

11-168
43,4

Азәрбајчан ССР
Елмләр Академијасы
Академия наук
Азербайджанской ССР

ISSN 0002-3076

МӘ'РУЗӘЛӘР ДОКЛАДЫ

●
ЧИЛД

XLIII

ТОМ

●


1987

ИИБ

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

В «Докладах» не публикуются крупные статьи, механически разделенные на ряд отдельных сообщений, статьи полемического характера, без новых фактических сообщений, статьи полемического характера, без новых фактических данных, статьи с описанием промежуточных опытов, без определенных выводов и обобщений, чисто методические статьи, если предлагаемый метод не является принципиально новым, а также статьи по систематике растений и животных (за исключением описания особо интересных для науки находок).

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

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

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

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

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

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

Статьи с просьбой направить их на представление редакцией не принимаются.

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

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

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

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

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

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

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

8. В «Докладах» публикуются статьи, занимающие не более 1/4 авторского листа (6 страниц машинописи). В этот объем входят текст, таблицы, библиография (не больше 15 источников) и рисунки, число которых не должно превышать четырех, включая и обозначения «а», «б» и т. д. в том числе наклейки на мелованной бумаге. Наклейки даются только для микрофотографий большого увеличения. Штриховые рисунки (карты, схемы и т. п.) на 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.

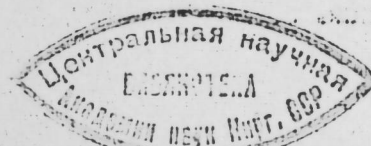
(Продолжение на третьей странице обложки)

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XLIII ЧИЛД

№ 4

ЕЛМ НƏШРИЈАТЫ—ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛМ»



УДК 539.3

МЕХАНИКА

Г. Т. ШИХЛИНСКАЯ

О ПОТЕРЕ УСТОЙЧИВОСТИ НЕКРУГОВОЙ НЕОДНОРОДНОЙ
ПО ТОЛЩИНЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ,
ПОДВЕРЖЕННОЙ ДЕЙСТВИЮ ПРОДОЛЬНЫХ
СЖИМАЮЩИХ УСИЛИЙ

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

В работе рассмотрена задача о потере устойчивости цилиндрической оболочки произвольного очертания из изотропного, неоднородного по толщине материала, свободно опертой по торцам и подверженной действию продольных сжимающих усилий. Построены линейно-независимые решения разрешающего уравнения этой задачи и определены приближенные значения верхних критических нагрузок.

Следуя [1], уравнения потери устойчивости цилиндрических оболочек произвольного очертания из неоднородного по толщине материала имеют вид:

$$\begin{aligned} \frac{1}{R(\beta)} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial \alpha^2} - \left(\frac{q_1^2}{q_2} - q_0 \right) \Delta \Delta w - \tilde{q} &= 0 \\ - \frac{1}{R(\beta)} \frac{\partial^2 w}{\partial \alpha^2} + \frac{1}{q_2(1-\nu^2)} \Delta \Delta \Phi &= 0. \end{aligned} \quad (1)$$

где Φ — функция усилий; w — нормальный прогиб; величина \tilde{q} называется фиктивной поперечной нагрузкой и определяется следующим образом [2]

$$\tilde{q} = \frac{\partial}{\partial \alpha} \left(P_\alpha \frac{\partial w}{\partial \alpha} \right) + \frac{\partial}{\partial \beta} \left(P_\beta \frac{\partial w}{\partial \beta} \right) + \frac{\partial}{\partial \alpha} \left(S_{\alpha\beta} \frac{\partial w}{\partial \beta} \right) + \frac{\partial}{\partial \beta} \left(S_{\alpha\beta} \frac{\partial w}{\partial \alpha} \right),$$

где P_α , P_β , $S_{\alpha\beta}$ — усилия безмоментного докритического напряженного состояния.

В случае действия продольных сжимающих условий интенсивности T_0 надо принять:

$$P_\alpha = -T_0, \quad P_\beta = S_{\alpha\beta} = 0.$$

Выражение величин q_1 и q_2 через переменный по толщине модуль Юнга $E = E(z)$ дано в [1].

Ищем решение системы уравнений (1) в виде

$$\Phi = \Phi_0(\beta) \sin \kappa \alpha, \quad w = w_0(\beta) \sin \kappa \alpha, \quad \kappa = \frac{m\pi}{l} \quad (2)$$

где m — целое, l — безразмерная, отнесенная к некоторому характерному размеру r , длина оболочки. Отметим, что безразмерные величины, фигурирующие в задаче, α , β — гауссовы координаты; $R(\beta)$ —

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

© Издательство «Элм», 1987 г.

радиус кривизны, h — полутолщина отнесена к r . Благодаря форме решения [2] автоматически выполняются условия шарнирного опирания на торцах оболочки $\alpha = 0$ и $\alpha = l$, принимаемые нами, как и в [1], а система уравнений (1) сведется к уравнению:

$$\frac{\kappa^4}{R(\beta)} \Phi_* + \left(\frac{q_1^2}{q_2} - q_0 \right) \Delta_1 \Delta_1 \frac{R(\beta)}{q_2(1-\nu^2)} \Delta_1 \Delta_1 \Phi + + T_0 \kappa^2 \frac{R}{q_2(1-\nu^2)} \Delta_1 \Delta_1 \Phi_* = 0. \quad \left(\Delta_1 = \frac{d^2}{d\beta} - \kappa^2 \right) \quad (3)$$

Введем безразмерную величину

$$\tilde{T}_0 = \frac{T_0}{2\bar{E}h} \quad (4)$$

и назовем параметром нагрузки. Здесь \bar{E} — некоторый характерный модуль упругости. Если взять

$$\tilde{T}_0 = h^x; \quad \frac{\partial}{\partial \beta} \sim h^{-\theta} \quad (1 > \theta > 0); \quad (5)$$

$$\kappa = h^{-p} \quad \left(1 > p > -\frac{1}{2} \right); \quad \geq p,$$

то можно показать, что так же, как и для круговых оболочек с постоянным по толщине модулем Юнга [2], одному и тому же значению x , определяющему значение верхней критической нагрузки, соответствуют различные значения θ и p , определяющие характер форм потери устойчивости. Поэтому удобно ввести величину $\tilde{l} = \frac{l}{m}$, которую назовем приведенной относительной длиной оболочки (эта величина обратно пропорциональна величине κ) и рассмотрим задачу о потере устойчивости для различных \tilde{l} , зафиксировав l , положив, например, что $l \sim 0(1)$. Это мы и будем делать, рассматривая случай средних κ , что соответствует оболочкам приведенной средней длины.

Принимая, как и в [1] закон $E = \bar{E}(z)$ таким:

$$E(\varepsilon) = \bar{E} \left[1 + \gamma \left(\frac{z}{h} \right)^x \right]; \quad \gamma > 0, \quad x = 1, 2, \quad (6)$$

из условия (3) в случае оболочек средней приведенной длины получаем, используя асимптотические оценки для коэффициентов уравнения (3) из [1]:

$$x = 1; \quad \theta = \frac{1}{4}; \quad p = 0 \quad (7)$$

в случаях $x = 1$ и $x = 2$ при $\gamma \ll 1$, а в случае $x = 2$, $\gamma \gg 1$ (сопоставляем $\gamma = h^{-2\theta}$ ($\theta > 0$))

$$x = 1 - \frac{3}{2}\delta; \quad \theta = \frac{1}{4} - \frac{\delta}{8}; \quad p = 0. \quad (8)$$

Из формулы (8) следует, что порядок верхней критической нагрузки для соответствующего случая повышается по сравнению со случаем однородной оболочки [2].

Учитывая (7), решение уравнения (3) ищем в виде, когда $x = 1, 2$ $\gamma \ll 1$:

$$\Phi_* = (\Phi_1 + \varepsilon \Phi_2 + \varepsilon^2 \Phi_3 + \dots) \exp(f/\varepsilon) \quad (9)$$

$$\tilde{T}_0 = \tilde{T}_{01} \varepsilon^4; \quad \varepsilon = \left(\frac{h}{\sqrt{3(1-\nu^2)}} \right)^{1/4},$$

где \tilde{T}_{01} — искомое число, которое будем называть коэффициентом параметра нагрузки, а $f(\beta)$ и Φ_i ($i = 1, 2, \dots$) — искомые функции; $f(\beta)$ называется функцией изменяемости, а $\Phi_i(\beta)$ — коэффициенты интенсивности [3].

Подставляя (9) в уравнение (3) и приравнявая нулю коэффициенты при одинаковых степенях ε , начиная со старшей, получаем алгебраическое уравнение восьмой степени для функции изменяемости $l(f' = J)$:

$$Eq^8 - B \tilde{T}_{01} \kappa^2 q^4 + \frac{\kappa^4}{R^2} = 0 \quad (10)$$

и линейные дифференциальные уравнения для коэффициентов интенсивности Φ_i . Уравнение для Φ_1 — однородное и имеет вид:

$$(2qR \tilde{T}_{01} B \kappa^2 - 4ARq^5) \frac{d\Phi_1}{d\beta} + (3f'' R \tilde{B} T_{01} \kappa^3 - - 14Aq^4 f'' R - 2Aq^5 R') \Phi_1 = 0. \quad (11)$$

Здесь, как и в [1]:

$$A = - \frac{2\gamma^3}{3 \left[\ln \left| \frac{1+\gamma}{1-\gamma} \right| - 2\gamma \right]}; \quad B = 1 \quad (x = 1),$$

$$A = - \frac{\gamma \operatorname{arctg} \sqrt{\gamma}}{3 \left[\sqrt{\gamma} = \operatorname{arctg} \sqrt{\gamma} \right]}; \quad B = \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{\gamma}}{\sqrt{\gamma}} \quad (x = 2). \quad (12)$$

Решая уравнение (11), находим выражение для Φ_1 :

$$\Phi_1 = C_1 \exp \left(- \int_0^{\beta} (3f'' R B \tilde{T}_{01} \kappa^2 - 14Aq^4 f'' R - 2Aq^5 R') / / (2qR \tilde{T}_{01} B \kappa^2 - 4ARq^5) d\beta \right)$$

где C_1 — произвольная постоянная. Можно найти и другие коэффициенты интенсивности Φ_i ($i = 1, 2, \dots$), но мы этим заниматься не будем. Кроме уравнения (10) имеют следующий вид:

$$q = \left(\frac{B}{2A} \tilde{T}_{01} \pm \frac{B}{A} \sqrt{D} \right)^{1/4} \sqrt{\kappa}; \quad (13)$$

где функция D определяется так:

$$D = \frac{\tilde{T}_{01}^2}{4} - \frac{A}{B^2} - \frac{1}{R^2}. \quad (14)$$

Выражения (9)–(13) сохраняются для оболочек средней приведенной длины и для случая $x = 2$, $\gamma \gg 1$, соответствующего формулам (8), если в них принять следующие выражения для \tilde{T}_0 , ε , A , B :

УЗУНУНА СЫХМА ГҮВВЭСИННИ ТӘСИРИ АЛТЫНДА
ДАИРЭВИ ОЛМАЖАН ГАЛЫНЛЫҒЫНА КӨРЭ ГЕЈРИ-БИРЧИНС
СИЛИНДРИК ӨРТҮЈҮН ДАЈАНЫҒЛЫҒЫНЫН ИТМӘСИ ҺАГГЫНДА

Мәғаләдә ихтијари өн кәсиқли, изотроп, галынылығына көрә гејри-бирчинс, отурачаглары сәрбәст дајағлы вә узунуна сыхма гүввәсинини тәсиринә мәруз галан цилиндрик өртүјүн дајанығылығынын итмәси мәсәләсидән данышылыр. Бу мәсәләнин һәлл олуған тәһлијини хәтти гејри-асылы һәлләри гурулмуш вә јухары бөһран тәзјигинини тәғриби гејмәтләри тәјин едилимишдир.

G. T. Shikhinskaya

ON THE LOSS OF STABILITY OF A NON-CIRCULAR HETEROGENEOUS
ON THE THICKNESS CYLINDER SHELL SUBJECTED TO THE
LONGITUDINAL SHRINKAL ACTIONS

In the article the authors considers a problem of the stability loss of a cylinder shell of arbitrary configuration made of isotropic heterogeneous on the thickness material freely supported on the end-walls and subjected to the longitudinal shrinkal actions. Linear-independent solutions of the problem equation are designed, and approximate values of the upper critical capacity are defined.

$$\bar{T}_0 = \bar{T}_{01} \varepsilon^4 h^{-\delta}; \quad \varepsilon = \left(\frac{h^{2-\delta}}{3(1-\nu^2)} \right)^{1/8};$$

$$A = - \frac{h^{\delta} \gamma \operatorname{arctg} \sqrt{\gamma}}{3(\sqrt{\gamma} - a \operatorname{arctg} \sqrt{\gamma})}; \quad B = \frac{h^{-\delta} \operatorname{arctg} \sqrt{\gamma}}{\sqrt{\gamma}}.$$

При определении главного приближения верхней критической нагрузки примем сформулированную в [4] и подтвержденную для целого ряда задач о потере устойчивости оболочек и идентичных с математической точки зрения задач о свободных колебаниях оболочек [4, 5], о том, что потеря устойчивости оболочек возможна, когда среди интегралов (9) уравнения (3) имеются осциллирующие хотя бы на части интервала изменения β . Поэтому главное приближение \bar{T}_{01} коэффициента верхнего критического значения параметра нагрузки T_{01} будем искать из условия, что \bar{T}_{01} — минимальное значение величины \bar{T}_{01} , при котором на некоторой образующей корни (13) уравнения (10) имеют чисто мнимые значения.

Если в некоторой точке β_* функция D обращается в нуль, тогда уравнение (10) в точке β_* имеет четыре пары попарно слипающихся кратных корней:

$$q_{1,2} = i \left(\frac{B}{2A} \bar{T}_{01} \right)^{1/4} \sqrt{\kappa}; \quad q_{3,4} = -i \left(\frac{B}{2A} \bar{T}_{01} \right)^{1/4} \sqrt{\kappa};$$

$$q_{5,6} = \left(\frac{B}{2A} \bar{T}_{01} \right)^{1/4} \sqrt{\kappa}; \quad q_{7,8} = - \left(\frac{B}{2A} \bar{T}_{01} \right)^{1/4} \sqrt{\kappa}.$$

Корни $q_{1,2}$, $q_{3,4}$ — чисто мнимы. Указанная точка β_* , определяемая из равенства

$$\bar{T}_{01} = \frac{2\sqrt{A}}{BR(\beta_*)} \quad (15)$$

называется кратной точкой поворота. Как видно из (15), величина \bar{T}_{01} определяется так:

$$\bar{T}_{01} = \frac{2\sqrt{A}}{B} \min_{\beta \in [0, \beta_0]} \frac{1}{R(\beta_*)} \quad (16)$$

т. е. наиболее слабая образующая соответствует точке $\beta_* \in [0, \beta_0]$, где кривизна направляющей минимальна.

Для уточнения формул (9), (16) надо, используя методику [4], построить решения уравнения (10) при наличии точки поворота и выполнить граничные условия на прямолинейных краях оболочки, либо условия замкнутости оболочки, соответственно, для открытой и замкнутой цилиндрических оболочек.

Литература

1. Шихлинская Г. Т. — Изв. АН АзССР, 1986, № 4.
2. Вольмир А. С. Устойчивость деформируемых систем. — М.: Наука, 1967.
3. Гольденвейзер А. Л. Теория упругих тонких оболочек. — М.: Гостехиздат, 1953.
4. Товстик П. Е. Устойчивость оболочек вращения в линейном приближении. Расчет пространственных конструкций, вып. 13. Сб. ст. /Под общей ред С.А. Алексеева, В. В. Новожилова, А. А. Уманского. — М.: Стройиздат, 1970.
5. Гольденвейзер А. Л., Лиуский В. Б., Товстик П. Е. Свободные колебания упругих тонких оболочек. — М.: Наука, 1979.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 3. IV 1986

О. Я. ВЕЛИЕВ

**О РАВНОПРОЧНОСТИ СОСТАВНЫХ ОБОЛОЧЕК,
КОНТАКТИРУЮЩИХ СО СРЕДОЙ**

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

Рассмотрим бесконечную цилиндрическую оболочку под равномерным внутренним давлением P с многослойной анизотропной цилиндрической вставкой, контактирующей со средой. Предположим, что материалы оболочки и вставки однородные, упругие, и для них выполняется гипотеза недеформируемых нормалей. Кроме того, давление среды определяется по модели Винклера, т. е. $F = -m \cdot w$ [2]. Здесь $m = k \cdot D_{11}$, где k — коэффициент постели среды, D_{11} — наружный диаметр оболочки, w — прогиб точек координатной поверхности. (Положительное направление оси z — от центра кривизны). Координатная поверхность совпадает с нижней поверхностью, а продольная сила отсутствует. Ввиду осесимметричности нагрузки и граничных условий, будем рассматривать осесимметричное поведение конструкции. Кроме того, каждую часть такой конструкции будем рассматривать в отдельности, так как физико-механические и геометрические параметры конструкции терпят разрыв.

Уравнения равновесия для вставки в смещениях имеют вид (1)

$$\begin{cases} \frac{d}{dx} \left(C_{11} \frac{du}{dx} + C_{12} \frac{w}{R} - K_{11} \frac{d^2 w}{dx^2} \right) = 0 \\ D_{11} \frac{d^4 w}{dx^4} - \frac{2}{R} K_{12} \frac{d^2 w}{dx^2} + \frac{1}{R} C_{12} \frac{du}{dx} + C_{22} \frac{w}{R^2} = F + P, \end{cases} \quad (1)$$

где R — радиус кривизны, u — перемещения в направлении оси x , C_{1j} , K_{ij} , D_{ij} ($i, j = 1, 2$) — жесткости [1]. Определив $\frac{du}{dx}$ из первого уравнения системы (1) и учитывая во втором уравнении, получим неоднородное уравнение, общий интеграл которого имеет вид

$$w = \exp(\kappa_1 x) \cdot (A_1 \cos \kappa_2 x + B_1 \sin \kappa_2 x) + \exp(-\kappa_1 x) \times \\ \times (A_2 \cos \kappa_2 x + B_2 \sin \kappa_2 x) - (C_{12} a_1 R - C_{11} P R^2) / (C_{11}(C_{22} + mR^2) - C_{12}^2). \quad (2)$$

Здесь $\kappa_1 = \sqrt{0,5 \cdot (\alpha^2 + \beta^2 + \alpha)}$, $\kappa_2 = \sqrt{0,5 \cdot (\alpha^2 + \beta^2 - \alpha)}$, где $\alpha = R^{-1} (C_{11} K_{12} - C_{12} K_{11}) / (C_{11} D_{11} - K_{11}^2)$; $\beta = \sqrt{D} / (C_{11} D_{11} - K_{11}^2)$, $D = R^{-2} \cdot [C_{11} K_{12} - C_{12} K_{11}]^2 - (C_{11}(C_{22} + mR^2) - C_{12}^2) \cdot (C_{11} D_{11} - K_{11}^2)$.

Нетрудно показать, что $D < 0$.

Учитывая (2) в первом уравнении системы (1) и интегрируя полученное выражение, найдем:

$$u = [C_{11} R (\kappa_1^2 + \kappa_2^2)]^{-1} \cdot [\exp(\kappa_1 x) \cdot (F_1 \cos \kappa_2 x + E_1 \sin \kappa_2 x) + \\ + \exp(-\kappa_1 x) \cdot (F_2 \cos \kappa_2 x + E_2 \sin \kappa_2 x)] + \\ + x [a_1 (C_{22} + mR^2) - C_{12} P R] / (C_{11}(C_{22} + mR^2) - C_{12}^2) + a_2. \quad (3)$$

Здесь

$$\begin{aligned} F_1 &= C_{12} (-A_1 \kappa_1 + B_1 \kappa_2) + \kappa_{11} R (\kappa_1^2 + \kappa_2^2) \cdot (A_1 \kappa_1 + B_1 \kappa_2) \\ E_1 &= - [C_{12} (A_1 \kappa_2 + B_1 \kappa_1) + \kappa_{11} R (\kappa_1^2 + \kappa_2^2) \cdot (A_1 \kappa_2 - B_1 \kappa_1)] \\ F_2 &= C_{12} (A_2 \kappa_1 + B_2 \kappa_2) - \kappa_{11} R (\kappa_1^2 + \kappa_2^2) \cdot (A_2 \kappa_1 - B_2 \kappa_2) \\ E_2 &= - [C_{12} (A_2 \kappa_2 - B_2 \kappa_1) + \kappa_{11} R (\kappa_1^2 + \kappa_2^2) \cdot (A_2 \kappa_2 + B_2 \kappa_1)], \end{aligned}$$

где $a_1, A_1, B_1, a_2, A_2, B_2$ — константы, которые предстоит определить.

Аналогично получаем выражения и для перемещений бесконечной части. Только вместо параметров вставки будут соответствующие параметры бесконечной части, которые обозначим верхним индексом "0". Чтобы не усложнять формулы, вместо κ_1, κ_2, P, R будет соответственно l_1, l_2, P_0, R_0 .

Для бесконечной части оба перемещения должны быть ограниченными. Тогда формулы (2) и (3) преобразуются к виду

$$w^0 = \exp(-l_1 x) \cdot (A_2 \cos l_2 x + B_2 \sin l_2 x) + P_0 R_0^2 / (C_{22}^0 + m_0 R_0^2) \quad (4)$$

$$u_0 = [C_{11}^0 R_0 (l_1^2 + l_2^2)]^{-1} \exp(-l_1 x) \cdot (F_2^0 \cos l_2 x + E_2^0 \sin l_2 x) + a_2. \quad (5)$$

Примем, что прогиб вставки симметричен по x . Поэтому перемещения имеют вид

$$w = 2A_1 \operatorname{ch} \kappa_1 x \cdot \cos \kappa_2 x + 2B_1 \operatorname{sh} \kappa_1 x \sin \kappa_2 x - \\ - R (C_{12} a_1 - C_{11} P R) / (C_{11}(C_{22} + mR^2) - C_{12}^2) \quad (6)$$

$$u = 2 \cdot [C_{11} R (\kappa_1^2 + \kappa_2^2)]^{-1} \cdot (F_1 \operatorname{sh} \kappa_1 x \cos \kappa_2 x + E_1 \operatorname{ch} \kappa_1 x \sin \kappa_2 x) + \\ + x (a_1 (C_{22} + mR^2) - C_{12} P R) / (C_{11}(C_{22} + mR^2) - C_{12}^2) \quad (7)$$

Итак, каждая часть описывается с точностью до трех неизвестных, т. е. a_1, A_1, B_1 и a_2, A_2, B_2 . Они определяются из условий жесткого сужения, т. е. условий непрерывности перемещений и напряжений на линии контакта. При $x = l$ ($2l$ — длина вставки), контактные условия имеют вид [1]:

$$\begin{cases} w = w_0, & u = u_0, & \varphi = \varphi^0 \\ T_1 = T_1^0, & M_1 = M_1^0, & N_1 = N_1^0, \end{cases} \quad (8)$$

где $\varphi, \varphi_0, T_1, T_1^0, M_1, M_1^0, N_1, N_1^0$ — соответственно углы наклона, тангенциальные силы, изгибающие моменты и перерезывающие силы вставки и бесконечной части. Учитывая (4), (5), (6) и (7) в условиях (8), получим неоднородные системы линейных алгебраических уравнений. Решая полученную систему, найдем значение неизвестных и, тем самым, определим напряженно-деформированное состояние.

Исследуем поведение конструкции. Практический интерес представляют значения окружающего напряжения σ_0 на внутренней поверхности, которая характеризует прочность. Для численного примера составлена и реализована программа на машине БЭСМ-6 при следу-

ющих параметрах конструкции: $h(1) = 1$ см, $h_0 = 2$ см, $R, R_0 = 100$ см
 $P, P_0 = 100$ атм, $l = 15 R$, $h_2 = h(1) + h(2)$.

Зависимость $\sigma_{\theta\theta}(x=0)$ для конкретных значений отношения $s_2 = E_2/E_0$ модулей упругости в разных средах от относительной толщины $\gamma_2 = h_2/h_0$ второго слоя вставки показана на рис. 1. Из рисунка видно, что для конкретных s_2 при увеличении γ_2 уменьшается

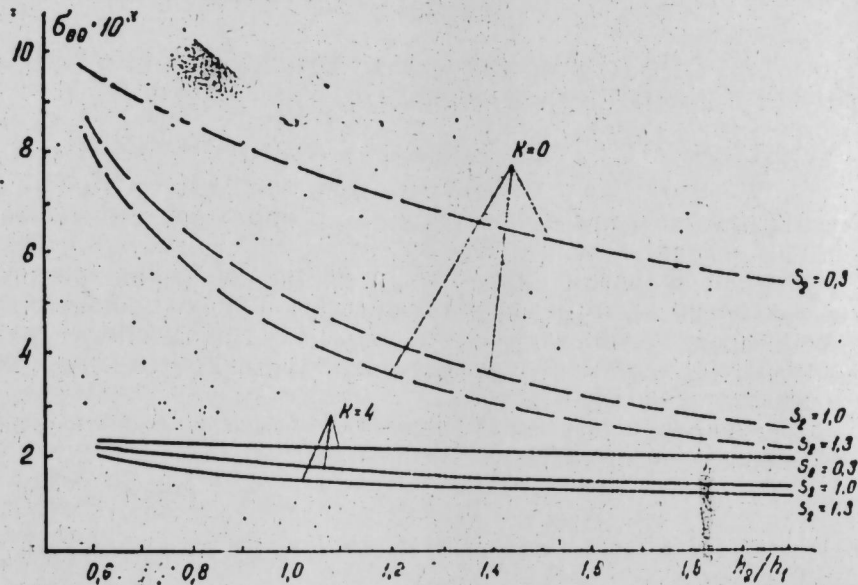


Рис. 1

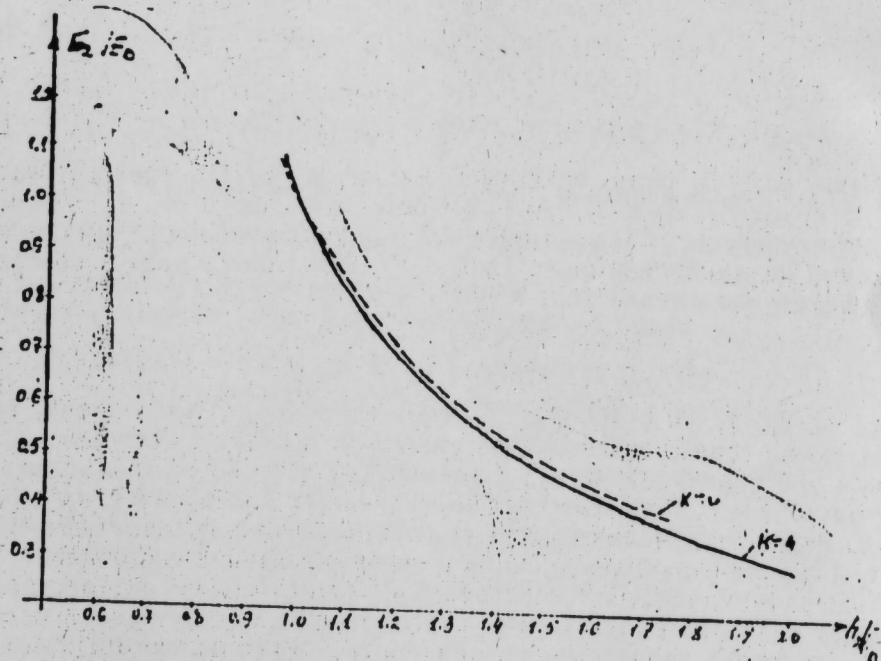


Рис. 2

$\sigma_{\theta\theta}$. То же самое происходит под воздействием среды, т. е. при $k \neq 0$, $\sigma_{\theta\theta}$ уменьшается. При этом распределение напряжений конструкции становится более равномерным, а прочность ее возрастает. Но для больших γ_2 и s_2 эффект среды на прочность конструкции уменьшается.

На рис. 2 показана зависимость γ_2 от s_2 для равнопрочных вставок, т. е. для вставок, максимальные прогибы которых равны между собой и равны прогибу оболочки без вставки. Из рисунка видно, что при увеличении γ_2 уменьшается s_2 и наоборот. Кроме того, для одинаковых γ_2 при увеличении k уменьшается s_2 , что позволяет, сохраняя прочность, сэкономить материал.

Литература

1. Амбарцумян С. А. Теория анизотропных оболочек. — Физматгиз, 1961, с. 384.
2. Бородавкин П. П., Березин В. А. Сооружение магистральных трубопроводов. — М.: Недра, 1977.

Институт математики и механики АН АзССР

Поступило 28. III 1986

О. Я. Вәлиев

МҮҢИТЛӘ ТОХУНАН ҺИССӘЛИ ӨРТҮКЛӘРИН БӘРӘБӘР МӨҢКӘМЛИКЛИ ОЛМАСЫ ҺАГГЫНДА

Мәгаләдә һиссәли өртүкләрин мөһкәмликкә мүнһитин тәсирин өрәниләр. Мүнһитин тәзјиги Винклер моделинә көрә мүнәјјән олунар.

Фәрә олунар ки, һиссәли өртүк үчүн деформасија олунамајан нормалар фәрәјјәси өдәниләр. Һәмчинин бәрәбәр мөһкәмликли ичликләр үчүн мүнхәлиф мүнһитләрдә харичи лајын еластиклик модуларынын һисбәтнинин онун һисби галынлығында асыллығы көстәрилмишдир.

О. Я. Veliyev

ON EQUISTABILITY OF COMPOSITE SHELLS, CONTACTING WITH MEDIUM

The article is devoted to the study of action of medium to the stability of composite shells. The pressure of the medium is defined by Winkler model. For equistable inserts the dependence of relation of elasticity modules on relative thickness of external layer in various media is also shown. It is assumed that for a composite shell a hypothesis of non-deformable normals is fulfilled.

Акад. АН АзССР М. И. АЛНЕВ, Х. А. ХАЛИЛОВ, Г. Б. ИБРАГИМОВ

ПОГЛОЩЕНИЕ СВЕТА СВОБОДНЫМИ НОСИТЕЛЯМИ В ТВЕРДЫХ РАСТВОРАХ Ga_{1-x}In_xAs (X=0,05)

Наряду с обычными механизмами рассеяния в твердых растворах необходимо учитывать эффекты, связанные с рассеянием на нарушениях периодичности потенциального поля в кристалле (т. н. рассеяние на сплаве). Ранее на основании зависимости подвижности от состава твердого раствора было показано, что сплавное рассеяние вносит ощутимый вклад в общий механизм рассеяния электронов Ga_{1-x}In_xAs_x [1]. Сведения о механизмах рассеяния носителей заряда на нарушениях периодичности потенциального поля в кристалле дают также исследования поглощения света свободными носителями. При этом тип рассеяния определяется как по частотной зависимости коэффициента поглощения, так и по его величине. Интерпретация данных упрощается тем обстоятельством, что полный коэффициент поглощения всегда можно представить в виде суммы членов, обусловленных различными механизмами рассеяния.

В соединениях InAs и GaAs поглощение света свободными носителями интенсивно исследуется, а в сплавах на их основе (Ga_{1-x}In_xAs) такие исследования не проводились. Имеются теоретические работы [2] о внутризонном поглощении свободными носителями для сплавов на основе соединений A^{III}B^V и A^{II}B^{VI}.

В настоящей работе приводятся экспериментальные результаты исследования внутризонного поглощения свободными носителями в двух группах образцов с близкими значениями концентраций электронов и с одинаковой степенью компенсации в твердых растворах Ga_{1-x}In_xAs (для X ≤ 0,05) и в исходном GaAs. Проводились измерения спектров пропускания монокристаллов Ga_{0,99}In_{0,01}As (Ne = 7 · 10¹⁷ см⁻³) GaAs (Ne = 4,74 · 10¹⁷ см⁻³) и Ga_{0,95}In_{0,05}As (Ne = 2 · 10¹⁷ см⁻³) на двухлучевом спектрофотометре „Spedord 75 IR“ при 92 и 300 К.

Результаты измерений приведены на рис. 1 и 2. Зависимость коэффициента поглощения от длины волны описывается степенной функцией вида α ~ λ^γ, где γ — характеристика механизмов рассеяния носителей заряда в кристалле.

Как видно из рис. 1 и 2, в первой группе образцов при переходе от исходного GaAs (2) к сплаву Ga_{0,99}In_{0,01}As (1) показатель степени γ не изменяется. Во второй группе образцов (прямые 3 и 4) при комнатной температуре (рис. 1) γ изменяется от 2,7 для GaAs (4) до 2,1 для Ga_{0,95}In_{0,05}As (3). Соответствующие значения для этих образцов при 92 К (рис. 2) равны 2,9 и 2,45. Таким образом, в сплаве Ga_{0,95}In_{0,05}As при 300 и 92 К γ значительно изменяется относительно γ в исходном арсениде галлия. Это показывает, что в отличие от GaAs

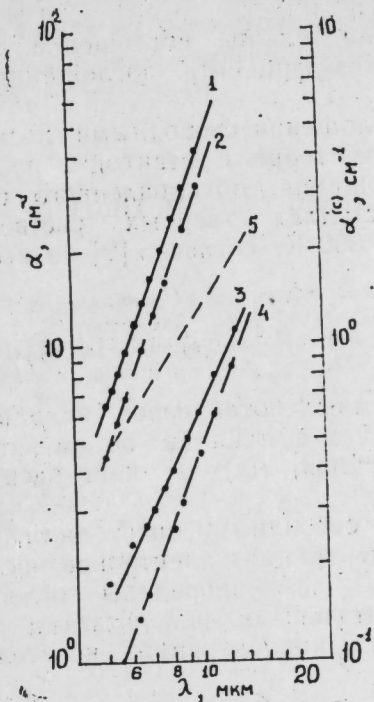


Рис. 1 Экспериментальные и расчетные зависимости коэффициента поглощения от длины волны при 300 К: 1 — Ga_{0,99}In_{0,01}As (Ne = 7 · 10¹⁷ см⁻³); 2 — GaAs (Ne = 5,5 · 10¹⁷ см⁻³) [4]; 3 — Ga_{0,95}In_{0,05}As (Ne = 2 · 10¹⁷ см⁻³); 4 — GaAs (Ne = 1,7 · 10¹⁷ см⁻³) [5]; 5 — расчетные α (Ne = 2 · 10¹⁷ см⁻³) шкала справа точки — эксперимент; сплошная линия — расчеты

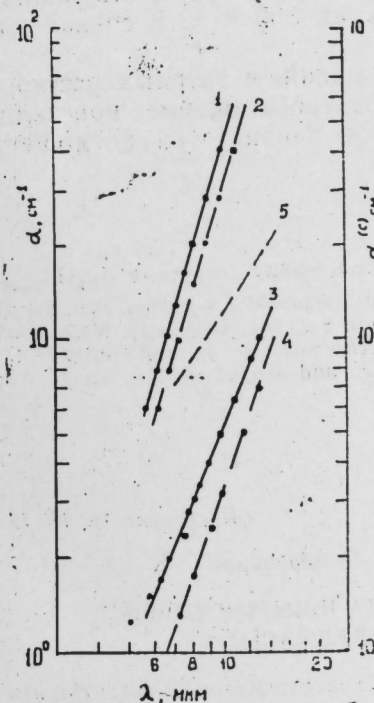


Рис. 2. Те же зависимости, что и на рис. 1 при 92 К: 2 — GaAs (Ne = 4,74 · 10¹⁷ см⁻³) (наши); 4 — GaAs (Ne = 1 · 10¹⁷ см⁻³) [5]

в твердых растворах имеет место дополнительное поглощение, приводящее к более слабой зависимости коэффициента поглощения от длины волны.

Анализ спектров внутрizonного поглощения свободными носителями в $Ga_{1-x}In_xAs$ проведен с помощью теории, развитой в работе [2]. Коэффициент внутрizonного поглощения, обусловленного беспорядком потенциала сплава в кристаллах твердых растворов $Ga_{0,95}In_{0,05}As$ рассчитывался для T-92 и 300 К, согласно [2] по выражению:

$$\alpha^{(c)} = \frac{8e^2 N x (1-x) V^2 m^*}{3 \pi^2 \epsilon_{\infty}^{1/2} c h^5 (h\omega)^3} \int_0^{\infty} (2\epsilon + h\omega) [\epsilon(\epsilon + h\omega)]^{1/2} [f(\epsilon) - f(\epsilon + h\omega)] d\epsilon,$$

где V — матричный элемент разности атомных потенциалов исходных компонент, N — число элементарных ячеек в единице объема, ϵ_{∞} — высокочастотная диэлектрическая постоянная, $f(\epsilon)$ — функция распределения Ферми — Дирака.

Расчеты коэффициента поглощения свободными носителями для исходного GaAs ($\alpha^{(u)}$) при тех же концентрациях электронов и степени компенсации, что и в сплавах $Ga_{1-x}In_xAs$ проведены согласно работе [3] для сравнения с экспериментальными результатами α в твердых растворах соответствующих концентраций носителей заряда.

Результаты расчета $\alpha^{(p)}$ для сплава $Ga_{0,95}In_{0,05}As$ по формуле $\alpha^{(c)} + \alpha^{(u)} = \alpha^{(p)}$ с учетом процессов поглощения $\alpha^{(u)}$, существующих в исходном арсениде галлия при температурах 300 и 92 К совпадают с экспериментальными данными.

Таким образом анализ спектров поглощения в твердых растворах $Ga_{1-x}In_xAs$ позволяет утверждать, что разупорядочение кристаллической решетки оказывает существенное влияние на поглощение света свободными носителями заряда.

Литература

- Алиев М. И., Халилов Х. А. О сплавном рассеянии в системе $In_xGa_{1-x}As$ ФТП, 1981, т. 15, № 12, с. 2322. 2. Siewarski K. and Szatkowski J. — J. Phys. Stat. Sol. (b), 1981, v. 104, p. 57. 3. Haga E. and Kimura H. J. — J. Phys. Soc. Jap., 1964, v.19, No.2, p. 658. 4. Walukiewicz W., Lagowski L., Jastrzebski L., Lichtensteiger M. and Gatos H. G. — J. Appl. Phys., 1979, v. 50, No. 2, 899. 5. Osamura K. and Murakami J. — Jap. J. Appl. Phys., 1972, VII, No. 3, p. 365. No. 3, p. 365.

Институт физики

Поступило 16. IV 1986

М. И. Алиев, Х. Э. Халилов, Г. Б. Ибрагимов

$Ga_{1-x}In_xAs$ ($x \leq 0.05$) БЭРК МЭНЛУЛУНДА ИШЫГЫН СЭРБЭСТ
ЖУКДАШЫҢЫЧЫЛАРДАН УДУЛМАСЫ

Мәгъләдә $Ga_{1-x}In_xAs$ ($x < 0.05$) монокристаллында электронларын концентрасиясы $N_e = 2 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$ һәм $7 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$ олан һалда ишыгын сәрбәст жүкдашыҗычлардан удлмасы тәдгиг едилимишидир. Көстәрилмишидир ки, GaAs-ә инсбәтән бәрк мәһлулла

$\ln \alpha = A + \lambda \ln \nu$ дүз хәтти бучаг әмсалынын азалмасы $Ga_{1-x}In_xAs$ кристаллында потенциал сәһәһини периодиклиһини позулмасынын жүкдашыҗычларын сәһилиә механизминә тәсир илә әләгәдардыр.

M. I. Aliev, Kh. A. Khalilov, G. B. Ibragimov

LIGHT ABSORPTION BY FREE CARRIERS IN $Ga_{1-x}In_xAs$ ($x < 0.05$) SOLID SOLUTIONS

Light absorption by free carriers is studied in $Ga_{1-x}In_xAs$ ($x \leq 0.05$) single crystals at $N_e = 2 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ and $7 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$. The decrease of angular coefficient for the lines of $\ln \alpha = A + \lambda \ln \nu$ is shown to be due to the effect of potential-field periodicity disturbance on carrier scattering mechanism in $Ga_{1-x}In_xAs$ crystals when the initial GaAs becomes a solid solution.

С. А. АЛЕКПЕРОВ, чл.-корр. АН АзССР Ч. С. КАДЖАР, Д. Ф. КЕНГЕРЛИ

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МАГНЕТСОПРОТИВЛЕНИЕ И 1/f ШУМ В InSb

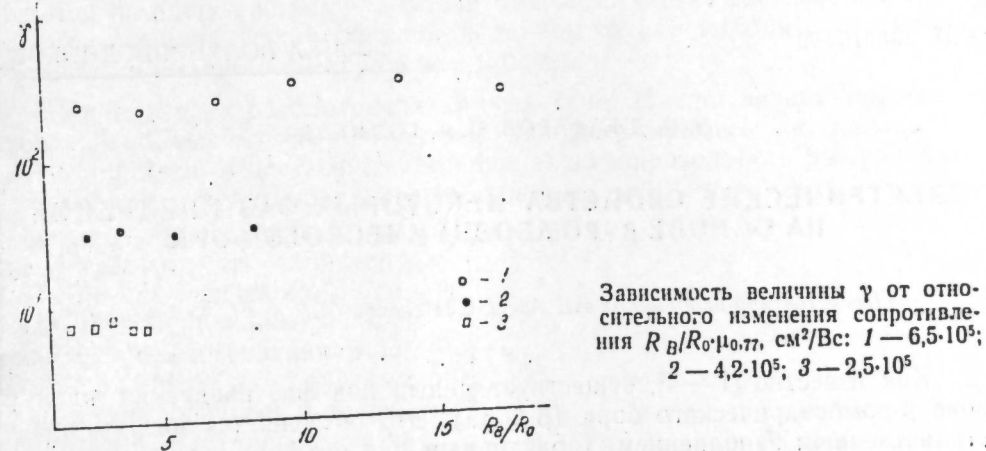
В работе [1] изучалось влияние сильных магнитных полей ($\mu B \gg 1$) на 1/f шум в InSb при температуре жидкого азота. При приложении поперечного направлению тока магнитного поля было обнаружено, что относительная спектральная плотность напряжения 1/f шума S_u/U^2 в диапазоне B от 0,02 до 0,3 Т изменялась по степенному закону $(\mu B)^n$, где n для разных образцов принимало значения от 1 до 4. Полученную зависимость авторы связывали с теми же процессами, которые ответственны за возникновение поперечного магнетосопротивления. Используемые в работе образцы готовились в виде длинных узких полосок, что исключало возможность появления значительного геометрического магнетосопротивления.

В настоящей работе проведено исследование влияния геометрического магнетосопротивления на 1/f шум в InSb в сильных магнитных полях при 80 К.

Исследовались монокристаллические образцы InSb ($\mu_{077} = (2,5 \div 6,7) \cdot 10^5 \text{ см}^2/\text{В}\cdot\text{с}$, $n_{077} = 3 \cdot 10^{11} \div 2 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-3}$), среди которых находились и аналогичные описанным в работе [1]. Обработка их поверхности до размеров $10 \cdot 1,5 \cdot 0,08 \text{ мм}^3$ проводилась путем механической шлифовки, полировки и химического травления в СР-4. Контакты наносились припоем 93% In + 4% Ag + 3% Au. Напряжение шума снималось с потенциальных контактов, расположенных в середине образца на расстоянии 0,4 мм друг от друга (диаметр контакта не более 0,2 мм). Напряжение смещения прикладывалось к токовым контактам, расстояние между которыми, после проведения необходимых измерений, последовательно уменьшалось от 10 до 0,5 мм. Относительное изменение сопротивления R_B/R_0 за счет вклада геометрического магнетосопротивления при этом увеличивалось от 2 до 9 раз (в зависимости от величины подвижности μ_{077}). Магнитное поле к образцу прикладывалось при помощи постоянного магнита ($B = 0,2 \text{ Т}$).

Измерения показали, что независимо от направления магнитного поля, а также при его отсутствии спектр шума исследуемых образцов в диапазоне частот $1 \div 100 \text{ Гц}$ следовал закону $1/f^\beta$ со значениями β от 0,9 до 1,1, а зависимости спектральной плотности шума S_u от величины напряжения смещения U в слабых электрических полях ($E < 1 \text{ В/см}$) были близки к квадратичным. При параллельном направлении электрического и магнитного полей относительная спектральная плотность 1/f шума S_u/U^2 практически не изменялась по сравнению с измеренной в отсутствие магнитного поля, а при перпендикулярном — значительно возрастала.

На рисунке приведены экспериментальные значения величины $\gamma = (S_u/U^2)_B / (S_u/U^2)_{B=0}$ в зависимости от относительного изменения сопротивления для нескольких образцов ($B \perp E$). Погрешность определения γ не превышала 25%.



Как видно из рисунка, во всем диапазоне изменения R_B/R_0 величина γ для каждого образца остается неизменной. Вместе с тем, ее значения зависят от μ_{077} и для образцов, аналогичных описанным в работе [1], имеют сходные значения.

Таким образом, можно заключить, что геометрическое магнетосопротивление не вносит вклада в 1/f шум. Действительно, возникновение геометрического магнетосопротивления при приложении поперечного магнитного поля обусловлено лишь увеличением дрейфового пути свободных носителей между контактами, что равносильно увеличению длины образца при сохранении неизменными подвижности и концентрации носителей тока. В противном случае, даже в отсутствие магнитного поля должна иметь место зависимость параметра 1/f шума α от длины образца, чего практически не наблюдалось [2].

Литература

1. Vande P., Voorde and Love W. F. — Phys. Rev., 1981, vol. 24, No. 8, p. 4781 — 4786.
2. Hooge F. N., Kleinpenning T. G. N. and Vandamme L. K. J. — Rep. Prog. Phys., 1981, vol. 44, p. 480 — 532.

Поступило 2. IV 1986

С. Ә. Әлэкбәров, Ч. О. Качар, Д. Ф. Кәнкәрли

InSb-дә һәндәси магнит мугавимәти вә 1/f күүзү

Мәғаләдә һәндәси өлчүләрдән вә μ_{077} жүрүклүк гүмәтиндән асылы оларар InSb монокристаллик нүмунәләрдә күчлү магнит сәһәсинин $\mu B \gg 1$ 1/f күүзүнә тәсир тәдгиг олу мушдур. Көстәрилмишдир ки, нүмунәјә енинә магнит сәһәси тәсир етдикдә әмәлә кәлән һәндәси магнит мугавимәти 1/f күүнүн нисби спектрал сыхлығына тәсир көстәрмир.

S. A. Alekperov, Ch. O. Qajar, Dj. F. Kengerly

GEOMETRICAL MAGNETORESISTANCE AND 1/f NOISE IN InSb

The influence of strong magnetic field in 1/f noise in monocrystalline samples of InSb is investigated as a function of mobility and geometric dimensions of the samples. It is shown that geometrical magnetoresistance occurred in transverse magnetic field doesn't effect on relative spectral density of 1/f noise.

Э. О. ДЖАФАРОВ, О. А. ГОЛИКОВА

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ ФАЗ ВНЕДРЕНИЯ НА ОСНОВЕ β -РОМБОЭДРИЧЕСКОГО БОРА

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

Как известно [1—4], существует целый ряд фаз внедрения на основе β -ромбоэдрического бора (β -бора). Это объясняется низким пространственным заполнением, характерным для его сложной кристаллической структуры (всего 36%). Наличие пустот в решетке благоприятствует образованию своеобразных твердых растворов внедрения атомы элементов, внедряющихся в каркас решетки β -бора, часто имеют значительно большие размеры, чем атомы самого бора.

β -бор образует такие твердые растворы внедрения с Ti, Be, Mg, Al, Si, Sc, а также с некоторыми переходными металлами. При этом внедряющиеся атомы могут занимать различные кристаллографические пустоты. Например, железо в β -боре находится в форме Fe^{2+} и Fe^{3+} , т. е., по крайней мере, в двух кристаллографических позициях. Этот результат следует из изучения эффекта Мессбауэра [2].

Внедрение атомов в пустоты решетки приводит к изменению объема элементарной ячейки (при сохранении ее структуры) и к изменению механических свойств [5].

Электрические свойства некоторых фаз внедрения на основе β -бора, В—Fe, В—Co, В—Ni изучались в [6, 7].

Наиболее интересным результатом, полученным в [6, 7], было обнаружение n -проводимости в случае В—Fe. Как известно, легирование β -бора, независимо от валентности вводимой примеси, обычно приводит к P -проводимости [8]. Таким образом, в случае В—Fe получается нетривиальный результат, причем переход к n -проводимости имеет место при введении Fe в количестве, отвечающему составу FeB_{28} .

В настоящей работе была исследована фаза FeB_{28} , причем образцы готовились методом, отличным от примененного в [6, 7], чтобы определить влияние технологии на получаемый своеобразный эффект легирования. Кроме того, в настоящей работе впервые исследованы электрические свойства фаз MnB_{22} и CuB_{24} .

Метод приготовления образцов состоял в следующем. Фазы указанных составов готовились методом кристаллизации из раствора-расплава (растворитель алюминий), как и целый ряд других высокобористых соединений [8]. Полученные порошки методом холодного прессова-

ния спрессовывались в стержни, а затем эти стержни подвергали бестигельной зонной плавке в высокочастотной печи в атмосфере гелия.

Температурные зависимости электропроводности представлены на рис. 1. Видно, что при высоких температурах точки для всех образцов ложатся на общую прямую, которая отвечает участку собственной проводимости β -бора. Таким образом, в данном случае действительно можно говорить именно о легированном β -боре.

Как видно из рассмотрения кривых (рис. 1), при низких температурах, наибольший эффект легирования дает примесь Fe, однако и другие примеси существенно изменяют электропроводность β -бора. Напомним, что у нелегированного β -бора $\sigma_{300K} \sim 10^{-6} \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$.

Однако приведенные на рис. 1 кривые по характеру существенно отличаются от соответствующих кривых, полученных при легировании β -бора C, Zr, Ni, Ca и другими примесями, дающими p -проводимость [9]. Что касается термоэдс (рис. 2), то они по характеру также существенно отличаются от приведенных в [9]. Во-первых, FeB_{28} имеет при комнатной температуре отрицательный термоэдс. В этом отношении результаты совпадают с результатами [6], поскольку они не зависят от технологии. Это можно считать свойством данной фазы. Правда, величины термоэдс при комнатной температуре весьма малы и при повышении температуры изменяют знак, как это было замечено и в [6, 7]. Таким образом, поскольку результаты полностью воспроизводимы при нагревании и последующем охлаждении образца, можно говорить об образовании при введении в β -бор Fe примесных состояний донорного типа, по видимому, компенсирующих «примесь бора в боре» (атомы бора с повышенными координационными числами), обеспечивающую обычно P -проводимость. Однако при высоких температурах преобладает P -проводимость, поскольку подвижность дырок в β -боре существенно выше, чем подвижность электронов [8].

Что касается MnB_{22} и CuB_{24} , то они имеют при $T=300 \text{ К}$ достаточно низкие, хотя и положительные термоэдс, которые затем резко возрастают, что также отличает их от термоэдс, приведенных в [9]. На осно-

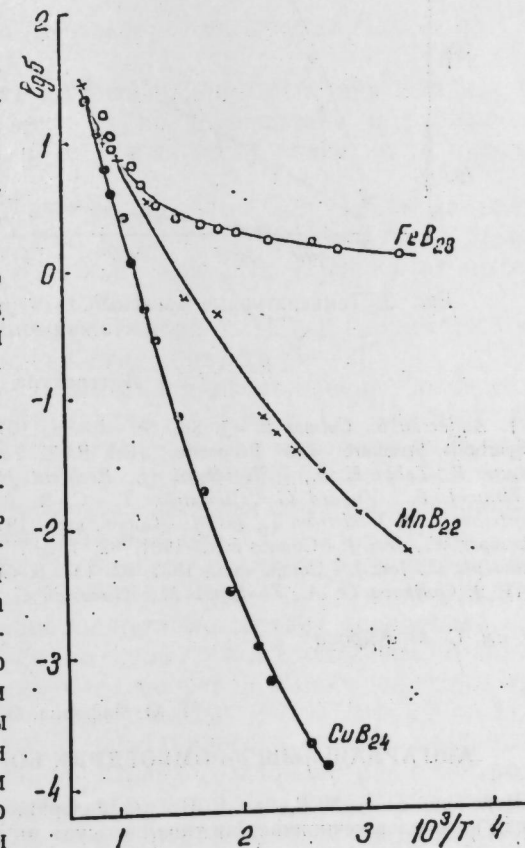


Рис. 1 Температурные зависимости электропроводности:

1 — FeB_{28} ; 2 — MnB_{22} ; 3 — CuB_{24}

вания. этого можно сделать заключение, что Mn и Cu также образуют уровни донорного типа, однако по сравнению с Fe, обеспечивают меньшую степень компенсации.

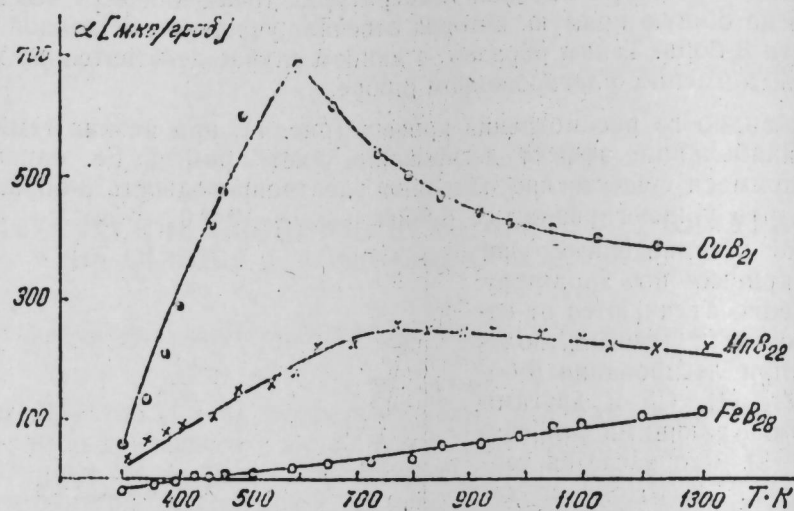


Рис. 2. Температурные зависимости термоэдс. Обозначения те же, что на рис. 1

Литература

1. Anderson S., Calmer B. - J. Sol. St. Chem., 1974, 10 (3), 219.
2. Jundström T. - In: Boron-Synthesis, Structure and Properties /Ed. F. R. Tavardze. Moscow: Nauka, 1974, p. 44.
3. Mattes R., Tebbe K. B., Neidhard H., Reibfeld H., Jess J. - Comm. met., 1976, 47, 29.
4. Piton J. P., Vuillard G., Jundström T. - C. R. Acad. Sci., (Paris), 1974, 278 (c), 1945.
5. Carlsson J. O., Jundström T., Jess J. - Comm. met., 1970, 22, 317.
6. Werheit H., De Groot K., Malkemper W., Jess J. - Comm. met., 1981, 82, 163.
7. Dusseau J. M., Robert J. L., Armas B., Combesure C., Jess J. - Comm. met., 1981, 82, 137.
8. Golikova O. A. - Phys. Stat. Sol. (a), 1979, 51, 11.
9. Golikova O. A., Zhubanov M., Klimashin G. M. - Electron Technology, 1970, 3, 269.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 9. VII 1986

Е. О. Чафаров, О. А. Голикова

АШГАРЛАШМЫШ β -РОМБООДРИК БОРУН ЕЛЕКТРИК ХАССЭСИ

Мәгаләдә FeB₂₈ MnB₂₂ вә CuB₂₁ маддәләринини электрик хассәси өйрәнилмишидр. Алынан нәтичәләр кечиричилијини типни һаггында мәлүмат верир.

Е. О. Jafarov, O. A. Golikova

THE ELECTRICAL PROPERTIES OF β -B WITH IMPURITIES

In the present article the electrical property of FeB₂₈, MnB₂₂ and CuB₂₁ alloys is investigated.

УДК 621.315.592

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Н. Д. ИСМАИЛОВ, Э. И. КУРБАНОВА, Х. Д. ДЖАЛИЛОВА, Э. К. ГУСЕЯНОВ

МЕХАНИЗМЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ФОТОТОКА В ВЫПРЯМЛЯЮЩЕМ КОНТАКТЕ Cu(Ag) — Cd_xHg_{1-x}Te

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

Поверхностно-барьерные структуры, принцип действия которых основан на внутреннем фотоэффекте в полупроводнике и разделении электронно-дырочных пар электрическим полем у поверхности находят широкое применение [1, 2].

Исследование электрофизических свойств контактов металл — Cd_xHg_{1-x}Te [3, 4] свидетельствует о влиянии диэлектрического зазора и поверхностных электронных состояний контакта (ПЭСК) на высоту барьера и вольтамперные характеристики.

Существование диэлектрического зазора и ПЭСК может оказать влияние и на фотоэлектрические свойства контакта [5 — 7].

В настоящей работе изучался механизм прохождения фотоносителей заряда в реальных контактах металл — Cd_xHg_{1-x}Te. Для этого были проведены исследования зависимости фототока короткого замыкания от приложенного напряжения, спектральная зависимость фототока, вольтамперные и вольтфарадные характеристики поверхностно-барьерных структур Cu(Ag) — n — Cd_xHg_{1-x}Te при T = 80 К.

Для изготовления поверхностно-барьерных структур использовались монокристаллы n-Cd_xHg_{1-x}Te с x = 0,28 — 0,29 и с концентрацией N_D — N_A = (1 — 3) · 10¹⁴ см⁻³. Однородность по составу определялась из измерений спектров пропускания по краю полосы оптического поглощения. Полупрозрачный слой меди или серебра наносился через трафарет термическим распылением в вакууме 10⁻⁵ — 10⁻⁶ мм рт. ст. Площадь контактов составляла 0,5 × 0,5 мм². Омический контакт создавался сплавлением индия. Толщина полупрозрачного слоя металла контролировалась на МИИ-4. Одновременно производилось напыление металла на кремниевую пластину. Коэффициент пропускания слоя металла определялся на спектрометре ИКС-29 в диапазоне длин волн 2 — 13 мкм. Для получения структур исследовались спектральные зависимости фототока при различных напряжениях на контакте в диапазоне длин волн 0,9 — 6 мкм на монохроматоре ИКС-21. Величина фотоответа измерялась на основной гармонике селективным вольтметром У2 = 8 при частоте 1400 Гц при нагрузке R_н = 27 ом. Мощность падающего светового тока в исследуемой области спектра измерялась в относительных единицах балометром.

Проведены также исследования ВАХ и ВФХ. Последние измерялись при частоте 1 МГц резонансным методом. Все измерения проводились при T = 80 К. Исследование ВАХ показало, что прямая ветвь описывается выражением: I = I_s e^{αV}. Параметр α изменяется в пределах 80 —

30 В⁻¹ в зависимости от предварительной обработки поверхности, что обусловлено влиянием диэлектрического зазора и ПЕСК. Наблюдалась корреляция между параметром α и фоточувствительностью. Фоточувствительность была тем больше, чем больше α . Исследование ВФХ позволило определить высоту потенциального барьера $\omega = 0,2 - 0,83$ эВ и ширину ОПЗ $\omega = 1,4 - 1,6$ мкм. На рис. 1 приведены характерные зависимости отношения $i_{\Phi}(V)/i_{\Phi}(0)$ при энергии фотонов $h\nu = 1,35$ эВ для 3-х контактов с соответствующими значениями параметра α , причем $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$. Как видно из рис. 1, для контактов 1, 2 с меньшими зна-

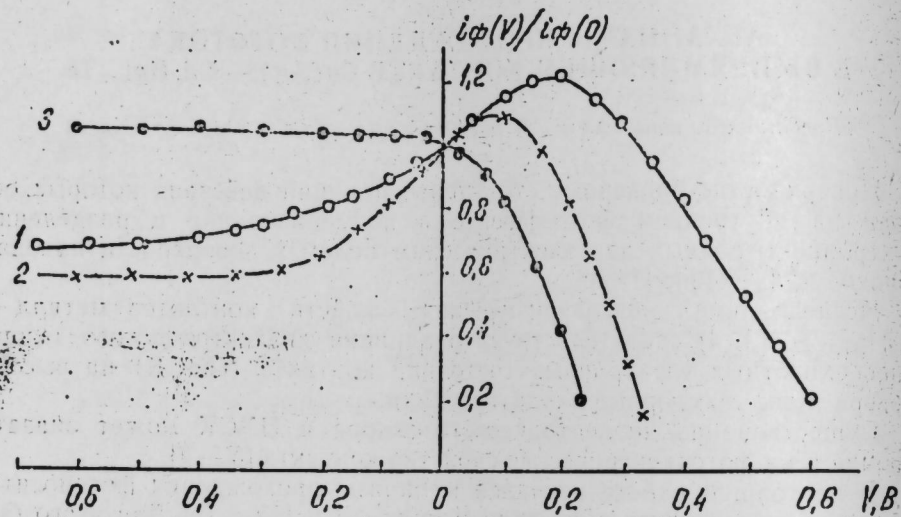


Рис. 1. Зависимость фототока короткого замыкания от приложенного напряжения ПБ структур $\text{Cu-n-Cd}_{0,3}\text{Hg}_{0,7}\text{Te}$

чениями α (α_1, α_2) при некоторых значениях прямого напряжения $V_{\text{пр}}$ наблюдается максимум фоточувствительности, который сдвигается в сторону больших значений $V_{\text{пр}}$ при уменьшении параметра α . Для контакта 3 наблюдалось равенство фототока току световой генерации. Аналогичное наблюдалось на ПБД на основе GaAs [8], несмотря на существенное значение толщины диэлектрического зазора, что объяснялось эффектом накопления неосновных носителей на границе диэлектрик-полупроводник. Зависимость $i_{\Phi}(V)$ для контакта 3 хорошо согласуется с теоретическим выражением, полученным в работе [9], где показано, что при определенных условиях наличие высокой плотности поверхностных состояний не приводит к ухудшению характеристик фотодиодов. При этом необходимо, чтобы скорость эмиссии S_e превышала скорость поверхностной рекомбинации S_r ,

$$S_e = V_T \bar{D}_p > S_r,$$

где \bar{D}_p — коэффициент прозрачности диэлектрического зазора для дырок, V_T — тепловая скорость дырок. Приняв для $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ возможные реализуемые значения $S_r \leq 100$ см/с и вычисленное значение $V_T = 10^7$ см/с ($m_p^* = 0,55$), получим оценочную величину $\bar{D}_p \geq 10^{-5}$.

Рассмотрим наблюдаемые зависимости для контактов 1, 2 (рис. 1). Фототок дырок при освещении в режиме короткого замыкания в случае поглощения света в ОПЗ по диодной теории определяется выражением [10]

$$i_{\Phi} = e \Phi T \eta (\bar{D}_p + C_{pi} m_1),$$

где Φ — число квантов света, падающих на единицу поверхности в единицу времени, T — коэффициент прозрачности слоя металла, η — квантовый выход внутреннего фотоэффекта, C_{pi} — сечение захвата дырок поверхностным i -м уровнем, m_1 — концентрация электронов на поверхностном уровне концентрации n_1 .

Из формулы видно, что когда $m_1 C_{pi} \gg \bar{D}_p$, т. е. в переносе фототока определяющую роль играют ПЕСК, то ток носителей заряда генерированных в ОПЗ может существенно изменяться с приложенным напряжением, вследствие изменения с напряжением величины m_1 (перезаполнения ПЕСК, принимающих участие в переносе фототока в контакте). Следовательно $i_{\Phi}(V)/i_{\Phi}(0) \approx m_1(V)/m_1(0)$. Увеличение $i_{\Phi}(V)$ при прямых напряжениях, обусловленное увеличением $m_1(V)$, свидетельствует о преимущественном обмене ПЕСК с полупроводником [11]. Таким образом, единственной причиной, обуславливающей наблюдаемые зависимости фототока от напряжения для контактов 2, 1 является прохождение фототока в контакте с участием ПЕСК. По абсолютной величине фототока в области максимума при энергии фотонов $h\nu = 1,35$ эВ, соответствующего поглощения в ОПЗ, была определена величина $n_1 C_{pi} = 0,2 - 0,4$ ($m_1 = n_1$ т. к. все рассматриваемые уровни заполнены). При обратных напряжениях токи через ПЕСК уменьшаются (вследствие уменьшения m_1), а скорость эмиссии дырок растет [12]. Начиная с некоторого значения $V_{\text{обр}}$ фототок определяется соотношением между S_e и S_r . Сравнивая измеренное значение фототока $i_{\Phi 3}$ с расчетным $i_{\Phi p}$ можно найти отношение $S_r/S_e \approx i_{\Phi p}/i_{\Phi 3} = 6 - 8$ и $S_r = 600 - 800$ см/с для контактов 1, 2.

Спектральные зависимости фоточувствительности ПБ структур, приведенные на рис. 2, имеют некоторые особенности. Максимум фото-

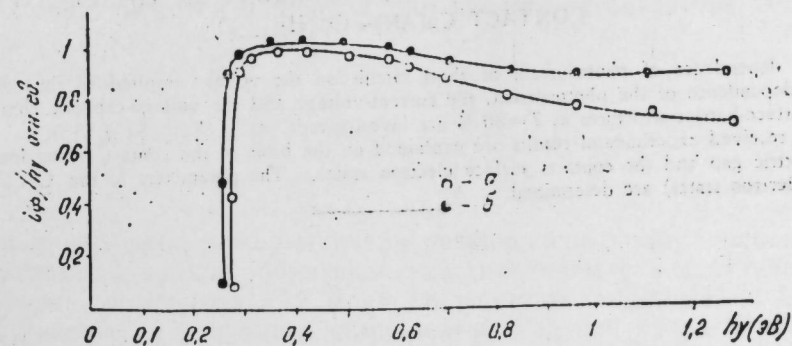


Рис. 2. Спектральная зависимость фототока на контактах: а — 1, 2; б — 3

чувствительности наблюдается при энергии фотонов $h\nu > E_g$, при дальнейшем увеличении энергии фотонов для контакта 3 фоточувствительность неизменна, а для контактов 1, 2 наблюдается незначительный ее спад. Сдвиг максимума в коротковолновую область обусловлен наличием диэлектрического зазора и ПЕСК, аналогично наблюдаемому в работе [13] на ПБД Au-n-Ge , где была дана формула для определения максимума, согласно которой максимум смещается в КВ область при $m_1 C_{pi} \rightarrow 1$. Как было показано в работе [14], спад фоточувствительности в

коротковолновой области уменьшается для ПБ-структур с меньшими значениями скорости поверхностной рекомбинации, что также согласуется с полученными данными.

Литература

1. Стриха В. И., Бузанова Е. В., Радзиевский И. А. Полупроводниковые приборы с барьером Шотки. — М.: Сов. радио, 1974, с. 246.
2. Стафеев В. И. Полупроводниковые фотоприемники. — М.: Радиосвязь, 1984, с. 213.
3. Pawlikowski I. M. — Acta Phys. Polon., 1976, A, v. 49, p. 135, 563.
4. Polla D. L., Sod O. K. — Appl. Phys., 1980, v. 51, No. 9, p. 4908-4912.
5. Доброжанский Ю. А. и др. — ФТП, т. 9, 1975, с. 2060.
6. Sbewebun I., Green H. A., King D. — Sol. St. Elect., 1974, 17, No. 6, p. 563-572.
7. Modan et al. — Appl. Phys. Lett., 1980, 37, No. 9, p. 826-828.
8. Гуткин А. А., Седов В. Е. — ФТП, т. 10, 1976, с. 1589-1591.
9. Саченко А. В., Крупнова И. В. — ФТП, т. 15, 1981, с. 73-81.
10. Стриха В. И. Теоретические основы работы контакта металл-полупроводник. — Киев: Наукова думка, 1974, с. 263.
11. Стриха В. И. — Изв. вузов СССР. Физика 1971, № 12, с. 35-42.
12. Вуль А. Я., Козырев С. В., Федоров В. И. — ФТП, т. 15, 1981, с. 142.
13. Кильчинская С. С., Стриха В. И. — ФТП, т. 9, 1975, с. 2060.
14. Гуткин А. А., Седов В. Е. — ФТП, т. 9, 1975, с. 1761.

Поступило 10. VII 1986

И. Ч. Исмаилов, Е. И. Курбанова, Х. Д. Чалилова, Е. К. Гусейнов

ФОТОЧЭРЭЖАНЫН ДҮЗЛЭНДИРИЧИ КОНТАКТДАН Cu(Ag)-n-Cd_xHg КЕЧИД МЕХАНИЗМИ

Гыса гапанма заманы контакт верилэн фоточэрэжанын кэркиликдэн асылылыгы, фарад характеристикалары, $T=80$ К тэдгиг олуишудур. Алынмыш експериментал фоточэрэжанын спектрал асылылыгы, сэтхи барьер структурунун волтампер ва вольт-нэтичөлөр ва контактын сэтхи электрон сәвиңжеләри ва металл ярымкечиричи арасындагы диелектрик нәзәрә алынмагла изаһ олуиур. Сэтхи электрон сәвиңжеләри параметрләри тэдгиг олуишудур.

N. D., Ismailov, E. I. Kurbanova, H. D. Djaliylova, E. K. Guseynov

MECHANISM OF TRANSITION OF PHOTOCURRENT IN THE RECTIFYING CONTACT Cu(AN)-Cd_xHg_{1-x}Te

The dependence of photocurrent of short circuit on the voltage applied to the contact, the spectral dependence of the photocurrent, the current-voltage and the voltage-capacity characteristics of the surface-barrier structures at $T=80$ K are investigated.

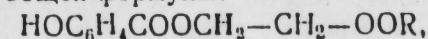
The received experimental results are explained on the basis of the contact taking into account the dielectric gap and the contacts surface electron states. The parameters of the CSES (contacts surface electron states) are determined.

Чл.-корр Б. К. ЗЕЙНАЛОВ, С. А. САРЫЕВА, Э. Н. ШАГИДАНОВ,
И. И. ИСМАИЛОВ

ЭФИРЫ САЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ В КАЧЕСТВЕ ПЛАСТИФИКАТОРА АЦЕТОБУТИРАТ- И ЭТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ

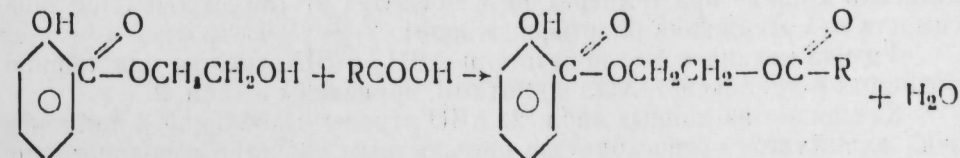
Для производства этролов применяются эфиры фталевой, двухосновных алифатических, лимонной и фосфорной кислот, сложные и сложнопростые эфиры ди- и триэтиленгликолей и некоторые другие [1-3]. Однако перечисленные пластификаторы по ряду свойств — летучести (фталаты низших спиртов), токсичности (фосфаты), малой доступности (себацинаты, нитраты, гликоляты и др.) не нашли широкого применения. В связи с этим разработка методов синтеза новых типов пластификаторов для эфиров целлюлозы остается актуальным вопросом.

Настоящая статья посвящена синтезу, исследованию и изучению пластифицирующих свойств эфиров салициловой кислоты — β -ациллоксиэтилсалицилатов общей формулы:



где R — от C_4H_9 до C_8H_{17} .

Синтез β -ациллоксиэтилсалицилатов осуществлялся путем взаимодействия β -октиэтилового эфира салициловой кислоты с соответствующей жирной кислотой в присутствии кислого катализатора, согласно схеме:



Для проведения эксперимента в реакционную колбу, снабженную термометром, мешалкой, обратным холодильником с водоотделителем Дина-Старка, помещают 0,12 моля β -оксиэтилсалицилата, 0,1 моля жирной кислоты, 1% к смеси компонентов 57%-ной хлорной кислоты, используемой как катализатор, и 40 мл растворителя — толуола. Реакционная смесь при температуре 110—120 °С перемешивается в течение 2 ч до выделения рассчитанного количества воды, после чего продукты реакции охлаждаются, обрабатываются раствором карбоната натрия, сушатся и подвергаются фракционировке.

Состав и строение синтезированных эфиров салициловой кислоты были подтверждены методом ИК- и ЯМР-спектроскопии, а чистота хроматографическим анализом. Основные показатели β -ациллоксиэтилсалицилатов приведены в табл. 1.

β -ациллоксиэтилсалицилаты представляют собой бесцветные маслянистые жидкости, не растворимые в воде, но хорошо растворяющиеся в органических растворителях.

Синтезированные эфиры салициловой кислоты были испытаны в качестве пластификаторов производных целлюлозы. Для оценки их эффективности и полезности они сравнивались с одним из лучших, применяемым для этих целей, промышленным пластификатором дибутил-

Таблица 1
Физико-химические показатели β -ацилоксиэтилсалицилатов $\text{HOС}_6\text{H}_4\text{COOСH}_2\text{СH}_2\text{-OOR}$

R	Т. кип. при 1,5 мм рт. ст., °С	d_4^{20}	d_D^n	MK_D		Элементный состав, %			
						С		Н	
				найд.	выч.	найд.	выч.	найд.	выч.
C_4H_9	158—159	1,1544	1,5121	69,15	68,08	63,62	63,15	6,91	6,77
C_5H_{11}	169—171	1,1204	1,5001	73,50	72,70	64,51	64,28	7,63	7,14
C_6H_{13}	173—174	1,1027	1,4929	77,50	77,32	66,26	65,30	8,01	7,48
C_7H_{15}	178—180	1,0724	1,4865	82,50	81,94	67,05	66,23	8,30	7,79
C_8H_{17}	190—192	1,0624	1,4851	86,88	86,56	67,21	67,08	8,36	8,07

себацинатом (ДБС). Этилцеллюлозные этролы готовились смешением 10 масс. ч. полимера с 10 масс. ч. пластификатора, 0,2 масс. ч. стеарата кальция, 0,5 масс. ч. термооксиданта. Ацетобутиратцеллюлозные этролы готовились по следующей рецептуре, масс. ч.: полимер — 100, пластификатор — 10, стерата кальция (стабилизатор) — 0,25, П-23 (термооксидант) — 0,25, салол (светостабилизатор) — 1, смола Д-20 — 0,5. Контрольными служили этролы с добавкой ДБС.

Получение этролов осуществлялось суховальцевым методом при температуре вальцевания для ацетобутиратцеллюлозы (АБЦ), равной 155—165 °С, и для этилцеллюлозы (ЭЦ) — 160—175 °С. Продолжительность вальцевания колебалась в пределах 10—15 мин. Образцы этролов изготавливались методом литья под давлением на шнековой литьевой машине при температуре в пределах от 180 до 230 °С (в зависимости от содержания пластификаторов).

Физико-механические показатели АБЦ- и ЭЦ-этролов, пластифицированных β -ацилоксиэтилсалицилатами, приведены в табл. 2.

Как видно из данных табл. 2, АБЦ-этролы с добавкой β -ацилоксиэтилсалицилатов превосходят по прочностным свойствам, водопоглощению, морозостойкости и летучести контрольные образцы с ДБС. Также было показано, что ЭЦ-этролы, полученные на основе β -ацилоксиэтилсалицилатов, превосходят контрольные образцы по прочностным, водопоглощению и летучести. На основании этого β -ацилоксиэтилсалицилаты рекомендуются как эффективные пластификаторы для ацетобутират- и этилцеллюлозы.

Литература

1. Тинисс К. Пластификаторы. — М.-Л.: Химия, 1961, с. 660 — 662.
2. Японск. пат. № 13268. Композиция на основе ацетата целлюлозы. (Мухан Ацухико). — Оpubл. в РЖХ 1968, 18С601.
3. Англ. пат. № 1041840. Способ пластификации органических производных целлюлозы (Taylor Francis). — Оpubл. в РЖХ 1967, 10С415П.
4. А. с. № 789511 (СССР), β -ацилоксиэтилсалицилаты в качестве пластификатора ацетобутират- и этилцеллюлозы. (Б. К. Зейналов, Э. Н. Шагиданов, С. А. Сарыева). — Оpubл. в Б. И., 1980, № 47.

Институт нефтехимических процессов АН АзССР

Поступило 27. III 1986

Таблица 2

Пластификатор	Физико-механические показатели АБЦ- и ЭЦ-этролов									
	Удельная вязкость при -40°С, кг/см ²	Прочность на изгиб, кг/см ²	Прочность на растяжение, кг/см ²	Относительное удлинение, %	Твердость по Бринеллю, кг/см ²	Т-ра хрупкости, °С	Водопоглощение в холодной воде, %	Летучесть, %	Показатель текучести расплава, г/10 мин	Вязкость 0,25% раствора, кг/см ²
Дибутилсебацинат	18,0	428	348	40,0	536	-36	1,40	0,54	5,2	0,34
β -валероксизтилсалицилат	17,5	458	410	39,5	621	-40	1,40	0,50	5,0	0,38
β -капроноксиэтилсалицилат	17,5	448	378	43,5	595	-39	1,40	0,45	5,0	0,38
β -каприлоксиэтилсалицилат	17,0	446	371	45,0	585	-38	1,30	0,44	5,1	0,36
β -пеларгоноксиэтилсалицилат	16,0	435	363	51,0	575	-37	1,20	0,37	5,1	0,36
Дибутилсебацинат	28,8	440	368	21,0	530	—	1,99	1,30	4,3	—
β -валероксизтилсалицилат	28,0	515	425	21,0	586	—	1,92	0,89	4,2	—
β -капроноксиэтилсалицилат	28,0	512	422	21,0	580	—	1,78	0,74	4,2	—
β -энантоксиэтилсалицилат	27,5	510	423	21,0	576	—	1,70	0,60	4,3	—
β -каприлоксиэтилсалицилат	27,5	495	420	21,0	564	—	1,68	0,51	4,1	—

Ацетобутиратцеллюлозные этролы

Этилцеллюлозные этролы

Б. Г. Зејналов, С. А. Сарыјева, Е. Н. Шакиданов, Н. Н. Исмајлов

АСЕТОБУТИРАТ ВЭ ЕТИЛСЕЛЛҮЛОЗАДА САЛІНСИЛ ТУРШУСУНУН
ЕФИРЛЭРИНИН ПЛАСТИФИКАТОР КИМИ ӨЈРЭНИЛМЭСИ

Мәгаләдә јағ туршуларынын салһсил туршусунуи β -оксетил ефиринә тә'сирлә илә онларын валеријан туршусундан башлајараг пеларгон туршусуна кими мүрәккәб ефирләрләрләр синтез едилмишдир.

Һәмни ефирләрләр ацетобутират вә етилселлүлозанын етролларына пластификасија тә'сирләр өјрәнилмишдир. Мүәјјән едилмишдир ки, β -асилоксетилсалһсатлар жүкәк кеј-фијјәтли пластификаторлардыр, селлүлозанын ефирләрләрләрләрләр үчүн бу ефирләр өзләрләрләр компеке физики-механики хассәләрләрләр илә иетһсалатда тәтбиғ едилән дибутилсебаси-нат пластификаторуну әвәз едр.

B. K. Zeinalov, S. A. Saryeva, E. N. Shagidanov, N. N. Ismailov

SALICYLATES AS A PLASTICIZER FOR ACETOBUTYRATE-
AND ETHYL-CELLULOSE

β -acyloxyethylsalicylates were synthesized and studied in interaction of β -oxyethylsalicylates with fatty acids from valerianic to pelargonic acid.

Plasticizing properties of the salicylates synthesized in the composites of acetobutyrate and ethylcellulose esters were studied. It was established that β -acyloxyethylsalicylates were effective plasticizers for cellulose esters so far as esters on their base were superior for their physico-mechanical properties to the plasticates containing dibutylsebacate.

АЗЭРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МЭ'РУЗЭЛЭРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XLIII ЧИЛД

№ 4

1987

УДК 541.123.3

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Д. Б. ТАГИЕВ

ИССЛЕДОВАНИЕ УЗКОПОРИСТЫХ ЦЕОЛИТОВ,
СОДЕРЖАЩИХ ПЕРЕХОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, МЕТОДОМ РФЭС

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

Металлсодержащие цеолиты находят широкое применение в разработке эффективных катализаторов для процессов риформинга, гидрокрекинга и т. д. [1]. Для понимания механизма каталитического действия цеолитов существенное значение имеет информация о состоянии переходных элементов в поверхностных слоях цеолитов, где протекают некоторые каталитические реакции. В настоящей работе приведены результаты исследования металлсодержащих узкопористых цеолитов типа эрионита и морденита методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Катализаторы были получены обработкой Na-морденита или Na, K-эрионита 10—12%-ными водными растворами азотнокислых солей никеля, меди и железа при комнатной температуре. Степень обмена катионов щелочных металлов на ионы переходных элементов составляла 25—50 экв. %. После ионного обмена цеолиты тщательно промывали дистиллированной водой до отсутствия анионов NO_3^- и сушили при 100—120°C в течение 4—5 ч.

РФЭС-спектры цеолитов снимали на приборе ES-100, снабженным многоканальным анализатором Nic-1170 для накопления сигналов [2]. Образцы размером 5×15 мм прессовали в металлическую сетку и крепили на стальном держателе. Измерение спектров проводили в вакууме $\sim 10^{-7}$ тор. В качестве стандарта использована линия C 1s с энергией связи ($E_{св}$) 285,0 эв.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно литературным данным [2, 3], в пределах точности эксперимента составы поверхности и объема цеолитов типа фожазита и морденита, содержащих переходные элементы, близки друг к другу. Однако при введении в состав цеолитов переходных элементов их катионы могут неоднородно распределяться по объему кристалла цеолита. Так, в [2] отмечено, что при восстановлении Ni- и Ag-содержащих цеолитов типа У происходит обогащение поверхности переходным элементом.

При исследовании Ni-, Cu- и Fe-форм цеолитов типа эрионита и морденита нами обнаружено, что с увеличением температуры прокалкивания образцов до 500°C наблюдается уменьшение отношения интег-

ральных интенсивностей Me 2p к Si 2p по сравнению с исходным (таблица). Это может свидетельствовать об изменении концентрации переходных элементов на внешней поверхности кристаллов цеолита в результате

Влияние предварительной обработки цеолитов на отношение интегральных интенсивностей Me 2p к Si 2p

Цеолит	Т-ра обработка,* °C	$\frac{I_{Me2p}}{I_{Si2p}}$
0,50 Ni—морденит	120	0,55
	500	0,32
0,30 Cu—эрионит	120	0,49
	500	0,23
0,25 Fe—эрионит	120	0,44
	500	0,13
0,25 Ni—эрионит	500	0,40
	500	0,17

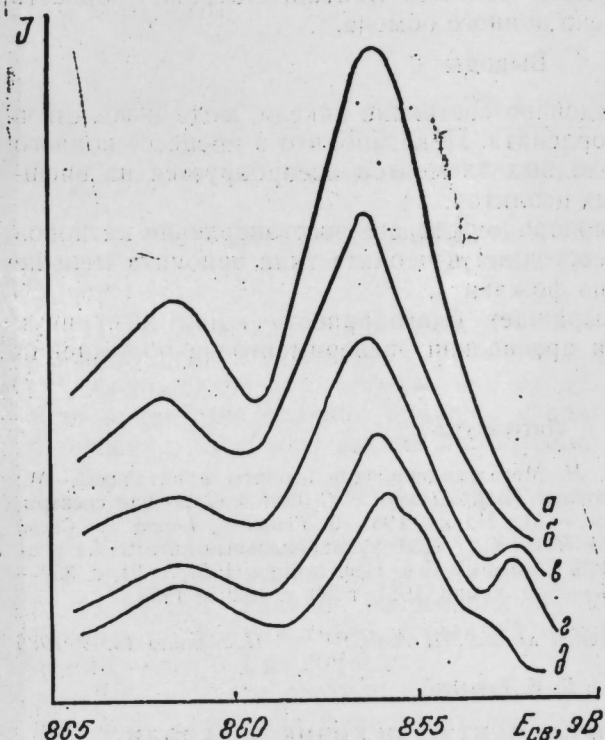
* Длительность термообработки 5 ч.

термообработки. Причем если в случае цеолита типа У наблюдается диффузия атомов никеля по мере восстановления на внешнюю поверхность кристаллов, то в случае узкопористых цеолитов имеет место уменьшение концентрации никеля в приповерхностном его слое. Этот результат можно объяснить, если допустить, что обогащение поверхности кристаллов узкопористых цеолитов может произойти в процессе ионного обмена, когда часть двухвалентных катионов может адсорбироваться на внешней поверхности кристаллов без выхода натрия в раствор [4]. При термообработке ионообменных форм цеолитов происходит миграция катионов переходных металлов вглубь кристаллов цеолитов, что проявляется в уменьшении отношения интегральных интенсивностей Me 2p к Si 2p.

Для исключения возможности гидролиза солей различных металлов в водных растворах и осаждения образующихся гидроокисей на поверхности кристаллов цеолита, ионный обмен между эрионитом и Ni²⁺ проводили в буферном растворе с использованием ацетата никеля. Однако и при этом оказалось, что отношение интегральных интенсивностей Ni 2p к Si 2p снижается от 0,35 до 0,21 при повышении температуры обработки образцов от 120 до 500 °C. По-видимому, такое поведение характерно для узкопористых цеолитов, содержащих катионы переходных элементов, и не связано с образованием окисной фазы металла в результате гидролиза солей.

Полученные результаты позволяют объяснить влияние катионов переходных металлов в составе цеолита типа эрионита на соотношение отдельных продуктов реакции при окислительном дегидрировании нафтеновых углеводородов [5, 6]. В этих работах было показано, что природа катионов непереходных металлов (щелочных и щелочноземельных) не оказывает существенного влияния на отношение выходов циклоолефина и ароматических углеводородов. Однако введение катионов различных переходных элементов в состав эрионита снижает селективность по циклоолефинам в результате роста выходов ароматических углеводородов и окислов углерода. Такое отличие в каталитических свойствах узкопористых цеолитов, содержащих катионы непереходных и переходных элементов, связано, по-видимому, с тем, что в процессе ионного обмена часть катионов переходных металлов адсорбируется на внешней по-

верхности кристаллов цеолита, и находясь в доступных для реагирующих молекул местах, ускоряет реакции дегидрирования циклоолефинов в ароматические углеводороды.



Изменение валентного состояния никеля при различных обработках цеолита 0,25 Ni—эрионит: а — исходный образец, высушенный при 120 °C на воздухе; б — 500 °C, воздух; г — 450 °C, 6 тор H₂; з — 500 °C, 6 тор H₂; д — 500 °C, O₂

Результаты исследования влияния различных обработок на состояние переходных элементов в узкопористых цеолитах представлены на рисунке, в котором показаны спектры Ni 2p в цеолите 0,30 Ni-эрионите, высушенном при 120 °C и вакуумированном при комнатной температуре (спектр а). С увеличением температуры обработки до 500 °C интенсивность сигнала Ni 2p уменьшается почти в два раза (спектр б), что, вероятно, обусловлено миграцией Ni²⁺ вглубь кристаллов цеолита, где они не фиксируются методом РФЭС. При восстановлении Ni-эрионита водородом при 450 °C с течение 2 ч в спектрах появляется новая линия с E_{св}=853,2 эв (спектр г), что обусловлено восстановлением Ni²⁺ до Ni⁰. С увеличением температуры обработки в водороде до 500 °C степень восстановления никеля возрастает (спектр з). Следует отметить, что согласно [2] при высоких температурах восстановления увеличивается отношение I Ni 2p/I Si 2p по сравнению с исходным, что объясняется диффузией атомов Ni⁰ на внешнюю поверхность. Однако, как следует из рисунка, в случае Ni-эрионита, восстановленного при различных температурах, отношение I Ni 2p/ I Si 2p практически не изменяется, что может свидетельствовать об отсутствии диффузии Ni⁰ на внешнюю поверхность цеолита. Не оказывает влияния на отношение I Ni 2p/I Si 2p и обработка восстановленного образца кислородом при 500 °C (спектр д). При этом интенсивность линии, характерной для Ni⁰, значительно снижается и в спектре регистрируется линия, энергия связи которой

близка к $E_{св}$ для NiO. Это указывает на образование окисной фазы на поверхности кристаллов цеолита. Обращает на себя внимание и тот факт, что в отличие от NiNaY [2] в случае Ni-эрионита восстановление Ni^{2+} до Ni^0 происходит в заметно меньшей степени, что может зависеть от структуры цеолита и степени ионного обмена.

Выводы

1. Методом РФЭС исследовано состояние никеля, меди и железа в цеолитах типа эрионита и морденита. Показано, что в процессе ионного обмена часть катионов переходных элементов адсорбируется на внешней поверхности узкопористых цеолитов.

2. При термообработке водородом степень восстановления катионов никеля до низковалентного состояния в цеолите типа эрионита меньше по сравнению с цеолитом типа фожазита.

В заключение автор выражает благодарность канд. хим. наук Е. С. Шпиро за помощь при проведении экспериментов и обсуждении результатов.

Литература

1. Миначев Х. М., Исаков Я. П. Металлосодержащие цеолиты в катализе. — М.: Наука, 1976.
2. Миначев Х. М., Антошин Г. В., Шпиро Е. С. Фотоэлектронная спектроскопия и ее применение в катализе. — М.: Наука, 1981.
3. Finster I., Lorenz P. — Chem. Phys. Lett., 1977, v. 50, p. 223 — 227.
4. Ионе К. Г. Полифункциональный катализ на цеолитах. — Новосибирск, Наука, 1982.
5. Тагиев Д. Б. — Нефтехимия, 1981, т. 21, с. 357—360.
6. Тагиев Д. Б., Миначев Х. М. — Усп. химии, 1981, т. 50, с. 1929 — 1959.

Институт неорганической и физической химии АН АзССР

Поступило 13. V 1985

Д. Б. Тагиев

ТЭРКИБИНДЭ КЕЧИЧИ ЭЛЕМЕНТ ОЛАН КИЧИК МЭСАМЭЛИ СЕОЛИТЛЭРИНИ РФЭС МЕТОДУ ИЛЭ ТЭДГИГИ

Мәгаләдә РФЭС методу илә эрионит вә морденит типли сеолитлэрини тәркибиндә олан кечичи метал катионларынын вәзијјәти тәдгиг едилмишдир. Кәстәрилмишдир ки, ион мубадилә просеси заманы катионларын бир һиссәси сеолитини харичи сәтһиндә адсорбсија олунур вә температур јүксәлдикчә, кристалларын даһилинә миграсија едир. Ејини шәрантдә эрионит типли сеолитдә никелини редуксијасы фожазитләрә һисбәтән хејли чәтин кедир.

D. B. Tagiev

INVESTIGATION OF NARROWPOROUS ZEOLITES CONTAINING TRANSITION ELEMENTS BY THE METHOD OF ESCA

By the method of ESCA the cation condition of various transition elements in the narrowporous zeolites of erionite and mordenite type is investigated. It is established that cations parts of transition metals in the ion exchange process can be adsorption at the outer surface and migration into zeolite crystals by the growth of preliminary treatment temperature. Under similar conditions of treatment by hydrogen the reduction of nickel in erionite proceeds to a lesser degree than in faujasites.

УДК 622.276.5.001.0

РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

Чл.-корр. М. Т. АБАСОВ, Э. Х. АЗИМОВ

К МЕТОДИКЕ ОБРАБОТКИ ИНДИКАТОРНЫХ ЛИНИЙ СКВАЖИН

Причины искривления индикаторных линий (ИЛ) разными авторами объясняется влиянием различных факторов и, исходя из этого предлагаются различные методики их интерпретации. Одни исследователи в качестве главной причины искривления ИЛ скважин считают нарушение линейного закона фильтрации и предлагают их обрабаты-

вать по известной двучленной формуле в координатах $\frac{\Delta P_s}{q}$ или $\frac{\Delta P_c^2}{q}$

q [1, 2 и др.]. Однако при этом только часть ИЛ в указанных координатах представляются прямыми линиями. Так, например, только половину из 34 ИЛ скважин, вскрывших верхнемеловые залежи ЧИ АССР, удалось обрабатывать по указанной методике, а по нижнемеловым залежам — всего 3 из 20 [3].

Другие исследователи считают, что искривление ИЛ — результат в основном изменения физических свойств флюида и коллектора в зависимости от давления. ИЛ при этом предлагается обрабатывать по методу избранных точек [4, 5], графоаналитическим методом [6, 7 и др.]

или же путем построения ее в координатах $\frac{z}{\Delta P_c}$ и ΔP_c [8, 9 и др.]

Следует отметить, что в условиях конкретных залежей влияние того или иного отдельного фактора или их групп на форму ИЛ возможно и может быть преобладающим. Естественно, что в таком случае достоверность результатов количественной расшифровки ИЛ в значительной степени будет зависеть от правильного выбора методики их обработки. Но в общем случае форма ИЛ предопределяется совокупностью влияния различных факторов и естественно, что строгая и обоснованная методика их интерпретации должна учитывать влияние всех факторов. В связи с этим были предложены методики, учитывающие влияние обоих факторов на форму ИЛ [3, 9 10 и др.]. Согласно им, ИЛ обрабатываются по методу избранных точек, т. е. решается система алгебраических уравнений, составленных по числу неизвестных коэффициентов. Но в ряде случаев использование рассматриваемой методики при заведомо качественных данных исследования приводит к физически абсурдным результатам (величины коэффициента продуктивности скважин или параметра, характеризующего нарушение линейного закона фильтрации, получаются отрицательными). Это свидетельствует о недостаточной точной идентификации ИЛ, т. е. о неудовлетворительной степени совпадения принимаемой математической модели притока с реальной природой процесса, а также о несовершенстве методов обработки ИЛ. Например,

учет изменения физических свойств флюида и коллектора производится только от давления. Однако известно, что снижение давления в пласте вызывает изменение температуры фильтрующего потока и как следствие дополнительное изменение их физических свойств [11, 12]. В зависимости от давления может изменяться и работающая мощность пласта; в результате десорбционных процессов может увеличиваться проницаемость коллектора; с увеличением влагосодержания может уменьшаться вязкость газа и т. д.

В связи с вышесказанным предлагается аппроксимировать зависимость комплекса физических свойств флюида и коллектора от снижения давления и соответствующих ему процессов в общем случае n -членом степени n . Тогда уравнение притока флюида к скважине с учетом возможного нарушения линейного закона фильтрации можно представить в виде:

$$q + F_c q^2 = A_0 \Delta P_c + A_1 \Delta P_c^2 + A_2 \Delta P_c^3 + \dots + A_n \Delta P_c^{n+1}. \quad (1)$$

Здесь q — дебит скважины; ΔP_c — депрессия в скважине; A_0 — коэффициент продуктивности скважины; F_c — коэффициент, характеризующий нарушение линейного закона фильтрации; $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ — коэффициенты, характеризующие изменение комплекса физических свойств флюида и коллектора в зависимости от снижения давления и сопутствующих ему процессов. Преобразуем (1) к удобному для обработки ИЛ виду:

$$\frac{q}{\Delta P_c} = A_0 + \left[A_1 - F_c \left(\frac{q}{\Delta P_c} \right)^2 \right] \Delta P_c + A_2 \Delta P_c^2 + A_3 \Delta P_c^3 + \dots + A_n \Delta P_c^n \quad (2)$$

Подлежат определению коэффициенты A_0, F_c, A_1 , следовательно и показатель степени полинома n .

Согласно предлагаемой методике, ИЛ скважин строятся в координатах $\frac{q}{\Delta P_c}$ и ΔP_c . При этом могут иметь место три возможных случая:

1. Коэффициент продуктивности скважин не изменяется в зависимости от депрессии. Тогда ИЛ в указанных выше координатах $\frac{q}{\Delta P_c}$ и ΔP_c представляют собой горизонтальные прямые и по отрезку, отсекаемому на оси ординат легко и просто определяется A_0 . Очевидно, что в этом случае коэффициенты F_c, A_1 и показатель степени полинома n равны нулю или же $n=1, A_1=A_0^2 F_c$ и $A_2, A_3, A_4, \dots, A_n=0$. Однозначный ответ и определение величин коэффициентов A_1 и F_c в последнем случае возможны только при наличии ИЛ, снятых на разные даты.

2. Коэффициент продуктивности скважин изменяется (растет или уменьшается) в зависимости от депрессии по линейному закону. Согласно (2), по отрезку, отсекаемому на оси ординат, и углу наклона полученной прямой определяются соответственно коэффициенты A_0 и A_1 . Ясно, что при этом $F_c=0$ и $n=1$; т. е. коэффициенты $A_2, A_3, A_4, \dots, A_n$

3. Коэффициенты продуктивности скважин изменяются в зависимости от депрессии по нелинейному закону. В этом случае ИЛ, построенные в координатах $\frac{q}{\Delta P_c}$ и ΔP_c , экстраполируются до оси ординат ($\Delta P_c = 0$) и по отрезку, отсекаемому на ней определяется коэффициент продуктивности скважин, т. е. A_0 .

Когда один из режимов, при котором исследована скважина, соответствует небольшой депрессии, а часто бывает именно так, указанным образом A_0 определяется довольно точно. Если при исследовании скважины такое положение не соблюдено, то найденное значение коэффициента A_0 уточняется следующим образом. ИЛ, в соответствии с известной двучленной формулой [1, 2], строится в координатах $\frac{\Delta P_c}{q}$ и q путем экстраполяции этой зависимости до оси ординат ($q=0$) определяется коэффициент фильтрационных сопротивлений a , который должен быть равен обратной величине коэффициента A_0 . Сопоставляя найденные таким образом значения указанных коэффициентов a и A_0 и корректируя их при необходимости, уточняется величина искомого коэффициента A_0 .

Тогда уравнение (2) можно представить в виде:

$$\frac{q/\Delta P_c - A_0}{\Delta P_c} = A_1 - F_c \left(\frac{q}{\Delta P_c} \right)^2 + A_2 \Delta P_c + A_3 \Delta P_c^2 + \dots + A_n \Delta P_c^{n-1} \quad (3)$$

Затем ИЛ в соответствии с (3) перестраивается в координатах $\frac{q/\Delta P_c - A_0}{\Delta P_c}$ и $(q/\Delta P_c)^2$ или ΔP_c , и если она имеет прямолинейный вид, то по отрезку, отсекаемому на оси ординат и углу наклона его определяются соответственно коэффициенты A_1 и F_c (или A_2). Остальные коэффициенты расчетной формулы (3) при этом, естественно, равны нулю.

Как показывает практика, в большинстве случаев интерпретация ИЛ на этом и кончается. В довольно редких случаях непрямолинейности ИЛ в указанных координатах, она в координатах $\frac{q/\Delta P_c - A_0}{\Delta P_c}$ и

ΔP_c экстраполируется до оси ординат ($\Delta P_c = 0$) и затем определяется отрезок δ , отсекаемый на ней. Как видно из (3)

$$\delta = \left(\frac{q/\Delta P_c - A_0}{\Delta P_c} \right)_{\Delta P_c=0} = A_1 - F_c A_0^2 \quad (4)$$

Далее, с учетом (4), уравнение (3) приводится к виду:

$$\frac{q/\Delta P_c - A_0 - \delta \Delta P_c}{\Delta P_c^2} = A_2 + \frac{A_0^2 - (q/\Delta P_c)^2}{\Delta P_c} F_c + A_3 \Delta P_c + A_4 \Delta P_c^2 + \dots + A_n \Delta P_c^{n-2} \quad (5)$$

Перестраивая еще раз ИЛ, теперь уже в соответствии с (5) в координатах $\frac{q/\Delta P_c - A_0 - \delta \Delta P_c}{\Delta P_c^2}$ и $\frac{A_0^2 - (q/\Delta P_c)^2}{\Delta P_c}$ или (ΔP_c) , по от-

резку, отсекаемому на оси ординат и углу наклона его определяются соответственно коэффициенты A_2 и F_c (или A_3). Из (4) определяется коэффициент A_1 . Прямолинейность ИЛ в указанных, а вообще говоря и в любых координатах, означает, что все последующие коэффициенты A_i равны нулю.

Аналогичным образом при необходимости можно определять и остальные коэффициенты A_i .

Таким образом, разработана методика интерпретации ИЛ нефтяных, газовых и газоконденсатных скважин, позволяющая при их расшифровке (не задаваясь априори известными математическими моделями стационарной фильтрации флюида) установить в каждом конкретном случае уравнение притока к скважине; определить закон фильтрации флюида в пласте; найти величину коэффициента продуктивности скважин, соответствующую текущему пластовому давлению, и установить в рамках проведенных исследований закономерность его изменения в зависимости от депрессии с учетом всего комплекса происходящих в пласте процессов.

Оценку влияния отдельных параметров на характер стационарной фильтрации, обусловленного изменением давления, температуры и неучитываемыми в настоящее время аналитическими методами, можно осуществлять, проводя комплекс лабораторных и дополнительных промысловых (дебитометрия, температурный профиль продуктивного разреза) исследований.

Возможность использования предлагаемой методики при выполнении прогнозных расчетов является предметом специального рассмотрения.

Литература

1. Инструкция по комплексному исследованию газовых и газоконденсатных пластов и скважин. /Под ред. Г. А. Зотова, Э. С. Алиева—М.: Недра, 1980.—301 с.
2. Майжебор В. И. Особенности разработки нефтяных месторождений с трещиноватыми коллекторами.—М.: Недра, 1980.—288 с.
3. Зайцев В. М.—Нефтяное хозяйство, 1972, № 2, с. 30—33.
4. Абасов М. Т., Гасанов Ф. Г., Оруджалиев Ф. Г.—ДАН АзССР, т. 22, № 4, 1966, с. 93—99.
5. Абасов М. Т., Алиев Э. Ш., Оруджалиев Ф. Г., Шелевой Н. Ш.—Тр. АЗНИПИнефть. Вопросы разработки нефтяных месторождений в Азербайджане.—Баку, 1975, вып. XXXV, с. 40—42.
6. Горбунов А. Т. Разработка аномальных месторождений.—М.: Недра, 1971.—237 с.
7. Николаевский В. Н., Басниев К. С., Горбунов А. Т., Зотов Г. А. /Механика насыщенных пористых сред.—М.: Недра, 1970.—335 с.
8. Абасов М. Т., Азимов Э. Х., Абдуллаев М. К. и др.—Временное руководство по гидродинамическим методам изучения фильтрационных свойств залежей нефти и газа, характеризующихся высокими пластовыми давлениями.—Баку: Элм, 1978.—128 с.
9. Абасов М. Т., Азимов Э. Х., Кулиев А. М. и др.—Нефтяное хозяйство, 1974, № 1, с. 35—39.
10. Донцов К. М., Боярчук В. Т.—Нефтяное хозяйство, 1968, № 6, с. 38—42.
11. Азимов Э. Х.—Изв. АН АзССР, серия наук о Земле, 1981, № 4, с. 44—49.
12. Абасов М. Т., Абдуллаев М. К., Агаев Н. Г. и др.—Докл. АН АзССР, 1979, № 10, с. 53—58.

ИПГНГМ АН АзССР

Поступило 6. VI 1986

М. Т. Абасов, Е. Х. Азимов

ГУЈУЛАРЫН ИНДИКАТОР ЭЈРИЛЭРИНИН ИШЛЭНМЭСИНЭ ДАИР

Мэгаләдә мүхтәлиф тәбии вә техноложии амилләрин тәсирини даһа долғун нәзәрә влягла нефт, газ вә газ-конденсат гујуларынын индикатор эјрилэринин ишләнмә методикасы тәклиф олуур. Методика гујууну мәнсулдарлыг әмсалыны вә онун депрессия-

дан асылы дәјишмә ганунаујғунлуғуну, гәрарлашмыш ахынын һансы сүзүлмә ганунуна табе олдуғуну вә үмумијјәтлә, һәр бир конкрет јатаг үчүн гәрарлашмыш ахынын ријазии моделини тәјһин етмәјә имкан верир.

M. T. Abasov, E. Kh. Azimov

TO THE METHOD OF WELL INDICATOR LINES PROCESSING

On the basis of a more complete consideration of influence of different natural and technological factors on the character of stationary filtration the present article suggests a method for interpretation of oil, gas and gas-condensate wells indicator lines. The application of this method allows to determine the value of the well productivity coefficient and regularity of its variation depending on depression; to establish the filtration law acting in a reservoir and mathematical model of a stationary influx under the conditions of concrete deposits.

Дж. А. АЗАДАЛНЕВ, И. А. БАБАЕВ

МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ПРОЖИЛКИ АЛУНИТА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ (КЕДАБЕКСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН, МАЛЫЙ КАВКАЗ)

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Э. Ш. Шихалибейли)

Кедабекский рудный район, объединяющий известное Кедабекское серно-медно-цинковое, Битлибулакское медно-мышьяковое, Новогорельское медно-цинковое месторождения и ряд рудопроявлений, является одним из наиболее интересных на Малом Кавказе объектов для изучения и познания закономерностей процессов постмагматического метасоматоза и рудообразования. Здесь широкое развитие получили различные по возрасту, составу и рудоносности метасоматические формации (вторичные кварциты и близкие им метасоматиты, пропилиты, аргиллиты, грейзены и скарны), генетически связанные с гидротермальной деятельностью разного состава и возраста вулканоплутонического магматизма. Среди метасоматических образований района доминирующее развитие имеют алунитсодержащие вторичные кварциты фумарольно-сульфатарного типа, генетически и пространственно связанные с кварцевыми плагнопорфирами верхнего байоса. Последние подстилаются вулканогенной толщей (порфиры и их туфы) нижнего байоса и трансгрессивно перекрыты мощной толщей вулканогенных пород (туфы, туфопесчаники, туфобрекчи) батского возраста, прорванных интрузивами плагногранитов добатского времени и полифазной интрузией габбродиорит-гранодиоритов позднеюрского времени [4]. В ореолах этих интрузивов также развиты алунитсодержащие вторичные кварциты приконтактового типа.

Вторичные кварциты Кедабекского рудного района были рассмотрены еще в работах Е. С. Федорова, Н. С. Успенского, П. Н. Чирвинского, В. И. Гоньшаковой, И. Н. Ситковского, Ш. А. Азизбекова, М. А. Кашкай и др. Более детально они изучены в [1, 2, 3]. Во вторичных кварцитах алунит был отмечен и описан лишь в виде породообразующего, а в ряде случаев второстепенного минерала. Однако, никем не был отмечен прожилковый тип проявления алунита в Азербайджане. Авторами настоящей статьи обнаружены мономинеральные жилки и прожилки алунита во вторичных кварцитах в районе Кедабекского месторождения серно-медно-цинковых руд на восточном склоне г. Мисдаг*.

В геологическом строении Кедабекского месторождения, расположенного между пос. Кедабек и сел. Арыхдам на г. Мисдаг, наибольшее развитие получили базальтовые и андезитовые порфиры нижнего

* Подобные прожилки алунита были обнаружены Б. В. Мустафа-Заде из г. Мисдаг.

байоса, над которыми кварцевые плагнопорфиры верхнего байоса встречаются в виде останцев среди прорывающих их позднебатских порфировидных плагногранитов и плагногранит-порфиров. Здесь среднеюрский вулканогенный комплекс прорван полифазным гранитоидным интрузивом позднеюрско-неокомского возраста, который с востока вплотную подходит к месторождению.

Прожилки алунита (рис. 1 а, б) мощностью до 1 см и протяженностью до 10 см и более, размещаясь в алунитсодержащих вторичных



Рис. 1. (а, б). Прожилки алунита во вторичных кварцитах

кварцитах, либо вклиниваются, либо разветвляются на более мелкие ветви, которые нередко переплетаются (рис. 1, б). Цвет алунита из прожилков белый или светло-зеленый. Вмещающие жилки и прожилки алунита вторичнокварцитовые метасоматиты, состоят из кварца, мусковита (и серицита), тонкодисперсного породообразующего алунита (первая генерация), флюорита, реже реликтового плагноклаза и др. Прожилки алунита (вторая генерация) пронизывают по всем направлениям. Тонковкрапленные агрегаты его ориентированы перпендикулярно к стенкам прожилков, а тонкочешуйчатые пластинчатые агрегаты заполняют пустоты между зернами кварца, местами сильно разъедая его зерна (рис. 2).

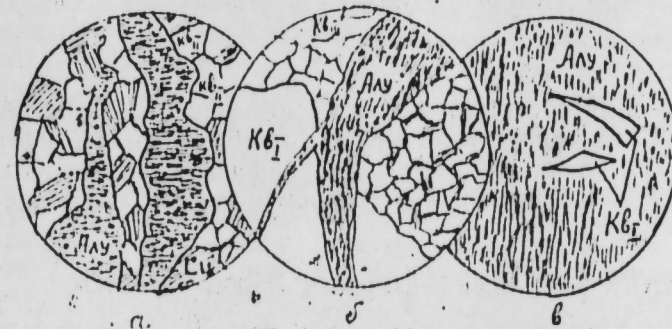


Рис. 2. Алунитсодержащий вторичный кварцит под микроскопом. Пик. +; ув. 54 X, а, б — прожилки алунита, пронизывающие породу; а — агрегаты кварца среди алунита

С целью детального и всестороннего изучения алунита из прожилков были тщательно отобраны под бинокулярным микроскопом его мономинеральные фракции, которые нами подвергнуты различным видам анализов, в частности химическому, спектральному, термическому, рентгенометрическому.

Химические и спектральные анализы алуниита, выполненные в Институте геохимии и физики минералов АН УССР, показали следующие составные компоненты (вес. %)

SiO₂—12,76, TiO₂—,22, Al₂O₃—31,22, Fe₂O₃—0,80, FeO—0,29, MnO—0,01, MgO—0,58, CaO—0,41, Na₂O—0,80, K₂O—8,40, P₂O₅—0,30, SO₃—31,60, H₂O⁺—13,48^{H₂O—r,48}, сумма—100,85; Ba—0,3, Pb—0,6, Ga—0,06, V—0,006, Sr—0,03, Ag—0,0001, Cu—0,06.

Термографические исследования показали, что дериватограммы алуниита из прожилок характеризуются двумя эндотермическими и одним экзотермическим эффектом (рис. 3).

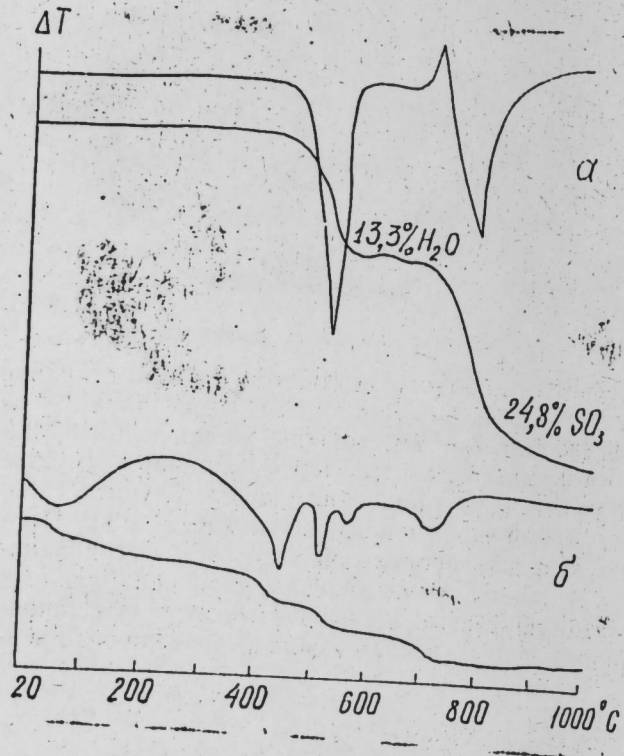
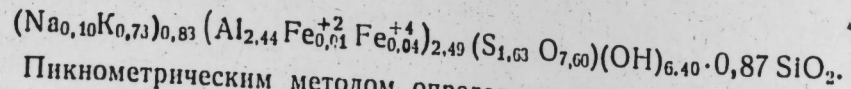


Рис. 3. Дериватограмма алуниита из прожилка (а) и вторнокварцитового метасомата, вмещающего прожилки алуниита (б)

Результаты рентгенометрического анализа помещены в таблице. Вычисленные параметры элементарной ячейки ($a_0=6,970$, $C_0=17,098$) показали, что изученный алуниит соответствует калиевому составу, это хорошо сопоставляется с его химическим составом и кристаллохимической формулой:



Пикнометрическим методом определен удельный вес алуниита. Он равен для белой разновидности 2,59, а для светло-зеленой — 2,61 г/см³. Изучение самого алуниита прецизионными методами и выяснение физико-химических условий и механизма формирования алуниитовых жил и прожилок алуниита во вторичных кварцитах, с точки зрения генетической минералогии последовательного стадийного развития еди-

ного прерывисто-непрерывного процесса метасоматического минералообразования, представляют исключительно важный интерес.

В Кедабекском рудном районе в условиях субвулканических и гипабиссальных зон в кислых эффузивах и в контакте гранитоидных интрузивов развивались мощные процессы кислотного выщелачивания, в

Результаты рентгенометрических анализов алуниитов незначительной примесью (г. Мисдаг, Кедабекский район)

Белый				Светло-зеленый			
J	d/n	J	d ₁ /n	J	d ₁ /n	J	d ₁ /n
6	3,46	1	1,269	2	5,70	1	1,463
4	3,25	3	1,259	3	5,34	2	1,452
10	2,95	9	1,211	4	5,10	3	1,426
3	2,85	7	1,202	5	3,68	3	1,418
3	2,49	8	1,168	4	3,45	7	1,384
10	2,267	8	1,148	5	3,31	7	1,363
5	2,202	8	1,143	4	3,24	3	1,331
6	2,042	7	1,110	6	3,15	4	1,314
3	1,918	8	1,090	10	2,94	10	1,286
10	1,896	5	1,058	3	2,85	1	1,266
10	1,742	8	1,045	3	2,49	3	1,256
9	1,643	7	1,021	10	2,262	9	1,203
7	1,561	8	1,019	5	2,198	7	1,200
2	1,530	7	0,954	6	2,088	8	1,166
2	1,505			3	1,914	8	1,146
9	1,493			10	1,892	8	1,141
2	1,454			10	1,737	7	1,108
3	1,421			9	1,640	8	1,088
7	1,387			7	1,563	5	1,054
7	1,369			2	1,527	8	1,043
3	1,334			3	1,516	7	1,017
4	1,317			5	1,502		
10	1,289			10	1,490		

результате чего образовались широкие поля осветленных и окварцованных пород преимущественно серицит-кварцевого состава — вторичные кварциты фумарольно-сульфаторного и приконтактового типов, которые являются одним из чрезвычайно характерных продуктов стадии кислотного выщелачивания постмагматического метасоматоза. Причем образование алуниитовых или алуниитовых фаций вторичных кварцитов было связано с воздействием сернокислых растворов, обладающих наибольшей кислотностью. Наиболее интенсивное кислотное выщелачивание пород способствовало возникновению зоны обогащения глиноземистыми минералами, которая расположена внутри метасоматической колонки над зоной полного окварцевания.

Вслед за достижением максимальной кислотности растворов из-за ухода волны кислотных компонентов, происшедшего, как известно, в силу кислотно-основного фильтрационного эффекта, наступала инверсия режима кислотности и выщелачивания сменялось их осаждением в порядке возрастающей основности, создавая зону сопряженного выщелачивания и осаждения компонентов, что представляет одну из примечательных особенностей постмагматического метасоматоза. В стадии осаждения (или поздней щелочной стадии), непосредственно сменяющей кислотную, наряду с отложением рудных минералов, для осаждения которых оказались благоприятными условия возрастания щелочности, происходило концентрированное отложение оснований (петроген-

ных компонентов), выщелоченных в кислотною стадию из метасоматических измененных пород. При этом оказалось очень характерным образование в стадии осаждения мономинеральных жилков и прожилков алуниита среди выщелоченных пород — вторичных кварцитов в трещинах более интенсивной циркуляции растворов. Таким образом, возникновение этих миноминеральных жилков и прожилков алуниита происходило позднее формирования главной массы вторичных кварцитов и поэтому они являются более низкотемпературными, чем вторичнокварцитовые продукты сопряженного кислотного выщелачивания.

Литература

1. Азадалиев Дж. А., Алиев И. А., Мустафаев Г. В., Мустафаев М. А. Сб. Петрология литосферы и рудоносность. — Л., 1981, с. 260, 261. 2. Алиев В. И. — Колчеданная рудная формация Малого Кавказа. Автореф. дис. докт. геол.-мин. наук. — Баку, 1976. — 55 с. 3. Керимов Г. И. — Петрология и рудоносность Кедабекского рудного узла. — Баку: Изд-во АН АзССР, 1963. — 221 с. 4. Шихалибеги Э. Ш. Геологическое строение и история тектонического развития восточной части Малого Кавказа. (В пределах Азербайджана). — Баку: Изд-во АН АзССР, 1964. — 305 с.

Институт геологии АН АзССР

Поступило 28. X 1985

Ч. Э. Азадалиев, И. Э. Габаев

МЕТАСОМАТИК АЛУНИТ ДАМАРЧЫГЛАРЫ ВЭ ОНЛАРЫН ЭМЭЛЭ КЭЛМЭСИННИ ФИЗИКИ-КИМЈЭВИ ШЭРАИТИ (КЭДЭБЭЈ ФИЛИЗ РАЈОНУ, КИЧИК ГАФГАЗ)

Төрәмә кварцитләр ичәрисиндә эмәлә кәлмиш метасоматик алуниит дамарчыгларыны илк дәфә мұәлифләр ашкар вә тәдгиг етмишләр. Мәгаләдә алуниит дамарчыгларынын минераложии хүсусијјәтләри (алуниитин спектрал-кимјәви тәркиби, рентгенметрик вә термографик параметрләри, хүсуси чәкиси вә с.) вә эмәләкәлмәнин кеоложи вә физики-кимјәви шәраитләринин тәдгиги шәри едилир.

Dj. A. Azadaliyev, I. A. Gabayev

METASOMATIC VEINS OF ALUNITES AND PHYSICAL AND CHEMICAL CONDITIONS OF THEIR FORMATION (KEDABEC ORE REGION, THE LESSER CAUCASUS)

Metasomatic veins and veinlets of alunite in the secondary quartzites of the region under study are discovered and studied for the first time by the authors.

The mineralogical features of alunites (spectral and chemical content, roentgenometric and thermographic data, specific gravity) and interpretation of physical and chemical conditions of alunite veins and veinlets formation are cited.

УДК 624.131

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Ф. С. АЛИЕВ, Р. Ю. ЯХЬЯЕВ

О ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВАХ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД АПШЕРОНСКОГО ЯРУСА И БАКИНСКОГО ГОРИЗОНТА, СВЯЗАННЫХ С ИЗМЕНЕНИЕМ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВА ПРИ ВСКРЫТИИ ЕГО ГОРНЫМИ ВЫРАБОТКАМИ МЕТРО

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

В пределах западного крыла Бакинской мульды, где проходит трасса второй очереди метро, породы среднего подъяруса апшерона представлены переслаиванием суглинков, супеси, глины, песков, песчаников и известняков. Отличительной чертой этих отложений является то, что наряду с кажущейся выдержанностью отдельных пачек и прослоев, отмечается фацциальная изменчивость по простиранию и по глубине. Такие фацциальные переходы происходят как постепенно, так местами довольно резко.

В составе глинистых пород отмечается неоднородность, обусловленная примесью песка, местами небольшим содержанием гравия, целых раковин и их обломков; часто в них отмечается наличие прослоев, линз, прожилков песка и супеси. Наблюдается также изменение мощности слоев, неправильная тонкослоистость или неяснослоистое напластование.

Углы падения пластов постепенно уменьшаются от подошвы к кровле и сильно варьируют по простиранию. Уменьшение углов падения вверх по разрезу сопровождается согласным залеганием пластов, что свидетельствует об одновременности осадконакопления и складкообразования.

По данным геофизических исследований 1980—1981 гг. в пределах описываемой территории отмечены дислокации сбросового характера. В пределах этих предполагаемых нарушений пласты пород смяты, раздроблены и смешаны друг относительно друга.

В большинстве случаях глины среднего подъяруса апшерона отличаются комковатой текстурой, значительно понижающей их прочность.

При вскрытии подземными выработками эти глины при недостаточном или несвоевременном креплении либо забоя подвергаются отжатиям и выпучиваниям, активно передающим на крепь горное давление. Указанные глины относятся к слабоустойчивым породам. Гранулометрия их определяется небольшим содержанием (в среднем 22,18%) песчаных частиц, сравнительно большим содержанием (35,3%) пылеватых частиц и глинистой фракцией (42,52%).

В химическом составе главными компонентами глины являются SiO_2 , Al_2O_3 , CaO и Fe_2O_3 . Преобладание SiO_2 в среднем (54,5%) над

Al_2O_3 (14,9%) характеризует эти глины как близкие по составу суглинкам.

Карбонатность среднеапшеронских глин колеблется в пределах 7—17%. По данным анализов водных вытяжек эти глины относятся к грунтам от слабозасоленных до засоленных с содержанием водно-растворимых солей от 0,24 до 0,69% от веса породы. Тип засоления хлоридно-натриевый.

Глинистая фракция образцов на участке перегона между станциями «Эмляр Академиясы» и «Иншаатчылар» представлена преимущественно изометричными чешуйками с четкими очертаниями гидрослюда, реже с размытыми очертаниями монтмориллонита [1].

Степень набухания глин колеблется в пределах 1,78—14,3%, что объясняется наличием в составе глинистой фракции небольшого содержания монтмориллонита, повышенным содержанием пылеватых частиц и нарушением структуры глин вследствие тектонических подвижек. Величина гидрофильности глин 1,04 показывает, что они слабогидрофильны. По показателям уплотненности (в среднем 0,73) они находятся в уплотненном состоянии, что обусловлено тектонической активностью района. Величины сопротивления грунтов сдвигу в среднем $\varphi=22^\circ$, $C=0,8$ кг/см².

Коэффициент сжимаемости глин при нагрузке 2—3 кг/см² колеблется в пределах 0,005—0,029 см²/кг, а модуль деформации — от 37 до 200 кг/см².

На участках перегонных тоннелей между станциями «Эмляр Академиясы» и «Иншаатчылар» указанные глины не имеют большого распространения. Их часто замещают суглинки, по физическим свойствам отличающиеся невысокой влажностью (в среднем 19,7%) при пористости 36%. Указанные параметры характерны для участков, где породы в меньшей степени контактируют с водоносными горизонтами. Колебание числа пластичности суглинков от 7 до 14 свидетельствует об их пониженной дисперсности и наличии в них тонких микропрослоек, примеси супеси, присутствием в минералогическом составе непластичных минералов и резком уменьшении монтмориллонита. Гидрофильность их местами повышена (2,14), а величина набухаемости не превышает 5,4%. Суглинки являются средневодоустойчивыми, а местами водонеустойчивыми и разрушаются в воде в течение соответственно 1—2 суток и первых минут.

В пределах центральной части города и несколько восточнее в геологическом строении участвуют породы бакинского горизонта, представленные в основном глинами с нередкими линзами и прослоями песка.

Глины бакинского горизонта являются монтмориллонито-гидрослюдистыми и неоднородны по гранулометрическому составу. Содержание глинистых частиц в них изменяется от 39,9 до 64,8%, пылеватых — от 22,2 до 84,7% и песчаных — от 1,0 до 18,9%; содержание тонкодисперсной фракции с глубиной увеличивается, что свидетельствует об углублении бассейна осадконакопления. В химическом составе главными компонентами глин являются Si_2 , Al_2O_3 , CaO и Fe_2O_3 . Содержание органического вещества — 0,42%, а карбоната кальция в среднем — 18%. По данным исследования водных вытяжек глины бакинского горизонта относятся к породам от слабозасоленных до засоленных. Исследования в электронном микроскопе показали, что в глинистой фракции преобладают гидрослюды, монтмориллонит и каолинит.

Показатели консистенции глин находятся в основном в тугопла-

стичном, редко в полутвердом состоянии. Они относятся к слабонабухаемым грунтам, что объясняется их слабой гидрофильностью и наличием в породе малопластичных и почти непластичных минералов [3].

Глины характеризуются модулем общей деформации при нагрузке 2—3 кг/см² — 82 кг/см², а по величине коэффициента уплотненности — к среднесжимаемым и слабосжимаемым породам. Значительный диапазон колебаний величин сопротивления сдвигу ($\varphi=12—23^\circ$, $C=0,3—1$ кг/см²) свидетельствует о неоднородности состава и свойств глин, а также их структурных и текстурных особенностей.

Проходка подземных выработок Бакинского метро связана с разнообразными инженерно-геологическими процессами и явлениями, среди которых определенный интерес представляют разгрузочно-пластичное пучение, отжатие и вывалы глинистых пород.

Разгрузочно-пластичное пучение, являющееся проявлением горного давления, в практике строительства метро наблюдалось в глинах, частично в суглинках апшеронского и бакинского возраста при вскрытии их подземными выработками глубокого заложения. Проявлялось оно с течением времени в виде выпирания лба забоя, боковых стен, а также в виде пластического выдавливания глинистых пород, залегающих в подошве выработок. Так, при проходке передовых штолен на участке распространения бакинских глин от силы выпучивания указанных глин в почве выработки деформировались лежаны. На границе распространения бакинских и апшеронских глин (ближе к центральной зоне) на отдельных участках величина выпирания боковых стен внутрь выработок достигала более 10 см, местами с проявлением трещин.

В условиях распространения глин бакинского горизонта интенсивное пучение было связано с отсутствием в толще кровли скальных пород, что благоприятствовало проявлениям сил горного давления [2].

Пучение глинистых пород на этих участках может активизироваться нарушением устойчивости пород проходкой параллельных и смежных выработок. При этом, на тех участках, где больше мощность глинистой толщи, участвующей в движении, возрастает сила пучения. Если глины бакинского горизонта в вышеотмеченных условиях подвергаются пучению в основном весом вышележащих пород (упругие деформации) и несколько их увлажнением, то деформация пластичного пучения среднеапшеронских глин, перекрываемая мощной толщей скальных пород, объясняется в основном увлажнением этих глин, в составе глинистой фракции которой отмечается наличие небольшого (до 14%) содержания монтмориллонита (деформация набухания). Нарушение естественного режима влажности в глинистых породах, способствовавшее усилению процесса пучения, приведет к ослаблению внутренних сил сцепления, изменению объемного веса породы, ее консистенции и, наконец, прочности и устойчивости.

Отжатие и вывалы пород также являются проявлением горного давления, наблюдаются при проходке подземных выработок глубокого заложения и приурочены к глинистым породам апшеронского и бакинского возраста. Большое распространение получили они при проходке перегонных тоннелей от пересадочной станции к западу, где направление выработки соответствовало направлению падения пластов бакинских (в центральной части города), верхнеапшеронских и среднеапшеронских (западной части амфитеатра) отложений, сначала уступа, а затем превышая их по крутизне.

При проходке перегонных тоннелей в глинистых породах бакинских

отложений, на значительной протяженности наблюдались явления вывалов, сопровождавших проходку тоннелей на всем участке. Объем этих вывалов составляет от малого до крупных размеров. Форма и ориентация этих вывалов в зависимости от углов и направления падения пластов отмечались асимметричностью, и они охватывали как свободную часть, так и правую боковую стенки выработок.

В отличие от описанного, при проходке выработок, в западной части амфитеатра (в том же направлении) вывалы в основном охватывали левую присводовую часть выработки по направлению косоугольного диаметра. Объем подобных вывалов, по сравнению с первым случаем, измерялся меньшими размерами.

Если в первом случае образование вывалов в виде отслоения пород обусловлено наличием песчаных прослоев бакинских глин, залегающих почти нормально горизонтально, то во втором случае проявление описанных явлений было связано с наличием в апшеронских глинах не только прослоев, но и гнезд, прожилок, увлажненных, а иногда обводненных песков и супесей. Немаловажную роль в этом случае играло наличие в этих породах катагенетических и антропогенных трещин (после долгого стояния забоя или применения специальных работ для разработки грунта в смежных выработках), распространенных весьма хаотично.

Основными причинами образования отжатия и вывалов является горное давление, трещиноватость, частая слоистость, обводненность отдельных прослоев. Проходка подземных выработок в слабоустойчивых породах также приводит к образованию указанных явлений. На различие в характере и интенсивности подобных деформаций глин могут повлиять такие факторы, как проходка перегонных тоннелей и других выработок горным способом (без проходческого щита), медленная проходка, некачественное выполнение временного крепления лба забоя и свода, а также разработка грунта с большими заходками.

Исследования деформации глин с выявлением некоторых причин, вызывающих отжатие и вывалы пород, а также разгрузочно-пластичное выпучивание, при проходке подземных выработок, в определенной степени даст возможность прогнозировать подобные инженерно-геологические явления при дальнейшем строительстве Бакинского метрополитена.

Литература

1. Алиев Ф. С., Яхьяев Р. Ю. Материалы IX Пленума Всесоюзной комиссии по изучению и использованию глин, вып. 4. — Минск, 1971.
2. Алиев Ф. С., Морозов Ю. А., Яхьяев Р. Ю. — Изв. АН АзССР, серия наук о Земле, 1976, № 1.
3. Сазонов Г. Н. — Автореф. дис...канд. геол.-мин. наук. — М., 1973.

Институт геологии АН АзССР

Поступило 28. 11 1986

Ф. С. Әлијев, Р. Ј. Јәһјәјев

БАҚЫ МЕТРОПОЛИТЕНІНІН АБШЕРОН ВӘ БАҚЫ ҺОРИЗОНТЛАРДАН ИБАРӘТ ОЛАН КИЛ СҮХУРЛАРЫНЫН ДЕФОРМАСИЈА ХҮСУСИЈӘТЛӘРИНӘ ДАИР

Бақы метрополитенинин икинчи мәрһәләсинин тикинтиси Лухары Плиосен вә Дөр-дүнчү дөвр кил, гум вә әһәнк сүхурларында апарылыр. Үст Абшеронун вә Бақы горизонтунун килләрин бошалма-пластик шишмәсинин әсас сәбәби дағ тәзјигидир. Газ-

маларда килләр даһа чох шишмәјә мәрһуз галырлар ки, бу да сүхурлардакы кәркинли-
јин артмасы илә әләгәдардыр.
Бу тәдгигатлар кәләчәк Бақы метрополитен тикинтисиндә бошалма-пластиклик
деформасијасыны габагчадан изләмәјә имкан јарадачагдыр.

F. S. Aliyev, R. Yu. Yakh'yayev

ABOUT DEFORMATION PROPERTIES OF THE CLAY OF APHERON AND BAKU HORIZONS BY THE OPENING THE MASSIF OF THE MINING OUTPUT OF THE METRO

In the article we report about engineering-geological researches of Upper-Tertiary and Quaternary clay rocks, in which unloading-plastical deformations in the time of the tunnel sinking are noted.

The research of deformation of clays, which cause unloading-plastical bulge, will promote the prognosis of this negative presence in the construction of the metro.

Чл.-корр. К. М. СУЛТАНОВ, Э. Г.-М. АЛИЕВА

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ
ФОРМИРОВАНИЯ МОРФОЛОГИИ СКЕЛЕТОВ МОЛЛЮСКОВ
ДИДАКНА**

Объектом исследований послужили каспийские четвертичные моллюски *Didacna Eichw.* Всего изучен 21 вид дидаки, отобранных из антропогенных отложений Западного побережья Каспийского моря и островов Апшеронского и Бакинского архипелагов. Для описания скелета дидаки использовались следующие показатели (коэффициенты): К удлинения (К уд.), К выпуклости (К вып.), К сдвинутости макушки (К см.), К высоты макушки (К в м.), число ребер переднего поля раковины (Р). Был рассмотрен характер вариаций перечисленных морфологических признаков каждого вида по площади, причем изучались одновозрастные особи 4—5 лет.

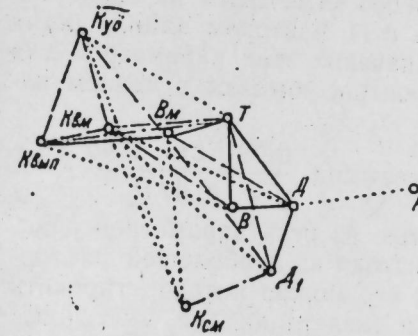
Результаты исследования показали, что наиболее четкие пространственные закономерности, характерные для дидаки всех четвертичных горизонтов, прослеживаются в характере изменения по площади К вып. и К в м., величина которых возрастает в южном и юго-восточном направлениях от Апшеронского полуострова к Прикуринской низменности и в сторону Бакинского архипелага. Что касается числа ребер переднего поля раковин, то площадные закономерности, идентичные для всех видов, не отмечаются. В общем можно сказать, что скелеты новокаспийских, хвалынских и хазарских видов больше число ребер имеют на Апшеронском полуострове. Для бакинского вида *D. rudis NaI.* закономерности обратные, и число ребер возрастает в южном направлении от Апшерона. Достоверные различия в К см. и К уд. раковин фиксируются так редко, что какие-либо определенные закономерности уловить трудно.

Возникает вопрос, какие же факторы воздействуют на процессы формирования морфологии скелета дидаки. Для решения этой задачи нами был применен многофакторный дисперсионный анализ (метод главных компонент — МГК).

Исследовали 33 вида дидаки (всего 446 экземпляров) 2—7-летнего возраста, описываемых по 10 признакам: длина раковины (Д), высота (В), толщина (Т), высота макушки (В₁), длина передней части створки (Д₁), К уд., К вып., К см., К в м., Р.

Как явствует из рис. 1, представляющего собой графический способ отображения структуры корреляционной матрицы методом ветвящихся связей в модификации Г. Т. Скублова [2] ассоциации признаков довольно отчетливые. Одна ассоциация состоит из таких признаков, как Д, В, Т, В₁, Д₁, К в м., К вып., К уд. Из оставшихся двух показателей К см. и Р статистически значимые положительные связи отмечаются между К см. и Д₁. Единственная положительная, но незначимая связь для чис-

ла ребер отмечается с длиной раковины. К см, Д₁ и Р составляют вторую, расплывчатую в отличие от первой, ассоциацию признаков, которая через Д и Д₁ связана с первой.



- связь сильная > 0,75
- связь средняя 0,5-0,75
- связь слабая 0,2-0,5
- связь незначимая < 0,2

Рис. 1. Структура корреляционной матрицы морфологических параметров раковин дидаки

Матрица факторных нагрузок показывает, что первые 3 компонента обусловили 79,5% от суммарного воздействия на изученные показатели всей совокупности факторов. Веса I, II и III факторов равны 41,5, 24,1 и 13,9% соответственно. Остальные факторы незначимы и они не рассматриваются. Признаковая (тестовая) структура I фактора имеет вид 0,94Т, 0,90В, 0,88В₁, 0,81Д, 0,75Д₁, 0,56 К в м., 0,33 К вып. (число перед признаком обозначает его факторную нагрузку). Исходя из наибольшей корреляции с I фактором Т, В, Д раковины, его, очевидно, следует интерпретировать как фактор возрастной изменчивости скелета дидаки. Следовательно, с возрастом в целом для рода *Didacna Eichwald* характерно развитие более высокой макушки и более выпуклой раковины, на что указывают и другие авторы [1].

Помимо возрастной изменчивости у дидаки наблюдается также широкая индивидуальная эколого-фациальная изменчивость, с которыми, по-видимому, и следует отождествлять II и III факторы. Так, второй по значимости фактор характеризуется наибольшей положительной связью К вып., К уд., К в м. Тестовая структура II фактора записывается следующим образом:

$$\frac{0,72 \text{ К вып. } 0,72 \text{ К уд. } 0,69 \text{ К в м. } 0,35 \text{ В}_1}{0,56 \text{ Д } 0,47 \text{ Д}_1 \text{ } 0,36 \text{ Р } 0,31 \text{ В}}$$

где в числителе — признаки, имеющие значимую положительную связь с фактором, в знаменателе — отрицательную. Учитывая выявленные закономерности, прослеживающиеся в характере вариаций по площади К вып. и К см., II фактор, вероятно, следует связать с определенными условиями обитания моллюска, благоприятно воздействующими на относительную выпуклость и высоту макушки раковины. Очевидно, что направление изменений К уд. по площади совпадает с таковым у К вып., и К в м. С числом ребер переднего поля раковины корреляция II фактора слабая, отрицательная. По-видимому, это объясняется тем,

что, как говорилось выше, у некоторых дидаки количество ребер возрастает в южном направлении к Прикуринской низменности, что совпадает с характером поведения по площади К вып., К вм. и К уд., у большинства же видов большее количество ребер отмечается на Апшеронском полуострове. Отрицательно связаны с II фактором длина передней части раковины и ее высота. Значения этих параметров для большинства одновозрастных дидаки, вероятно, убывают в южном направлении.

Тестовая структура III компоненты имеет вид $\frac{0,93 \text{ К см. } 0,45 \text{ Д}}{0,47 \text{ Р}}$

Наибольшей индивидуальной изменчивостью из всех параметров раковины обладает К см. [1]. Таким образом, исходя из наибольшей факторной нагрузки К см. (0,93) на III фактор, его можно интерпретировать как фактор индивидуальной изменчивости скелета дидаки. Остальные параметры с III компонентой имеют либо слабую связь (Д₁, Р), либо никакой связи не обнаруживают. Следовательно, индивидуальная изменчивость у этих признаков совсем не проявляется или проявляется очень незначительно.

МКГ был применен также для комплексного изучения биометрических и химических характеристик скелета. Исследовалось 27 видов дидаки по 19 признакам, из коих 13 — химические элементы и Сорг, 6 — морфологические параметры (высота раковины, К уд., К вып., К см., К вм. и число ребер). При этом, чтобы исключить влияние возраста моллюска изучались взрослые особи 4—5 лет. Анализ корреляционной матрицы показывает, что ни один из морфологических параметров не имеет значимой корреляции с химическим составом. Слабые корреляционные связи отмечаются между химическими элементами и Сорг. Ведущие I, II, III, IV факторы имеют близкие веса, соответственно равные 12,1, 10,6, 9,2 и 9,1%. Выделить какую-либо главную компоненту, воздействующую на химический состав скелета и на его морфологию, нельзя, но, очевидно, что I фактор, имеющий признаковую структуру

$\frac{0,66 \text{ К в м. } 0,58 \text{ К вып. } 0,43 \text{ Ва } 0,41 \text{ Cr } 0,39 \text{ Ni } 0,38 \text{ Sr } 0,33 \text{ Mn } 0,32 \text{ К уд.}}{0,69 \text{ Р } 0,25 \text{ V}}$

сопоставляется с ранее выделенным фактором эколого-фациальной изменчивости морфологических параметров раковины. Наибольшую положительную корреляцию с ним имеют К в м. и К вып., средней силы связь с К уд. и отрицательно связано количество ребер. Значительные связи, но отрицательного знака, отмечаются для К в м., К вып. и К уд. с IV фактором, тестовая структура которого

$\frac{0,56 \text{ Si } 0,43 \text{ Mn } 0,39 \text{ Cr } 0,36 \text{ Na}}{0,52 \text{ К в м. } 0,42 \text{ К вып. } 0,39 \text{ К уд. } 0,36 \text{ Ti}}$

Веса I и IV факторов почти равны. В связи с этим изучалось одновременное воздействие обоих факторов на изучаемые параметры. Суть метода состоит в том, что I и IV компоненты представляют собой координатные оси, а факторные нагрузки исследуемых параметров являются их координатами на плоскости. На рис. 2 отчетливо выделяются три группы показателей. В первую входят Al, Si, Na, Mn, Cr, Sr, Ba, Ni и К см., во вторую — Ti, Сорг, высота раковины, К уд., К в м. и К вып., в тре-

тью V, Fe, Cu, число ребер. К см. и число ребер стоят особняком от остальных морфологических показателей.

Из сказанного следует, что факторы, воздействующие на К уд., К в м. и К вып. раковины, аналогичным образом влияют на содержание

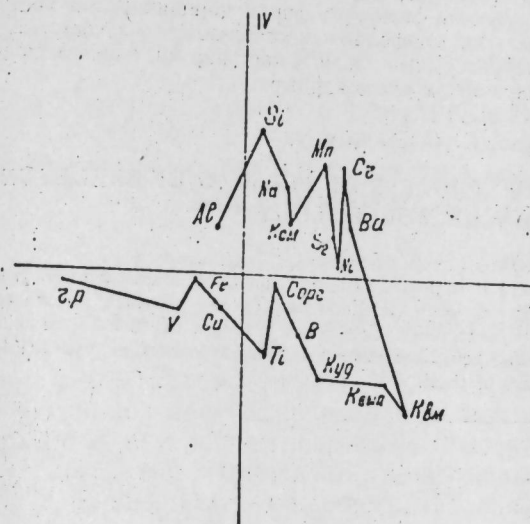


Рис. 2. Диаграмма факторных нагрузок I и IV факторов

органического вещества в скелете моллюска. Очевидно, что эти два процесса — формирование скелета и накопление в нем органического вещества — являются взаимосвязанными.

Так как изучались одновозрастные дидакны, то высоту раковины следует рассматривать как показатель темпов роста моллюска, усиление которых, как известно, приводит к увеличению содержания Сорг в скелете. Исходя из довольно большой положительной корреляции II фактора с высотой раковины (0,52), этот фактор интерпретируется как фактор темпов роста моллюска. Морфологические коэффициенты не проявляют с ним никакой связи. Следовательно, связь К вып., К в м. и К уд. с темпами роста моллюска является опосредованной через Сорг.

Резюмируя сказанное, необходимо отметить, что применение МКГ к изучению биометрических показателей раковин помогло выявить как характер процессов, воздействующих на скелет моллюска, так и их интенсивность. Ведущее место по степени влияния на формирование морфологии скелетов дидаки занимает возрастной фактор, затем факторы эколого-фациальной и индивидуальной изменчивости.

Литература

1. Попов Г. И. Плейстоцен Черноморско-каспийских проливов. — М.: Наука, 1983.
2. Скублов Г. Т. В кн.: Вопросы геохимии и типоморфизма минералов, вып. 2. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1978, с. 75 — 86.

Азербайджанский государственный университет им. С. М. Кирова

Поступило 25. III 1985

Г. М. Султанов, Е. Г.-М. Алиев
ДИДАКН МОЛЛУСКАЛАРЫ СКЕЛЕТЛЭРИНИН МОРФОЛОЖИ
ФОРМАЛАШМАСЫ ПРОСЕСЛЭРИНИН РИЈАЗИ
МОДЕЛЛЭШДИРИЛМƏСИ

Мəгалəдə баш компонент үсулу илə дидакн скелетинин эмəлэкəлмə просеслэринə кəстəрилəн əсəс тəсирлэрин дэрэчəси вə хусусијјəти ајдынлашдырылыр.
Əсəс үч фактор: инкишаф дөврү, еколожи-фасија вə фəрди дəјишникликлэр кəстəриллр. Нəмчинин нэр бир факторуи скелетин морфоложи кəстəричилэри илə бағлылыг гүввəси тəјин олунур. Корреллјасија матрисасынын тəдиги кəстəрир ки, хэрчəнклэрин биометрик характеристикалары арасында мөһкəм əлэгə вардыр.

К. М. Sultanov, E. G.-M. Aliyeva

MATHEMATICAL MODIFICATION OF PROCESS OF FORMING OF SKELETON
OF MOLLUSC DIDACNA MORPHOLOGY

By the method of main components (mmc) it is possible to determine the character and degree of influence of main processes which formed skeleton of Didacna. Three leading factors are chosen — aged, ecologo-facial and individual changeability. Connection atrength of each factor with morphological index of skeleton is also established. Analysis of correlation matrix exposes stable association of studied biometrical characteristics of shell.

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МƏ'РУЗƏЛƏРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XLIII ЧИЛД

№ 4

1987

УДК 577.4:564.8(116.3) (479.24-11)

ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ

Г. А. ГАМЗАЕВ, Л. Н. БИРЮКОВА

ОБ ЭКОЛОГИИ САНТОН-КАМПАНСКИХ БРАХИПОД
ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МАЛОГО КАВКАЗА

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

Изучение экологических условий среды обитания разных палеобноценозов имеет существенное значение для познания пути и закономерности развития биосферы в целом. Известно, что эволюция и развитие организмов контролируются как внутренними, так и внешними факторами. К внутренним факторам относятся такие как характер процесса метаболизма, мобильность, адаптация, способ и время размножения и т. д. К внешним — наличие питательных веществ, обеспечивающих потребность клеток в химических элементах, световой и температурный режимы среды, места обитания, глубина, плотность дна, гидродинамический режим бассейна и др. Поэтому изучение физико-химических параметров как современных, так и древних бассейнов, представляет несомненный интерес.

В настоящей работе на основе материалов, полученных по результатам изотопных и рентгеноспектральных исследований с учетом литологического состава отложений и геологического положения этапов геотектонического развития мегантиклинория Малого Кавказа в течение сантон-кампанского времени, предпринята попытка восстановить палеоэкологические условия среды обитания брахиопод.

Материалом для исследований послужили остатки сантон-кампанских брахиопод восточной части Малого Кавказа и вмещающие их отложения. Химический элементный состав вмещающих отложений определялся рентгеноспектральным методом на рентгенофлуоресцентном анализаторе VRA-2 фирмы «Карл Цейсс Йена (ГДР) и отечественном рентгеновском спектрометре СРМ-18.

Определения изотопного состава кислорода раковин брахиопод производились на масс-спектрометре МИ-1201. Принятый рабочий стандарт был изготовлен из ростров *Neohibolites montanus* (Ак. Ализ.)

Сантон. В течение сантонского века наблюдается общее погружение моря Малого Кавказа, вследствие чего происходит расширение границ бассейна. Тектонические движения и вулканизм заметно ослабевают [1, 2, 3].

В этот период в сантонском бассейне Малого Кавказа обитали простейшие, моллюски, морские ежи, кораллы и брахиоподы — представители родов *Cyclothyris*, *Orbirhynchia*, *Concinnithyris*, относящиеся к отрядам *Rhynchonellida* и *Terebratulida*. Перечисленные организмы являются стеногалинными и свидетельствуют о наличии нормальносоленого режима водного бассейна.

В северо-западной части изученного региона (разрезы окр. сел.

Парвакар, Татлы, Ачаджур, Севкар) брахиоподы заселяли литоральную зону бассейна, где происходило накопление грубозернистых пирокластических и карбонатных материалов. По результатам изучения соотношения изотопов кислорода в карбонате раковин исследуемых брахиопод установлено, что величина $\delta^{18}O$ варьирует от +1,5 до +0,052‰ что соответствует диапазону температур 8—14°.

В центральной части изученного региона (раз. сел. Гочас, Калафалыг, Калакент) брахиоподы развивались на песчано-известковистом и песчано-глинистом грунтах в зоне сублиторали в относительно спокойных гидродинамических условиях при температурном режиме 6—11°C, что подтверждается результатами изотопно-палеотемпературного анализа, характером осадка, сохранностью и скульптурой раковин. Сантонские брахиоподы юго-восточной части Малого Кавказа (окр. сел. Дашвейсаллы, Доллар, Дагтумас) наиболее яркого развития достигли в условиях литорального морского режима. Грунт, на котором они поселялись, по своему характеру был мягким, карбонатным с примесью песчанистого материала. Литофацциальный и палеотемпературный анализы, а также характер распределения сообществ в этом регионе позволяют предположить, что брахиоподы обитали в условиях умеренного температурного (11—15°C) и нормальносолоного режимов, спокойной геотектонической обстановки бассейна, мелководного характера седиментаций.

Несомненно, что реконструкция экологических условий обитания древних организмов тесно связана с изучением химического состава грунта. Химические элементы поступают в организм из вмещающей среды или прямым — адсорбционным путем, или же косвенно-посредством питания водорослями, бактериями и микроорганизмами, способными вырабатывать органические соединения из неорганических веществ. В обоих случаях развитие морских беспозвоночных, в том числе и брахиопод, в определенной мере обуславливается химизмом окружающей среды, в свою очередь определяющим необходимость изучения химического элементного состава вмещающих фауну отложений при проведении палеоэкономических исследований.

Изучение химического элементного состава вмещающих пород сантонских брахиопод Малого Кавказа показывает, что содержание магния, стронция, железа и меди в них близко к кларку этих элементов в литосфере [4]. Содержание же марганца, кремния, алюминия, титана во вмещающих отложениях изученных брахиопод несколько ниже их кларка в литосфере (таблица).

Небезынтересно отметить тот факт, что в северо-западной и центральной частях Малого Кавказа, где содержание магния, кремния, алюминия, железа в отложениях и величина $\delta^{18}O$ в приуроченных к ним раковинах брахиопод высоки, таксономический состав брахиопод обедняется и преобладают ассиметричные формы сравнительно крупных размеров (*Cyclothyris claudicans* (Coq.), *C. globata* (Arn.), а где содержание указанных элементов и величина $\delta^{18}O$ имеют низкие значения (юго-восточная часть) — пышно развиваются брахиоподы с симметричными формами *Cyclothyris vesertilio* (Orb.), *C. eudesi* (Coq.), *Orbirhynchia ventriplunata* (Schl.).

Кампан. Кампанский век ознаменовался значительным расширением бассейна в пределах Малого Кавказа [1, 2, 5]. Органический мир отличался своим разнообразием и повсеместным развитием. За этот отрезок времени в условиях наиболее стабильного морского режима раз-

Среднее содержание химических элементов во вмещающих отложениях сантон-кампанских брахиопод восточной части Малого Кавказа (с северо-запада на юго-восток)

Породы	Местонахождение	Возраст	Химические элементы, %							
			Mg	Al	Si	Ti	Mn	Fe	Cu	Sr
Пелигоморфные известняки	г. Еленсугала	Кампан	0,48	1,6	4,4	0,051	0,05	0,55	0,00096	0,052
Пелигоморфные известняки	род. Агбулаг		0,46	1,4	3,5	0,13	0,03	0,38	0,00098	0,04
Пелигоморфные известняки	р. Габардачай		0,50	0,75	3,0	0,085	0,012	0,30	0,001	0,048
Песчаники	с. Ачаджур	Сантон	0,8	5,2	9,3	0,036	0,065	4,3	0,0021	0,047
Туфопесчаники	с. Севкар		1,2	8,75	10,7	0,04	0,20	9,8	0,0037	0,065
Туфопесчаники	с. Парвакар		1,0	5,0	10,4	0,20	0,11	10,0	0,005	0,10
Песчаники	с. Татлы		2,1	3,4	10,2	0,047	0,04	4,4	0,001	0,054
Песчаные известняки	с. Гочас		2,8	2,5	5,3	0,056	0,07	4,0	0,0023	0,037
Песчаники	р. Калафалыг		1,3	2,0	8,0	0,057	0,05	6,0	0,0022	0,064
Песчаники	с. Калакент		3,0	6,2	10,0	0,06	0,06	9,3	0,0025	0,050
Песчаные известняки	с. Дагтумас		1,0	0,84	8,3	0,097	0,034	4,0	0,0028	0,050
Песчаные известняки	с. Доллар		0,4	0,84	8,7	0,088	0,07	2,5	0,0026	0,055
Песчаные известняки	с. Дашвейсаллы		0,84	1,9	4,8	0,078	0,036	3,6	0,0024	0,047

вивались фораминиферы, моллюски, пелещиподы, аммониты, белемниты, гастроподы, морские ежи и брахиоподы, имевшие тонкослонистую раковину и мелкой скульптурой и сохранившуюся неразрушенной после захоронения.

Кампанские брахиоподы были приурочены к карбонатным или карбонатно-илистым фациям и особенно широко развивались в области открытого моря в пределах сублиторали междуречья Дзегамчай и Кошкарчай. Здесь в спокойных гидродинамических условиях осадконакопления обитали представители родов *Dallithyris*, *Orientothras*, *Basillola*, *Egymnaria*, *Cyclohrys*.

По результатам масс-спектрометрического анализа величина δ^{18} в раковинах указанных родов варьирует от +1,85 до +0,013%, что соответствует интервалу температур 6,5—14,5 °С.

Химический элементный состав вмещающих отложений незначительно отличается по площади. Это позволяет высказать предположение о том, что среда обитания кампанских брахиопод Малого Кавказа характеризуется стабильным гидрохимическим режимом с относительно постоянной береговой линией и глубинами, где шло накопление карбонатных осадков.

Содержание марганца, кремния и железа во вмещающих отложениях колеблется в пределах их кларка в карбонатных отложениях [6].

В изученных отложениях магния, стронция, алюминия и титана содержится несколько меньше их кларка в карбонатных отложениях. Однако содержание меди в исследуемых образцах в 3 раза больше кларка.

Литература

1. Ренгартен В. П. Региональная стратиграфия СССР, т. 6. — М.: Изд-во АН СССР, 1959.
2. Шихалибейли Э. Ш. Геологическое строение и история тектонического развития восточной части Малого Кавказа, т. 3. — Баку. Изд-во АН АзССР, 1967.
3. Мамедзаде Р. Н., Алиев О. Б. Стратиграфия меловых отложений северо-восточной части Малого Кавказа. — Баку: Изд-во АН АзССР, 1967.
4. Виноградов А. П. — Геохимия, № 7, 1962, с. 555 — 572.
5. Зейналов М. М. Верхнемеловые отложения Азербайджана и перспективы их нефтегазоносности. Автореф. дисс. докт. геол.-минерал. наук. — Баку, 1969.
6. Виноградов А. П. — Геохимия, № 1, 1956, с. 6 — 52.

Институт геологии АН АзССР

Поступило 25. III 1985

Г. А. Гамзаев, Л. Н. Бирюкова

КИЧИК ГАФГАЗЫН ШЭРГ ИССЭСИНИН САНТОН-КАМПА ЖАШЛЫ БРАХИОПОДЛАРЫНЫН ЕКОЛОГИЯСЫНА ДАИР

Мәгаләдә көстәриләр ки, Кичик Гафгазын шәрг Иссәсинин Сантон-Кампан жашлы брахиоподларынын жашадыгы мүнәтинин, еколожии шәраитинин өҗрәймәк мәгсәди илә литоложи-фаснал, рентген-спектрал вә изотоп-палеотермометрик анализләр апарылмышдыр. Нәтичәдә мүнәҗән едилмишдир ки, Кичик Гафгазын шәрг Иссәсинин Сантон-Кампан жашлы брахиоподларынын жашадыгы фаснал шәраит карбонат чөкүнтүләринин үс-јәләнмишдир. Брахиоподлар мұлајим иглим шәраитинә малик вә магнесиум, стронсиум, дәмир вә мисин диб чөкүнтүләриндәки мигдарынын бу элементләрин литосферадаки кларкларына јахын олан нормал дузлулуғлу дәһизләрин литорал зоналарында даһа

јахшы инкишаф етмишләр. Јакин магнаний, силициумун, алүминиумун вә титанийн брахиоподлары эһатә едән чөкүнтүләриндәки мигдарынын оларын литосферадаки кларкындан аз олдуғу мүнәҗән едилмишдир.

G. A. Gamzaev, L. N. Biryukova

ON THE SANTON-CAMPANIAN BRACHIOPOD ECOLOGY OF THE LESSER CAUCASUS EASTERN PART

To study ecological environmental conditions of the Santon-Campanian brachiopod of the Lesser Caucasus eastern part lithological and facies, roentgenospectral, isotopic-paleotemperature analyses are carried out. It is ascertained that environmental conditions of the Santon-Campanian brachiopod of the Lesser Caucasus eastern part are characterized by alternating sedimentation with basic deposition of carbonate sediments.

Brachiopods were properly distributed in littoral area of normal salinity basin at temperate temperature regime with magnesium, strontium, ferrum and copper content within enclosing rocks close to clark of the elements in lithosphere.

However, manganese, silicium, aluminium and titanium were revealed in sediments in quantities just below clark value in lithosphere.

УДК 575.24

ГЕНЕТИКА

А. А. АЛИЕВ, чл.-корр. АН АзССР У. К. АЛЕКПЕРОВ, А. Б. ШЕХТМАН,
И. А. ГАМЗАЕВА, Л. М. ЛУРЬЕ, А. И. АСАДОВА, Н. С. ГАБАЯ,
Г. К. РАГИМОВА

СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА ХРОНИЧЕСКИ ОБЛУЧЕННЫХ ЛИНЕЙНЫХ МЫШЕЙ К ВОЗДЕЙСТВИЮ РАЗЛИЧНЫХ МУТАГЕНОВ И УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЗАЩИТНЫЙ ЭФФЕКТ α -ТОКОФЕРОЛА

Проблема действия малых доз ионизирующего излучения на биологические объекты привлекает внимание широкой научной общественности в силу неопределенности безопасных границ их спектра и отсутствия однозначного ответа, насколько возрастает генетический груз природных популяций даже при минимальном повышении естественного радиационного фона. Проблема изучения действия малых доз радиации особую актуальность приобретает в настоящее время, когда в результате увеличения уровня естественной радиации, в сферу хронического ее воздействия вовлекается возрастающее количество природных популяций и в том числе все большие контингенты населения.

Результаты исследований, нашедшие свое отражение в обзорах ведущих ученых в области радиобиологии и радиоэкологии, в обзорах, докладах и материалах Научного совета АН СССР по проблемам радиобиологии, Научного комитета по действию атомной радиации при ООН, МАГАТЭ и других международных и региональных организаций [1—8], выявили некоторые закономерности первичных и отдаленных последствий малых доз ионизирующих излучений, причем было показано, что наряду с генотоксическим эффектом, последние как при хроническом, так и при остром воздействии могут оказывать стимулирующее влияние на различные уровни организации живых организмов. Следует отметить, что генетический эффект хронического облучения малыми дозами в тесте млекопитающих *in vivo*, позволяющих экстраполировать данные на человека, изучен недостаточно. Отсутствуют работы по изучению чувствительности хронически облучаемых малыми дозами животных к различным средовым мутагенам и возможности изменения эффекта хронического облучения суммарной генетической токсичности модификаторами мутационного процесса.

Мышей линии СВА массой 18—22 г ежедневно по 8 ч в сутки в течение года подвергали общему облучению в экспериментальном облучателе от постоянного источника ^{60}Co (мощность дозы от 33,7 до 35,8 нА/Кг). В течение года через определенные сроки анализировали уровень аббераций хромосом в миеокариоцитах. При получении животными суммарной дозы 8,42 Гр они были разделены на три опытные партии. Половине мышей каждой партии перорально вводили α -токоферол (0,06 мг/20 г. массы), а через 24 ч животных первой партии подвергали тотальному γ -облучению на спаренной рентгеновской установке

РУМ-11 в дозе 2,98 Гр (190 кВ, 15 мА, фильтры 0,5 мм Си 1,0 мм А1, фокусное расстояние — 40 см, мощность дозы — 129 мкА/кг); животным второй и третьей партий перфорально однократно вводили соответствующее полифункциональное алкилирующее соединение — нитрозометилмочевину (НММ) в дозе 150 мг/кг и пестицид севиин (нафтиловый эфир N-метил-карбаминовой кислоты) — 100 мг/кг массы. Через 24 ч после острого воздействия физическим, химическим мутагенами и пестицидом животных забивали с учетом положения о гуманной эвтаназии. Контролями служили интактные мыши, хронически облученные без дополнительного воздействия мутагенами, а на каждый вышеуказанный вариант партии интактных мышей воздействовали модификатором и мутагенами.

Результаты цитогенетического анализа миеокариоцитов животных, перенесших хроническое радиационное воздействие в малых дозах в течение 3, 7, 14, 30, 60, 70, 90, 120 и 364 дней, когда суммарная поглощенная доза соответственно равнялась 0,12; 0,27; 0,54; 1,2; 2,4; 2,75; 3,6; 4,8; 8,42 Гр, привели к заключению, что статистически мало-значимое увеличение уровня аббераций хромосом наблюдается лишь через 120 дней пребывания животных в условиях эксперимента и возрастает к 364 дню, когда степень поражения наследственных структур клеток интактных ($1,75 \pm 0,41\%$) и опытных ($3,36 \pm 0,55\%$) мышей достоверно различаются. Однако следует отметить, что суммарная поглощенная животными в течение года доза облучения не обладает сенсibiliзирующим эффектом при дополнительном воздействии мутагенами в пределах испытанных доз. Наоборот, несмотря на некоторое нарушение стабильности генома миеокариоцитов в условиях годичного хронического облучения, нами обнаружена резистентность клеток костного мозга к острому воздействию мутагенами, отличная от таковой у интактных животных, однако тенденция к проявлению устойчивости при применении индукторов различной природы неоднозначна.

Судя по амплитуде показателей резистентности животных, подвергнутых хроническому облучению, к испытанным воздействующим факторам экстремальности, клетки костного мозга проявляют статистически значимую специфическую устойчивость к острому воздействию сублетальной дозы ионизирующей радиации и севиина. При расположении в линейном порядке степень ответной реакции репарационных систем миеокариоцитов к воздействующим факторам выявляется следующей зависимостью: ионизирующее излучение > севиин > НММ.

Экзогенный α -токоферол, введенный интактными животными за 24 ч до острого воздействия мутагенами, проявил универсальную антимуtagenную эффективность. Достоверность разницы между уровнем нарушений генетической стабильности клеток у интактных животных, испытывавших острое воздействие мутагенами и получивших одноразово модификатор мутационного процесса, превышает, судя по критерию Стьюдента, 0,1%-ный уровень значимости. Эффективность модифицирующего действия α -токоферола, выраженная в процентах от показателя уровня аббераций хромосом в вариантах с острым воздействием γ -излучением, севином и НММ, составляет соответственно 57,11; 49,75 и 46,78%.

Переходя к описанию двухфакторной модификации острого воздействия мутагенами, следует отметить, что α -токоферол снижает почти до контрольного уровня процент генетических повреждений, вызванных годовым хроническим облучением малыми дозами. Применение моди-

фикатора мутационного процесса на фоне хронического облучения малыми дозами приводит к аддитивному эффекту. Эффективность двухфакторной модификации, выраженная в процентах от показателя уровня генетической токсичности в вариантах с острым воздействием γ -излучением, севином и НММ составляет соответственно 79,11; 65,25 и 55,03%.

Таким образом, в экспериментах на инбредных мышах показано, что длительное облучение малыми дозами в пределах определенных суммарных доз поглощения не обладает токсичностью по тесту аберраций хромосом в мieloкариоцитах. Начиная с суммарной дозы 4,8 Гр, что соответствует облучению в течение 120 дней, проявляется генотоксичный эффект хронического воздействия γ -излучения, который к 365 дню (суммарная поглощенная доза 8,42 Гр) достигает уровня, почти двухкратно увеличенного относительно спонтанного фона. Хроническое облучение малыми дозами, несмотря на некоторую генотоксичность, резиструет наследственные структуры мieloкариоцитов к дополнительному массивированному воздействию мутагенами, что, вероятно, является следствием активации индуцибельной антимуtagenной системы репарации. Однако индуцибельная резистентность обладает специфичностью то есть антимуtagenная функция, индуцированная ионизирующим излучением, оказывала неоднозначно эффективную устойчивость к γ -излучению, пестициду и алкилирующему соединению.

α -токоферол обладает универсальной антимуtagenной эффективностью, снижая уровень генотоксичности хронического облучения, а в сочетании с резиструющими свойствами длительного воздействия малыми дозами, проявляет аддитивный защитный эффект при индуцированном мутагенезе.

Литература

1. Кузин А. М. Стимулирующее действие ионизирующего излучения на биологические процессы (к проблеме биологического действия малых доз). — М.: Атомиздат, 1977, 136 с.
2. Brooks A. L. Low dose and low dose-rate effects in cytogenetics. — Radiat. Biol. Cancer Res. 32nd Ann. Symp. Fund. Cancer., Houston, Tex., 1979. New York, 1980, p. 263–276.
3. Fowler J. F. Radiation biology in cancer research. — Symposium Summary. Radiat. Biol. Cancer Res. 32nd Ann. Symp. Fund. Cancer., Houston, Tex., 1979. New York, 1980, p. 645–654.
4. Metalli P. Cytogenetic effects of low-dose radiation: — Biol. Eff. Low-Level Radiat. Proc. Int. Symp., Venice, 11–15 Apr., 1983. Vienna, 1983, p. 143–164. Discuss., p. 207.
5. Russel W. Z. Comments on mutagenesis risk estimation. — Proceedings of the Workshop. Methods in Mammalian Mutagenesis, Maine, Oct. 6–8, 1976. Genetics (USA), 1979, 92, No. 1, pt 1, Suppl., p. 187–194.
6. Setlow R. B. Round table: risk assessment for low-dose-rate radiation. Use. Hum. Cells Eval. Risk Phys. and Chem. Agents. Proc. NATO Adv. Study. Inst., Pisa, Aug. 24–Sept. 5, 1981, New York–London, 1983, p. 675–688.
7. Sobels F. H. Genetische stralingseffecten. — Ned. tijdschr. genesc., 1978, 122, No. 16. p. 550–556.
8. Upton A. C. The biological effects of low-level ionizing radiation. — Sci. Amer., 1982, 246, No. 2, p. 29–38.

Институт ботаники им. В. Л. Комарова

АН АзССР, НИИ ВМиГ им. Г. М. Мусабекова МЭ АзССР

Поступило 1. X 1985

Ә. А. Әлиев, У. К. Әлэкбаров, А. Б. Шехтман, И. А. Һәмзәева,
Л. М. Лурје, А. И. Әсәдова, Н. С. Габај, К. К. Рәһимова

ХРОНИКИ ШУАЛАНДЫРЫЛМЫШ СИЧАНЛАРДА КЕНЕТИК АПАРАТЫНЫН МҮХТӘЛИФ МУТАКЕН ФАКТОРЛАРЫН ТӘСИРИНӘ СПЕСИФИК ҺӘССАСЛЫҒЫ ВӘ α -ТОКОФЕРОЛУН МУДАФИЭДИЧИ ЕФФЕКТИ

Мүәҗҗән едилмишдир ки, СВА хәттиндән олан сичанларын кичик дозаларла хроник шүаландырымасы индукторларын тәбиәтиндән асылы олараг онларын мүхтәлиф мута-

кен факторларын тәсиринә гаршы мүгавимәтини јүксәлдир. α -токоферол универсал антимутакен тәсирә малик олмагла хроник шүаландырма нәтичәсиндә јаранан кенотоксиклијин сәвијјәсини ашағы салыр.

A. A. Aliyev, U. K. Alekperov, A. B. Shekhtman, I. A. Gamzaeva,
L. M. Lurie, A. I. Asadova, N. S. Gabai, G. K. Ragimova

SPECIFIC SENSIBILITY OF THE GENETIC APPARATUS ON THE CHRONICALLY RADIATED LINEAR MICE TO EFFECT OF DIFFERENT MUTAGENS AND THE UNIVERSAL PROTECTIVE ACTION OF α -TOCOPHEROL

The chronic radiation of CBA-line mice with small doses of the ionizing radiation increases their nonspecific inductor-dependent resistance to various mutagens. α -tocopherol is a universal antimutagen, which reduces a level of the chronic radiation genotoxicity and, in combination with the resistive properties of the long-term small-dose effect, the additive protective effect in the induced mutagenesis.

Н. А. ГУСЕПНОВА

**ЭМБРИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БАСМЫ КРАСИЛЬНОЙ
В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР В. И. Ульянищевым)

Басма *Indigofera* — однолетнее растение тропического происхождения из семейства *Fabaceae*, издавна широко используется в юго-восточных странах земного шара для приготовления высококачественной краски.

Эмбриологическим исследованием некоторых видов рода *Indigofera* занимались Makde K. [1], Khan Nasir R. Iftikar N., Parven Aziz [2], Davis D. [3], которые описали строение семян и развитие зародышевого мешка у *I. longifolia*, *I. pulchella* Roxb.

В данной статье излагаются результаты исследования морфологии цветка, а также развитие мужской и женской генеративной сфер цветка басмы красильной, произрастающей на Апшероне.

Материал для данного исследования собран с коллекционного участка лаборатории генетики и селекции Института ботаники АН АзССР. Проводились темпоральные фиксации жидкостью Карнуа, бутонов и цветков, начиная с закладывания бугорков соцветия до образования семян. Материал обезжизнялся, заключался в парафин, согласно общепринятой методике цитологического исследования. Толщина срезов варьировала между 10—12 мкм в зависимости от степени развития цветка. Препараты окрашивали железным гематоксилином по Гайденгайну и Деляфильду.

Морфологию цветка изучали на живом материале. С помощью окуляр-микрометра измерялась длина и ширина пыльцевых зерен (25-кратной повторности).

Анализ цветков и соцветий проводили под бинокулярной лупой МБС-2, методом препарирования.

Однолетние растения высотой до 1,5 м, полученные из семян басмы красильной — невысокие кустарники с прутьевидными ветвями. Листья непарно-перистосложные с 4—7 парами листочков. Листочки эллиптические, сверху голые, снизу прижато-волосистые. Длина листовой пластинки до 3 см, ширина — 1,5 см. Бугорки соцветий появляются в условиях Апшерона в конце июля. Отдельные цветки обособляются в конце августа. Длина соцветий 0,8—1,6 см.

В августе в начале цветения, на основном стебле имеется по 5—6 кистей, каждая кисть содержит по 22—24 цветка. По мере отцветания этих кистей в верхней части стебля появляются новые кисти. Вначале распускаются цветки на нижней части оси кисти. В первый день цветения распускается всего 2—4 цветка. На следующий день число распустившихся цветков на первой нижней кисти увеличивается, а на второй, расположенной выше, начинают распускаться первые цветки.

Цветок устроен типично для бобовоцветных, — т. е. неправильный, зигоморфный, сидячий. Длина цветка 4—5 мм, ширина — 2 мм. Чашечка пятичленная, зеленая. Доли околоцветника состоят из лодочки, от которой отходят 2 конических придатка со щелью на верхушке (придатки служат для выделения нектара) весел, окрашенных в более яркий розовый цвет, чем лодочка и парус. Распускание цветка начинается с появления щели между парусом и остальными лепестками венчика и заканчивается тогда, когда парус отойдет от лепестков и прекратит дальнейшее движение, затем тычиночная колонка выбрасывается из лодочки и плотно прижимается к парусу.

Продолжительность жизни одного цветка у басмы красильной 1—3 дня, а соцветия в целом — 7—10 дней. Бутонизация и цветение продолжаются в течение всего вегетационного периода. Плоды развиваются с конца августа по октябрь.

Андроцей двубратственный, из 10 тычинок, одна из которых свободная, остальные сросшиеся основаниями в трубочку, разорванную сверху. Пыльники четырехгнездные, соединенные между собой связником. Бугорки пыльников закладываются в середине июля.

В бутоне 0,4—0,5 мм длины пыльники содержат клетки вторичного археспория. Наружная стенка молодого пыльника к моменту образования клеток вторичного археспория состоит из эпидермиса, фиброзного слоя, одного среднего слоя, тапетума и двух или трех слоев спорогенной ткани. Таким образом наружная стенка пыльника формируется по двудольному типу, широко распространенному у покрытосеменных растений.

Тапетум секреторного типа. По мере развития бутона и пыльцы, тапетум постепенно дегенерирует. Полная дегенерация тапетума наблюдается к моменту образования двухклеточной пыльцы (в конце августа). Мейоз в материнских клетках пыльцы не сопровождается образованием клеточных перегородок, цитокинез осуществляется перешнурованием цитоплазмы. Тетрады микроспор тетраэдральные. В ядрах микроспор имеются хроматиновые глыбки. Цитоплазма мелковакуолизированная. По мере роста пыльников на пыльцевых зернах формируются интина и экзина. Мелкие вакуоли в цитоплазме сливаются, образуя одну большую, которая оттесняет ядро в периферии клетки.

Пыльца типична для семейства *Fabaceae*, характеризуется меридиально-трехбороздной формой проростковых отверстий, двухклеточная, экзина толстая с тупыми шипиками. Диаметр пыльцевых зерен достигает 36 мкм.

Завязь верхняя, сидячая, столбик короткий, согнутый. Изогнутость столбика определяется его расположением в лодочке, из которой он выдвигается при опылении. Рыльце — головчатое, слабо заметное. Плод — боб многосемянный. Семена без эндосперма, покрыты толстой кожурой.

Пестик занимает в цветке центральное положение и образован двумя плодolistиками. Бугорки плодolistиков закладываются в июле, затем они вытягиваются, края их, разрастаясь, заворачиваются внутрь и срастаются. В результате завязь басмы красильной становится двухгнездной синкарпной. Верхние части плодolistиков образуют столбик.

Заложение бугорков семязпочек и их развитие происходит в летний период, во время распускания цветковых почек, развития бутонов и цветков.

Вначале каждый бугорок состоит из однородных недифференцированных меристематических клеток, которые очень интенсивно делятся.

Затем постепенно изгибается, таким образом приобретает гемнанатропное положение.

На следующем этапе дифференциации семязпочки, у основания нуцеллуса закладываются два концентрических валика будущих покровов — интегументов семязпочки. Наружный интегумент массивный, состоит из 6 и более слоев клеток, а внутренний — более тонкий, из 2—3 слоев клеток. Заложение бугорков семязпочек у басмы красильной можно наблюдать в условиях Апшерона в начале августа. Вскоре под эпидермисом обособляется группа клеток, по величине почти таких же, как и остальные клетки, но с более крупным ядром, а ядрышко значительно крупнее, чем во всех остальных клетках.

В этот период завершается преобразование археспориальной клетки, которая в дальнейшем становится материнской клеткой макроспора. Из нее путем деления образуются тетрада макроспор. Расположение макроспор в тетраде линейное.

Зародышевый мешок развивается из халазальной макроспоры, при этом он значительно углубляется в нуцеллус.

На микропиллярном конце зародышевого мешка образуется яйцевой комплекс, в котором центральное положение занимает яйцеклетка, а по обе стороны, прикрывая ее, располагаются две синергиды грушевидной формы, у основания которых имеется нитчатый аппарат. В центре зародышевого мешка, ближе к яйцеклетке, находятся полярные ядра, которые остаются длительное время в тесном контакте, впоследствии они образуют ядро центральной клетки зародышевого мешка. В халазальной части формируются 3 клетки-антиподы. Готовый зародышевый мешок яйцевидно-удлиненный, состоящий в большом количестве из гранул крахмала.

От начальных стадий макроспорогенеза до последних этапов дифференциации зародыша рядом с женским гаметофитом можно наблюдать множество распадающихся структур и клеток, находящихся на разных стадиях развития, которые окружают зародышевый мешок и как бы составляют его оболочку. Это остатки клеток археспориального комплекса, три макроспоры из тетрады, разрушенные клетки нуцеллуса, часть клеток интегументов и др.

Зародышевые мешки у басмы красильной достигают полного развития и готовности к оплодотворению при одинаковой степени развития цветка в целом.

Литература

1. Makde K. H. — Gametophytes and fertilization of *Indigofera pulchella* Roxb. J. Indian. — Bot. Soc., 1971, 50, 4, 308 — 311.
2. Khan Nasir R., Ifticah N., Parven Aziz. Megasporogenesis and the development of embryo sac in *Indigofera ablongifolia*. — Pakistan J. Sci. and Ind. Res., 1974, 15, No. 6, 371 — 375.
3. Davis G. Systematic embryology of the Angiosperms. — New York: Willey, 1966, 528.

Институт ботаники

Поступило 1. VIII 1985

Н. А. Гусейнова

АБШЕРОН ШЭРАИТИНДЭ БАСМА БИТКИСИННИ ЕМБРИОЛОЖИ ХУСУСИЛЖЭТИНИН ӨЛРЭНИЛМЭСИ

Мәгаләдә басманын морфолокијасы вә ситоембриолокијасы илк дәфә шәрһ олунмушдур.

Тәдигат нәтиҗәсиндә мә'лум олмушдур ки, басма биткисинни чичәкләмә мүддәти биткисинни бүтүн векетасија дөврү давам едир.

Микроспорогенез вә макроспорогенез просеси нормал кетдији үчүн биткисинни јахшы мәһсул вермәсинә зәмин јараныр.

H. A. Guseinova

THE EMBRYONAL INVESTIGATION OF INDIGOFERA ON THE APSHERON

As a result of the research, the seed-bud's laying period, the women archesporium in the seed-buds, the differentiation of the integuments, megasporogenesis, the maternal cell of the embryonic bag, as well as the peculiarities of the embryonic bag's formation and the seed-bud's morphology were established.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

М. А. МИКАИЛОВ, Э. С. САФАРОВА

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО МУТАГЕНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КУСТОВ ХНЫ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР И. Д. Мустафаевым)

Хна (*Lawsonia inermis* L.) — многолетний, вечнозеленый кустарник, листья хны являются ценным сырьем. Порошок из листьев хны не только используется как краситель волос, кожи, а также употребляется при лечении желтухи, желчно-каменной болезни, кожных заболеваний [1].

Хна как новая техническая культура, возделывается в различных зонах Азербайджана. Она оказалась посадочной культурой, за 8—10 месяцев дает высококачественные листья, порошок и семена [1—5].

Известно, что мутагены имеют важное значение при формообразовательном процессе сельскохозяйственных растений как технических, цветочных, так и лекарственных, овощных и др. [6—10].

Почти не проведены исследования по изучению влияния мутагенов на изменчивость хны.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом исследования служили сухие семена хны, которые были подвергнуты воздействию физического мутагена кобальта (Co^{60}) при 1, 5, 10, 15, 20 кр. Обработанные семена для каждого варианта высеивались по 5 г в почву на стеллаже теплицы-лаборатории генетики и селекции Бакинского ботанического сада Института ботаники АН АзССР в течение 2 лет (1983—1984 гг.).

В условиях закрытого грунта за полученными всходами хны осуществлялся соответствующий уход и учет. Выращенная рассада хны при 3—4-месячном возрасте по всем вариантам опыта с контролем в течение мая высаживалась на открытом грунте в биологическом питомнике, и за 5—6 месяцев завершался вегетационный период.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования приводятся в сводной таблице, где представлены экспериментальные данные по всхожести семян, росту и развитию кустов хны (таблица).

Из анализа экспериментальных данных видно, что дозы мутагена не в одинаковой степени влияют на биологию прорастания семян, рост и развитие ее в условиях закрытого и открытого грунта.

Число сохранившихся кустов после посадки в биологическом питомнике (2. X 1984 г.) составляло 63,1—94,4%, а у контроля не более

Влияние физического мутагена на получение всходов семян, сохраняемость кустов при пересадке, на рост и развитие хны в М₁

Варианты	Дозировки опыта, кр.	Кол-во высеянных семян, г	Число полученных всходов	Число посаженных кустов	Число сохранившихся кустов до 2.X.84 г.		Высота куста, см	Диаметр корневой шейки кустов, мм			Диаметр кроны куста, см			Фазы развития кустов		
					фактический	%		Число исследованных кустов	Общее кол-во	Среднее на 1 куст	Число исследованных кустов	Общее кол-во	Среднее на 1 куст	бутонизация	цветение	
1	1	5	151	37	28	75,6	611	21,8	28	99	3,5	28	235	8,4	21VIII	23IX
2	5	5	172	32	21	65,6	38	18,5	21	64	3,0	21	147	7,0	23VIII	26IX
3	10	5	83	19	12	63,1	218	18,1	12	38	3,1	12	94	7,8	24VIII	
4	15	5	132	20	17	85,0	398	23,4	17	74	4,3	17	194	11,4	3IX	
5	20	5	95	18	17	94,4	481	28,2	17	69	4,0	17	215	12,6	15IX	25IX
6	конт-роль	5	30	10	5	50,0	36	18,0	5	11	2,2	5	15	3,0	25IX	12X

50,0%. В 1,4 и 5 вариантах число сохранившихся кустов было больше (75,6—94,4%), а во 2 и 3 вариантах — меньше (63,1—65,6%).

Высота надземных частей у опытных кустов в среднем была выше (18,1—28,2 см), чем у контроля (18,0 см). Диаметр корневой шейки у индуцированных физическим мутагеном кустов колебался от 3,04 до 4,3 мм, у контроля — не превышал 2,2 мм. Диаметр кроны куста во всех вариантах в среднем был выше (7,0—12,6 см), чем у контроля (3,0 см).

По фазе развития индуцированные физическими мутагенами кусты хны по всем вариантам начали бутонизацию раньше (21.VIII—15. IX 1984), чем контрольные 12.IX 1984). Начало цветения было отмечено у кустов в 1 варианте 23.IX, во втором — 26. IX и в 5 варианте—25. IX 1984 г. Контрольные кусты начали цветение на 17 дней позже (12. X 1984).

Экспериментальные данные, обработанные биометрическим методом, также подтверждают положительное влияние физического мутагена на рост и развитие кустов хны по всем вариантам опыта, начиная с M_1 .

Исходя из полученных экспериментальных данных можно сделать следующие выводы.

Выводы

1. Установлено, что дозы физического мутагена (1, 5, 10, 15, 20 кр.) в разной степени оказывают влияние на получение всходов семян и их сохраняемость в условиях закрытого грунта (на стеллаже теплицы).
2. Выявлено, что однократное воздействие физического мутагена в разных дозах оказывает неодинаковое влияние на рост и развитие кустов хны, начиная с M_1 .
3. Определено, что в опытных и контрольных кустах хны, посаженных в биологическом питомнике, число кустов, сохранившихся на 5-й месяц больше в 1, 4, 5 вариантах (75,6—94,4%), меньше — во 2—3 вариантах (63,1—65,6%), а у контроля не превышало 50,0%.

Литература

1. Ахундзаде И. М. Опыт освоения хны в Азербайджане. — Труды АЗНИМН, 1949, т. 1.
2. Микайлов М. А. Наука и жизнь Азербайджана, 1965, № 2.
3. Микайлов М. А., Садыгов Т. М. — Наука и жизнь Азербайджана, 1978, № 10.
4. Микайлов М. А. и др. Сб. Агроуказания по культурам хны и басмы в Азербайджане. — Баку: Элм, 1979.
5. Микайлов М. А., Аллахвердиев С. Р. — ДАН АЗССР, т. 39, 1983, № 3.
6. Микайлов М. А. Влияние мутагена на изменчивость гладиолуса. Генетика и селекция в Азербайджане. — Баку: Элм, 1972.
7. Микайлов М. А., Ахундов Д. Д. Изменчивость гвоздики, индуцированной радиацией и химическими факторами. — Баку: Элм, 1974.
8. Микайлов М. А., Мустафаева А. Г. Влияние мутагена на изменчивость басмы туркменской. IV съезд генетиков и селекционеров Азербайджана. — Баку: Элм, 1981.
9. Ахундзаде И. М. Влияние радиации на увеличение пестичных цветков у огурца. IV съезд генетиков и селекционеров Азербайджана. — Баку: Элм, 1981.
10. Кулиев А. М., Сарханбейли Ю. И. Результаты комбинированного влияния физических и химических мутагенов на хлопчатник. IV съезд генетиков и селекционеров Азербайджана. — Баку: Элм, 1981.
11. Сиора R. Glossary of Indian medicinal plants council of scientific and industrial research. — New Delhi, 1956, p. 151.

Институт ботаники АН АЗССР

Поступило 13. II 1985

М. Э. Микайлов, Е. С. Сафарова

ХЫНА ТОХУМУНУН ЧҮЧӨРМЭСИНӘ, КОЛЛАРЫН БОЈ ВӘ ИНКИШАФЫНА ФИЗИКИ МУТАКЕНИН ТӘСИРИ

Хына (*Zawsonia inermis* L.) Азербайчанда јени техники биткидир. Оуну јарпагы гјмәтли хаммалдыр. Хына тозундан косметикада, табәәтдә, сарылыг вә дәри хәстәликләриндә вә с. кениш истифадә олуноур.

Мә'лумдур ки, биткиләрдә форма әмәләжәлмә просесиндә мутакенин бәјүк әһәмијәти вардыр. О чүмләдән: кәнд тәсәррүфаты биткиләриндән техники, чичәк, дәрман, тәрәвәз вә с. биткиләрдә мутакенин әһәмијјәти өјрәнилмишдир.

Хына биткисиндә демәк олар ки, мутакенләрин тә'сири өјрәнилмәмишдир. Апардыгмыз тәдгигатлар кәстәрир ки, физики мутакенин дозасы (1, 5, 10, 15, 20 кр.) хына тохумаларынын чүчөрмәсинә, онларын гапалы шәрәнтдә сахланмасына мүхтәлиф дәрәчәдә тә'сир кәстәрир.

Мүәјјән едилмишдир ки, физики мутакенин хына колларынын бој вә инкишафына бирдәфәлик тә'сири M_1 -дән башлајараг мүхтәлиф олуур.

Хына тохумунун ән. јахшы чүчөрмәсинә вә ән јүксәк фәзили сахланылмасына физики мутакенин тә'сири 1, 4, 5 вариантларында (75,6—94,4%) олмушдур, контролда исә 50,0%-дән јухары галхмамышдыр.

М. А. Mikailov, E. S. Safarova

THE EFFECT OF PHYSICAL MUTAGEN ON SEED GERMINATION, GROWTH AND DEVELOPMENT OF HENNA BUSHES

Henna (*Lawsonia inermis* L.) is a perennial evergreen bush. Its leaves appeared to be the valuable raw material. The powder of henna leaves is used not only as hair and leather dye but also in treatment of icterus and skin diseases.

The mutagens are known to be of great importance in the formation process of agricultural plants (industrial, floral, medicinal and vegetable plants).

The mutagen doses (1, 5, 10, 20 kr) are found to influence in different extent on henna seed germinating capacity and their conservation in the conditions of covered ground in greenhouse shelves.

The conducted investigations determined that single effect of mutagen in various doses on henna seeds influenced differently on growth and development of henna bushes, beginning with M_1 .

The recommended dosage of mutagen effect on henna seeds, providing the maximal values in bush conservation, proved to be in the 1, 4, 5 variants (75.6—94.7%), the minimal ones were in the 2, 3 variants (63.1—65.6%), and in control they did not exceed 50.0%.

М. Д. КЯЗИМОВ

О РУКОПИСИ МАЛОИЗВЕСТНОГО ПОДРАЖАНИЯ
НА «ХАФТ ПЕЙКАР» НИЗАМИ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Э. М. Буниятовым)

Из более чем тридцати подражаний на «Хафт пейкар» Низами, созданных в литературах Востока на протяжении XIV—XIX вв., изданы лишь несколько. Основная масса «ответов» сохраняется в рукописном виде. Это относится и к «Хафт гумбад-и Бахрам» («Семь куполов Бахрама») (1612)¹ персоязычного поэта Рух ал-Амина Шахристиани, которое пока известно в небольшом количестве списков².

В нашем распоряжении имеется фотокопия рукописи «Хафт гумбад-и Бахрам», хранящаяся в библиотеке Тегеранского университета под шифром 1328. Рукопись состоит из 151 листа. Начальный и конечный листы отсутствуют. Текст переписан почерком наста'лик в четыре колонки, в каждой по 14 строк. На тех листах, где имеются заголовки, колонки содержат от 9 до 13 строк. Объем произведения (без двух листов) составляет 4281 бейт.

Обычно в подражаниях на «Хафт пейкар» невелики по объему и количеству глав вступительная часть и сюжет оформления. У Рух ал-Амина же они занимают значительное место в произведении. Вступление у него состоит из 23 глав, содержащих 1506 бейтов. В этих главах довольно подробно изложено отношение автора к целому комплексу вопросов идеологической жизни общества; его эстетические и философские представления, взгляды на мораль, способы управления государством, мистику. Наибольший интерес представляют две главы: «В похвалу слова» и «Песня любви». В первой из них раскрывается роль слова в процессе поэтического творения, во второй — рассматривается всеохватывающая роль любви как созидательного феномена.

В XVII в. в персоязычной литературе сюжет о Бахраме, составляющий рамку «Хафт пейкар», интерпретировался в «Хафт гумбад-и Бахрам»³. Повествование у Рух ал-Амина содержит 8 глав. По сравнению с Низами, оно сокращено, состоит из 890 бейтов (у Низами около 2 тыс. бейтов) и включает следующие эпизоды: рождение Бахрама (содержащее мотивы предсказания звездочетов и отправки Бахрама в Йемен), его воспитание и увлечение охотой (включает мотив воспитания Бахрама Ну'маном, описание коня, меча, лука со стрелами, охоты Бахрама на онагров), строительство дворца (мотив приезда Симнара, постройки и описания дворца), смерть Йездигерда и получение известия об этом Бахрамом (описание скорби Бахрама и утешение его Ну'маном), поход Бахрама на Иран и его правление (подготовка войска Ну'маном, письмо Бахрама иранцам, описание войск противников, признание иранцами Бахрама в качестве царя, восшествие Бахрама на трон и его справедливое правление), возвращение Бахрама в Йемен (мотив сна Бахрама

и строительство для каждой принцессы отдельного купола), исчезновение Бахрама (погоня за онагром, исчезновение в ущелье, поиски Бахрама войском). В рамку, помимо эпизодов, несущих фабульную нагрузку, включены также обширные религиозно-философские и дидактические отрывки.

На долю вставных новелл у Рух ал-Амина приходится 1700 бейтов. К рамке они примыкают, так же, как и в других стихотворных обрамленных повестях, с помощью связующего звена, в роли которого выступает эпизод посещения Бахрамом куполов принцесс. Эпизод посещения повторяется семь раз и построение его стереотипно. Бахрам, одевшись в одежды соответствующего цвета, направляется в очередной купол, где после пира принцесса рассказывает ему сказку. Окраска куполов (их связь с днем недели и обительницей такова: синий — суббота, индийская принцесса; желтый — воскресенье, славянская принцесса; голубой — понедельник, арабская принцесса; красный — вторник, хорезмская принцесса; зеленый — среда, хотанская принцесса; сандаловый — четверг, румская принцесса; желтый — пятница, татарская принцесса).

В первой новелле «Хафт гумбад-и Бахрам» обыгрывается сюжет, часто встречающийся в стихотворной обрамленной повести. Исходная ситуация, лежащая в основе сюжета, проста: герой, попадая большей частью в сад и встретив здесь красавицу, поддается страстям, теряет ее и оказывается в том самом месте, откуда началось происшествие. У Рух ал-Амина она несколько изменена: герой, очарованный незнакомкой, следует за ней на вершину горы, бросается за девушкой в ручей, вынырнув, попадает в пустыню, вновь окунувшись в воду у города, одетых в черное людей, оказывается у знакомого ручья.

Извечная тема литературы: добро и зло раскрывается автором во второй новелле, которая перекликается с шестой новеллой «Хафт пейкар» и шестой новеллой «Саба-йи сайяр» («Семь планет») Алишера Навои. Во всех новеллах характеристики персонажей полярно противоположны. Один — воплощение всех положительных качеств, другой — отрицательных. Необычно показано Рух ал-Амином наказание зла. Завистливый злобный сосед приказывает, чтобы раб отрубил ему голову и оставил труп на крыше дома добряка, дабы на того пало подозрение и его упрятали в тюрьму. Правда в конце концов торжествует, а зло наказывается.

Третья новелла содержит историю шаха и медника. Чудесный кубок, который сделал медник, попадает в руки шаха. Он узнает с его помощью правду о своем рождении и решает отомстить мастеру. Но медник одерживает верх над властителем и сам становится шахом. Схожая концовка с восхождением героя на престол дана и в четвертой новелле. Она повествует о юноше, сыне везира, которому предсказывают удачу, если он отправится в путешествие. Юноша пускается в путь и прибывает в Магриб. Здесь он случайно оказывается в очаге землетрясения, но не теряется, а наоборот, проявляет хладнокровие и отвагу, за что избирается шахом Магриба вместо погибшего правителя.

В пятой новелле говорится о мужчине, попавшем в край, где живут одни женщины. Пробыв среди них два года и переходя от одной женщины к другой, он в конце концов фантастически (по воздуху) переносится из этого места и рассказывает о своих приключениях в одном из городов Сирии. Сюжетную канву шестой новеллы составляют необык-

новенные приключения капитана и его команды в одном из приморских краев Рума.

В седьмой новелле события концентрируются вокруг умной и решительной дочери башмачника, которая благодаря искусному овладению ремеслом отца, спасает мужа и страну от вторгшихся войск неприятеля.

Заключительная часть произведения содержит 3 главы, объемом 185 бейтов. В них приводятся рассуждения автора о бренности земного существования, вновь следуют многочисленные назидания и наставления. Последняя глава «Хатима» обрывается в самом начале и содержит всего 2 бейта.

Примечания

1. Краткие сведения о жизни и творчестве поэта приведены Г. Ю. Алиевым. Г. Ю. Алиев. Темы и сюжеты Низами в литературах народов Востока. — М., 1985; с. 180—181. 2. Краткое описание рукописи см.: Фихрист-и нухаха-йи хатти-йи фарси. дж. 4 /Нигаранде Ахмад Мунзави—Техран, 1351, с. 2619; а также Catalogue of Persian Manuscripts in the British Museum, vol. II /By Ch. Ricu—Oxford, 1966, p. 676. 3. Мы не располагаем рукописями других «ответов» на «Хафт пейкар», созданных в персоязычной литературе XVII в. Возможно, например, что в «Хафт ахтар» («Семь звезд») Айши или «Хафт гаухар» («Семь жемчужин») Са'и также использована история о Бахраме. Что касается известного подражания, принадлежащего перу Фани — поэмы «Хафт ахтар» («Семь звезд») (1957), то в ней разрабатывается совершенно другой сюжет.

Институт востоковедения

Поступило 30. IV 1986

М. Д. Казымов

НИЗАМИНИН «ҲАФТ ПЕЈКӘР» ПОЕМАСЫНА НӘЗИРӘ ОЛАН АЗ ТАНЫМЫШ БИР ӘЛЖАЗМА ҲАГГЫНДА

Низаминин «Ҳафт пејкар» поемасына нәзирә жазылмыш әсәрләрнин әксәријјәти әл-жазма Һалында сахланылып. Бу Һал фарсдилли шаир Рухуләмнин Шәһристанинин 1612-чи илдә жаздығы «Ҳафт күнбәди-Бәһрам» поемасына да аиддир. Бу әсәрин әлжазма нүсхәләриндән бири Тегран Университетинин китабханасында сахланылып. 156 вәрәгдән ибарәт олан поемада 4281 бейт вардыр. «Ҳафт күнбәди-Бәһрам» әсәри Бәһрам Һаггында сүжет вә једди новелладан ибарәтдир.

М. D. Kyazimov

ON A MANUSCRIPT OF LITTLE-KNOWN IMITATION OF THE MIRAMI'S "HAFT PAYKAR"

Main bulk of "Haft Paykar" nazire is preserved in the manuscript form. It concerns also "Haft gumbad-i Bahram" by the Persian-language poet Rukh al-Amin Shahristani created in 1612. One of the manuscripts of the work is kept in the Library of the Teheran University. The manuscript consists of 156 sheets and 4281 bayts. "Haft gumbad-i Bahram" contains plot of Bahram and seven novels.

УДК 8—1. 894—362

ӘДӘБИЈАТШҮНАСЛЫГ

Х. М. ҺҮСЕЈНОВ

МӘҲСӘТИ КӘНЧӘВИНИН ДОҒУЛМАСЫ ВӘ ӨЛҮМҮ ТАРИХИ

XII јүзиллик Азәрбајчан әдәби-бәдии идракынын инкишафы тарихиндә, онун Ренессанс идејалары илә әнкинләшмәсиндә башлыча вә илкин јери олан сәнәткарлардан бири дә Мәһсәти Кәнчәвидир.

Мәһсәти Кәнчәвинин һәјат вә јарадычылығындан Дөвләтшаһ Сәмәргәндиинин «Тәзкирәтүш-шүәра»сында (XV) башланмыш XX јүзиллијәдәк демәк олар ки, бүтүн әдәби-тарихи гәјнагларда мә'луматлар вардыр [7, 11; 6, 488 а; 14, 116; 5, 327; 8, 244; 16, 521; 9, 360 вә с.]. Бу мә'луматлар башлыча олараг шаирәнин бәдии әсәрләрини, тәрчүмеји-Һалыны вә онунла бағлы рәвәјәтләри әһатә едир.

Тәзкирәләрдә олдуғу кими, Авропа, рус вә совет алимләринин әсәрләриндә дә [2, 344; 15, 192; 1, 12; 12, 35] Мәһсәти Кәнчәвинин доғулмасы вә өлүмү тарихиндән данышылмыр. Бунун башлыча сәбәби Мәһсәти ирсинин аз топланылмасы вә онларда шаирәнин барәсиндә верилән мә'луматларын диггәтлә өјрәнилмәмәсидир.

Әдәби-тарихи-елми гәјнагларда шаирәнин Султан Маһмуд Гәзнәвидән (387—421/997—1030) тутмуш Султан Маһмуд Сәлчуги (498—525/1104—1131), Султан Сәнчәр (478—551/1085—1157) вә Атабәј Мәһмәд (568—582/1172—1186) сарајларында јашамасы Һаггында [14, 116; 8, 244; 9, 360; 5, 327] мә'луматлар бир-биринә ујғун кәлмир, бири башгасыны тәкрар едир [9, 360; 1, 12; 3, 15; 6, 488а]. Бир, ики мүүәллиф исә јанлыш олараг шаирәнин шәхсијјәтинә шүбһә илә јанашыр. Мәһсәтинин әсәрләрини башгаларынын адына чыханлар да вардыр [1, 120; 14, 116].

Бөјүк Азәрбајчан шаири Мәһсәти Кәнчәвинин анаданолма вә өлүм тарихини дүзкүн ајдынлашдырмадан онун һәјат вә јарадычылығыны дәриндән өјрәнмәк олмаз. Индијә кими көзәчарпан јанлышлыгларын чоху шаирәнин доғум вә өлүм тарихинин дүзкүн көстәрилмәмәси илә дә бағлы олмушдур. Мәһсәтинин доғум вә өлүм тарихинин ајдынлашдырылмасы мәсәләси өзлүјүндә шаирәнин һәјаты илә бағлы олан ашағыдакы мәтләбләрлә дә әлагәдардыр:

XX јүзиллијин икинчи јарысында башламыш Мәһсәти јарадычылығы даһа кениш өлчүдә диггәти чәлб етмәјә башламыш. Иран әдәбијатшүнасларындан Әбдүррәһман Фәрамәзи [3, 1—3], чех шәргшүнасы Јан Рипка [3, 59] Мәһсәти рүбанләринин Хәјјамын рүбанләриндән јүксәк олдуғуну билдирирләр.

Иран әдәбијатшүнасы Шәһаб Таһири тәзкирә, чүнк вә әлжамаларындан Мәһсәти ше'рләрини топлајараг 1957-чи илдә Теграндан шаирәнин илк «Диван»ыны нәшр етмишдир. О, 1968-чи илдә бу «Диван»ы јединдән нәшр едиб тәкмилләшдирмәклә јанашы, Мәһсәтинин елми тәрчүмеји-Һалыны да јаратмаға чалышмышдыр [3]. Шәһаб Таһиринин бу ахта-рышы илкин олдуғу үчүн бурада ара-сыра јанлышлыглар, фактлар

архаланмадан иэтичэлэр чыхармаға да тэсадүф едиллир. Анчаг о, өзүнә дөк Мәһсәти барәсиндә олан јанлыш мүлаһизэләрә диггәт јетирмиш вә онларын чохуну дүзәлтмишдир. Мәһсәти Кәнчәвинин Султан Маһмуд Гәзнәви дөврүндә јашамасы кими әсасы олмајан фикрин көкү Рудәкијә Анд бир рүбаннин Әсәди Тусинин «Логәтүл-фүрс» адлы әсәриндә Мәһсәти адына кетмәси илә әлағәдар олмушдур. Шәһаб Таһири бу рүбаннин «Логәтүл-фүрс» әсәри Иранда икинчи дәфә нәшр едиләркән дүзкүн олараг Рудәкиннин адына верилмәсини сөјләмиш вә Мәһсәтинин һансы јузиликдә јашамасы проблемини ајдынлашдырмаға чалышмышдыр. Шәһаб Таһиријә көрә, Мәһсәти Кәнчәдә доғулмуш, Султан Маһмуд Сәлчуги, Султан Сәнчәр вә Атабәј Мәһәммәд заманында јашамышдыр. Шәһаб Таһири тарихи вә әдәби гајнаглара сөјкәнәрәк шаирәнин 28 јашында икән Султан Маһмуд Сәлчуги һакимијәтинин сон илләриндә Кәнчә хәтибинин оғлу Тачәддин Әмир Әһмәдә әрә кетмәсини көстәрмишдир. Анчаг Шәһаб Таһири Мәһсәтинин 28 јашынын Султан Маһмуд Сәлчугинин һакимијәтинин һансы илинә дүшдүјүнү көстәрмәмишдир.

Демәли, Султан Маһмуд Сәлчуги 511—525 (1117—1131)-чи илләрдә 14 ил һакимијәт сүрдүјүндән Мәһсәти јалныз 483 (1090)-чү илдән 497 (1104)-чи иләдәк олан 14 ил әрзиндә доғула биләрди.

Чөвһәри Зәркәрин «Мәһсәти вә Әмир Әһмәд» романында да «Кәнчә һөкмдары» — Султан Маһмуд Сәлчуги сағ икән шаирәнин Әмир Әһмәдлә севишмәси һаггында данышылыр [11, 16]. Бу, өзлүјүндә керчәклији ифадә едир. Таһири Шәһабдан сонра Мәһсәтидән кениш монографија јазан алман алыми Фритс Мајер «Шаун Мәһсәти» («Көзәл Мәһсәти») [13] адлы әсәриндә шаирәнин һәјәт вә јарадычылығындан данышмагла јанашы, онун јени-јени әсәрләрини дә топламышдыр. Ф. Мајерин јени топладығы әсәрләр ичәрисиндә Иран китабханаларынын бириндән көтүрдүјү белә бир рүбан вардыр:

Наме әввәл (һәрф) си вә әввәле намәш си,
Ту бедин әгло бедин фәһмо бедин дәр нәрәси.
Вәсәте наме вәј әз әввәл (һәрфе) си о јек ниме
Вахәрә наме вәј әз ахәр си, ахәрә си (13,316).

(Оун адынын әввәлинчи сөзү отуз вә адынын әввәли дә отуздур,

Сән бу ағыл, бу дүшүнчә илә о гапыја чатмазсан.
Оун адынын ортасы башдан отуз бир јарымдыр,
Оун адынын сону сондан отуз, сондан отуздур.)

Фритс Мајер бу рүбанни шаирәнин вәзинчә позғун шәкилдә бизә кәлиб чатмыш әсәрләриндән сајмыш, биринчи вә үчүнчү мисраларда «һәрф» сөзүнү артырмагла позулмуш рәмәл бәһрини дүзәлтмәјә чалышмышдыр. Анчаг онун биринчи мисрада артырдығы «һәрф» сөзү јеринә дүшсә дә, үчүнчү мисрадакы «һәрф» сөзү вәзини дүзәлтмәкдәнсә, ону даһа да позумушдур. Бурада маддеји-тарих дә вардыр ки, Фритс Мајер ону көрә билмәмишдир. Һалбуки бу рүбандә шаирәнин анаданолма тарихи чох ајдын верилмишдир.

Бу рүбаннин үслубча Мәһсәтијә анд олмасына Ф. Мајер дә шүбһә етмир.

Рүбан үчүнчү шәхсә мүрачиәтлә дејилмишдир. Онда елә чыхыр ки, Мәһсәти бурада киминсә анадан олмасыны әбчәд рәгәмләри илә вермишдир. Анчаг Мәһсәтинин башга шәрләриндә дә өзүнә анд чәһәтләрини үчүнчү шәхсә мүрачиәтлә демәсини тез-тез көрмәк олур. Бундан башга, Шәһаб Таһири дә бир сыра гајнаглара, о сырадан Рәшид Јасәмијә ар-

халанараг Мәһсәтинин Султан Маһмуд Сәлчуги заманында әрә кетдини сөјләдијини гејд етмишдик.

Таһири Шәһабын бу мүлаһизәсини дәринләшдирдикдә јухарыдакы рүбаннин әбчәд рәгәмләриндән алынан 491 (1098)-чи ил тарихинин дүзкүнлүјү бир даһа ајдын олур. Бу да әбчәдлә верилмиш тарихин дәгиг олараг Мәһсәтијә анд олдуғуну демәјә әсас верир.

Рүбаннин биринчи мисрасында әбчәд рәгәмләри илә верилмиш ики «си» («отуз») вардыр. Икинчи мисрада әбчәд рәгәми верилмәмиш вә мә'на долғун чыхмышдыр: «Ту бедин әгл о бедин фәһм о бедин дәр нәрәси» — «Сән бу ағыл, бу дүшүнчә илә о гапыја чатмазсан». Үчүнчү мисрада «си вә јек ниме» әбчәд рәгәми, дөрдүнчү мисрада икә ики «си» әбчәд рәгәми верилмишдир. Булар һамасы беш дәфә «си» вә «вә јек ниме» олур. Бурадакы рәгәмләрлә ифадә едилмиш һәрфләрин гијмәти јеринә гојулса, СИН—60; ја—10; 60+10=70. Инди беш дәфә «СИН» вә «ја»нын бирләшмәсиндән әмәлә кәлмиш, мә'начә «30» олан «СИ»-70 бешә вурулса 350-јә бәрабәр олар (70×5=350). һесабламанын сонракы бөлмәсиндә «вә јек ниме» сөзләриндә ишләниш һәрфләрин әбчәдлә сајлары јеринә гојулса: вав-6; ја-10; каф-20; нун-50; ја-10; МИМ-40; һе-5 олар. Булары топласаг 6+10+20+50+10+40+5=141 алынар. Демәли, беш «си»нин гијмәти 350 «вә јек ниме»нин ифадә етдији 141-и топладыгда: 350+141=491 олар ки, бу да Мәһсәти Кәнчәвинин һичри гәмәри илә доғулмасы тарихидир. Бурадан да Мәһсәти Кәнчәвинин 491 (1098)-чи илдә доғулдуғуну сөјләмәк олар.

Мәһсәти Кәнчәвинин анадан олмасынын 1098-чи илдә баш вердијини билдикдән сонра шаирәнин Султан Маһмуд ибн Мәһәммәд ибн Мәликшаһ Сәлчуги һакимијәтинин 9-чу илиндә 519 (1126)-чу илдә 28 јашынын олдуғуну вә Кәнчә хәтибинин оғлу Тачәддин Әмир Әһмәдә әрә кетдијини сөјләмәк олар. Шаирәнин 491 (1098)-чи илдә доғулдуғуну мүәјјәнләшдирдикдән сонра бу тарихә сөјкәнәрәк Низами Кәнчәвинин «Хосров вә Ширин» әсәринин тәгдим илә бағлы бөлмәсини 576 (1180)-чы илдә јаздыгда Мәһсәтинин 82 јашы олдуғуну вә Атабәј Мәһәммәд сарајына јахынлығыны да мүәјјәнләшдирмәк олар. Низами Кәнчәви әсәрин итһаф бөлмәсиндә Атабәј Мәһәммәдә үз тутараг дејир:

Сити о Мәһсәтира бәр гәрәһа,
Шәби сәд кәнч бәхши дәр мәсәһа [17, 18].
(Сити вә Мәһсәтинин гәзәлләринә,
Сәнин бир кечәдә јүз хәзинә бағышламағын дилләрә дүшмүшдүр).

Демәк, Низами «Хосров вә Ширин» әсәрини јазаркән Мәһсәти Атабәј Мәһәммәд сарајынын һөрмәтли шаирәләриндән олмушдур. Вәһид Дәсткерди бу бејти изаһ едәркән «Мәһсәти шаере мә'руф вә јеки әз нәдимане мәчлисә шаһ будә» [17, 18] мәшһур шаирә Мәһсәти шаһын мәчлисинин нәдимләриндән бири олмушдур», — дејә гејд едир. Мәнбәләрдә көстәрилән «Мәһсәти сарајдан гајытдыгдан сонра ики ил Кәнчәдә јашајыб вәфат етмишдир [11, 19; 3, 18]—дејән јазынын дүзкүнлүјүнә сөјкәнсәк, онда Мәһсәти Атабәј Мәһәммәд Чаһан Пәһләван 581 (1186)-чи илдә өлдүкдән сонра Кәнчәјә гајытмыш, ики ил Кәнчәдә јашајыб, 583 (1188)-чү илдә 90 јашында вәфат етмишдир. Мәһсәтинин узун мүддәт јашадығыны көстәрән онларча рүбанси вардыр:

1. Мәним сәнинлә достлуғ бағлылығларым галмамышдыр.
Үракдә мөһәббәт вә вәфадарлығ галмамышдыр.
Сәндә гочалығын зәифлијиндән гүввә вә зор
О гәдәр галмамышдыр ки, ајағыны јердән галдырасан
[13, 259].

2. Мән даһа көзәлләр назынын башы дежиләм,
О кедиш кечди, үрәжим даһа ону дүшүнмүр.
О көзәллик вә тәрәвәт ки, гәлбимини вә көзәлимини
вар иди.

Үрәк инди јохдур вә инди о сеvimли дә јохдур [13, 316]. «Нәманәд» («Галмаз») рәдифли гит'әси дә шаирәнин чох узун јашадығыны көстәрән әсәрләриндәндир [13, 265].

Беләликлә, Мәһсәти Кәнчәви 491 (1098)-чи илдә анадан олмуш, 583 (1188)-чү илдә 90 јашында өлмүшдүр.

Әдәбијат

1. Бертельс Е. Э. История персидско-таджикской литературы. — М., 1960 2. Browne E. A. A Literary History of Persia. — London, 1904. 3. Диване Мәһсәти Кәнчәви. — Тегеран, 1348. 4. Әли Әкбәр Мүшир Сәлими. Зәнане сохәнвәр. II—Тегеран, 1351. 5. Әлишир Нәваи. Мәчалисүн-нәфанс. — Тегеран, 1329. 6. Әмин Әһмәд Рази. Һәфт еғлим. — РЭФ № С 605. 7. Е'тимадүссәлтәнә Мәһәммәдһәсән хан. Хәјратүл-һиссан, III. — Тегеран, 1307. 8. Кәшавәрзи Сәдр. Зәнане ке бәфарсен ше'р гофтәнд. — Тегеран, 1339. 9. Лотфәли бәј Азәр. Атәшкәде. — Тегеран, 1338. 10. Мәһәммәдәли Тәрбијәт. Данешмәндане Азәрбајҗан. — Тегеран, 1314. 11. Мәһсәти вә Әмир Әһмәд, фотокопија. — РЭФ фс. 122, инв. 16665. 12. М. Рәфили. Низами. Жизнь и творчество. — Баку, 1939. 13. Fritz Meier. Die schöne Mahsati. — Weisbaden, 1968. 14. Һәмдәлле Мустофи. Тарихе козиде. — Лондон, 1901. 15. Һермон Ете. Тарихе әдәбијате фарси. — Тегеран, 1351. 16. Хондәмир. Һәбибүс-сејр, II. — Тегеран, 1333. 17. Хосров Ширин Һәким Незами Гоми шәһир бәкәнчәви. — Тегеран, 1313.

Низами адына Әдәбијат Институту

Алынмышдыр 6. II. 1985

Х. М. Гусейнов

ДАТА РОЖДЕНИЯ И СМЕРТИ МЕХСЕТИ ГЕНДЖЕВИ

В мировой литературе до сих пор ведется дискуссия о жизни и творчестве Мехсети Генджеви.

Большое значение имеет разрешение разногласий в определении даты рождения и смерти поэтессы.

Найденная в последние годы в одном из ее четверостиший дата, написанная абджадскими цифрами, выявила, что поэтесса родилась в 491 (1088) и умерла в 90-летнем возрасте в 583 (1188) году.

Khalil Huseynov

THE DATE OF MAHSATI GANJAVI'S BIRTH AND DEATH

There are many contrast opinions about Mahsati Ganjavi's life and literary activity. It is a great necessity to find the real date of her birth and death. According to the latest news, in one of her quatrains the poet's birth in 491 (1098) and her death at the age of 90 in 583 (1188) are shown.

Г. А. ГУЛНЕВ, Ш. Г. ГУЛНЕВА

К ВОПРОСУ ИНСТИТУТА АКСАКАЛЬСТВА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. С. Сумбатзаде)

Обычай уважения к старикам (аксакалам) в Азербайджане уходит в глубь веков. Еще в древности Страбон указывал на то, что албанцы «весьма уважают старость не только своих родителей, но и посторонних» [1]. Яркая картина уважения к старикам, в частности, к родовым (племенным) аксакалам дается в «Деде Коркуд» [2], а также и в других средневековых народных дастанах [3]. Этот добрый обычай продолжает бытовать и в последующие века, дожив до наших дней со значительными изменениями, в зависимости от образа жизни местного населения. Этому способствовали и господствовавшие патриархальные устои: подчинение младших старшим, более высокий статус лиц мужского пола во всех сферах быта и т. п.

Об уважительном отношении к старикам на Кавказе имеется обширная литература. Исторические корни этого явления были рассмотрены сравнительно недавно Ю. Д. Анчабадзе [4], Э. С. Намазовым [7]. Следует отметить, что уважение к старикам присуще многим народам и поэтому отдельные элементы этого обычая идентичны у большинства этносов. Примером могут служить народы Кавказа, у которых обычай, связанные с уважением к старикам почти не отличаются между собой (многие данные, приводимые Ю. Д. Анчабадзе, присущи и азербайджанцам, что говорит о древнем происхождении этих обычаев).

Но по материалам Азербайджана этот вопрос с точки зрения традиционного этикета еще не рассматривался, несмотря на его поучительный, воспитательный характер.

В одном источнике XIX в. об азербайджанцах отмечено, что «у всех вообще, особенно, у горских жителей строго соблюдается уважение к родителям и старшим» [5]. В дореволюционное время, хотя сын считался законным наследником отцовского имущества, но только отец имел право на выделение сыновей, которые не имели «право требовать раздела имущества при жизни родителей» [6].

Как известно, до революции семья была хозяйственной ячейкой и единственным очагом воспитания. Безусловно, домашние условия для воспитания детей дореволюционных крестьян были тяжелыми, тем не менее детей воспитывали в духе уважения к старшим, простыми и обычными методами, путем убеждения. От детей это требовали еще с ранних лет. Им не разрешалось сидеть вместе с аксакалами, говорить без их разрешения. Молодежь не должна была в присутствии аксакала говорить о своих детях, женах.

С малых лет в сельской семье дети привыкли подчиняться строгим

правилам поведения, они росли скромные, застенчивые и немногословные. Существовало непреложное правило: со стариками и старшими — безупречная вежливость, предупредительность, учтивость. Раньше невоспитанных молодцов и их родителей общество презирало, они не могли появляться на людях.

Безусловно, мы не хотим идеализировать прошлый сельский уклад жизни, его общественный быт, где поведением людей управляли вековые обычаи и традиции и чрезвычайно считались с общественным мнением. Но следует отметить, что многое из того, что сохранилось и сейчас хорошего, запоминающего, создано опытом поколений. Органически сливаясь с советским образом жизни эти обычаи и традиции служат укреплению новой гражданской обрядности.

Молодежь придерживалась многих ограничительных правил в обращении и контактах со стариками. В присутствии стариков непозволительно было громко разговаривать, кричать, курить, беспричинно смеяться, не говоря уже о том, что нельзя было развлекаться, ругаться, сквернословить и т. д.

Первым здороваться и приветствовать стариков было непозволительно, когда они входили в помещение, все вставали и только тогда, когда аксакал садился во главе меджлиса и после его приглашения все могли без шума сесть. Беседуя со стариками следовало избегать ненужных, нескромных слов, молодые люди старались показать свою воспитанность, выдержку в присутствии стариков, ибо они являются основными сватами при женитьбе молодых. Молодые люди в обществе всегда дорожили мнением о них стариков, старались завоевать их уважение и внимание.

Мнения стариков по определенным вопросам выслушивались с особым вниманием, если даже они иногда были неправы. Если его советы и не приводили к успеху об этом не вспоминали. Все важные события в жизни общества, необходимые общественные мероприятия, правовые нормы адата, шарната не обходились без их участия и главная роль принадлежала им. В квартальных сходах, в сельских обществах главенствовали старики. Если даже они были слишком дряхлыми, хотя бы внешне, все равно уважительно относились к их мнению.

По существующим обычаям в дом девушки посылали в качестве свахи, наряду с другими и одного или двух уважаемых стариков. Это делалось для авторитета и для того, чтобы сразу решить вопрос сватания, так как родители, особенно отец девушки, под различными предлогами мог отказать. И наоборот, когда выдавали девушек замуж мнение деда (или прадеда) имело решающее значение для домочадцев. Ю. Д. Анчабадзе отмечает: «Авторитет старшего в семье, по крайней мере внешне, был непререкаем. Хозяйственная деятельность домочадцев, их имущественные и личные отношения, одним словом, все стороны домашней жизни постоянно контролировались главой семьи. В соответствии с этим все события, происходившие в узком семейном мире, также неизменно подлежали его строгому и окончательному суждению» [4].

Важную роль аксакалы играли в идеологической, хозяйственной и социальной жизни сначала больших семей (семейной общине), позже патронимии. При решении вопросов хозяйственного значения (строительство моста, проведение дорог, организация взаимопомощи, субботники и др.) первыми они должны были высказаться и выдвинуть свои соображения. От их мнения во многом зависело положительное (или наоборот) решение поставленного вопроса.

Старики играли важную роль в сохранении спокойствия и нормаль-

ной жизни внутри родственного коллектива, к которому они относились. Аксакалы являлись посредниками в усмирении мужчин, находящихся в ссоре по той или иной причине. Обычно ссорящихся примиряли в день праздника Новруз.

Если собирались в дальний путь или уезжали на долгое время, а также при выполнении трудных работ (постройка дома, женитьба, покупка земель и проч.) просили благословения у стариков. Кроме того прежде, чем приступить к совершению особо важных дел, посещали могилы предков, совершали там намаз, некоторые ритуальные действия, просили разрешения или каялись о совершенных ими поступках, или преступлениях (убийство, кража, увоз невесты и др.).

Устное народное творчество азербайджанцев очень богато сведениями о деятельности и роли аксакалов в обществе, в частности в решении различных житейских и общественных неурядиц, конфликтов спорных вопросов, ситуаций и т. п. При этом они руководствовались долголетним жизненным опытом, хорошим знанием местных обычаев и обрядов, особенно правовых норм адата. Такие тяжкие преступления как убийство, связанное с кровной мстостью, под давлением их авторитета решалось мирно.

При решении даже сугубо личных вопросов (постройка дома, развод, купля и продажа движимого и недвижимого имущества и др.) считались с советами аксакалов; во всех сферах народного быта сохраняли свои прерогативы, имели привилегированное общественное положение, были окружены подчеркнутым вниманием, уважением [4] и заботой, которые присущи всем народам Кавказа, в частности азербайджанцам и другим этническим группам Азербайджана.

Уважение к старикам — аксакалам как один из лучших обычаев нашего народа, в известной мере сохраняется и сейчас, является одной из характерных черт азербайджанцев в их отношении к родителям и старикам. В Азербайджане, как известно, много долгожителей. Хотя сыновья живут отдельно от аксакалов, как и прежде, последние считаются почетной главой всего семейства. Следовательно, уважение к аксакалам приобрело теперь новое социальное содержание.

Литература

1. Латышев В. В. Известия древних писателей греческих и латинских о Скифии и Кавказе, т. 1, — СПб., 1890, с. 143.
2. «Китаби Деде Коркуд». — Баку, 1939, с. 22.
3. Азербайджанские народные дастаны, т. 1. — Баку, 1961, с. 124.
4. Анчабадзе Ю. Д. Странные поминки. — СЭ № 1, 1982, с. 132 — 136.
5. Легкобытов В. Кубинская провинция. Обзорные российские владения за Кавказом, ч. IV — СПб., 1936, с. 120.
6. Эфендиев М. Г. Село Лагич Геокчайского уезда Бакинской губернии. — СМОМПК, т. XXIX, отд. II, с. 72.
7. Намазов Э. С. Институт «аксакалов» (к постановке проблемы). — Изв. АН АзССР, серия истории, философии и права, 1985, № 4, с. 71 — 74

Институт истории АН АзССР

Поступило 20. III 1985

h. A. Гулијев, Ш. h. Гулијева

АЗЭРБАЈЧАН АИЛЭСИНДЭ АҒСАГГАЛЛАРА
ҺӨРМЭТ АДЭТИ

Мәгаләдә азербайҗанлыларын мәнәви һәјатында вә аилә мәншәтиндә кечмишдә олдуғу кими нинди дә көкләри гәдим әсрләрә кедән ағсаггаллара һөрмәт адәтиндән данышылып. Бурада азербайҗанлыларын ичтиман һәјатында вә аилә мәншәтиндә ағсагаллыг адәтинини бә’зи чәһәтләри шәрһ едилир.

Халгымьзын эсрлэр боју формалашан, јадда галан адэтләриндән бири олан агсаг-галлыг бүкүнкү һәјатымьзла гырымьз сурәтдә бағлы олмагла олдугча һуманнест вә тәгдирәләјигдир. һәмни адәтин тәрбијәдичи ролу да бөјүкдүр.

G. A. Guliev

ON THE QUESTION OF ELDERS' INSTITUTION IN AZERBAIJAN

The custom of respect for elders goes back to ancient times. In remote past elders played an important role in ideological, economic and social life of the society. In all spheres of peoples life the elders kept their prerogatives, social position and were surrounded with attention, respect and care.

At present this custom with considerable changes in accord with the conditions of life continues to exist.

УДК 4

ДИЛЧИЛИК

М. Ч. ӘМӘДОВ

ФЕ'ЛИ-ИСМИ ТӘСРИФ ВӘ САБИТ ФЕ'ЛИ СӨЗ БИРЛӘШМӘЛӘРИ

(Азәрбајчан ССР ЕА академики М. Ш. Ширәлијев тәғдим етмишидир)

Иш, һал, һәрәкәт вә просеслә әлағәдар олуб, өзүнүн специфик категоријаларына малик олан фе'л түрк дилләриндәки һинтг һиссәләри арасында форма вә мә'на зәнкилији илә сәһијјәләнир. Фе'л дә дикәр һинтг һиссәләри кими, характерик морфоложи хусусијјәтләрә, өзүнәмәхсус синтактик вәзифә вә лексик-семантик мә'на тутумуна маликдир. Фе'ли морфоложи чәһәтдән башга һинтг һиссәләриндән фәргләндирән әсас әләмәт онун тәсрифләнмәсидир. Дилин башлыча вәзифәси олан үһсијјәтин јеринә јетирилмәсиндә апарычы васитә олан фе'л өз функцијјасыны мәһз тәсрифләнәндән сонра јеринә јетирә биләр. Демәли, тәсриф фе'лләрә сөзүн әсл мә'насында һәрәкилик, фе'лилик характери верир. Тәсрифләнмиш фе'л көкләри А. А. Јулдашевин тә'биринчә десәк, «...заман вә мәкана мүнасибәти дәғигләшдирмәдән анчаг үмуми, мүчәррәд бир анлајышы билдирир. Бу шәкилдә фе'л көкләри ваһид, хусуси һәрәкәти мүәјјән едә билмәз, чүнки һәрәкәт мәкан вә заман харичиндә ағыласығмаздыр» [3, 115].

Фе'лләр конкрет бир субјектин мүәјјән мәғсәдли һәрәкәт вә просесини мүәјјән заманда истиғамәтини билдирмәк үчүн тәсрифләнмәлидир.

Гејд етмәк лазымдыр ки, фе'лләр парадигмалар үзрә дәјишмәздән әввәл дә, јә'ни тәсрифләнмәдән әввәл дә грамматик вә семантик мә'надан хали олмур.

Белә ки, Азәрбајчан дилиндә фе'л көкләри грамматик мә'насына көрә II шәхсин әмр формасында олдуғу һалда, семантик мә'насына көрә һәрәкәт вә просесин адыны да билдирир. Бу заман фе'л бир чох һалларда ада чеврилир (оху→ев охусу).

Фе'л көкләринин функцијјасы бүтүн дилләрдә ејни дејилдир. Рус дилиндә фе'л көкләри анчаг һәрәкәт вә просесин адыны билдирдији һалда, грамматик мә'нача һеч нә ифадә етмир. Әрәб дилиндә исә фе'л көкләри һәм грамматик мә'наја, һәм дә семантик мә'наја маликдир. Бурада фе'л көкләри һәрәкәт вә просесин ады илә јанашы, ејни заманда үчүнчү шәхсин тәкнини киши чинсини кечмиш заманыны ифадә едир. Бүтүн буларла белә, «...Фе'лин әсас мәһсулдар вә гејри-мәһсулдар групларынын морфоложи хусусијјәтләри тәсриф системиндә әкс олунур... Тәсриф системи илә фе'лин әсас категоријалары—шәхс, кәмијјәт (һәмчинини кечмиш заман формалары вә шәрт, лазым формасы), заман, форма, шәкил вә нөв әлағәдардыр» [1, 452].

Доғрудан да, фе'лин әсас морфоложи әлмәтләри әсасән тәсриф заманы мејдана чыхыр. Азәрбајчан дилиндә дә фе'лин тәсриф онун замана, шәхсә вә кәмијјәтә көрә парадигмалар үзрә дәјишмәси демәкдир.

Бу һалда һәрәкәт вә просесин ичрасынын һансы заманда, ким тә-

рәфиндән вә һансы истигамәтдә баш вердији ајдын олур. Илк бахышда белә бир тәсәввүр жараныр ки, фе'л тәсрифләнмәсә, фе'лдә ифадә олу. һәрәкәтин нә заман вә ким тәрәфиндән ичра олунамасынын ифадәси һәрәкәтин ичра заманынын вә һәмни һәрәкәтин ичрасынын грамматик ифадә васитәләринини анчаг вә анчаг тәсрифләнән фе'лин тәркибиндә олдуғуну е'тираф едәк. Лакин бу һеч дә белә дејил. Дилдә бә'зи сөз бирләшмәләринини хүсуси формасынын мөвчудлуғу, бу форманын замана, шәхс вә кәмијјәтә кәрә дәјишә билмәси тәсрифин анчаг фе'лә хас олма мүддәасына һагг газандырмыр. Фе'ли сөз бирләшмәсинини тәсрифдә иштирак едән формасы сабит фе'ли бирләшмәләрини бир гисмидир. Белә бирләшмәләр тәсрифдә бүтөвлүкдә иштирак едир. Јә'ни бирләшмәнин биринчи тәрәфи олан ад шәхсә вә кәмијјәтә кәрә, икинчи тәрәфи олан фе'л исә анчаг замана кәрә дәјишир. Мәсәлән: зәһ-лә + =м// =н// =си кедир. Белә тәсриф тәкчә сабит фе'ли бирләшмәләрдә дејил, бә'зи сәрбәст бирләшмәләрдә дә өзүнү көстәрир. Мәсәлән: башым =ын// =ы ағрыыр вә с. Бу чүр тәсриф олуан сәрбәст бирләшмәләр монолит олмајан, семантик вәһдәт тәшкил едә билмәјән, фе'лә эквивалент олмајан, бир сөз функцијасыны јеринә јетирә билмәјән, һәр дәфә нитг просесиндә јенидән јаранан бирләшмәләр олдуғундан тәсрифи бир категорија кими онлара анд етмәк олмаз. Гејд олуан сәрбәст бирләшмәләрини тәрәфләри арасындакы әләгә чүмлә үзвләринә хас олан синтактик әләгәдир. Сабит бирләшмәләр исә тәркиб һиссәләрә парчаланмадығы, тәрәфләри семантик вә грамматик мә'нача вәһдәт тәшкил етдији вә сабит фе'ли бирләшмәләр фе'лә (садә вә ја дүзәлтмә) там эквивалент олуб, ону әвәз едә билдији үчүн тәсрифи фе'лә анд бир категорија кими онлара да шамил етмәк олар. Сабит фе'ли бирләшмәләрини фе'л ролунда чыхыш едәрәк бир гисминини белә тәсрифдә иштиракында фе'лин ролу олса да, бирләшмәнин шәхс вә кәмијјәтә кәрә дәјишмәсиндә һәлләдичи олан ад даһа чох әһәмијјәтә малик олур. Бу типли тәсрифдә ад тәсриф заманы фе'лин ифадә етмәли олдуғу шәхс вә кәмијјәт дәјишмәләрини көстәрир. Фе'л өзү исә анчаг заманы көстәрир. Мәсәлән: нәзәр + =им// индән гачыр, гәзәб + =им// ин// -и тутур вә с. Бу чүр тәсрифи фе'ли-исми тәсриф (глагольно-именное спряжение) адландырмаг олар.

Азәрбајчан дилиндә фе'ли-исми тәсрифи сабит бирләшмәләрини ад тәрәфинини морфоложи әләмәтләринә кәрә ашағыдакы груплара бөлмәк олар:

1. Мәнсубијјәт шәкилчиси гәбул едиб һеч бир һал шәкилчиси гәбул етмәјән адларла фе'лләрини бирләшмәсиндән әмәлә кәлән сабит фе'ли бирләшмәләр. Бу чүр бирләшмәләрини тәсрифиндә фе'л һәм тә'сирли, һәм дә тә'сирсиз ола биләр. а) ағл + ым// ын// -ы кәсир, зәһм + им// ин// =и басыр вә с.; б) әмәл + =им// ин// =и азыр, әчәл + =им// ин// -и кәлир.

Бу типли бирләшмәләрдә объект исмини бир һечә һалында идарә едән тә'сирсиз фе'л адәтән идарәни исмини мүәјјән бир һалында сабитләшир. Мәсәлән: зәһлә + =м// =н// =си кедир сабит фе'ли сөз бирләшмәсини көтүрәк:

Кет фе'ли мә'лум олдуғу кими, бүтүн мәкани һалларда (јөнлүк, јерлик, чыхышлыг) идарә едә биләр. Бу бирләшмәдә исә кет фе'ли объект анчаг чыхышлыг һал васитәсилә идарә едир.

2. Мәнсубијјәт шәкилчиси вә јөнлүк һал шәкилчиси гәбул едән адларла фе'лләрини бирләшмәсиндән әмәлә кәлән сабит фе'ли бирләшмә-

ләр: ағл + =ыма// =ына батыр, кәф + =имә// =инә/ тохунур (дәјир), хатир + =имә// =нә дәјир, ар + =ыма// =ына кәлир.

Белә бирләшмәләрдә иштирак едән фе'лләр һамысы јөнлүк һаллы объект тәләб едән тә'сирсиз фе'лләр олур. Бирләшмәнин чүмлә дахилиндә тәләб етдији объект исә адлыг һалда олур.

3. Мәнсубијјәт шәкилчиси вә тә'сирлик һал шәкилчиси гәбул едән адларла фе'лләрини әмәлә кәтирдији сабит фе'ли бирләшмәләр: зәһлә + =ми// =ни төкүр, кәф + =ими// =ини/ ачыр (позур), ағл + =ымы// =ыны/ алыр (апарыр), ајб + =ымы// =ыны/ ачыр, дамаг + =ымы// =ыны/ позур. Бу һалда бирләшмәләрини фе'лләри тә'сирли олур.

4. Мәнсубијјәт шәкилчиси вә чыхышлыг һал шәкилчиси гәбул етмиш адларла фе'лләрини әмәлә кәтирдији сабит фе'ли бирләшмәләр: хатыр + =им// =ин/ дән чыхыр, нәзәр + =им// =ин дән гачыр.

Гејд етмәк лазымдыр ки, А. К. Кононов өзүнүн «Грамматика современного турецкого литературного языка» китабында ади тәсрифдән фәргләнән тәсриф парадигмасынын мөвчуд олдуғуну гејд етмишир. О canit sikildi, içim sikiliyor, gözüm tutuyor poş:ma giliyor, типли сабит фе'ли бирләшмәләри тәркиби фе'л адландыраг онларын тәсрифини көстәрмишир [2, 271—274].

Хатырлатмаг лазымдыр ки, фе'ли-исми тәсрифдә иштирак едән фе'лләрини тәсрифи фе'лләрини там тәсрифиндән фәргли олараг натамам тәсрифдир. Сәрбәст фе'ли бирләшмәләрини иштирак етдији натамам тәсрифдә сабит фе'ли бирләшмәләрдән фәргли олараг мүбтәда вә хәбәр мөвчуд олур. Мәсәләк.: Дишим// =ин// =и ағрыыр вә с. Ағл + =ым кәсмир типли сабит фе'ли бирләшмәләрини тәсрифиндә, јә'ни фе'ли-исми тәсрифдә исә мүбтәда илә хәбәрини анчаг изләри көрүнүр. Бурадакы мүбтәда вә хәбәри биз квази мүбтәда вә квази хәбәр һесаб едирик. Сабит фе'ли бирләшмәләрдәки чүмләнни квази үзвләри бир даһа сабит бирләшмәләрини сәрбәст бирләшмәләрдән төрәдијини көстәрир. Әкәр биз сабит фе'ли бирләшмәләрини синтактик гурулушуна диггәт етсәк, онларын сәрбәст бирләшмә оларкән мөвчуд олмуш синтактик әләгәләрини изләрини көрәрик. Сәрбәст бирләшмәләрини сабитләшмәјә доғру олан инкишафы бу әләгәләри квази әләгәләрә чевирмишир. Демәли, сабит фе'ли бирләшмәләрини тәрәфләри дә чүмләнни квази үзвләридир.

А. Н. Кононов һағлы олараг иш көр =, башдан чых = вә с. бирләшмәләри синтактик јолла јаранан ваһид лексик там (единое лексическое целое) адландырыр [2, 270]. Көстәрилән бирләшмәләрини ваһид лексик там олмасы онларын синтактик ваһидләрә бөлүнмәдијинә дәләләт едир. Мадам ки, сабит бирләшмәләри синтактик бахымдан парчаламаг гејри-мүмкүндүр вә онлар ганунаујғун олараг ваһид бир сөзүн функцијасыны јеринә јетирир, демәли, тәсрифи дә гејд-шәртсиз олараг фе'лә эквивалент олан сабит фе'ли бирләшмәләрә дә анд етмәк олар. Өзү дә бирләшмәнин фе'линини натамам тәсрифинә бахмајараг, фе'ли-исми тәсриф там тәсрифдир. Чүнки бу заман фе'лин тәсриф вахты јеринә јетирмәли олдуғу функцијаны вә ифадә етмәли олдуғу семантик мә'на тутумуну сабит фе'ли бирләшмәләр өз үзәринә көтүрүр.

Литература

1. В. В. Виноградов. Русский язык. — М.-Л., 1947. 2. А. Н. Кононов. Грамматика современного турецкого литературного языка. — М.-Л., 1956. 3. А. А. Юлдашев. Система словообразования и спряжения глагола в башкирском языке. — М., 1958.

ГЛАГОЛЬНО-ИМЕННОЕ СПРЯЖЕНИЕ И УСТОЙЧИВЫЕ ГЛАГОЛЬНЫЕ СЛОВСОЧЕТАНИЯ

В статье впервые в тюркологии рассматривается спряжение в устойчивых глагольных словосочетаниях типа агл+ =ым// =ын// =ы кәсир и делается вывод о том что наряду с обычным спряжением глагола существует и такая парадигма спряжения ряда устойчивых глагольных словосочетаний, которая может быть названа «глагольно-именным спряжением». При глагольно-именном спряжении глагольный компонент принимает лишь аффиксы временных форм, именной же компонент — аффиксы лица и числа.

М. Dj. Akhmedov

VERBAL-NOMINAL CONJUGATION AND FIXED VERBAL WORD-COMBINATIONS

The article deals with the phenomenon of verbal-nominal conjugation in the Azerbaijanian language that is brought into general use in the turcological linguistics for the first time by the author. The main point of the phenomenon consists in the following: in some fixed verbal word-combination (such as: аглым кәсир) the verbal component takes affixes of proper tenses only while the nominal component takes affixes of person and number.

МҮНДӘРИЧАТ

Механика

К. Т. Шыхлинскаја. Узунуна сыхма гүввәсинин тәсири алтында даирәви олмајан галынлыгына көрә гејри-бирчине цилиндрик өртүјү дајаныглыгынын ит-мәси һаггында 3
 О. Ј. Вәлијев. Мүһитлә тохунан һиссәли өртүкләрин бәрәбәр мөһкәмликли олмасы һаггында 8

Јарымкечиричиләр физикасы

М. И. Әлијев, Х. Ә. Хәлилов, Һ. Б. Ибраһимов. Ga_{1-x}In_xAs (x < 0,05) бәрк мөһлулуна ишыгы сәрбәст јүкдашыјычылардан удулмасы 12
 С. Ә. Әләкбәров, Ч. О. Гаһар, Ч. Ф. Кәһкәрли. ЈnSb-дә һәндәси магнит мугавимәти вә I/I күјү 16
 Е. О. Чәфәров, О. А. Голикова. Ашгарлашмыш β-ромбөедрик борун електрик хәссәси 18
 Н. Ч. Исмајлов, Е. И. Гурбанова, Х. Д. Чәлилова, Е. К. Нусејнов. Фоточәрәјанын дүзләндиричи контактдан Cu(Ag)-п-Cd_xHg_{1-x}Te кечид механизми 21

Үзви кимја

Б. Г. Зејналов, С. А. Сарыјева, Е. Н. Шакиданов, И. И. Исмајлов. Асетобутират вә етилселлүлозада салисил туршусунун ефирләринини пластификатор кими өјрәнилмәси 25

Физики кимја

Д. Б. Тағыјев. Тәркибиндә кечичи элемент олан кичик мäsәмәли сеолитләрин РФЕС методу илә тәдгиги 29

Нефт вә газ јатагларынын ишләнмәси

М. Т. Абасов, Е. Х. Әзимов. Гујулары индикатор әјриләринин ишләнмәсинә даир 33

Филиз јатаглары

Ч. Ә. Азадәлијев, И. Ә. Бабаев. Метасоматик алуинт дамарчыглары вә оиларын әмәлә кәлмәсинин физики-кимјәви шәранти (Кәдәбәј филиз рајону, Кичик Гафгаа) 38

Мүһәндис кеолокијасы

Ф. С. Әлијев, Р. Ј. Јәһјәев. Бакы метрополитенинин Абшерон вә Бакы һоризонтлардан ибарәт олан кил сүхурларынын деформасија хүсусијәтләринә даир 43

Палеонтолокија

Г. М. Султанов, Е. Һ.-М. Әлијев. Дидаки моллүскалары скелетләринин морфоложи формалашмасы просесләринини ријәзи моделләширилмәси 48

Палеоэкологкија

Г. А. Һәмзәјев, Л. И. Бирјүкова. Кичик Гафгаанын шәрг һиссәсинин Сантон-Кампан јашлы бзахиоподларынын эколокијасына даир 53

Кенетика	
Э. А. Әлиев, У. К. Әләкбаров, А. Б. Шехтман, И. А. Һәмзәјева, Л. М. Лурје, А. И. Әсәдова, Н. С. Габај, К. К. Раһимова. Хроника шүәландырылмыш сичаңларда кенетик аппаратының мухталиф мутакең факторларының тәсирина әспесифик һәссаслығы вә α -токоферолун муәафияәдичи әффекти	58
Ботаника	
Н. А. Һүсејнова. Абшерон шәраитиндә басма биткисинин әмбриоложи хүсусијјәтинин өјрәнилмәси	62
Битки физиоложијасы	
М. Ә. Микајылов, Е. С. Сафарова. Хына тохумунун чүчәрмәсинә, колларың бој вә инкишафына физики мутакеңин тәсири	66
Шәргшүнаслыг	
М. Д. Қазымов. Низаминин «Һәфт пейкәр» поемасына назирә олан аз таныңмыш бир әлјазма һаггында	70
Әдәбијатшүнаслыг	
Х. М. Һүсејнов. Мәһсәти Кәңчәвинин доғулмасы вә өлүмү тарихи	73
Етнографија	
Һ. А. Гулијев, Ш. Һ. Гулијева. Азәрбајҗан аиләсиндә ағсаггаллара һөрмәт адәти	77
Дилчилик	
М. Ч. Әһмадов. Фе'ли-неми тәсриф вә сабит фе'ли сөз бирләшмәләри	81

СОДЕРЖАНИЕ

Механика	
Г. Т. Шихлинская. О потере устойчивости некруговой неоднородной по толщине цилиндрической оболочки, подверженной действию продольных сжимающих усилий	3
О. Я. Велиев. О равнопрочности составных оболочек, контактирующих со средой	8
Физика полупроводников	
М. И. Алиев, Х. А. Халилов, Г. Б. Ибрагимов. Поглощение света свободными носителями в твердых растворах $Ga_{1-x}In_xAs(x=0,05)$	12
С. А. Алекперов, Ч. О. Каджар, Д. Ф. Кенгерли. Геометрическое магнетосопротивление и $1/f$ шум в $InSb$	16
Э. О. Джафаров, О. А. Голикова. Электрические свойства некоторых фаз внедрения на основе β -ромбоэдрического бора	18
Н. Д. Исмаилов, Э. И. Курбанова, Х. Д. Джалилова, Э. К. Гусейнов. Механизмы прохождения фототока в выпрямляющем контакте $Cu(Ag)-Cd_xHg_{1-x}Te$	21
Органическая химия	
Б. К. Зейналов, С. А. Сарыева, Э. Н. Шагиданов, И. И. Исмаилова. Эфиры салициловой кислоты в качестве пластификатора ацетобутират- и этилцеллюлозы	25
Физическая химия	
Д. Б. Тагиев. Исследование узкопористых цеолитов, содержащих переходные элементы, методом РФЭС	29
Разработка месторождений нефти и газа	
М. Т. Абасов, Э. Х. Азимов. К методике обработки индикаторных линий скважин	33
Рудные месторождения	
Дж. А. Азадалиев, И. А. Бабаев. Метасоматические прожилки алуни́та и физико-химические условия их формирования (Кедабекский рудный район, Малый Кавказ)	38
Инженерная геология	
Ф. С. Алиев, Р. Ю. Яхъяев. О деформационных свойствах глинистых пород Апшеронского яруса и Бакинского горизонта, связанных с изменением напряженного состояния массива при вскрытии его горными выработками метро	43
Палеонтология	
К. М. Султанов, Э. Г.-М. Алиева. Математическое моделирование процессов формирования морфологии скелетов моллюсков дидакна	48
Палеоэкология	
Г. А. Гамзатов, Л. Н. Бирюкова. Об экологии сантон-кампанских брахиопод восточной части Малого Кавказа	53

Генетика

А. А. Алиев, У. К. Алекперов, А. Б. Шехтман, Н. А. Гамзаева, Л. М. Лурье, А. Н. Асадова, Н. С. Габай, Г. К. Рагимова. Специфическая чувствительность генетического аппарата хронически облученных линейных мышей к воздействию различных мутагенов и универсальный защитный эффект α -токоферола 58

Ботаника

Н. А. Гусейнова. Эмбриологическое исследование басмы красильной в условиях Апшерона 62

Физиология растений

М. А. Михайлов, Э. С. Сафарова. Влияние физического мутагена на рост и развитие кустов хны 66

Востоковедение

М. Д. Кязимов. О рукописи малоизвестного подражания на «Хафт пейкар» Низами 70

Литературоведение

Х. М. Гусейнов. Дата рождения и смерти Мехсети Генджеви 73

Этнография

Г. А. Гулиев, Ш. Г. Гулиева. К вопросу института аксакальства в Азербайджане 77

Языкознание

М. Дж. Ахмедов. Глагольно-именное спряжение и устойчивые глагольные словосочетания 81

Сдано в набор 6. 05. 87. Подписано к печати 13. 11. 87. ФГ 15973. Формат бумаги 70×100¹/₁₆. Бумага типографская № 1. Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая. Усл. печ. лист 7,15. Усл. кр.-отт. 7,15. Уч.-изд. лист 5,4. Тираж 600. Заказ 467. Цена 70 коп.

Издательство «Элм».

370143 Баку-143, проспект Нариманова, 31, Академгородок, Главные здания.

Типография «Красный Восток» Государственного комитета Азербайджанской ССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. 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 степени вместо радикалов, а также экспр. 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:

k'' , r''

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, Н 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 подчеркивают карандашом двумя черточками снизу (c), а строчные — сверху (c.).

Следует избегать знаков типа ~ (волна), \odot , \oplus , \otimes ; \square | : | \diamond , ∇ \wedge

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

h \times ϵ , j j, j. δ

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 том и 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.

70 гэл.
коп.

Индекс
76355