltered up to a certain frequency and then conductivity increases and capacity decreases. The roomtemperature value of dielectric constant for the frequency, at which conductivity begins to increase with frequency, is estimated to be 10^3 .

УДК 551.521

ГЕОФИЗИКА

АХМЕДОВ Ш. А., АБДУЛЛАЕВ М. А., РУСТАМОВ Н. Н.

О РАДИАЦИОННОМ БАЛАНСЕ ПОВЕРХНОСТИ
 КАСПИЙСКОГО МОРЯ

(Представлено академиком, АН Азербайджана Г. Ф. Султановым)

Возрастающий интерес к проблеме климата и его изменений определяет прежде всего необходимость дальнейшего более глубокого изучения факторов формирования климата.

Большое внимание изучению радиационного баланса на поверхности Земли уделяется в климатических программах в связи с ролью радиационных потоков в процессах взаимодействия атмосферы и океана, атмосферы и суши. Компоненты радиационного баланса поверхности РБП в значительной степени определяют энергетический баланс поверхности Земли и играют существенную роль в формировании меридионального переноса тепла океанами, в глобальных циркуляционных процессах.

Радиационный баланс морской поверхности — глобальный фактор, формирующий различные региональные аномалии климата.

Для исследования радиационного баланса поверхности Каспийского моря нами были использованы материалы измерений оптических характеристик атмосферы на о. Артема за август 1988г.

Как известно [1], полный радиационный баланс поверхности B представляет собой.

$$B = Q - R_k - E \quad (1)$$

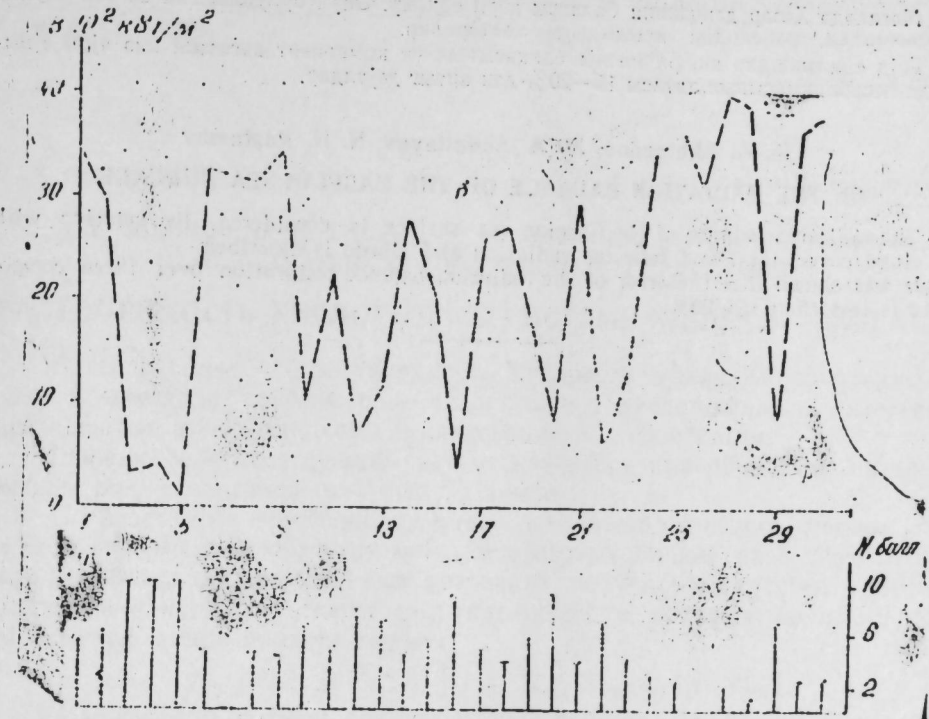
где B —радиационный баланс; Q —суммарная радиация; R_k —отраженная радиация; E —эффективное излучение.

На радиационный баланс и его изменение наиболее сильное влияние оказывает облачность. Поэтому в первую очередь мы рассмотрели взаимную связь между радиационным балансом и облачностью.

На рисунке показан временной ход радиационного баланса B и среднесуточной облачности для рассматриваемого периода наблюдений N . Из рисунка видно, что при увеличении облачности радиационный баланс уменьшается. Связано это с тем, что при положительном радиационном балансе появление облачности ведет к уменьшению суммарной радиации и эффективного излучения. Но так как уменьшение суммарной радиации значительно больше, чем эффективное излучение [1], то радиационный баланс при появлении облачности уменьшается.

Сведения о различных компонентах радиационного баланса Q , R_k , E необходимы для задач моделирования общей циркуляции и энергетики атмосферы и океана, теории климата, поэтому наряду с получением конкретных экспериментальных данных о радиационном балансе

в разных районах встает вопрос о его параметризации и выяснении вида и степени зависимости отдельно от Q , R_k и A_k . Здесь A_k —альбедо поверхности.



Временной ход суточных сумм радиационного баланса B и среднего балла общей облачности N .

С этой целью при помощи метода наименьших квадратов [2], определялись регрессионные уравнения для радиационного баланса. Поэтому вычислялись взаимные коэффициенты корреляции между суммарной, отраженной радиацией, альбедо и радиационным балансом. Ниже даны значения коэффициентов взаимной корреляции и регрессионные уравнения между указанными величинами:

$$\begin{aligned} R_{BQ} &= 0,70; & B &= 0,67 \cdot Q - 0,05 \\ R_{BRk} &= 0,73; & B &= 3,09 \cdot R_k + 0,03 \\ R_{BAk} &= 0,54; & B &= 0,774 - 2,19 \cdot A_k \end{aligned}$$

Полученные результаты указывают на возможность приближенного расчета радиационного баланса отдельно по трем измеренным компонентам Q , R_k и A_k .

Погрешность восстановления радиационного баланса по указанным трем компонентам не превышает 15—20 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. Т. Матвеев. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы. — Л.: Гидрометеоиздат, 1984.
 2. А. Н. Зайдель. Ошибки измерений физических величин. — Л.: Наука, 1974.

НПО КИ АН Азербайджана

Поступило 20. IX 1989

Ш. Ә. Әһмәдов, М. А. Абдуллајев, Н. Н. Рүстәмөв
ХЭЗЭР ДӘНИЗИНИН СӘТҺИНИН РАДИАСИЈА БАЛАНСЫ ҲАГҒЫНДА

Мәғаләдә Хәзәр дәннзинин балансы изаһ едилір. Онуң булудла, там вә әкс олуған радиасијадан, албедодан асылылығы көстәрилләр.

Гејд едилмишдир ки, радиасија балансының үч компонент васитәси илә ајры-ајрылығда һесаблинамасының хәтәси 15—20%-дән артығ дејилдир.

Sh. A. Akhmedov, M. A. Abdullayev, N. N. Rustamov
ON THE RADIATION BALANCE OF THE CASPIAN SEA SURFACE

The radiation balance of the Caspian sea surface is considered. Its relation with the cloud cover, total and reflected radiation and albedo is described.

It was shown that the error of the radiation balance restoration over three components is less than 15—20%.

УДК 669. 183. 046

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

В. Е. ШЕВЦОВ, Н. И. ГУСЕВА, В. М. МАНАКОВ, З. А. МАГЕРРАМОВА,
А. З. АМАНОВ, чл.-корр. АН АР П. Г. РУСТАМОВ

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОРОДА В СИСТЕМЕ ЖЕЛЕЗО—МАРГАНЕЦ

В связи с тем, что растворимость кислорода в жидких расплавах железа и марганца изучена еще недостаточно, представлялось интересным проведение дополнительных исследований в этой области.

Равновесие в исследуемой системе изучалось при 1650°С в интервале концентраций марганца от 0,1 до 90% масс.

В области фаз переменного состава равновесие изучалось методом ЭДС, а за пределами этой области—методом «фазовых равновесий»*. Математическая обработка опытных данных позволила получить следующее уравнение регрессии для растворимости (Λ_0) кислорода (в мольных долях) жидких железо-марганцовистых расплавах:

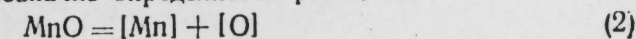
$$N_0 = 5,2 \cdot 10^{-5} \cdot N_{Mn}^{-0,7} \cdot \exp(7,2 \cdot N_{Mn} - 4,1 \cdot N_{Mn}^2) \quad (1)$$

Адекватность полученного выражения проверялась с помощью F —критерия Фишера при 5%—уровне значимости. Ввиду того, что расчетные значения F —критерия меньше табличных, полученное уравнение можно считать адекватным.

Анализ математического уравнения для растворимости кислорода в системе железо—марганец показал, что на кривой растворимости имеется только один минимум. Положение минимума было установлено, исходя из общезвестных условий: $\partial \Lambda_0 / \partial N_{Mn} = 0$

При 1650°С минимальная концентрация кислорода (0,0146%) соответствует 11,0% марганца в расплаве. Полученные нами экспериментальные данные близки к результатам, приводимым в работах [1, 2]. Экстремальный характер кривой зависимости $\lg [O] = f(\lg [Mn])$ свидетельствует, как это вытекает из работы [3], только о несовершенстве растворов кислорода и марганца в жидком железе.

Равновесие в рассматриваемой системе при концентрациях марганца в расплаве свыше 3% однозначно определяется реакцией:



При концентрациях марганца в расплаве ниже 3% необходимо учитывать образование в оксидной фазе растворов переменного состава типа $(FeO + MnO)$

Термодинамическая можно показать, что растворимость кислорода (в атомных долях) в области концентраций марганца до 3% хорошо описывается следующей зависимостью, если принять раствор марганца в железе за совершенный:

* Экстремальные плавки проводил В. Л. Лехтмец.

$$N_0 = \frac{8,8 \cdot 10^{-3} \cdot \exp(8,4 \cdot N_{Mn})}{1 + 405 \cdot N_{Mn}} \quad (3)$$

При концентрациях свыше 3% растворимость кислорода в изучаемой системе описывается уравнением

$$N_0 = \frac{2,2 \cdot 10^{-5}}{N_{Mn}} \cdot \exp(9,5 \cdot N_{Mn} - 5,1 \cdot N_{Mn}^2) \quad (4)$$

где N_{Mn} — атомная доля марганца в расплаве.

Полученные зависимости могут быть положены в основу расчета оптимальных режимов раскисления марганцовистых сталей и сплавов.

Литература

1. Лузгин В. П., Вишкарев А. Ф., Явойский В. И. — Изв. ВУЗов. Черная металлургия, 1963, № 9, с. 50—54. 2. Линчевский Б. В., Самарин А. М. — Изв. АН СССР. О. Т. Н., 1957, 12, с. 9—18. 3. Включения и газы в сталях (Явойский В. И., Близиных С. А., Вишкарев А. Ф. и др.). — М.: Металлургия, 1979.

Бакинский Государственный Университет

Поступило 23. XI 1989

В. Е. Шевтсев, Н. И. Гусева, В. М. Манаков, З. А. Мәһәррәмова,
 һ. З. Әманов, Азерб. ЕА-нын мүхбир үзү П. һ. Рүстәмөв

ДЭМИР-МАНГАН СИСТЕМИНДЭ ОКСИКЕНИН ҺӘЛЛ ОЛУНМАСЫ

Мәгаләдә «Фаза таразлығы» вә тәчрүби ЕҺГ методлары васитәсилә оксикенин 1650°С-дә дөмир-манган системиндә һәлл олунамасы тәдгиг едилмишдир.

Оксикенин һәлли үчүн кериләјән тәндик тәтбиг едилмиш вә өјрәнилән системдә оксикенин һәрәкәт тәрзинин термо-динамик әсасы верилмишдир.

Оксид фазасында вә еләчә дә дәјишән тәркибли /FeO+MnO/ мәнлулларында тәмиз оксид манганын /п/ әмәлә кәлмәси нәзәрә алынмагла, оксикенин өјрәнилән системдә һәлл олунамасыны тәсвир етмәк үчүн нәзәри тәндикләр кәстәрилмишдир.

V. I. Shevtsov, N. I. Guseva, V. M. Manakov, Z. A. Magerramova,
 A. Z. Amanov, P. G. Rustamov

OXYGEN SOLUBILITY IN THE IRON-MANGANESE SYSTEM

Oxygen solubility in the iron-manganese system was studied experimentally at 1650°C using the emf and «phase equilibrium» method.

The regression equation for oxygen solubility has been derived.

Thermodynamic substantiation for oxygen behavior in the system under study is given.

The theoretical equations for describing oxygen solubility in the system under study are presented, taking into account the formation of pure manganese oxide (II) in oxide phase, as well as the solutions with variable compositions (FeO + MnO).

УДК 548 436 541 230

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Ф. М. ЧЫРАГОВ, Д. Г. ГАМБАРОВ, А. БЕНАТМАН, О. МУХАМЕД
 чл. корр. АН АР Т. Х. ГУРБАНОВА

I-ХЛОР-7-МЕТИЛ-3,6-ДИОМАДИЦЕН-7-ОН-9 КАК НОВЫЙ РЕАГЕНТ ДЛЯ ФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА (III)

Ранее нами были синтезированы новые органические реагенты на основе ацетилацетона, изучены их аналитические возможности, показано, что они отличаются высокой избирательностью определения железа (III). Как продолжение этих исследований на основе ацетилацетона был синтезирован новый реагент I-хлор-7-метил-3,6-диомадицен-7-ОН-9.

Синтезу этого реагента и изучению его аналитических возможностей посвящается данная работа.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Синтез Реагента. В трехгорлую колбу, снабженную механической мешалкой, капельной воронкой термометром, помещают 50г (0,5 моль), ацетил-ацетона, 171г (1,2 моль) поташа и 200 мл диметилсульфоксид (ДМСО). Из капельной воронки к смеси по каплям добавляют рассчитанное количество-71,5 г (5,0 моль) хлоренса. Реакционную смесь перемешивают в течение 20-ти часов при температуре 70°C, охлаждают и разбавляют водой до растворения поташа, экстрагируют эфиром, эфирные вытяжки промывают водой и сушат безводным сульфатом магния. После отгонки эфира, остаток перегоняют в вакууме и получают реагент I-хлор-7-метил-3,6-диомадицен 7-ОН-9. Выход 35 г (33,9%). Идентификация полученного вещества подтверждает выход ожидаемого продукта.

$T_{кип} - 104 - 105^\circ \text{C/1 мм}$, $n_D^{20} - 1,4967$, $d_{20}^4 - 1,126$, $MR_D - 53,68$, $MR_{D_{гмч}} - 51,44$.

Спектр ПМР 2,0 (3 HC CH₃-C=CH- и 2,12) 3 HC CH₃-C=O) 3,37—387 (8 H сл. м. 8 H CH₂) и 5,36 м. д. (1 HC -CH=C-)

Элементный анализ C₉H₁₁O₂Cl

Найдено % С—52,33; Н—7,28 Cl—17,17

Вычислено % С—52,30; Н—7,26 Cl—17,19

Исследование взаимодействия нового реагента с рядом неорганических ионов (Cu²⁺, Ni²⁺, Co²⁺, Th⁴⁺, Cr³⁺, NO₂⁺, Fe³⁺), показано аналитически, перспективны только комплексы его с железом (III)

Изучение спектра поглощения окрашенного в красный цвет раствора

комплекса в широком интервале рН показало, что область его максимального поглощения $\lambda_{\text{max}}=490$ нм (рис. 1), $\text{pH}_{\text{opt}}=2$ (рис. 2). Интенсивность окраски его невелика, о чем свидетельствует значение молярного коэффициента погашения $\epsilon=1125$. Соединение не экстрагируется бензолом, четыреххлористым углеродом, эфирами, спиртами.

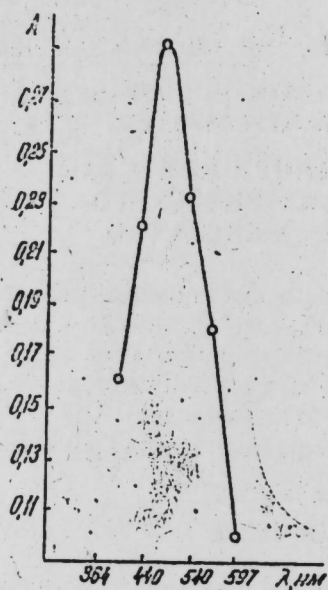


Рис. 1. Спектр поглощения окрашенного комплекса 1-хлор-7-метил-3,6-диоксадиек-7-ОН-О с Fe (III)

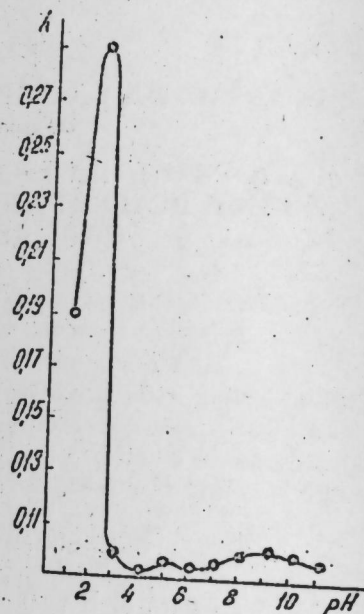


Рис. 2. Влияние рН на комплексобразование 1-хлор-7-метил-3,6-диоксадиек-7-ОН-О

Методом изомолярных серий определено соотношение компонентов в комплексе, которые равны $M:R=1:2$. Закон Бера соблюдается в интервале 2,25—134 мкг/мл.

Изучено влияние различных ионов на определение железа (III). Определению не мешают $\text{Si}(\text{II})$ 1:6, Ni^{2+} 1:6, Mg^{2+} 1:3, Jn^{3+} 1:20, Mn^{2+} 1:20, $\text{Mo}(\text{VI})$ 1:35, NO_2^{2+} 1:8, Al^{3+} 1:10, Ba^{2+} 1:40, Sr^{2+} 1:12, Ba^{2+} 1:40, CO^{2+} 1:3.

Изучено маскирующее действие ЭДТА, винной кислоты, тиомочевины, лимонной кислоты. При этом наиболее сильное разрушающее действие оказывает ЭДТА.

Литература

1. Авторское свидетельство СССР № 1150923 0121/78

Бакинский Государственный
Университет

Поступило 16. X 1989

Ф. М. Чырагов, Д. н. Гэмбаров, А. Бенэтман, О. Мэхэммэд

1-ХЛОР-7-МЕТИЛ-3, 6-ДИОКСАДИСЕН-7-ОН-9 ЖЕНИ ҮЗВИ РЕАКТИВА
ВАСИТЭСИЛЭ Fe (III)-НИ ТЭ'ЛИНИ

Асетиласетон эсасында жени үзви реактив 1-хлор-7-метил-3,6-диоксадисен-7-ОН-9 синтез едилмишидир. Элемент анализини ва НМР спектринини нәтичәләри бу реактивни таркибинини ва гурулушуну бүтүпүклә тәсдиг едир.

Бу реактивни бир нечә гејри-үзви ионларла гаршылыгы өјрәнилмишидир. Мүәјјән едилмишидир ки, дәмир (III) иону илә рН-2 -дә гырмызы рәнкли бирләшмә әмәлә кәтирир. Максимум ишыг удмасы $\tau_{\text{макс}}=490$ нм далға узунлуғу, молјар удма әмсалы -1125, Бер гануна табелик исә 2,25-134 мкг мл интервалындадыр. Комплекс әмәлә кәлмәјә кәнар ионларын тә'сирини өјрәнилмишидир.

F. M. Chiragov, D. G. Gambarov, A. Ben-Etman, O. Mohamed

1-CHLOR-7-METHYL-3, 6-DIOXADETHENE-7-ONE-9 AS NEW REAGENT FOR FOTOMETRIC DETERMINATION OF FERRIC (III) SYNTHESISED

We have obtained as new organic reagent from acetyl acetone structure of this reagent was praned by the studying of element analysis and NMR spectre. Studying of this reagent with in organic ions indicates that, red coloured complex with maximum absorption light—490 (molar coefficient—1125) have been formed with ions Ferric (III) of pH 2. Biers low have been supported in intervals 2,25—134 mg/ml.

УДК 581.6 (575.3)

ХИМИЯ НЕФТИ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ
СИНТЕЗ

Акад. С.М.АЛИЕВ, А.Х.ГАДЖИЕВ, Е.С.БАБАЕВА

СИНТЕЗ И ПЛАСТИФИЦИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ОЛИГОИНДЕНСУЛЬФОНАТОВ

Интерес к химии олигомерных сульфонов обусловлен их пластифицирующим действием на водные суспензии минеральных вяжущих, благодаря чему становится возможным снижение энерготрудозатрат, улучшение реологических свойств суспензий и повышение прочности, водо- и морозостойкости изделий. Олигометиленнафталинсульфонат натрия, являющийся основным промышленным суперпластификатором для бетонных смесей, получают на базе токсичных и дефицитных видов сырья - нафталина и формальдегида по многостадийной технологии. Попытки по замене нафталина его алкилпроизводными и исключению формальдегида из числа исходных компонентов привели к созданию новых способов получения олигомерных сульфонов на основе полимеризационноспособных мономеров [1,2]. Ранее [3] нами было изучено взаимодействие стирола и индена с серной кислотой в условиях сульфирования бензольного ядра. Было показано, что олигомеризация, которая протекает в углеводородной фазе, является первичной реакцией; образующиеся олигомеры далее сульфируются в кислотной фазе.

В настоящем сообщении изложены результаты олигосульфирования индена в присутствии разбавителя - циклогексана.

Олигосульфирование проводилось в четырехгорлой колбе, снабженной мешалкой с электроприводом, обратным холодильником, термометром и капельной воронкой для подачи раствора индена в циклогексане (ЦГ). В колбу загружалось расчетное количество 100 %-ной серной кислоты. Инден применялся свежеперегнанный, степень чистоты, определенная хроматографически, составляла 99,5 — 99,7 %. По истечении заданной продолжительности реакция прерывалась подачей воды. Реакционная смесь разделялась на углеводородный и водный слои, которые затем анализировались. Углеводородный - на определение содержания непрореагировавшего индена и олигоиндена (ОИ). В продуктах реакции инден обнаружен не был. Водный слой анализировался на определение содержания свободной серной кислоты методом кондуктометрического титрования.

С целью определения оптимального соотношения ЦГ к индену была проведена серия опытов при температуре 70 °С и продолжительности реакции 1 час. Установлено, что при соотношении ЦГ: инден - 2,3:1 достигается полная конверсия индена и более половины серной кислоты. Выход олигоинденсульфонокислоты (ОИСК) достигает 85 %, считая на исходную смесь. В продуктах реакции практически отсутствует несоль-

фированный ОИ. Степень сульфирования ОИ достигает 1,3. В то же время полученная реакционная смесь представляет устойчивую эмульсию, которая разрушается при нагревании реакционной смеси выше 80 °С с одновременным отгоном разбавителя. Увеличение количества ЦГ в исходной смеси облегчает разделение реакционной смеси на водную и углеводородную фазы, однако при этом наблюдается снижение конверсии серной кислоты и степени сульфирования ОИ. С учетом полученных данных за оптимальное соотношение ЦГ к индену принято 5,2:1.

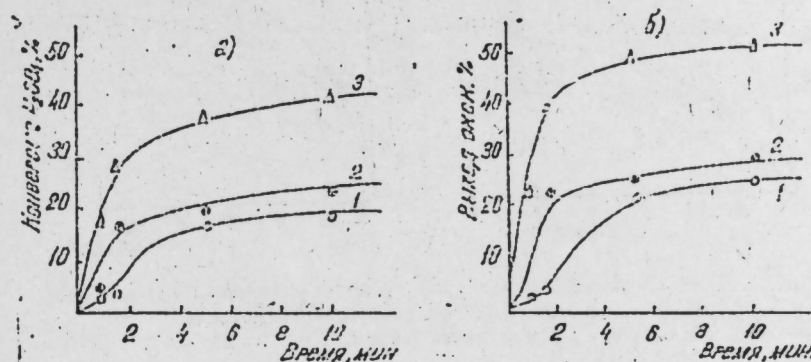


Рис. 1. Влияние температуры на конверсию H_2O_2 (а) и выход олигоинденсульфонокислоты (б).
1—температура 30°; 2—70°; 3—70° С.

Влияние температуры на олигосульфирование дано на рис. 1. В исследуемых интервалах температур (30-70 °С) для практически полной конверсии индена достаточно 1 мин., образующийся при этом ОИ характеризуется температурой размягчения 110-125 °С и характеристической вязкостью 0,04-0,06. Дальнейшее протекание процесса сводится, по существу, к сульфированию образовавшегося в начальной стадии ОИ. Олигомеризация индена (быстрая стадия) протекает в углеводородной фазе, а сульфирование ОИ (медленная стадия) - в кислотной фазе. Конверсия ОИ и серной кислоты в ОИСК растет с увеличением температуры и продолжительности реакции. Наибольшая конверсия их наблюдается при температуре 70 °С. Однако из-за разбавления реакционной смеси водой по истечении 15-20 минут реакция практически прекращается.

Температура олигосульфирования индена оказывает заметное влияние на содержание сульфогрупп в ОИСК. Повышение температуры и увеличение продолжительности реакции способствует увеличению степени сульфирования ОИ.

Влияние мольного соотношения серной кислоты и индена на олигосульфирование изучалось при температуре 70 °С и количестве ЦГ 5,2 моля на 1 моль индена. Результаты приведены на рис.2. Как видно, при эквимолярном соотношении серной кислоты и индена выход ОИСК не превышает 40 %. Степень сульфирования ОИ не превышает при этом 0,5. Применение избытка серной кислоты способствует увеличению конверсии реагирующих компонентов и повышает степень сульфирования ОИ.

Было изучено влияние длины олигомерной цепи и степени сульфирования на их пластифицирующее действие в водной суспензии цемента.

Na, Ca-соли сульфированных димеров индена характеризуются невысокой пластифицирующей активностью (расплав конуса суспензии, состоящей из 35 г воды и 100 г цемента, растет от 50 мм до 100 мм). Увеличение степени олигомеризации индена до 6 и более (при степени сульфирования 0,8-1,1) повышает пластифицирующую активность их солей

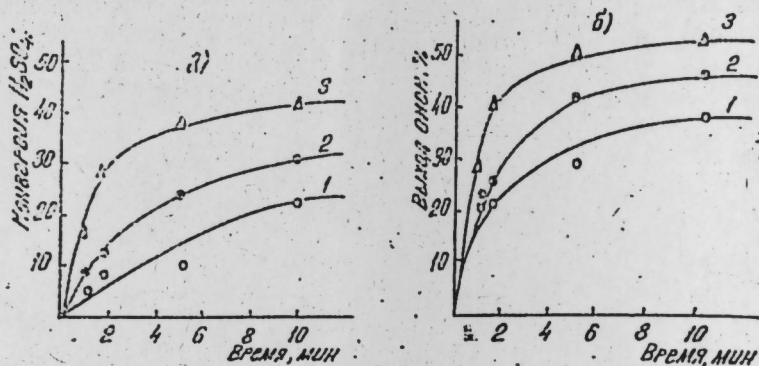


Рис. 2. Влияние соотношения серной кислоты и индена на конверсию H_2O_4 (а) и выход олигоинденсульфокислоты (б).
Соотношение серной кислоты; инден (моль): 1—1:1; 2—1,5:1; 3—2:1.

и расплав конуса суспензии цемента достигает 160—170 мм. При степени сульфирования до 0,6 расплав конуса суспензии не превышает 110 мм, в то время как повышение степени сульфирования до 1 и более обеспечивает пластифицирующий эффект солей ОИСК (160,170 мм), соответствующий эффекту, достигаемому промышленными суперпластификаторами «С-3», «10-03», «40-03».

Выводы

1. Изучено олигосульфирование индена. Показано, что в условиях большого избытка 100%-ной серной кислоты протекает олигомеризация индена (быстрая стадия) с последующим сульфированием образовавшегося олигоиндена (медленная стадия).
2. Установлено, что олигомеризация индена протекает в углеводородной фазе по катионному механизму. Реакция сульфирования идет в кислотной фазе.
3. Найдены условия синтеза олигоинденсульфокислоты, Ca-соли, которой проявляют пластифицирующую активность в водных суспензиях цемента.

Литература

1. Blagini Stefano, Ferrari Giorgio, Manscalco Vincenzo, Gasolaro Mario, Tanzl Cristina Maria, Ruskoni Lulsa Sulphonated polystyrene as superplasticizer.—Cement, 1982, v. 79, № 4, pp 345—351. 2. Пат. 57—156 355 (Япон). Диспергирующая добавка к цементу/Арая Коси, Ода Ясухиро.—Опубл. в РЖХ, 1983, 24 М 403 П. 3. Мамедов М. М., Бабаева Е. С., Алиева С. С. Изучение взаимодействия индена и стирола с серной кислотой. Материалы III респ. конф. мол. уч. хим., посвящ. 80-летию акад. М. Ф. Нагиёва, с. 157.

Институт нефтехимических процессов АН Азербайджана

Поступило 10. XI 1980

С. М. Алиев А. Х. Гаджиев, J. С. Бабаева

ОЛИГОИНДЕНСУЛФОТУРШУЛАРЫН СИНТЕЗИ ВӘ ПЛАСТИФИКЛӘШДИРИЧИ ТӘСИРИ

Мәгаләдә инденин олигосулфолашмасы өйрәнилмишдир. Кәстәрилмишдир ки, сульфат туршусунун мүнһитиндә инден олигомерләшир вә алынған олигоинден сулфолашыр. Олигоинденсулфотуршунун натриум вә ја калснум дузу сementтин суда суспензијасында өзүнү суперпластификатор кимн апарыр.

S. M. Aliyev, A. Kh. Gadzhiev, E. S. Babayeva

SYNTHESIS AND PLASTICIZING ACTION OF OLIGOINDENESULFOACIDS

The oligosulfurization of indene with sulfuric acid is studied. The experimental results obtained showed the possibility of use of Na or K oligoindenesulfuric acids as superplasticizers for concrete mixtures.

УДК 624.131

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Ф. С. АЛИЕВ, Р. Ю. ЯХЬЯЕВ

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С ИЗМЕНЕНИЕМ РЕЖИМА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ БАКИНСКОГО МЕТРО.

(Представлено академиком АН Азербайджана Ш. Ф. Мехтиевым)

Цели и задачи прогнозирования инженерно-геологических процессов и явлений состоят прежде всего в предупреждении аварий и возможных деформаций сооружений. При строительстве первой и второй очереди Бакинского метрополитена накоплен большой фактический материал, позволяющий методом сопоставления и аналогии предсказать возникновение тех или иных инженерно-геологических процессов и явлений при освоении новых, линий подземного пространства [1, 2, 3, 0].

Для систематизации накопленного материала и его использования в целях прогнозирования в условиях г. Баку была создана классификация, разделившая изучение процессов и явлений на 2 вида, объединенных в три группы, связанные: а) с изменением естественного режима подземных вод, б) с изменением напряженного состояния массива под влиянием вскрытия его выработками и в) с изменением пород, вызванным технической мелiorацией.

Подобная классификация в результате новых дополнительных исследований может вызывать определенную детализацию в зависимости от других естественных и искусственных факторов. Так, до 1968 года классификация инженерно-геологических процессов и явлений, связанных со строительством первого пускового участка первой очереди Бакинского метрополитена [2], заключала в себе всего 13 видов инженерно-геологических процессов и явлений, при этом изучение указанных процессов и явлений не предусматривало типа выработки.

Представленная классификация, созданная после дополнительных исследований в 1968-1075 гг., была детализирована в зависимости от типа выработки. При этом выделены около 30 видов инженерно-геологических процессов и явлений, возникающих в открытых выработках, в закрытых выработках мелкого и глубокого заложения в зависимости от способа их проходки (табл.).

По этим градациям определяется возникновение, проявление и развитие инженерно-геологических процессов и явлений в конкретных условиях строительства. При этом прогнозирование осуществляется привязкой инженерно-геологических процессов и явлений к стратиграфогенетическим и петрографическим типам пород с учетом гидрогеологи-

Классификация

инженерно-геологических процессов и явлений, связанных со строительством Бакинского метрополитена

Ю. А. Морозов (1968 г.), Р. Ю. Яхьяев (1975 г.)

Группы процессов и явлений	Виды процессов и явлений	Основные типы пород	Стратиграф. индекс	Тип горной выработки	Основные факторы и условия, вызывающие и способствующие развитию процессов и явлений
1. Прорывы вод в выработки		Водоносные пески, супеси, известняки, песчанки	$mQ_2 \text{ hz}$ $mQ_1 \text{ b}$ $mN_2 \text{ ap}$	Котлованы, выработ. мелкого заложения.	Вскрытие водоносных горизонтов, нарушение линии канализаций и водопроводов, вскрытие заброшенных колодцев и кяргризов
		Дисперс. породы пльвуи. характера	$mQ_2 \text{ hz}$ $mN_2 \text{ ap}_3$	Выработки мелкого заложения	Вскрытие пльвуиных пород и выпуск их в выработку
		Водоносщ. сильн. увлажнен. пески	$mQ_2 \text{ hz}$	Котлованы, выработ. мелкого заложения	Вскрытие водонасыщенных глинистых песков
4. Оползни		Суглинки, глины	$mQ_2 \text{ hz}$	Котлованы	Большая крутизна, увлажнение и подрезка окостов в нижней части
5. Механическая суффозия		Пески, трещиноватые известняки с заполнителем песков и др.	$mQ_2 \text{ hz}$ $mQ_1 \text{ b}$ $mN_2 \text{ ap}_3$	Котлованы, выработ. мелкого и глубокого заложения	Вынос водой заполнителя трещин в известняках и песчанках. Движение потока воды с выносом мелких частиц, наличие гидродинамического напора
		Пески, супеси	$mQ_1 \text{ b}$ $mN_2 \text{ ap}_3$	Выработки глубокого заложения	Прорывы пльвуинов и подземных вод, механическая суффозия, откачка, вскрытие колодцев, малая скорость проходки
7. Образование суффозионных провалов на поверхности		Пески, супеси, насыпные грунты	$Ap Q_4$ $mQ_2 \text{ hz}$	Выработки мелк. и глуб. заложения	Вымывания песчано-глинистых пород грунтовыми и антропогенными водами, выпуск в выработки водоносных песков

Процессы и явления, связанные с изменением естественного режима подземных вод, обусловленные влажностью пород

ческих и инженерно-геологических условий с одной стороны и условий производства горных работ с другой (первая группа). В данной работе авторы не коснулись классификации инженерно-геологических процессов и явлений, входящих во вторую и третью группы.

Главными факторами изменения естественного режима грунтовых вод в условиях подземного (в основном глубокого заложения) строительства являются: а) вскрытие основных напорных водоносных горизонтов, выявленных в период проведения изыскательских работ по трассам Бакинского метрополитена; б) влияние всевозможных старых заброшенных колодцев, встреченных выработками Бакинского метро на давно застроенных участках города; в) применение средств технических мероприятий грунтов (водопонижения, кессонная проходка и др.) в период строительства перегонных и станционных тоннелей и других вспомогательных сооружений.

В результате взаимодействия этих факторов несколько изменится напряженное состояние массива пород как в зоне тоннелей, так и в пределах депрессионных воронок, образованных вследствие поступления больших притоков воды в подземные выработки, а также в результате длительных откачек воды водопонижительными установками [4,5,6].

Приведем несколько характерных процессов и явлений, связанных с изменением естественного режима подземных вод.

Прорывы вод в выработках глубокого заложения Бакинского метро являются весьма характерными явлениями и, как правило, связаны с наличием горизонтов напорных вод.

Основными факторами, вызывающими эти процессы, могут быть: вскрытие водоносных горизонтов подземными выработками, наличие градиентов напора, трещиноватость скальных пород, а также наличие на трассе старых заброшенных выработок. Водовмещающими породами горизонтов могут быть пески, хазарского горизонта супеси и пески бакинского горизонта, а также пески, песчаники и трещиноватые известняки верхнего и среднего апшерона, обладающие напорами от 15 до 60 м водяного столба. Прорывы подземных вод с большими дебитами осложняли проходческие работы, а иногда причиняли значительный ущерб. В местах, где в известняках прослеживаются прослои пылеватого песка, или трещины заполнены песком, устремление воды в выработки по этим прослоям и трещинам будет сопровождаться выносом указанных частиц.

Проникновение воды с выносом этих частиц (механическая суффозия) могут происходить через забой, а также стенки и пробочные отверстия тубинговых колец. Последние могут проявляться и в лотковой части выработки в виде отдельных «грифонов».

Прорывы пливунув или водоносных песков относятся к весьма распространенным явлениям, они могут проявляться при вскрытии водонасыщенных пылеватых и глинистых песков, а также супесей. Пливунные свойства этих пород, хотя несколько ослабляются после понижения пьезометрического уровня в напорных горизонтах (на 2/3 части) водопонижающими скважинами, или с применением сжатого воздуха в тоннелях, тем не менее, не исключена возможность выпуска водонасыщенных пород в выработки отдельными порциями в небольших (до 5 м³) объемах. В случае снятия избыточного давления, при отсутствии изоляционных работ также возможны проникновения в тоннели пливунных пород в значительных объемах.

Явление оплывания в виде стекания разжиженного грунта отмечается при разработке откосов котлована для станции мелкого заложения в водонасыщенных глинистых песках.

Непосредственное оползание пород может происходить в результате дополнительного увлажнения указанных неуплотненных суглинистых пород с повышенными значениями коэффициента водонасыщения их утяжеления за счет инфильтрации антропогенных вод. Этому могут способствовать сверхнормальная крутизна и подрезка склонов, которые могут иметь место в период разработки котлована.

Механическая суффозия возможна при вскрытии горными выработками водоносных апшеронских, бакинских и хазарских отложений, выражавшихся проникновением в выработки воды с некоторым содержанием песчаных и пылеватых частиц через забой, а также стыки и пробочные отверстия тубинговых колец. Когда вынос указанных минеральных частиц имеет место в лотковой части тоннеля, то они образуют отдельные «Грифоны» высотой до 4-6 см.

Основными причинами проявления механической суффозии являются: вскрытие водоносных горизонтов, гидродинамическое давление фильтрующейся подземной воды и определенный гранулометрический состав пород. В результате механической суффозии могут образоваться подземные суффозионные полости общим объемом, достигающим иногда больших размеров.

В условиях мелкого заложения при проходке перегонных тоннелей поступление воды с большим объемом выноса грунтовых частиц может привести к проявлению суффозионного провала. Причиной указанного явления, как и в первом случае, является процесс излива воды с размытыми породами.

Литература

1. Алиев Ф. С., Яхьяев Р. Ю. — Мат. IX Пленума Всесоюз. комиссии по изучению и использованию глин, вып. 4. Минск, 1971.
2. Алиев Ф. С., Морозов Ю. А., Яхьяев Р. Ю. — Изв. АН Аз. ССР, серия наук о Земле, 1976, №1, 87—91 с.
3. Алиев Ф. С., Яхьяев Р. Ю. — ДАН Аз. ССР, 1987, №4, 43—47 с.
4. Алиев Ф. С., Яхьяев Р. Ю. — Изв. АН Аз. ССР. Сер. наук о Земле, 1983, №2.
5. Молоков Л. А. Инженерно-геологические процессы. — М., «Недра», 1985, б. Martin P., Louis C. Bull. V. R. G. M. (2), III, 1, Paris, 1973, 27 p.

Институт геологии АН Азербайджана

Поступило 7. VII 1989

Ф. С. Әлијев, Р. Ј. Јәһјәв

ЈЕРАЛТЫ ТИКИНТИ ИЛӘ ӘЛАГӘДАР ОЛАН МҮҲӘНДИС—КЕОЛОЖИ ПРОСЕСЛӘРИН ВӘ ҺАДИСЭЛӘРИН ПРОГНОЗЛАШДЫРЫЛМАСЫ

Мәғаләдә Бақы метрополитенинин тикилмәсинә анд олан мүһәндис-кеоложи просесләрин вә һадисәләрин прогнозлашдырылма методларындан бәһс едилир.
1969—1973-чү илләрдә өйрәнилмиш 30-јахын мүһәндис-кеоложи просесләр вә һадисә нәвләринин тәснифаты характернә олунур.

F. S. Aliev, R. Yu. Jakhajev

THE PROGNOSIS ENGINEERING-GEOLOGICAL PROCESSES AND APPEARANCES, CONNECTED WITH UNDERGROUND BUILDING OF BAKU

This article reports about engineering-geological processes and appearances and its classification.

Э. З. АТАЕВ

НИЖНЕМИОЦЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫХ ПРЕДГОРИЙ МАЛОГО КАВКАЗА В СВЕТЕ НОВЫХ ДАННЫХ

(Представлено Академиком АН Азербайджана К. А. Ализаде)

Вопросы стратиграфии верхнеолигоцен-нижнемиоценовых отложений в Азербайджане очень сложны и до настоящего времени сохраняют дискуссионный характер. Эти отложения в Азербайджане так же, как в Крыму, на Кавказе и в Закаспии, представлены в очень характерной «майкопской» фации и подразделение их долгое время основывалось прежде всего на литологических особенностях, поскольку фауна моллюсков была известна только лишь в низах (хадумская свита), а микрофауна мало изучалась.

Впервые К. А. Ализаде в 1932 г. в отложениях майкопской серии выделил средний олигоцен, а немного позже и хадумский горизонт.

Подразделение на местные горизонты и свиты майкопских отложений на северо-восточных предгорьях М. Кавказа проводились И. А. Меликовым в 1941 г. при съемочных работах, где эти отложения подразделены на нижнюю (хадумский горизонт, аджидеринская свита, свита песчано-глинистого чередования) и верхнюю (карачинарский горизонт, нафталанская свита, инджачайский горизонт, зейвинская свита, шефекский горизонт и караююнлинская свита) части. Глинистые толщи принимались как свиты, а песчаные-горизонтами (5).

Позже, в 1956 году И. Н. Асланов на основании литологического состава и фауны, придерживаясь трехчленного подразделения майкопа, несколько увеличил объем верхнего, переноса зейвинскую свиту из верхнего в средний олигоцен. По И. Н. Асланову, верхний майкоп, т. е. шефекский горизонт и караююнлинская свита, соответствует нижнему миоцену [3]. Однако стратиграфический возраст этих отложений основан на скудных палеонтологических материалах (единичные эмбрионы моллюсковой фауны и угнетенная микрофауна) разреза Зейва [1].

На северо-восточных предгорьях М. Кавказа верхнемайкопские отложения выражены в двух фациях: песчано-глинистой—в разрезах поверхностных обнажений (Зейва, Карачинар, Кюрекчай и др.) и пробуренных скважин (Худаферин—Бекманлы Кировабаского района) и глинистой—в разрезах пробуренных скважин (Казах—Мамкдтапа, Ленинабад—Сарыкамьш, Гюллюджа, Мирбашир, Агдам и др.).

В разрезах поверхностных обнажений верхнемайкопские отложения в Зейве, Карачинар, Кюрекчае и др. подразделяются снизу вверх на слон со скудной микрофауной, соответствующей шефекскому горизонту Меликова и слон без микрофауны, соответствующей караююнлинской свите Меликова. В шефекском горизонте К. А. Ализаде Д. М. Халиловым найдены *Quinqueloculina gracilis*, *Q. aff. akperiana* Orb. и эмбрионы моллюсков (1).

Глинисто-песчаная фация пробуренных скважин, по данном З. В. Кузнецовой, в отличие от разрезов поверхностных обнажений, верхнего майкопа

содержит более разнообразную и характерную микрофауны, по которой верхний майкоп подразделяется снизу вверх, на зону *Neobulimina elongata Leninabadensis* слои аналогичных саккоминовой зоны.

В глинистой фации северо-восточных предгорий М. Кавказа (Казах—Мамедтапа, Ленинабад—Сарыкамьш, Гисллюджа—Мирбашир, Агдам и др.) шефекскому горизонту соответствует зона *Neobulimina elongata Leninabadensis*, а караююнлинской свите—слон без микрофауны (5).

Как видно из вышесказанного, шефекская свита соответствует зоне *Neobulimina elongata* и только лишь в разрезах пробуренных скважин имеет характерную микрофауну с зональным видом *Neotulimina elongata*.

В верхнем майкопе М. Кавказа зона *Neobulimina elongata* уверенно рассматривается как аналог зоны *Neobulimina elongata* Ставрополя, ольгинской свиты Кубанского разреза и сакараульского региояруса Грузии, а вышестоящая караююнлинская свита—зоны *Saccamina* Ставрополя, ритцевской свиты Кубанского разреза и коцахурского региояруса Грузии.

Последние годы (1983—1988 гг.) в связи с развертыванием на М. Кавказе Азербайджана работ по изучению опорный разрезов палеогеновых отложений, разрезы верхнего майкопа вновь явились предметом изучения.

Исследования олигоценовых отложений нами в северо-восточных предгорий М. Кавказа, их литолого-фациальных особенностей, их палеонтологический состав и палеомагнитные свойства дали возможность полного понимания объема и границы шефекской и караююнлинской свит.

Шефекская свита в северо-восточных предгорьях М. Кавказа наиболее полно обнажена по реке Геранчай (у сел. Шефек) и к северу от г. Яныкдаг в инджачайской синклиналиной чаще.

В 1985 году у сел. Шефек Шаумяновского (сельского) района в отложениях шефекской свиты мною впервые обнаружена маллюсковая фауна, многочисленные растительные остатки (листовая флора и споропыльцевые комплексы), рыбные остатки (в основном чешуи) и радиолярии.

Маллюсковая фауна состоит из двустворок и гастропод: *Polymesoda aff. convexa brongniarti* (Bast.), *Cardium* (*Laevicardium*) *cingulatum* Goldf., *Parvicardium abundans* (Liv.), *Lentilorbula helmersoni helmersoni* Mich., *Lucinoma ustjurtensis* (Ilyna, 1953), *Chlamys* (*Hilberia*) *horninghausi* (Deflance, 1825), *Cultellus cf. rolmeri* Koen., *Bathytoma crenata* (Nyst.), *Natica helicina* Brocc., *Patella* sp. и др.

В этих отложениях, кроме радиолярий, микрофауны не обнаружена. Найденная моллюсковая фауна малорослая, приурочена к крупно- и среднезернистым песчанкам, гравиллитам, микроконгломеритам, иногда обнаружены внутри валуны крупных и средних размеров и редко в глинах. Отсутствие фораминифер, вероятно, объясняется как фациальным характером осадков (некарбонатные песчаники), так и специфическими условиями майкопского бассейна на этом участке.

Растительные остатки найденные в шефекской свите сел. Шефек, были безошибочно определены проф. М. А. Ахметьевым и состоят из *Cinnamomum lanceolatum* (Ung.) Heer., *Myrtophyllum* sp., *Litsea* sp., *Magnolia* sp., *Aporonias* sp., фрагментов листа *Lauraceae* gen., *Leguminosae* однодольных и др.

Остатки листовой флоры *Arcytophyllum helveticum* из шефекской свиты г. Яныкдаг, как указывает М. А. Ахметьев, обычны и для раннемиоценовых отложений Крымско—Кавказской области. Коричневый лавр (*Cinnamomum*) узколистная восковина (*Myrica*), *Litsea*, *Magnolia* являются вечнозелеными и входят в состав влажных или сезонно-влажных субтропических лесов.

В отобранных образцах шефекской свиты у сел. Шефек, по определению сотрудника лаборатории палеофлористики ГИН АН СССР Н. И. Запорожца, считано 330 пыльцевых зерен и спор: голосеменных—75%, покрытосеменных—23,3%, споровых—1,6%.

Пыльцы Pinaceae—20%, Pinus—35%, Cedrus—7%, Picea, Taxodiaceae—5%.

Из покрытосеменных: Betulaceae, Quercus sp. —4%, Quercus (в том числе вечнозеленые)—2%, Q. williams soniana, Juglandaceae (Carya—2%, Juglans, Engelhardtia), Nymphaeaceae, Moraceae, Ilex, Magnolia, Ulmus и др.

Спores—Polypodiaceae, Osmunda, Gleichenia и др. Фитопланктон редок, присутствуют гистрихосфероидные формы.

Как видно из палинологического анализа, шефекская свита у сел. Шефек, Шаумянского (сельского) района характеризуется доминированием сосновых над таксоидиевыми.

Палеомагнитные исследования проведенные руководителем лаборатории «Земного магнетизма и палеомагнетизма» Института геологии М. А. Исаявой в 1987 году в этом районе (у сел. Зейва) в интервале верхнемайкопских отложений, показали, что намагниченность пород составляют $5; 8 \times 10^{-3}$ А/М, восприимчивость—17; $20 \cdot 10^{-3}$ СИ.

Палеомагнитные исследования установили обратномагнитную R зону в верхах зейвинской, на границе шефекской свиты, т. е. на границе верхнего олигоцена с нижним миоценом.

Литература

1. Ализаде К. А., Халилов В. М.—ДАН АзССР, 1954 г. X. №9.
2. Ализаде К. А.—Олигоценовые отложения восточной части Малого Кавказа. Баку, 1968.
3. Асланов И. Н.—ДАН АзССР, 1956. т. IX №12.
4. Меликов И. А.—Изучение фации майкопских отложений Кировабадского района. Фонд АНР.—Баку, 1941.
5. Халилов Д. М., Кузнецова З. В.—Мат. I коллоквиум по микрофауне и биостратиграфии майкопск. толши и ее возраст. аналогов, г. Львов, 1961.—Киев, 1964.
6. Шатский Н. С.—Тр. Научн. иссл. Ин-т, вып. 4, 1929.

Институт геологии АН Азербайджана

Поступило 2. VI. 1989

Е. З. Атаева

КИЧИК ГАФГАЗЫН ШИМАЛ-ШЭРГ ЭТЭКЛЭРИ АЛТ МИОСЕН ЧӨКҮНТҮЛЭРИНЭ ДАИР ЈЕНИ МЭЉУМАТЛАР

Кичик Гафгазын шимал-шэрг этэклэринин олигоцен-алт миосен чөкүнтүлэринин типик кэсилшлэринин өјрөнүлмэси заманы алт миосен чөкүнтүлэриндэ илк дэфэ оларга мүүллиф тэрэфиндэн молјуск фаунасы тапылмышдыр. Палеонтологич тэдгигат нэтичэсиндэ бу чөкүнтүлэрэ молјуск фаунасынын, јарпаг флорасынын, ихтилофаунанын, палинокомплексин тэркиби вэ бунларын палеомагнит хүсусијјэтлэри мүүјјэн едилмишди.

А. Z. Ataeva

LOWER MIOCENE DEPOSITS OF NORTH-EASTERN FOOTHILLS OF THE MILE CAUCASUS BY THE NEW FACTS.

It is discovered lowermiocene shell-fish fauna in the process of study of the oligocene lower miocene deposits of north eastern foothills of the Mile Caucasus. In the result of researches established structure of shell-fish fauna, sheet flora, ichthyofauna, palinocomplex and paleomagnetic characteristics of the fact deposits.

Ф. И. АБДУЛЛАЈЕВ, И. Э. АЛЛАХВЕРДИЈЕВ

Fscherichiacoli-дэ ДНТ-ДЭН АСЫЛЫ РНТ-ПОЛИМЕРАЗАНЫН АКТИВЛИЈИНИН НАТРИУМ СЕЛЕНИТЛЭ ЈЛЭНКИДИЛМЭСИ

(Азэрбајчан ЕА академики В. һачыјев тэгдим етмишди)

Мэ'лумдур ки, селен бирлэшмэлэри антикансерокен, антивирус вэ антимутокен хассэлэринэ маликди. Бу бирлэшмэлэрин тэ'сири һэм организм, һэм дэ һүчэјрэ савијјэсиндэ баш верир (15).

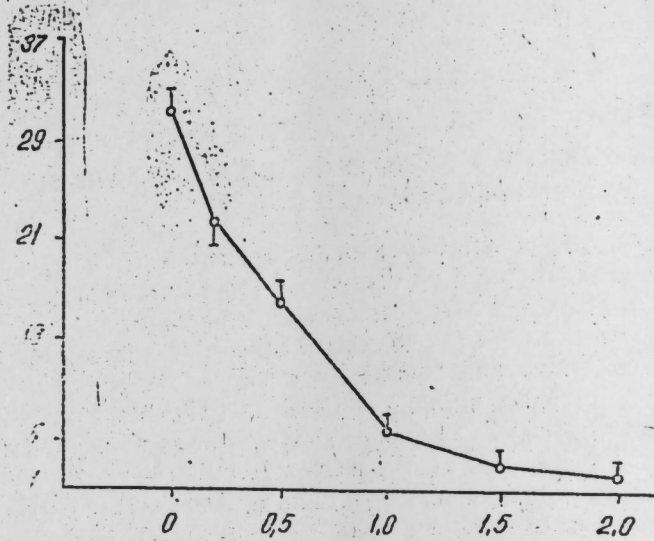
Селен бирлэшмэлэри (ән чох еффектлиси натриум селенит) биомолекулларын синтезинэ лэнкидичи тэ'сир кестэри. Мэс: натриум селенит сичовулун гара чијэриндэ ДНТ вэ РНТ-нин синтезини (10,131), тојуг эмброласт һүчэјрэлэринин културасында (5), инсай јумурталыгынын карсином һүчэјрэ културасында ДНТ вэ РНТ синтезини (7), һэм дэ Hel, һүчэјрэсиндэн изолэ едилмиш нүвэдэ ДНТ вэ РНТ-нин синтезини (10), балыг рүшејминдэн, Ерлих карсиномундан, сичовулун гара чијэриндэн изолэ едилмиш нүвэлэрдэ РНТ синтезини лэнкиди. Ејни заманда, натриум селенит Hel, вэ лимфолејкоз һүчэјрэлэриндэн (1,3, 10—14), бугда рүшејминдэн (2), сичовулун гара чијэриндэн алынмыш вэ тэмизлэнмиш ДНТ вэ РНТ полимераза ферментлэринин активлијинэ in vitro лэнкидичи тэ'сир кестэри. Бунула белэ, селен бирлэшмэлэринин нуклеин туршуларынын синтезинэ лэнкидичи тэ'сиринин механизми индијэдэк там өјрөнүлмэмишди. Тэгдим едилэн мэгалэдэ натриум селенитин бактериал ДНТ-дэн асылы РНТ полимеразанын активлијинэ in vitro лэнкидичи тэ'сири кестэри. Бунула белэ, селен бирлэшмэлэринин нуклеин туршуларынын синтезинэ лэнкидичи тэ'сиринин механизми индијэдэк там өјрөнүлмэмишди. Тэгдим едилэн мэгалэдэ натриум селенитин бактериал ДНТ-дэн асылы РНТ-полимеразанын активлијинэ in vitro лэнкидичи тэ'сири вэ онун механизми кестэрилмишди.

МАТЕРИАЛ ВЭ МЕТОДЛАР

Реактивлэр. Тэчрүбэ заманы истифаде едилмишди: E. coli-дэн алынмыш јүксэк тэмизликли ДНТ-дэн асылы РНТ-полимереза вэ ДНТ, ДТТ, ЕДТА, нуклеазид-трифосфат дэсти Boehringer Mannheim, АФР) сефадекс 6—50 Phagmacia, Исвечре) радиоактивлијини 6^{14} —УТР (Amersham, Инкилтэра), натриум селенит вэ башга кимјэви реактивлэр.

Ферментатив активлијини тэ'јини: 0,125 мл инкубасија гарышыгы ибарэтди 0,04 М трис—НСІ буфериндэн, рН 7,9; 0,1 М КСІ-дан; 0,01 М MgCl₂-дан 0,001 М ДТТ-дэн; 0,001 М ЕДТА-дан; һэр бири 0, м АТР, СТР, СТР, С¹⁴ УТР-дэн (10 мкки/мкмол), 20 мкг ДНТ-дэн 5 мкг бактериал ферментиндэн. Инкубасија 37°С-дэ 30. (Insertechnique, Франса) һесаблајычысында тэ'јин олунмушди. ДНТ вэ РНТ-полимераза перепаратларынын преникубасијасы натриум селенитлэ вэ онсуз (контрол) јухарыда гејд едилмиш шэрантдэ ашағыдакы буфердэ апарылмышдыр: 0,04 М трис—НСІ-да, рН 8,0; 0,1 М КСІ-да; 0,01 М MgCl₂-дэ; 0,01 М ДТТ-дэ 0,001 М ЕДТА-да. Соңра гарышыг һэмини буфердэ сефадекс G 50 илэ колонкада (0,5×10 см) кел-

филтрасија едилмәклә, топланмыш фраксијаларда үмуми гәбул олуна методларла зүлал (9), ДНТ (8) тә'јин едилмиш вә зүлал олан фраксија-ларда ферментатив активлик өјрәнилмишдир.



1-чи шәкил. Натриум селенитин *in vitro* тә'сири заманы бактериал ДНГ-дән асылы РНТ-полимеразанын активлији ($M \pm m$; $n=5$) абсис оху тәрә-натриум селенитин гатылыгы Мм ординат оху үзрә-бирләшмә C^{14} -и МР- 10^3 имп/дәг 25 мкг ДНТ

Нәтичәләр вә мұзакирә

РНТ-полимераза реаксиясынын *in vitro* оптимал шәраитини мұәјјән ләшдирмәк үчүн, инкубасија гарышығында бактериал ДНТ вә фермен гатылығындан РНТ синтезинини кинетик асылылыгы чыхарыларәг көстәрилмишдир ки, 0,125 мл-дә ферменти гатылығынын 8 мкг-а, ДНТ-нини 20 мкг-а гәдәр артырылмасы нәтичәсиндә РНТ-нини *in vitro* синтези дә ејни заманда, дүз хәтт бојунча јүксәлир. Инкубасија гарышығына натриум селенитин мұхтәлиф гатылығлары әләвә олулдугда исә РНТ-нини *in vitro* синтезинини ашағы дүшмәси мұшаһидә едилмишдир. Натриум селенитин 0,4 мМ гатылығында РНТ-полимераза реаксиясынын ләнкимәси 50% олмушдур (1-чи шәкил).

Натриум селенитин РНТ полимераза реаксиясына *in vitro* ләнкидичи тә'сир механизмини ајдынлашдырмаг үчүн оптимал гатылығлы ДНТ, фермен вә натриум селенитдән истифадә едәрәк, бир сыра тәчрүбәләр апарылмышдыр.

Фермент вә ДНТ-нини натриум селенитлә А буфериндә 30 дәг. әрзиндә 37° С-дә јенидән инкубасијасы вә сонра 6—50 сефадекс колонкасында келфилтрасијасы заманы зүлал вә нуклеин туршулары илә бирләшмәјән натриум селенитини ајрылмасы көстәрир ки, ДНТ-нини натриум селенитлә преинкубасијасы РНТ синтезинә тә'сир етмир, ләкин ферментини натриум селенитлә преинкубасијасы контролла мұгајисәдә РНТ-полимераза активлијини 45,5% ашағы салыр (1-чи чәдвәл).

ДНТ-нини, ферментини натриум селенитлә преинкубасијанын тә'сирини һәртәрафли өјрәнмәк үчүн, мұхтәлиф шәраитләрдә тәчрүбәләр апарылмыш вә алынан нәтичәләр чәдвәлдә көстәрилмишдир.

Габагчадан натриум селенитлә инкубасија олунамыш ДНТ вә фермент препаратлары илә РНТ-полимераза реаксиясынын апарылмасы,

көстәрир ки, инкубасија гарышығына натриум селенитин әләвә едилмәси РНТ синтезини 45,5% ашағы салыр.

А. буфериндә преинкубасија олунамыш ферментини иштиракилә натриум селенитсиз, 6-50 сефадекс колонкада сонрақы кел-филтрасијасыз тәчрүбәдән ајдынлашды ки, преинкубасија ферментини активлијинә тә'сир көстәрир, ләкин реаксия гарышығына натриум селенитин әләвә едилмәси реаксиясы 44,5% ашағы салыр.

1-чи чәдвәл

Натриум селенитин бактериал ДНТ-дән асылы РНТ-полимеразанын активлијинә тә'сири

Тәчрүбәнин шәрти	C^{14} -UMP-ин РНТ-јә бирләшмәси (имп/дәг)	Контрола көрә ләнкимә %-лә
1. а) Контрол б) +0,5 мМ натриум селенит	27500 15000	— 45,5
2. а) ферментини преинкубасијасы 30 дәг. 37°С б) +0,5 мМ натриум селенит	27000 15000	— 44,5
3. а) ферментини 30 дәг. әрзиндә 37°С-дә преинкубасијасы, G-50-дә кел-филтрасија б) +0,5 мМ натриум селенит	27000 16500	— 39,0
4. а) Ферментини 30 дәг. әрзиндә 37°С-дә 0,5 мМ натриум селенитлә преинкубасијасы, G-50-дә кел-филтрасија б) +0,5 мМ натриум селенит	14000 9800	50,0 75,0
5. а) ДНТ-нини преинкубасијасы 30 дәг. 37°С б) +0,5 мМ натриум селенит	25600 13900	— 46,0
6. а) ДНТ-нини преинкубасијасы 30 дәг. 37°С, G-50-дә келфилтрасија б) +0,5 мМ натриум селенит	26600 13200	— 50,4
7. а) ДНТ-нини 0,5 мМ натриум селенитлә преинкубасијасы 30 дәг. 37°С, G-50-дә кел-филтрасија б) +0,5 мМ натриум селенит	25600 13200	— 49,0

Реаксиянын преинкубасија олунамыш ферментлә даһа сонра келфилтрасија едилмәси илә апарылмасы да РНТ синтезинә *in vitro* тә'сир көстәрир. Бунунла белә, реаксия гарышығына натриум селенитин әләвәси РНТ синтезини ашағы салыр.

Беләликлә, апарылан тәчрүбәләрини нәтичәләрн көстәрир ки, ферментини натриум селенитсиз преинкубасијасы мұхтәлиф шәраитләрдә РНТ синтезинә *in vitro* тә'сир етмир. Натриум селенитлә преинкубасијасы заманы исә ферментини активлији 50% ашағы дүшүр. Реаксияја 0,5 мМ натриум селенит әләвә едилмәси заманы РНТ синтези *in vitro* бир гәдәр дә 25% ашағы дүшүр. Аналожи схем үзрә ДНТ илә апарылан тәчрүбәләр көстәрди ки, ДНТ-нини натриум селенитлә вә онсуз преинкубасијасы РНТ-полимераза реаксиясына тә'сир етмир, ләкин реаксия мұһитинә натриум селенитин әләвә едилмәси ферментини активлијини ашағы салыр.

Беләликлә, алынган нәтижәләр көстәрир ки, ДНТ-нин натриум селенитлә преинкубасиясы РНТ-полимераза синтезинә in vitro практикаси оларга тәсир етмир, ләкин ферментин натриум селенитлә преинкубасиясы РНТ-полимеразанын активлијини тәгрибән 2 дәфә ашағы салыр.

Әлдә олунмуш мәлүматлара әсасән, демәк олар ки, РНТ-полимеразанын активлијинини натриум селенитлә ләнкидилмәси онун билаवासитә ферментә тәсир етмәси нәтижәсиндә кедир.

Радиоактив натриум селенитлә апардығымыз тәчрүбәләрин нәтижәләри, РНТ синтези реакциясынын компонентләринини УВ-спектринини өјрәнилмәси (6), һәмчинини Америка алимләринини мәлүматлары (11-14) көстәрир ки, РНТ-полимеразанын радиоактив натриум селенитлә сулфонидрил әлагәләрини иштиракилә преинкубасиясы заманы селенин ферментлә бирләшмәси S—Se—S ковалент әлагәси васитәсилә башга сөзлә, Se-РНТ-полимераза мәһсулуунун әмәлә кәлмәси илә нәтижәләнир ки, селен бирләшмәләринини РНТ-полимераза активлијинә ләнкидичи тәсирини дә бунунла изаһ етмәк мүмкүндүр.

Әдәбијат

1. Абдуллаев Г. Б., Мехдиев Н. Х., Абдуллаев Ф. И., Кафиани К. А.—Биохимия —1980—т.45—в.1—с. 98—102.
2. Абдуллаев Ф. И.,—Биохимия —1984—т. 49—в.12—с. 1972—1976.
3. Абдуллаев Ф. И., Аллахвердиев И. А., Мамедова Г. Р.—Биохимия —1989—т. 54—в. 1—с. 145—148.
4. Абдуллаев Ф. И.—Успехи совр. биол. —1989—т. 108—в. 2(5)—с. 279—288.
5. Лазымова З. А., Абдуллаев И. И., Абдуллаев Ф. И., Абдуллаев Т. Б.—Вопросы вирусологии —1986—2—с. 236—238.
6. Абдуллаев Ф. И., Нариманбеков О. А.—Докл. АН. Аз.ССР—1989—№4—с. 45—49.
7. Раева Н. А., Абдуллаев Ф. И., Исанова Т. П., Добрынин Я. В.—Эксперим. онкология—1985—т. 7—№6—с. 67—69.
8. Спиринов А. С.—Биохимия —1958—т.23—в.3—с. 656—662.
9. Bradford M. M.—Anal. Biochem.—1976—v. 72—p. 248—254.
10. Frenkel G. D.—Toxicol. Lett. 1985—25—p. 219—223.
11. Frenkel G. D., Wallcott A., Middleton C.—Molecul. Pharmacology, —1986—t. 31—p. 219—223.
12. Frenkel G. D.—Trace Elements in Human Health and Disease II Nordic Symposium, 17—21, August, 1987, Denmark, 1987.
13. Gruenwedel D. W., Cruikshank M. K.—Toxicol. Appl. Pharmacol., —1979—50—p. 1—17.
14. Medina D., Oborn C. J.—Conar. Res.—1984—44—p. 4361—4365.
15. Schamberger R. I.—Mutat. Res. —1985—154—p. 29—48.

Азәрб. ЕА Ботаника Институту

Алынмышдыр 24. X. 89

Абдуллаев Ф.И., Аллахвердиев И.А.

ИНГИБИРОВАНИЕ СЕЛЕНИТОМ НАТРИЯ АКТИВНОСТИ ДНК-ЗАВИСИМОЙ РНК-ПОЛИМЕРАЗЫ ESCHERICHIA COLI IN VITRO.

Влияние различных концентраций селенита натрия на активность бактериальной ДНК-зависимой РНК-полимеразы исследовали в модельной бесклеточной системе. Показано, что с увеличением концентрации селенита натрия степень ингибирования синтеза РНК возрастает.

Установлено, что преинкубация фермента с селенидом натрия вызывает снижение активности РНК-полимеразы, а преинкубация ДНК-матрицы с селенидом натрия почти не влияет на синтез РНК in vitro.

Рассмотрен механизм ингибирования селенидом активности РНК-полимераз.

F. I. Abbulbaev, I. A. Allahverdiev

THE INHIBITION OF ESCHERICHIA COLI DNA-DEPENDENT RNA-POLYMERASE ACTIVITY IN VITRO

The effect of sodium selenite on bacterial DNA-dependent RNA-polymerase activity in vitro has been examined. The increase of sodium selenite concentration caused the raise-inhibition of RNA synthesis.

The preincubation of the enzyme with sodium selenite caused the decrease of RNA-polymerase activity, but the preincubation of the DNA with sodium selenite has no effect on RNA synthesis.

The mechanism of inhibition the RNA-polymerase activity by selenium has been discussed.

УДК 581.6(575.3)

ПРИКЛАДНАЯ БОТАНИКА

М.А.КАСУМОВ

ДИКОРАСТУЩИЕ ТРАВЯНИСТЫЕ ПИЩЕВЫЕ РАСТЕНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНА

(Представлено академиком АН Азербайджана И. Д. Мустафаевым)

Растительная пища имеет большое значение в жизни человека. Она лежит в основе диетического питания, служит источником получения питательных веществ, необходимых для нормального функционирования организма человека.

Растительная пища активизирует работу желудочно-кишечного тракта, улучшает физиологические процессы, связанные с освоением организмом пищи, содействует развитию полезных микроорганизмов, что в конечном результате приводит к поддержанию жизненного тонуса, служит сохранению здоровья и работоспособности организма, способствует продлению его жизни [1].

Дикорастущие съедобные растения становятся ранней весной подлинной кладовой витаминов, минеральных солей и других необходимых для хорошего самочувствия химических соединений. Само собой, не все полевые или луговые растения пригодны к употреблению в пищу. Однако стоит помнить, что салат из листьев одуванчика славится в Германии и во Франции как подлинный деликатес и подается в лучших ресторанах. А итальянские домохозяйки никогда не забывают посыпать весенний салат пригоршней свежесорванных травок.

В нашей стране имеется около 1000 видов дикорастущих съедобных растений — овощных, хлебо-крупяных, крахмалосодержащих, сахаристых, пряно-вкусовых и т. д. В том числе около 500 видов насчитывается во флоре Азербайджана. Однако это богатство используется ещё недостаточно и нерационально. На наших столах не увидишь блюд и напитков из крапивы, сухих дикорастущих приправ, огуречной травы, одуванчика обыкновенного, щавеля, дикой редьки, полевой мяты. В то же время дикорастущие овощи, плоды, ягоды и другие съедобные растения могут стать хорошим подспорьем в снабжении населения ценными продуктами питания и сырьем для пищевой промышленности. В питании человека дикорастущие пищевые растения занимают исключительно важное место, так как представляют собой незаменимый источник разнообразных витаминов, белков, жиров, аминокислот, минеральных солей, микроэлементов, легкоусвояемых углеводов, органических кислот, полезных красящих веществ, каротиноидов, флавоноидов и др.

Дикорастущие пищевые растения, будучи добавленными в пищу или пищевые продукты, придают им особый вкус и аромат, возбуждают аппетит, способствуют пищеварению и обмену веществ, повышают сохранность заготавливаемых продуктов. [2]. Для получения урожая

дикорастущих пищевых растений не требуется затрат человеческого труда. Кроме того, они являются исходным материалом для селекции культурных растений. Дикорастущие растения известны человеку с древних времен. До того, как он перешел на оседлый образ жизни, большую часть его рациона составляли дикие растения. Собираательством люди занимаются и до настоящего времени, примером может служить кочевое племя Кунг, живущее в Южной Африке, в пустыне Калахарин, возраст которого не менее II тыс. лет [3].

И в наше время дикорастущие растения не раз выручали людей в трудные неурожайные годы. Особенно целесообразно употребление диких пищевых растений ранней весной, многие виды не уступают, даже превосходят по питательности и вкусовым качествам культурные растения или вообще не имеют аналогов.

Дикорастущие пищевые растения Азербайджана до сих пор в научном отношении не изучались, не существует и полного их списка. В ряде работ имеются лишь отдельные сведения. Исключение составляют дикорастущие плодовые Азербайджана [4]. Наши исследования охватывают только дикорастущие съедобные травянистые растения республики.

Исследования и анализ литературных источников показали, что в Азербайджане произрастают 500 видов дикорастущих пищевых растений, относящихся к 108 родам и 80 семействам. Они составляют 10,9% всех видов флоры Азербайджана. 40% дикорастущих растений принадлежат к крупным семействам— Asteraceae, Liliaceae, Umbeliferae, Brassicaceae, Poaceae, Polygonaceae и др. Из пищевых дикорастущих растений двудольных почти в 3 раза, больше чем однодольных, что соответствует и общему соотношению их во флоре Азербайджана [5, 6].

Пищевые травянистые растения флоры Азербайджана различаются по распространению в республике и по общему распространению. Среди них есть растения с обширным ареалом (почти космополитные и плурирегиональные) и очень узким (эндемики Азербайджана). Преобладают виды, ареалы которых охватывают различные территории Кавказа, Ирана, Много видов восточно-средиземноморских, древне-средиземноморских и ирано-туранских. Значительную часть составляют виды с особо широкими ареалами, охватывающими почти всю Евразию или выходящие за ее пределы. Важно отметить 1150 видов и узкими ареалами, пищевые достоинства которых впервые открыты на изучаемой территории.

Среди дикорастущих пищевых растений Азербайджана имеется большое число видов, ценных в практическом, а также интересных в научном отношении узкоэндемических растений, представителей кавказских эндемических родов.

Можно отнести к перспективным дикорастущим съедобным растениям *Urtica dioica* L., *Rumex alpinus*, *Allium atroviolaceum*, *A. rostratum*, *A. pseudoflavum*, *A. rotundum*, *A. waldsteinii*, *A. jaja*, *A. schoenoprasum*, *A. victorialis*, *Portulaca oleracea*, *Borago officinalis* L., *Cichorium intybus*, *Capsella bursapastoris*, *Mentha arvensis* L., *Potentilla anseriana*, *Cichorium intybus*, *Sanguisorba officinalis*, *Atriplex patula*, *A. ceticum* lappa, *Alechemilla vulgaris*, *Melissa officinalis*, *Ferula*, и многие другие.

Значительная часть дикорастущих пищевых растений до сих пор широко используется населением во всех районах Азербайджана. В то же время, несмотря на значительную общность ассортимента пище-

вых растений для всего региона, а также общность способов употребления их, различаются отдельные районы заметно по составу пищевых растений.

В настоящее время в Азербайджане характер использования дикорастущих пищевых растений меняется. Если ранее человек ограничивался только сбором пищевых растений в размерах, обеспечивающих его личную потребность, то в более поздние времена их стали собирать в гораздо больших размерах для вывоза на местные рынки.

Urtica dioica L.—Крапива двудомная (сем. *Urticaceae*)—многолетнее травянистое растение.

В данной статье представлены некоторые виды особо ценных видов дикорастущих пищевых растений.

Крапива двудомная является поливитаминным растением, содержащим много витамина К (400 биологических единиц на 1 грамм), каротин 14-30 мг%, т. е. больше, чем морковь), витамин С (100-200 мг%, т. е. в 2,5 раза больше, чем в лимоне, 7 раз больше, чем вишня, в 10 раз больше, чем картофель и яблоки). В крапиве содержатся витамин В₂, пантотеновая кислота. Зеленая масса богата различными полезными солями (8,2 мг железа, 1,3 мг меди, кальция, 1,2 мг марганца, 4,3 мг бора, 2,7 мг титана, 0,03 мг никеля и др.), по содержанию белков (17%), питательности (10% крахмала, около 1% сахара, 10-19% клетчатки) не уступает лучшим бобовым. В листьях содержится хлорофилла, а также сахара, порфирины, ситостерин и другие вещества [7].

Крапива появляется рано, когда еще мало другой зелени. Молодые побеги и листья используются для приготовления зеленых щей, листья — для салатов. Более огрубевшие растения квасят, чтобы уничтожить муравьиную кислоту. Жители Кавказа засаливают молодые побеги и листья используют как приправу (6). В Азербайджане едят побеги, истолченные в сыром виде в кашницу и приправленные уксусом, растительным маслом, солью и перцем [9]. Высушенные листья, измельченные в муку, можно употреблять как примесь к зерновой муке для выпечки хлеба. Крапива способствует повышению содержания гемоглобина в крови и увеличению количества эритроцитов.

Nasturtium officinale — водяной кресс сем. *Brassicaceae* (*Cruciferae*). Многолетнее, быстроразвивающееся растение. Стебель приподнимающийся, толстый, полый, высотой 80 см и более, легко укореняется. Листья темнозеленые, блестящие.

Водяной кресс распространен в районах Азербайджанской ССР, в болотистых увлажненных местах, по берегам рек и канав, в медленно текущих водах. В странах Западной Европы, Азии, Америки его издавна используют как овощную культуру.

В пищу употребляют листья и верхушки молодых побегов. Они имеют острый горчичный вкус, улучшают аппетит, сухое вещество (8,1-11,7%), витамин С (до 210 мг%), каротиноиды (28,23 мг%). В₁, В₂, Д, Е, эфирное масло (0,42 мг%), а также сульфата азот, йод, фосфор, 17,4 мг% Na, 439 мг% K, 139,0 мг% Ca, 20,3 мг% Mg, 1,18 мг%, 0,63 мг%, 0,18 мг% Si, 0,36 мг% Mg и др. Зеленый водяной кресс используют в пищу в основном в свежем виде (бутерброды с ветчиной, рыбой, сыром и зеленью водяного кресса).

Салат из зелени водяного кресса. Срезанную зелень тщательно промыть в воде, дать ей стечь, крупно нарезать, добавить соль по вкусу и

заправить майонезом или растительным маслом. Подать к столу как приправу к мясным и рыбным блюдам.

Кроме пищевого, водяной кресс имеет и лекарственное значение. Он известен как противоглистное, мочегонное, отхаркивающее, тонизирующее, кровоочистительное средство. Экстракт, полученный из водяного кресса в Японии, Франции, Англии, Индонезии, США включен в перечень фармакопейных препаратов, используемых для лечения таких болезней, как туберкулез, лучевая болезнь. В связи с тем, что растение богато минеральными веществами и витаминами, но в то же время малокалорийно (сахара почти отсутствуют), водяной кресс полезен при ожирении и диабете.

Водяной кресс рекомендуется выращивать при обильном поливе, в районах с мягким климатом, а также по берегам ручьев, рек и других водоемов при минимальной температуре воды 10—12 °С. Размножается семянами и черенками.

Boiago officinalis — Огуречная трава (сем. Borraginaceae), имеет ветвистый волосисто-опушенный стебель высотой до 60 см.

Растение пришло из Средиземноморья и стало возделываться на индивидуальных огородах как салатное и пряноароматическое почти во всех странах Европы. Как однолетнее растение ограничено возделывается в Европе, Азии, Северной Америке; в СССР изредка культивируется как овощное.

Листья мясистые, крупные. Огуречная трава известна с глубокой древности. В Древнем Риме из средневековой Европе листья и цветки травы добавляли в вино, считая, что это придает воинам храбрость перед боем. Листья имеют запах и вкус свежих огурцов. Их употребляют в пищу как заменитель огурцов, добавляя в винегреты, салаты гарниры, окрошку, холодные овощные супы и борщи; используют для отдушки настоек, вин, пунша, уксуса, сиропов, эссенций и холодных напитков.

Витаминный салат из огуречной травы предупреждает воспалительные процессы в почках и кишечнике и снижает чувство нервного раздражения у легко возбудимых больных. Она привлекает садоводов и огородников тем, что через месяц после посадки можно снимать урожай.

Ferula szovitsiana — Ферула шовица (сем. Apiaceae). Растение монокарпическое, 40—50 см высоты, с сильным чесночным запахом. В Азербайджанской ССР *F. шовица* распространена только в Нахичеванской АССР в нижнем горном поясе, на гипсоносных глинах и сухих каменистых склонах.

Местное население использует в пищу молодые побеги, обладающие острым вкусом и чесночным запахом. Только на рынках г. Нахичевани реализуется более 25-30 т побегов и черешков за год. Молодые побеги растений из окрестностей Шахбузского района (село Коланы, Бичанак и др.) в фазе вегетации содержат 5,7 мг/100 г аскорбиновой кислоты, 2,07% моносахаридов, 1,82% сахарозы, 1,13% мальтозы, 17,5% клетчатки, 16,2% сырого белка, 4,48% жира, 21,25% золы. Молодые побеги употребляются в пищу в соленом, маринованном и консервированном виде, среди местного населения это растение известно под названием чашыр. Запасы большие. Вполне возможен промышленный сбор и заготовка. В Азербайджане чашыр известен как овощная приправа,

используется в виде салата и в жареном виде. Заслуживает использования в пищу.

В Азербайджане в основном население НахАССР использует в пищу в качестве приправы другие виды чашыра: *F. персидская*, *F. мелкодольчатая*, *F. жестковатая*, *F. восточная*, *F. яйцевидная*, *F. кавказская*.

Население НахАССР использует молодые побеги и черешки вышеуказанных видов ферулы для приготовления маринадов, а также в качестве приправы к холодным закускам, мясу, холодному соусу, к различным рыбным и мясным салатам -ассорти, к холодным ломтикам говядины, к рыбе и птице.

Дикорастущие травянистые пищевые растения Азербайджана являются важным источником ценных питательных веществ и особенно витаминов в ранневесенние и весенние сезоны, тогда же идет основной объем заготовок населения республики,

Трудно представить себе нахичеванца, который не добавлял бы в каждое блюдо чашыр.

Литература

1. Соколов П.Д. Дикорастущие пищевые растения. Актуальные вопросы ботаники в СССР.- Алма-Ата: Наука, 1988.
2. Гроссгейм А.А. Дикие съедобные растения Кавказа.- Баку, 1942.
3. Грант Э. Эволюция организмов.- М.: Мир, 1980.
4. Асадов К.С. Дикорастущие плодовые растения Большого Кавказа.-Баку: Елм, 1981 (на аз. языке).
5. Касумов М. А. Дикие съедобные растения.-Природа Азербайджана, 1985, №5 (на аз. языке).
6. Касумов М.А. Источники питания.-Природа Азербайджана, 1989, №1 (на аз. языке).
7. Касумов М.А. «Фабрика» зеленого хлорофилла.- Природа Азербайджана, 1986 №1 (на аз. языке).
8. Гурбанов И. А. Крылова И. Л. Тиханова В. Л. Дикорастущие полезные растения СССР.-М., 1976.
9. Касумов М.А. Красильные растения Азербайджана (на аз. языке).- Баку, 1980.

СКТБ КПМС с ОП ИНФХ АН Азербайджана

Поступило 24.X 1989

М. Э. Гасымов

АЗЭРБАЙЖАНЫН ЈАБАНЫ ЈЕМӘЛИ ОТ БИТКИЛӘРИ

Мәгаләдә муәллиф тәрафиндән биринчи дәфә олараг, республикамызын әразисиндә јайылан 500 нөв јабаны јемәли от биткиләринин бир нечәсинин әһәмијјәти һаггында данышылыр.

М. А. Kasymov

THE AZERBAIJAN WILDGROWN GRASS EATABLE PLANTS

The information about 500 forms wild grown grass, eatable plants received in Azerbaijan flora is held for the first time in the article.

И. М. ГУЛИЈЕВА

АЗЭРБАЈЧАН ХАЛГ АДЭТЛЭРИНЭ ДАИР

(этнографик материаллар эсасында)

(Азэрбајчан ЕА академики Э. С. Сумбатзада тэгдим етмишидир)

Азэрбајчан халгынын адэт-эн'энэлэри онун мән'нэви мэдэнијјэтинин тэркиб һиссэсини экс етдирир. Адэт-эн'энэлэрин бир гисми һэлэ гэдимдэн халгымызын эн севимли мәшғулијјэти кими һифз едилэрэк бу күнәдэк јашадылмыш, дикэр групу исә эсрлэрин сынағына таб кәтирә билмәјиб унутулмыш, јазылы мәнбэләрдә, даш јаддашларда из салмышдыр. Әлбәттә, адәтләр халгымызын өзүнәмәхсус, милли хүсусијјәтлэрини нәсилдән-нәслә кечирэрэк јениләшир, дөврә ујғун өзүнү бүрүзә верир. В. И. Ленинин сөзлэри илә ифадә етсәк, ирси сахламаг һеч дә ирслә ки-фајәтләнмәк дејилдир (583). Одур ки, тә'сиредичи хүсусијјәтлэринә кәрә мүтәрәғги вә ја муһафизәкар олмагла, адәтләр дөврүн әхлағи тәләблэри илә мүәјјәнләшдирилир. Этнографлардан Э. С. Мәммәдов вә И. А. Гулијевин «Азэрбајчан адәт вә эн'энэлэри», М. Дадашзадэнин «Азэрбајчан халгынын орта эср мән'нэви мэдэнијјэти» адлы китабларында Азэрбајчан халг адәт вә эн'энэлэрини бир гисми экс етдирилир.

Халг арасында адәтләрә риәјәт олунмасы ичтиман рә'јә эсасланыр вә дөвләт тәрәфиндән тәнзим едилир. Халгымыз тәрәфиндән гејд олунан баһар бајрамы (Новруз) илә әлагәдар бир сыра адәтләр—март ајында бајрамдан әввәлки дөрд чәршәнбэнин (илк хәбәрчи — хаварчы, јаланчы, чыдырчы — гара вә ахыр), сәмәни көјәртмәк, чилә чыхартмаг, дан атмаг, аш бишди, гара бајрам вә с. вардыр. Гара чәршәнбә гејд едиләркән өләнлэрин адлары јад олунур, хәрәк һазырланыр, јахын гоһумлар гәбирстанлыға кедир, мәрһумун гәбирини үстүнә сәмәни «бајрам пајы» — шәкәрбура, гоғал, мүхтәлиф ширнијјатдан апарылыр, шам јандырылыр. Гара бајрам исә нисбәтән кениш гејд олунур. Мәчлис тәш-кил едилир. Јахын гоһумлар, гоншулар јығышыр, мүхтәлиф хәрәкләр, ширнијјат һазырланыр, сәмәни көјәрдилир, сонра гәбир үстә кедилир вә өләнлэрин хатирәлэри јад олунур.

Новруз илә әлагәдар дикэр халг адәтлэри дә вардыр. Мәсәлән, 15 күн әввәл ушаглар јумурта дөјүшүр, гој јени баһарда, һәр шеј тәмиз олсун, дејәрәк, евләрдә, һәјәт-бағчаларда јыр-јығыш едилир, күсүлүләр барышыр, јасда олан анләләр јасдан чыхарылыр, нишанлы гызларын адлары анылыр. Ел арасында ахырынчы чәршәнбә «кичик», 21-и ахшамы исә «бөјүк» бајрам адланыр. Кәнд чамааты бүтүн чәршәнбәләрдә вә бајрам күнү һәјәтләрдә тонгал галајыр, «ағырлығым, уғурлуғум, төкүл, төкүл» дејәрәк, аловун үстүндән һоппаныр, лопа (шар) атырлар.

Ушаглар, лопаны һазырлајаркән парчанын арасына күл төкәрәк бағлајыр, тәкпар парча илә данрәви бүкүр, сонра мәфтиллә сарыјыр, башга бир узун мәфтили дә она бәркидилрләр. Һазырланмыш лопаны бир нечә саат нефтин ичәрисиндә сахлајырлар. Чәршәнбә ахшамы тонгал

әтрафында топлашанлар, лопаны јандырыр вә адәтән, ачыг саһәләрдә һаваја атырлар, о јерә дүшдүкдә јүјүрүб кәтүрүр, јенидән күчлэри кәлдикчә јухары атыр вә баһарын кәлишини саламлајырлар.

Газах рајонунун Ашағы Салаһлы кәндиндә чәршәнбә ахшамы вә-фат едәнлэрин һәрәсини адына кичик тонгал јандырырлар. Һәмни күн онлар үрәклэриндә арзу тутараг гапы пусмаға, јахуд очаг јериндә галан күлүн үстүнә кедирләр. Гапы пусма адәти гәрб зонасынын бүтүн рајонларында вардыр. Онлар ешитдиклэри сөзләрдән өзлэри үчүн нәтичә чыхарырлар. Мәсәлән, ешидилән хош сөз арзуларын һәјәтә кечәчәјинә инамдыр. Газахда ахырынчы чәршәнбә ахшамы мүәјјән сәбәб үзүндән евдә олмајан, анләдә нишанлы гыз-оғлан варса, онларын нишанлыларынын вә кәлән гоһагларын шәрәфинә шам јандырылыр. Марраглы адәтләрдән бири дә тәдгиг едилән зонада ахырынчы чәршәнбә ахшамы јахын гоншулара вә гоһумлара бајрам пајы көндәрилмәсидир. Газахын Садығлы кәндиндә исә јалныз күсүлүләр бир-биринә пај көндәрилләр. Бүтүн зонада адәтән, ушаглар, Ашағы Гушчу кәндиндә исә һәтта кәнч оғланлар да әллэриндә торба гапылара кедир:

Ај коса-коса, кәлсәнә,
Кәлиб хәбәр версәнә,
Чәмчәни долдурсана,
Косаны јола салсана,—

бајрам пајы алырлар. Јахуд, гапыны дөјүр, папаг туллајыр, кизләнир, сонра пај гојулмуш папағы кәтүрүрләр. Садығлыда охловун учуна торбаны кечирир; астача гапыдан ичәри тутуб, пај алырлар. Ушагларын пај алмасы «коса кетмәк», јахуд «бача-бача» јығмаг адланыр.

Товузда ахырынчы чәршәнбә ахшамы ушаглар 5—6 нәфәрлик дәстәләрлә топлашырлар. Онлардан бири ири палтар кејинир, башына бөјүк папаг гојур, белинә гырмызы гуршаг бағлајыр. О габагда ојнаја-ојнаја, дикэр ушаглар исә архада кедәрәк әл чалырлар. «Кечә папаг» адланан бу ојунун иштиракчылары евә дахил олур, кечә папаг чох марраглы ојнајыр, дикэр ушаглар исә әл чалыр, шән күлүшләрлә ону мүшәјјәт едирләр. Ев саһиблэри онлара бајрам пајы верир.

«Ахыр чәршәнбә ахшамы Газах рајонунун кәндлэриндә «дан атмаг», «аш бишди», Гасым Исмајыловда, Товузда, Шамхор рајонунун кәндлэриндә исә «чилә чыхартмаг» адәти гејд олунур. Әслиндә бу адәтин маһијјэти ејнидир. Белә ки, ахшамчағы иштиракчыларын бирини евинә јығышырлар. Тәдарүк үчүн һамы совгат кәтирир, плов биширилир, сүфрә ачылыр, бирликдә шам едирләр. Мәчлисә ханәндә дә дә'вәт олунур, шәнләнир, јелләнчәкдә јелләнир, ше'р дејирләр. Ким сәһәрә гәдәр ојаг гала билмәјиб мүркүләјәрсә, ону јорған-дөшәјә тикир, күлүр, бөләчә чилә чыхарырлар.

Март ајынын 21-и ахшамы. Гышла јазын вида көрүшү. Анлә үзвлэри һәјәтдә тонгал галајыб әтрафына топлашырлар, ушаглар тонгалын үстүндән о тәрәф-бу тәрәфә һоппаныр, елимизин адәтинә риәјәт едирләр. Ахшам евдә сәмәни әтрафында шам јандырылыр. Бојадылмыш јумурталар, ел дили илә десәк, «хуш-кәвәр» (гоз, фындыг, бадам, мејвәгахы, горға, конфет), ширнијјат (шәкәрбура, гоғал, печенје вә б.), мүхтәлиф хәрәкләр, мејвә, көјәрти-туршудан ибарәт бајрам сүфрәси тәш-кил олунур.

Гејд етмәк лазымдыр ки, гәрб зонасында бајрам сүфрәси үмуми Азэрбајчан анләлэринин сүфрәлэри илә ејнидир. Хәрәкләрдән әриштәли, лобјалы ашын, әриштә ашы, сәмәни һалвасынын биширилмәси, го-

вутун назырланмасы мараглыдыр. Бүтүн районларда гадынлар байрам-габагы эриштә кәсирләр. Гурудулмуш эриштә сачда говурулу, байрам сүфрәси үчүн «аш», «плов» назырланыр. Бә'зи адамлар Новруза сәмәни биширмәји әһд (нәзир) едирләр. Онлар сәмәнини назырлајаркән әввәлчә буғданы тәмизләјир, суда исладырлар. Бир нечә күн сонра чәр-тилмиш буғда габлара јајылыр, үстүнә тәнзиф сәридилр. Тәхминән 2—3 см бој атмыш сәмәнини дөјүр, јахуд эт машинындан кечирир, сујуну сүзүб, јердә галан һиссәјә азча су гатыр, јенидән тәнзифдән кечириб газана төкүр, ун әләвә едәрәк гарышдырыр, вә одун үзәринә гојур, тәк-рар гарышдырырлар. Сәмәни ачыг-шабалыды рәнк алдыгда она мүх-тәлиф әдвигјат (дарчын, зәфәрән, сарыкөк, разјана, гоз, фындыг ләпә-си гатылыр. Сәмәнидән һеч олмаса, једди евә пәј верилмәси лазымдыр.

Сәмәни һалвасыны назырлајаркән сәмәни сујундан хәмир жоғурур-лар. Габы јағлајыб, одун үзәринә гојур, хәмири әләвә едир, әрсинлә гарышдырараг, бишмиш һиссәни кәнара гојур, гуртарана кими тәк-рар гарышдырырлар. Сонра дошаба бир гәдәр су, әдвигјат, гоз, фындыг лә-пәси гатараг биширилмиш сәмәни илә гарышдырыр, јумру-јумру едиб мәчмәјијә јығырлар.

Товуз районуну Дүз Гырыглы кәндиндә көмбәни анчаг Новрузда биширилләр. Алты даш олан хүсуен торпагы саһәдә очаг галајыр, са-чын үзәриндә сач чәрәји, фәсәли биширилләр. Һәм торпаг, һәм дә даш тамам гызыр. Сонра јағ, јумурта, гәнд тозу, сүд, ун илә жоғурулмуш хәмирдән галын чәрәк јајыр, үстүнү нахышлајыб, јумурта, зәфәрән чә-кир, дашын үзәринә гојурлар. Исти сачын күлүнү тәмизләјир, көмбәнин үстүнә чевирир, үстдән, јанлардан исә көз төкүрләр. Беләликлә, көмбә-байрам сүфрәси үчүн назырдыр.

Новрузда адәтән, горға говурулу, киркирәдән кечирилр, сонра до-шаб, јахуд шәрбәт илә гарышдырылыр, јумруланыб мәчмәјијә јығылыр.

Новрузун сәһәри, сүбһ тездән јенә дә тонгал јандырылыр. Газах районунда кечә саат 12-дән сонра, дикәр районларда исә о башдан чај кәнарына кедир, әл-үзләрини јујараг, јүнкүлләширләр. Әксәр кәнчләр-миз елимизин гәдим адәтләрини Новруз күнү јад едирләр. Гызлар ни-шанлы һәмјашыдларынын нишан конфетиндән јастығынын алтына го-јур, јатмаздан әввәл дузлу көкә јејирләр. Јухуда су верән оғлан куја кәләчәкдә онларын һәјат јолдашы олачагдыр. Учуна памбыг доламыш ијнәләр ичәрисиндә су олан габа атырлар. Ијнәләр уч-уча дајанса, зәни едирләр ки, арзуларына һәл олачаглар. Бу диләкләрин һәјата кечәчә-јинә инам рәмзидир. Јахуд јумуртаны гырымызы бојајыб, јанына гыр-мызы вә гара карандаш гојур, кол дибиндә киәләдирләр. Сүбһ тездән гачыб бахырлар. Әкәр јумуртаја гырымызы карандаш чәкилибсә, демәли, һәр шеј јахшы олачаг. Новруз күнү кәнд кәнчләр и мүәјјән халг ојун-лары, јарышлары тәшкил едирләр. Көрүндүјү кими, һәм ичтиман, һәм дә анлә шәнлији кими гејд олунаң Новруз, халгымыз тәрәфиндән әср-ләрдән бәри сахланылмышдыр.

Азәрбајчан халгынын милли адәтләриндән бири дә одур ки, та гә-димдән јашајыш мәскәнләрини, ел-обанын гыз-кәлинләрини дүшмәндән горумаг ел икидләрини өһдәсинә дүшәрди. Чәнқи сәдалары алтында јола салынан икидләрә аналар, гыз-кәлинләр уғурлар арзулајыр, көз-ләрини јоллара дикәрәк дәлларынча су атардылар:

Аналар јанар, ағлар,
Дәрднин ганар, ағлар,
Дөнәр көј көјәрчинә,
Јоллара гонар ағлар.

Аиләдә исә кәнчләрин дөјүшән ордуја јола салынмасы анлә байра-мына чевриләрди. Јашлы нәслин ән'әнәләринә садиг галан анлә үзвлә-ри инди дә һәмин күнү гејд едир, ел ағсаггаллары да анлә үзвләринә көзәјдынлығы вермәк үчүн топлашыр, анлә шәнлији ел шәнлијинә чев-рилр.

Аиләдахили мәдәни һәјатын вә истираһәтин сәмәрәли тәшкилиндә адәтләр әһәмијјәтли рол ојнајыр.

Һәм нәзәри, һәм дә Азәрбајчанын гәрб зонасы районларынын этно-график материалларына истинад едәрәк дејә биләрик ки, анлә-мәншәт адәтләр и тәхминән ашағыдакылардыр: а) гонагпәрвәрлик, чәрәјә һөр-мәт, бөјүјә һөрмәт, никәһ, тој, аиләдә гејд олунаң байрам вә ән'әнәләр (мәсәлән, баһарын кәлиши илә әлагәдар Новрузун гејди) б) дини мә-расимләрин (мәһррәмлик, орудлуг, дини дәфи, дини никәһ, сүннәт вә с. бә'зи анләләрдә гисмән ичра олунамасы, в) социалист анлә адәтләр-ини — халгымызын идеја-сијаси бирлијини ифадәси олан вә нәсилдәи-нәслә чатдырылан јени ән'әнәләрин, тарихи һадисә вә байрамларын, пе-шә байрамларынын, кәнчләрин орду сырларына јола салынмасынын, ушагларын илк дәфә мәктәбә кетмәсинин, анлә мүвәффегијәтләринин гејди, анлә ансамблларынын тәшкили, анләви истираһәтин мүасир кәнд анләләриндә ән'әнәви шәкил алмасы.

Бир груп — анд ичмәк мәрасими, зијанлыг, дамазлыг, һој етмәк, гаршылығы јардым, мүгәддәс јерләрә ситајиш кими адәтләр исә гис-мән ичра олунар.

Адәт-ән'әнәләр ичрасында варислијин нәтичәсидир ки, мүтәрәгги адәт-ән'әнәләр заман кечдикчә јениләшәрәк тәкмилләшир, социалист һәјат тәрзинә ујғун олараг, халгымызын мәншәтиндә хүсуси јер тутур.

Әдәбијјат

1. В. И. Ленин. Биз һансы ирдән имтина едирик? Әсәрләрини там күллијјаты. V нәшри. Бақы, 1974, с. 583.

2. Мәгалә Газах, Товуз, Шамхор вә Гасым Исмајылов районларындан топланы-лан этнографик материаллар әсасында јазылмышдыр.

Азәрб.ЕА Тарих Институтунун
Археологјија вә Етнографија Сектору

Алынмышдыр. 20.XII.1988

Н. М. Кулиева

К НЕКОТОРЫМ НАРОДНЫМ ТРАДИЦИЯМ АЗЕРБАЙДЖАНА

Статья написана на основе полевых этнографических материалов, собранных в Казахском, Тавузском, Шамхорском и Касум-Исмаиловских районах республики. Она посвящена описанию некоторых древних народных праздников—весеннего праздника Новруз, семейным и религиозным обрядам.

Особое внимание уделяется преемственности обычаев и обрядов, многие из которых совершенствовались, заняв свое особое место в системе социалистического общества жизни.

Н. М. Kulieva

TO THE QUESTION OF SOME NATIONAL TRADITIONS OF AZERBAIJAN

The article is based on the field ethnographic data, obtained in Kazah, Tavuz, Sham hor and Kasum-Ismail regions of the republic. It is devoted to the description of some ancient national holidays—spring holiday—Novruz, family and religious rites.

Special attention is devoted to the continuity of customs and rites. Many of them perfected have occupied their significant place in the system of the socialist mode of life.

А. ДЖ. ДЖАФАРОВА

ИНСТИТУТЫ ДАРООБМЕНА И ЖЕРТВОПРИНОШЕНИЯ В СЕМЕЙНОЙ ОБРЯДНОСТИ ҚАРАБАХА В XIX-НАЧАЛЕ XX ВВ.

(Представлено академиком АН Азербайджана Дж. Б. Гулиевым)

Институты дарения и жертвоприношения встречаются во многих ритуалах семейной обрядности азербайджанцев: с момента рождения ребёнка, когда в его честь режут жертвенное животное и устраивают пир, а сам он одаривается родственниками и близкими, и до последнего дня жизни, когда совершаются предсмертные и посмертные раздачи даров. Возникнув в первобытном обществе, этот институт в несколько изменённой форме с отпечатками новых социальных явлений дошёл до наших дней.

Ещё в эпоху бронзы в погребальных курганах [1], воздвигнутых для родовой знати и военачальников, на верхнем перекрытии могилы видны следы поминальной трапезы: керамические кувшины и блюда остатки костей мелкого и крупного рогатого скота и птицы. Эта трапеза была предназначена не покойному в загробный мир (сопровождающие покойного предметы складывались непосредственно в погребальной камере), а была посмертным даром вождя и предназначалась для живых, которые должны были надолго запомнить величие и власть умершего вождя, который и при жизни демонстрировал свои богатства, одаривая, увеличивая своё могущество. Предсмертные и посмертные раздачи материальных ценностей многие исследователи связывают генетически с обычаями доклассового общества [2].

Видный общественный деятель средневековья, везирь двух сельджукских султанов Низамульмулк в своей книге «Сиясетнаме», ставшей впоследствии известным историко-литературным памятником XI в., описывал обычай султанов и ханов устраивать приёмы во дворцах, на которые могли прийти все желающие. К тому же каждого пришедшего на пир одаривали вином и сладостями, которые тот должен был взять собой домой, так как «султан властелин мира, а люди мира его семья и его подданные» [3]. Далее автор отмечает, что дары властителей должны соответствовать их славе и богатству. Некоторые исследователи отмечают, что приглашённых на пир одаривали пурпурными тканями. Этот обычай назывался «диш киреси» и дары раздавались с целью подавить зависть пришедших гостей к богатству и славе устроителя пира [4]. До сих пор у азербайджанцев известно выражение «көзү галды» дословно «глаз остался», которое употребляют по отношению к какому-либо человеку, болезненно переносящему удачу соседей и друзей. Пытаясь предотвратить нежелательные последствия посещения таких людей, их одаривают - пай верирлэр, наделяя дары магической силой.

На Востоке издавна существует такое изречение: «Близким, родственникам и соседям делай добро. Если тебе преподносят подарки, взамен отдавай более красивые и ценные» [5]. В основном же дарообмен способствовал добрым взаимоотношениям между индивидуумами и между отдельными коллективами.

В изучаемый период институты дарения и жертвоприношения занимали видное место в свадебной обрядности: одаривались жених и невеста, свойственники, музыканты, гости, приглашённые на свадьбу, совершались жертвоприношения в честь молодых. Приглашения на свадьбу посылались с небольшим подарком: маленькой головкой сахара, небольшим шёлковым платком и проч. Приглашённый же обычно посылал молодым в виде подарка барана, телёнка, ковёр, палас, мешок риса или сахара и многое другое, что могло пригодиться в хозяйстве и повседневной жизни. Проследившая поэтапно жизнь молодой семьи, можно отметить, что в день рождения ребёнка соседи и близкие поздравляли родителей с новорожденным и одаривали малыша. Родители, в свою очередь, резали жертвенное животное и раздавали его мясо соседям и близким, устраивали пир для гостей. При появлении у ребёнка первого зуба готовили обрядовое блюдо хедик — вареные зерна кукурузы, гороха, фасоли, пшеницы, чечевицы, которое раздавали соседям и родственникам, а те возвращали посуду из-под этого блюда непременно с подарком [6]. Это обрядовое блюдо отличалось от повседневных способом приготовления, что усиливало приписываемые ему особые свойства. Каша из целых зёрен и бобовых характерна для многих народов мира и была жертвенной едой, приносимой в древности Аполлону и Деметре [7].

Дарообмен наблюдается и в обряде суннеет, когда родители мальчика, над которым совершается этот обряд, и кирве - кум, один из главных участников этого обряда, одаривают друг друга. В этом случае для гостей, пришедших с поздравлениями и подарками, устраивается так называемая маленькая свадьба. Потом на протяжении всей жизни между этими двумя семьями, ставшими родными, по разным поводам происходил дарообмен.

В конце прошлого столетия в изучаемом регионе имели место пережитки общинных дарений, которые просматриваются в некоторых обычаях, присущих жителям многих районов Карабаха, где экономической основой хозяйства было скотоводство. Это обычай алышма [8], по которому, если в какой-либо семье верблюд, вол или лошадь лишались способности работать, тем самым обрекая семью небогатого члена общины на нищету, по совету старейшин животное резали, мясо его делили на равные части — алышма пайы и одаривали жителей общины, прилагая к каждому паю полоску кожи (зол) животного на чарыхи. Взамен каждого алышма пайы хозяин получал барана, ягнёнка, более состоятельные посылали теленка, что давало возможность укрепить хозяйство.

По принципу, схожему с алышма, построен обычай умя, также распространенный во многих районах Карабах. Разорившийся член общины ходил по селу и в каждый дом приносил какую-либо мелочь — носовой платок, коробку спичек и другое, тем самым давая знать своим соотечественникам о бедственном положении своей семьи. Взамен принесённой вещицы он получал от каждой семьи на дамазлыг — козу, барана и др. для поддержания хозяйства.

Алышма и унья некоторыми исследователями относятся к институту взаимопомощи, однако в их основе нет того общего, что характерно для видов этого института - коллективного труда всех членов общины, т.е. «работы миром» в пользу какой-либо семьи, например, как имеджелик, хой, джиря и другие, в которых проявлялась забота о поддержании и повышении престижа племени [9]. В них усматриваются архаические формы института дарообмена, когда дарители старались превзойти друг друга в щедрости и не оказаться в зависимости от дарителя, а в той форме, когда наблюдались эти пережитки, даритель ставил себя в прямую зависимость от одариваемого, поскольку дары были не равные по значимости. В данном случае здесь воплощается тот смысл дара, который по мнению многих исследователей заключён в формуле: «даю тебе, чтобы ты дал мне» [10]. Тот же смысл заключён и в жертвах, принося которые, жертвователю выражал почтение какому-либо божеству, искупал свои грехи, испрашивал благополучия себе и своим близким и т. п. Жертвы и дары очень часто представляют собой съедобные вещества (мясо, вино и сладости, ритуальные блюда и угощения на пирах), а впоследствии и материальные ценности.

Литература

1. Г. Ф. Джафаров, Ф. Р. Махмудов. Итоги работы второго отряда Миль-Карабахской археологической экспедиции. АЭИА (1985 г.).—Баку, 1986, с. 14—15.
2. Фроянов И. Я. Престижные пиры и дарения в Киевской Руси.—СЭ, 1976, № 6, с. 43.
3. Низамулмулк. Ся'асатнамә.—Баку: Елм, 1987, с. 110.
4. Resat Yenc Eski türk ziyâfetleri ve dis kirasi adeti. II Milletlerarasi türk kongresi bildirleri. Ankara, 1982, с. 179.
5. Там же, с. 180.
6. На территории Азербайджана зерновые и бобовые прослеживаются с эпохи неолита (Нариманов И. Раскопки Лейла-тепе в Агдамском районе в 1988 г., Абибуллаев. Неолит и бронза на территории Нахичеванской АССР. Баку: Елм, 1982, с. 213).
7. Листопа Н. Пища в обрядах и обычаях. В кн: Календарные обычаи и обряды в странах Зарубежной Европы.—М.: Наука, 1983, с. 164.
8. Каракашлы Т. О пережитках древнего института взаимопомощи в Азербайджане. Изв. АН АЗССР. Сер. об. наук, 1958, № 2, с. 42—44.
9. Гуревич А. Проблемы генезиса феодализма в Западной Европе.—М., 1970, с. 67.
10. Тэйлор Э. Первобытная культура.—С-Петербург, 1987, т. 2, с. 404.
- Рикман Э. Место даров и жертв в Западной Европе.—М.: 1983, с. 173.

Институт истории АН Азербайджана

Поступило 26. IV 1989

И. Ч. Чэфэрова

ХІХ ЭСР ВЭ ХХ ЭСРІН ЭВВЭЛІНДЭ ГАРАБАҒДА ГАРШЫЛЫҒЛЫ БЭХШИШ ВЭ ГУРБАНВЕРМЭ ІНСТИТУТУ

Мәгаләдә ХІХ эср вә ХХ эсрін эввәлиндә Гарабағда кеніш јайлымыш адәтләрдән бир групу—бәхшиш вә гурбанвермә мәрәсиминин көкләри вә маһијәти шәрһ олушду. Гаршылығлы јардымын тәркиб һиссәләриндән олан алышма (ортағлыг) вә умјаны мүәллиф гаршылығлы бәхшиш институтунун арханк формаларындан һесаб едир.

D. Dj. Djafarov

ABOUT THE INSTITUTION OF PRESENTATION AND MAKING DONATION IN GARABAG AT THE END XIX AND AT THE BEGINNING XX CENTURIES

In the article is spoken about the foundation of some group ceremonies as presentation and making donation in Garabag at the end XIX and the beginning XX centuries. Alyshma, ortaglyg and umya were one of the part of ancient form of presentation institute.

МҮНДЭРИЧАТ

Ријазиијат

Ф. Һ. Сәлимов, Ш. Ф. Маммадов. Чоҳгат дирихле сырасы шәклиндә көстәрилән там функцијалары вә онларын хусуси төрәмәләринин орта гиймәти һагғында 3

Механика

Р. Ј. Әмәнзаде, Н. М. Садыгов. Маје илә долу өзлү-эластик гејри-бирчинс вә рабитә илә бағлы дәјишән ен кәенкли борудан далғанын јайылмасы 7

Јарымкечирчиләр физикасы

Б. З. Әлијев. Әкә олунан электронларын анизотропијасы үсулу илә PbTe-ун сәтһ тәбәғәсинин тәдғиги 10

Ә. И. Маммадов. Низамлы композицијалы материалларда спин-зондун динамикасы 13

К. М. Ниғтијев, В. Г. Тағыјев, И. Р. Әмирасланов, Ф. Ј. Әсәдов. Јени типли лајлы Са_{0,75}Н_{1,25} монокристалынын електрик хәссәләри 18

Н. З. Чәлилов, М. И. Вәлијев. Дәјишән чәрәјанда һексагонал селен монокристалынын кечирчиллији 23

Кеофизика

Ш. Ә. Әһмәдов, М. А. Абдуллајев, Н. И. Рустәмов. Хәзәр дәннзинин сәтһинин радиасија балансы һагғында 27

Гејри-үзви кимја

В. Е. Шевтсев, Н. И. Гүсеви, Ш. М. Маников, З. А. Мәһәррәмова, Н. З. Әмәнов, П. Һ. Рустәмов. Дәмир-манган системиндә оксикенин һәлл олунмасы 31

Аналитик кимја

Ф. М. Чырагов, Д. Һ. Гәмбәров, А. Бенәтман, О. Мәһәммәд. 1-хлор-7-метил-3, 6-диомадисен-7-ОН-9 јени үзви реактив вәситәсилә Fe (III)-ин тәјйини 33

Нефт-кимјасы вә нефт-кимја синтези

С. М. Әлијев, А. Х. һачыјев, Ј. С. Бабајева. Олигондисульфотуршуларын синтези вә пластификләшдиричи тәсирин 36

Мүһәндис кеоолокијасы

Ф. С. Әлијев, Р. Ј. Јәһјәјев. Јералты тикити илә әлагәдар олан мүһәндис-кеооложи просесләрин вә һадисәләрин прогноزلәшдирилмасы 40

Стратиграфија

Е. З. Атајев. Қичик Гафгазын шимали-шәрг әтәкләри алт мносен чөкүнтүләринә даир јени мә'луматлар 44

Молекулјар биолокија

Ф. И. Абдуллајев, И. Ә. Аллаһвердијев. Escherichiacoli-дә ДНТ-дән асылы РНТ-полимеразанын активлијинин натриум селенитлә ләңкидилмәси 48

Тәтбиги ботаника

М. Ә. Гасымов. Азәрбајчанын јабаны јемәли от биткиләри 52

Етнографија

Н. М. Гулијева. Азәрбајчанын халғ адәтләринә даир 57

И. Ч. Чэфэрова. ХІХ эср вә ХХ эсрін эввәлиндә Гарабағда гаршылығлы бәхшиш вә гурбанвермә институту 61

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

Ф. Г. Салимов, Ш. Ф. Мамедов. О средних значениях целых функции и их частных производных, представленных кратными рядами Дирихле (1) 3

Механика

Р. Ю. Амензаде, Н. М. Садыгов. Волны в неоднородной вязко-упругой трубке переменного сечения с реакцией, содержащей жидкость 7

Физика полупроводников

- Б. З. Алиев. Контроль приповерхностного слоя РnTe методом анизотропии отражения электронов 10
 А. И. Мамедов. Динамика спинового зонда в электрически упорядоченных композиционных материалах 13
 Г. М. Ништиев, Б. Г. Тагисев, И. Р. Амирасланов, Ф. Ю. Асадов. Электрические свойства нового слоистого монокристалла $\text{Ca}_{0,7}\text{Jn}_{1,5}\text{S}_2$ 1
 Н. З. Джалилов, М. И. Велиев. Проводимость монокристаллов гексагонального селена на переменном токе 23

Геофизика

- Ш. А. Ахмедов, М. А. Абдуллаев, Н. Н. Рустамов. О радиационном балансе поверхности Каспийского моря 21

Неорганическая химия

- В. Е. Шевцов, Н. И. Гусева, В. М. Манакон, З. А. Магеррамова, А. З. Аманов, П. Г. Рустамов. Растворимость кислорода в системе железо-марганец 3

Аналитическая химия

- Ф. М. Чырагов, Д. Г. Гамбаров, А. Бенатман, О. Мухамед, Т. Х. Гурбанов. 1 — хлор — 7 — метил — 3,6 — диомадицен — 7 — ОН — 9 как новый реагент для фотометрического определения железа (III) 33

Химия нефти и нефтехимический синтез

- С. М. Алиев, А. Х. Гаджиев, Е. С. Бабаева. Синтез и пластифицирующее действие олигониденсульфонатов 36

Инженерная геология

- Ф. С. Алиев, Р. Ю. Яхьяев. Инженерно-геологическое прогнозирование процессов и явлений, связанных с изменением режима подземных вод при строительстве Бакинского метро 40

Стратиграфия

- Э. З. Атаев. Нижнемиоценовые отложения северо-восточных предгорий Малого Кавказа в свете новых данных 4

Молекулярная биология

- Ф. И. Абдуллаев, И. А. Аллахвердиев. Ингибирование селенитом натрия активности ДНК-зависимости РНК-полимеразы $E. coli$ in vitro 48

Прикладная ботаника

- М. А. Касумов. Дикорастущие травянистые пищевые растения Азербайджана 52

Этнография

- Н. М. Кулиева. К некоторым народным традициям Азербайджана 5
 А. Дж. Джафарова. Институты дарообмена и жертвоприношения в семейной обрядности Карабаха в XIX — начале XX вв. 61

Сдано в набор 14. 01. 92. Подписано 20. 04. 92. Формат 70×100¹/₁₆. Бумага типографская № 1. Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая. Усл. печ. лист. 5,20. Усл. кр.-отт. 5,20. Уч.-пзд. лист 4,2. Тираж 690. Заказ 13. Цена 1 руб 40 коп.

Издательство «Эли».

370143 Баку-143, проспект М. Азизбекова, 31, Академгородок, Главное здание
 Типография «Гызыл Шарг» Государственного комитета Азербайджанской Республики по печати. Баку, ул. Ази Асланова, 80.

9. Текст статьи печатается на белой бумаге через два интервала на одной стороне листа стандартного размера, с полями с левой стороны (не более 28 строк 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 степеней вместо радикалов, а также exp. Занумерованные формулы обязательно включаются в красную строку, номер формулы ставится у правого края страницы. Желательно нумеровать лишь те формулы, на которые имеются ссылки. Подстрочные и надстрочные индексы и степени следует отмечать карандашом, дугами сверху и снизу:

$$R^n \quad r_n$$

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 (Ca; 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), I и штрих в индексах, I (латинское эль) и e. Прописные буквы подчеркивать карандашом двумя черточками снизу (с), а строчные — сверху (с.).

Следует избегать знаков типа ~ (волна), ⊙ ⊕, ⊗, □; |◦| ◊, ∨ ∆

(крышки) над и под буквами, а также знаков:

$$h \quad \times \quad \text{€} \quad \text{§} \quad \text{§} \quad \text{§} \quad \text{∞}$$

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 элементном 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 на русском соответственно.

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

1 ман. 40 гал.
руб. коп.

Индекс
76355