

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVIII ЧИЛД

2

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

МЕХАНИКА

В. Д. ГАКЖЕВ

УСТОЙЧИВОСТЬ ВРТУГО-ПЛАСТИЧЕСКОГО СТЕРЖНЯ
РАСТЯЖЕНИЮ И СЖАТИЮ
С УЧЕТОМ НАЧАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

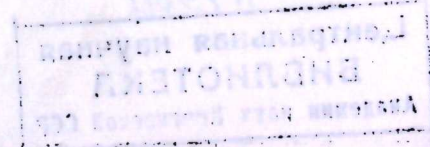
Под редакцией академика АН Азербайджанской ССР Э. И. Халилова

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVIII ЧИЛД

№ 2

„ЕЛМ“ НƏШРИЈАТЫ—ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЕЛМ“
БАКЫ—1972—БАКУ



УДК 62-1072221/23

МЕХАНИКА

В. Д. ГАДЖИЕВ

**УСТОЙЧИВОСТЬ УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКОГО СТЕРЖНЯ
 РАЗНОСОПРОТИВЛЯЮЩЕГОСЯ РАСТЯЖЕНИЮ И СЖАТИЮ
 С УЧЕТОМ НАЧАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ**

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

Как известно, существует ряд материалов, обладающих различными сопротивлениями растяжению и сжатию [1]. В настоящей работе решается задача устойчивости стержня с начальными напряжениями для указанных материалов. Причинами возникновения начальных напряжений могут быть предшествующее упруго-пластическое деформирование (прокатка, правка, технологическая обработка и т. п.), циклические изменения температуры, сварка и т. д. При этом распределение начальных напряжений будет различно. При решении настоящей задачи не будем накладывать ограничений на форму распределения начальных напряжений [2].

Полагаем, что рассматриваемый линейно упрочняющийся материал при растяжении имеет модуль сдвига G^+ , а при сжатии $-G^-$. При этом:

$$\sigma = \lambda_1 \sigma_s^+ + 3G^+(1 - \lambda_1)\varepsilon$$

$$\sigma = -\lambda_2 \sigma_s^- + 3G^-(1 - \lambda_2)\varepsilon,$$

здесь G_s^+ , G_s^- — пределы текучести, λ_1 , λ_2 — коэффициенты линейного упрочнения. Предполагаем, что поперечные сечения стержня имеют две оси симметрии Y и Z , плоскость XZ — есть плоскость наименьшей жесткости. Пусть стержень, имеющий начальные напряжения

$\sigma_0 = k f\left(\frac{z}{h}\right)$ (параметр k имеет размерность напряжения) сжимается центрально приложенной силой P , причем выполняются условия

$$|k| < \max \left\{ \lambda_1 \sigma_s^+, \lambda_2 \sigma_s^- \right\} \int_{(F)} \sigma^0 dF = 0; \int_{(F)} \sigma^0 z dF = 0,$$

где F — площадь поперечного сечения.

В докритическом состоянии упругие и пластические области в сечении стержня распределяются конкретным образом в зависимости от распределения начальных напряжений. В данном случае первые пластические зоны появятся в участках, где начальные напряжения были сжимающими (рис. 1).

Следует отметить, что в случае, когда начальные напряжения распределены несимметрично относительно оси u , стержень может

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Г. Б. Абдуллаев (главный редактор), Ш. Азизбеков, Г. А. Алиев, В. Ю. Ахундов, В. Р. Волобуев, А. И. Гусев, М. А. Дадашзаде (зам. главного редактора), М. А. Кашкай, С. Д. Мех, М. А. Топчибашев, Г. Г. Зейналов (ответств. секретарь).

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

173016
 Центральная научная
 БИБЛИОТЕКА
 Академии наук Киргизской ССР

изгибаться еще до потери устойчивости [3, 4]. Очевидно, такой изгиб при симметричном распределении начальных напряжений не имеет места

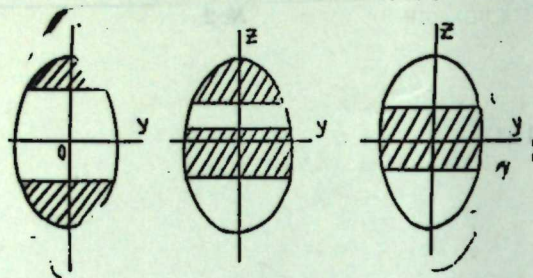


Рис. 1.

До потери устойчивости распределение напряжений будет в упругих областях

$$\sigma = kf \left(\frac{z}{h} \right) + 3G^+ \varepsilon \quad (1)$$

$$\sigma = kf \left(\frac{z}{h} \right) + 3G^- \varepsilon$$

в пластических областях

$$\sigma = -\lambda_2 \sigma_s^- + 3G^-(1-\lambda_2) \varepsilon, \quad (2)$$

где ε — осевая деформация, не зависящая от z . Границы возникающих упругих и пластических областей связаны с деформацией следующими соотношениями:

$$kf \left(\frac{z_0}{h} \right) + 3G \varepsilon = -\lambda_2 \sigma_s^- + 3G^-(1-\lambda_2) \varepsilon, \quad (3)$$

$$G = \frac{G^+ + G^- - (G^- - G^+) \operatorname{slg} n \sigma}{2}$$

В докритическом состоянии границы упруго-пластических областей можно определить, добавляя к условиям (3) соотношение:

$$-P = \int_{-h}^{+h} \sigma b(z) dz, \quad (4)$$

здесь h — наибольший размер сечения в направлении оси z , $b(z)$ — ширина элемента стержня на расстоянии z от начала координат. Подставляя (1), (2) в (4) после некоторых преобразований получим:

$$-P = k F_e + 3 \varepsilon \left(G^+ I_e^+ + G^- I_e^- \right) + \left[-\lambda_2 \sigma_s^- + 3G^-(1-\lambda_2) \varepsilon \right] \int_{h_p} b(z) dz, \quad (5)$$

где введены следующие обозначения

$$F_e = \int_{h_e^-} b(z) f \left(\frac{z}{h} \right) dz + \int_{h_e^+} b(z) f \left(\frac{z}{h} \right) dz; \quad I_e^+ = \int_{h_e^+} b(z) dz; \quad I_e^- = \int_{h_e^-} b(z) dz;$$

$$\int_{h_p} b(z) dz = I_p,$$

здесь h_e , h_p соответственно размеры упругих и пластических зон. При потере устойчивости вариации напряжений определяются следующим образом:

$$\delta \sigma = 3G^-(1-\lambda_2) \delta \varepsilon \quad \text{при догружении}$$

$$\delta \sigma = 3G^- \delta \varepsilon \quad \text{при разгрузке} \quad (6)$$

$$\delta \sigma = 3G^+ \delta \varepsilon \quad \text{при упругих деформациях.}$$

Здесь $\delta \varepsilon$ — вариация деформации, причем $\delta \varepsilon = \varepsilon_0 + z \kappa$, где ε_0 бесконечно малая осевая деформация, κ — кривизна. Если при потере устойчивости граница упруго-пластических областей находится, где по потере устойчивости происходило пластическое нагружение, то на границе $\delta \varepsilon(z_s) = 0$, т. е.

$$\varepsilon_0 + z_s \kappa = 0, \quad (7)$$

а если граница находится в области, где до потери устойчивости происходило упругое нагружение, то считаем, что граница упруго-пластической области совпадает с соответствующей границей в докритическом состоянии. Учитывая (6, 7) имеем:

$$\delta \sigma = 3G^-(1-\lambda_2) (z-z_s) \kappa \quad \text{при догружении} \quad (8)$$

$$\delta \sigma = 3G^-(z-z_s) \kappa \quad \text{при разгрузке}$$

$$\delta \sigma = 3G^+(z-z_s) \kappa \quad \text{при упругих деформациях.}$$

Величина z_s связана с другими характерными величинами соотношением.

$$\int_{-h}^{+h} \delta \sigma b(z) dz = 0. \quad (9)$$

Вставляя (8) в (9), после некоторых преобразований, получим:

$$z_s = \frac{n \psi_1 + n(1-\lambda_2) \psi_2 + \psi_3}{n I_{es} + n(1-\lambda_2) I_{ps} + I_e} \quad (10)$$

Здесь

$$n = \frac{G^-}{G^+}; \quad \psi_1 = \int_{h_{es}} b(z) z dz; \quad \psi_2 = \int_{h_e} b(z) z dz$$

$$\psi_3 = \int_{h_{ps}} b(z) z dz; \quad I_{es} = \int_{h_{es}} b(z) dz; \quad I_{ps} = \int_{h_{ps}} b(z) dz$$

Аналогично предыдущему можно получить уравнение для моментов

$$M = 3G^- I K$$

$$K = \frac{1}{I} \left\{ \frac{\left[\psi_1 + \frac{1}{n} \psi_2 + (1-\lambda_2) \psi_3 \right]^2}{I_{es} + (1-\lambda_2) I_{ps} + \frac{1}{n} I_e} - \left[(-\lambda_2) \varphi_3 + \varphi_1 + \frac{\varphi_2}{n} \right] \right\}, \quad (11)$$

где I — момент инерции поперечного сечения стержня, K — безразмерная величина

$$\varphi_1 = \int_{h_{es}} b(z) z^3 dz; \quad \varphi_2 = \int_{h_e} b(z) z^2 dz; \quad \varphi_3 = \int_{h_{ps}} b(z) z^2 dz,$$

здесь h_{es} , h_{ps} — соответствующие величины после потери устойчивости. Учитывая, что $M = P W$ (здесь W — прогиб центральной линии стержня), получим дифференциальное уравнение устойчивости с соответствующими граничными условиями

$$\frac{d^2 W}{dx^2} + \frac{P}{3G^- I K} W = 0.$$

Отсюда видно, что критическая нагрузка вычисляется по формуле

$$P_{кр} = K (P_{кр}) P_{кр}^c \quad (12)$$

Здесь $P_{кр}^c$ — Эйлера критическая сила. Из (11) можно получить следующие частные случаи:

1. Стержень теряет устойчивость, оставаясь в упругой области. В этом случае

$$I_p = I_{ps} = 0; \psi_1 = \psi_2 = 0; \varphi_1 = \varphi_2 = 0 \quad I_{es} = F$$

$$\psi_2 = \int_{-h}^h b(z) z dz; K=1.$$

При этом получим $P_{кр} = P_{кр}^e$.

2. При одномодульном случае $n=1$, однако коэффициент линейного упрочнения и предел текучести могут быть различными. В этом случае

$$P_{кр} = \frac{1}{I} \left\{ \frac{[\psi_1 + \psi_2 + (1-\lambda_2)\psi_3]^2}{I_{es} + (1-\lambda_2)I_{ps} + I_e} - [\varphi_1 + \varphi_2 + (1-\lambda_2)\varphi_3] \right\} \quad (12')$$

3. Стержень теряет устойчивость, оставаясь в пластическом состоянии

$$\varphi_1 = \varphi_2 = 0; \psi_1 = \psi_2 = 0; I_{2s} = I_{1s} = 0 \quad K = 1 - \lambda_2.$$

При этом получим

$$P_{кр} = (1 - \lambda_2) P_{кр}^e \quad (13)$$

Пример. Стержень прямоугольного поперечного сечения с симметричным распределением начальных напряжений.

В этом случае, предполагая что нейтральная линия не пересекает области пластических деформаций, существующих до потери устойчивости, после некоторых преобразований получим

$$1. \quad kf(\bar{z}_0) = \lambda_2 - \sigma_s^- + 3\varepsilon [G^-(1-\lambda_2) - G]$$

$$2. \quad -\frac{P}{2\sigma_s^- bh} = (1 - \bar{\varepsilon}_0) [\lambda_2 - \sigma_s^- + 3G^-(1-\lambda_2)\varepsilon] + \frac{k}{2} \int_{z_0}^1 f(\bar{z}) d\bar{z} + \frac{k}{2} \int_0^{\bar{z}_0} f(\bar{z}) d\bar{z} + 3G^+ \varepsilon \bar{\varepsilon}_0$$

$$3. \quad e = \frac{(1 - \bar{\varepsilon}_0)(2 - \lambda_2)}{(1 - \bar{\varepsilon}_0)(2 - \lambda_2) + 2n\bar{\varepsilon}_0} \bar{\varepsilon} \quad (14)$$

$$4. \quad K = \frac{1}{2} \left[2\bar{\varepsilon}_0^3 + n(2 - \lambda_2)(1 - \bar{\varepsilon}_0) - \frac{\lambda_2 n}{2} \frac{(1 - \bar{\varepsilon}_0)^2 (1 - \lambda_2)}{(1 - \bar{\varepsilon}_0)(2 - \lambda_2) + 2n\bar{\varepsilon}_0} \right]$$

здесь

$$\bar{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{h}; \quad \bar{\varepsilon}_0 = \frac{\varepsilon_0}{h}; \quad \bar{z} = z/h$$

В случае [5, 6]

$$f = \begin{cases} f_1 = 1,4\bar{z} + 0,7 & -1 \leq \bar{z} \leq 0 \\ f_2 = -1,4\bar{z} + 0,7 & 0 \leq \bar{z} \leq 1 \end{cases}$$

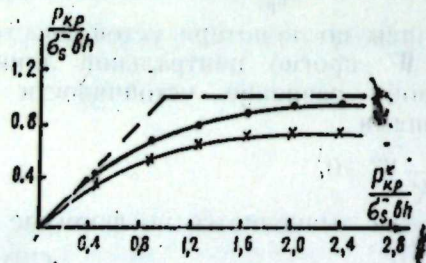


Рис. 2.

Исследуем устойчивость стержня прямоугольного поперечного сечения при возрастающей сжимающей силе.

Приращение напряжения и деформации при загрузке, разгрузке и упругих деформациях соответственно связаны соотношениями (6),

для $n=0,8; \lambda_2=0,9$ построены графики зависимостей $P_{кр} \sim P_{кр}^e$ (рис. 2). Данное решение сравнивается с решением без начальных напряжений и с решением одинаково сопротивляющимся растяжению и сжатию материалов с учетом начальных напряжений.

Исследуем устойчивость стержня прямоугольного поперечного сечения при возрастающей сжимающей силе.

Если обозначим через Δe укорочение оси стержня после бифуркации, т. е. через κ — соответствующую кривизну изогнутой оси стержня, то на основании гипотезы плоских сечений можно написать:

$$\Delta \varepsilon = \Delta e + \kappa z \quad (15)$$

числим $\Delta P = P - P_0$ и изгибающий момент M . Учитывая (6), (15) можно написать

$$\begin{aligned} &= b \int_{h_e}^+ 3G^-(\Delta e + \kappa z) dz + b \int_{h_p}^- 3G^-(1-\lambda_2)(\Delta e + \kappa z) dz + b \int_{h_e}^+ 3G^+(\Delta e + \kappa z) dz \\ &= b \int_{h_e}^- 3G^-(\Delta e + \kappa z) dz + b \int_{h_p}^- 3G^-(1-\lambda_2)(\Delta e + \kappa z) dz + b \int_{h_e}^+ 3G^+(\Delta e + \kappa z) dz \end{aligned} \quad (15)$$

принимая обозначение [7]

$$e^* = \frac{2E^- bh}{\Delta P} \Delta e; \quad \kappa^* = \frac{2E^- bh^2}{\Delta P} \kappa$$

после несложных преобразований можно получить:

$$\left[(1+n) \frac{h_e}{2} + (1-\lambda_2) \frac{h_p}{2} \right] \kappa^* \left[\int_{h_e}^- d\bar{z} + (1-\lambda_2) \int_{h_p}^- d\bar{z} + n \frac{h_e}{2} \right] = 1 \quad (16)$$

$$\begin{aligned} m^* &= \frac{3}{2} e^* \left[(1+n) \int_{h_e}^- \bar{z} d\bar{z} + (1-\lambda_2) \int_{h_p}^- \bar{z} d\bar{z} \right] + \\ &+ \frac{3}{2} \kappa^* \left[\int_{h_e}^- \bar{z}^2 d\bar{z} + (1-\lambda_2) \int_{h_p}^- \bar{z}^2 d\bar{z} + n \int_{h_e}^- d\bar{z} \right] \end{aligned}$$

Задав распределение начальных напряжений, мы получим систему уравнений, которую можно проанализировать уже известными методами [7, 8].

Например, для симметричного распределения начальных напряжений, где пластические и упругие области будут распределяться следующим образом:

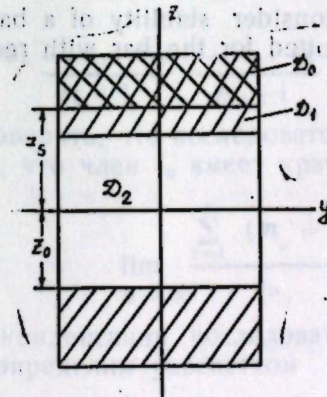


Рис. 3

— пластические деформации, D_0 — разгрузка, D_2 — упругие деформации легко получить (рис. 3):

$$\begin{aligned} \int_{h_{es}}^- d\bar{z} &= 1 - \bar{\varepsilon}_s & \int_{h_{es}}^- \bar{z}^2 d\bar{z} &= \frac{1}{3} (1 - \bar{\varepsilon}_s^3) & \int_{h_e}^+ \bar{z} d\bar{z} &= 0 \\ \int_{h_{es}}^- \bar{z} d\bar{z} &= \frac{1}{2} (1 - \bar{\varepsilon}_s^2) & \int_{h_e}^+ d\bar{z} &= 2 \cdot 0 & \int_{h_e}^+ \bar{z}^2 d\bar{z} &= \frac{2}{3} \varepsilon_0^3 \end{aligned}$$

1. Панферов В. М. ДАН СССР, т. 180, вып. 1968. 2. Биргер М. А. О точные напряжения. М., 1963. 3. Москвитин В. В. Пластичность при перемен нагрузениях. Изд. МГУ, 1965. 4. Гаджиев В. Д. Статические и динамические задачи теории упругости и пластичности. Баку, 1968. 5. Геммерлинг А. А. сушая способность стержневых стальных конструкций М., 1958. 6. Сатман I Sale. Proc. Insth. Civil Engrs, 1962. 23 Nov. 7. Работнов Ю. И. Сопротивле материалов, М., 1962. 8. Вольмир А. С. Устойчивость упругих систем. М., 196

Институт математики
и механики

Поступило 18. VI 1

В. Ч. Гачиев

Дартылмаја вэ сыхылмаја мухтэлиф мугавимэт кестэрэн
вэ галыг кэркинликли эластик-пластик чубугун дајанаглыгы

ХУЛАСӘ

Фэрз олунур ки, чубугун галынлыгы бојунча ихтијари форм галыг кэркинлији вардыр. Дајанаглыг итмәнишдән әввәл чубугун кәсијиндә эластик вэ пластик областлар мөвчуддур. Мәсәлә Кар вэ Шенли мә'нада һәлл олунмушдур.

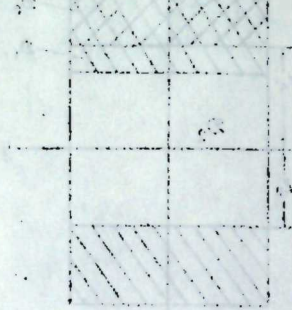
Ен кәсији дүзбучаглы олан чубуг үчүн графикләр гурулмушд

V. D. Gajiev

Stability of an elasto-plastic bar differently resisting to
tension and compression with regard for initial stresses

SUMMARY

In this paper we consider stability of a bar made of harden material. Diagrams are plotted for the bar with rectangular cross secti



УДК 517.53

МАТЕМАТИКА

Э. И. КАСИМОВ

О СВОЙСТВАХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ЛИНЕЙНЫХ
КОМБИНАЦИЙ ФУНКЦИЙ, БЛИЗКИХ К ПОКАЗАТЕЛЬНЫМ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР И. И. Ибрагимовым)

В работе [1] изучены свойства линейных комбинаций систем функций:

$$f_n(z) = z^{m_n} e^{\lambda_n z} [1 + \psi_n(z)], \quad (n=1, 2, \dots),$$

где $\{m_n\}$, $\{\lambda_n\}$ и система функций $\psi_n(z)$, $(n=1, 2, \dots)$ удовлетворяют некоторым определенным условиям (более подробно см. [1]).

В настоящей статье приводятся некоторые результаты, посвященные свойствам более общих последовательностей линейных комбинаций функций

$$f_n(z) = z^{m_n} e^{\lambda_n z} [1 + \alpha_n(z)], \quad \varphi_n(z) = z^{m_n} e^{-\lambda_n z} [1 + \beta_n(z)]; \quad (n=1, 2, \dots),$$

где m_n — натуральные числа или нули. Последовательность $\{\lambda_n\}$ такова, что

$$\lambda_n > 0, \quad \frac{\lambda_1, \dots, \lambda_1}{m_1+1}, \quad \frac{\lambda_2, \dots, \lambda_2}{m_2+1}, \quad \dots, \quad \frac{\lambda_n, \dots, \lambda_n}{m_n+1}, \quad \dots; \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \lambda_n = \infty$$

Будем говорить, что последовательность $\{\lambda_n\}$ имеет плотность τ с учетом того, что член λ_n имеет кратность m_n+1 , если

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sum_{v=1}^n (m_v + 1)}{\lambda_n} = \tau \quad \text{и} \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{m_n}{\lambda_n} = 0. \quad (1)$$

Индекс конденсации последовательности, $\{\lambda_n\}$ с учетом кратности ее членов, определим равенством

$$\delta = \overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\lambda_n} \ln \max_j |\gamma_{n,j}| < \infty, \quad (2)$$

$$\gamma_{n,j} = \frac{d^{j-1}}{dz^{j-1}} \left[\frac{(z-\lambda_n)^{m_n+1}}{F(z)} \right]_{z=\lambda_n}, \quad F(z) = \prod_{n=1}^{\infty} \left(1 - \frac{z^2}{\lambda_n^2}\right)^{m_n+1}$$

Относительно функции $\alpha_n(z)$ и $\beta_n(z)$, $(n=1, 2, \dots)$ предполагается, что они регулярны в некоторой односвязной области G , обладающей

свойством: имеется такое $z_0 \in G$, что G содержит прямоугольники D_1 и D_2 , стороны которых параллельны осям координат, которые в свою очередь содержат соответственно вертикальные отрезки I_{z_1} и I_{z_2} длины 2π с центрами в точках $z_1 = z_0 + \delta$ и $z_2 = z_0 - \delta$.

Далее, допустим, что в области $|\operatorname{Re}(z - z_0)| < \varepsilon$, $z \in G$ система $\{f_n(z)\} \cup \{\varphi_n(z)\}$, $(n = 1, 2, \dots)$ обладает свойством единственности: если в области $|\operatorname{Re}(z - z_0)| < \varepsilon$, $z \in G$

$$\sum_{v=1}^{\infty} a_v f_v(z) + \sum_{v=1}^{\infty} b_v \varphi_v(z) = 0,$$

то все a_v и b_v равны нулю.

Положим, что

$$P_n(z) = \sum_{v=1}^{\Gamma_n} a_{nv} f_v(z) + \sum_{v=1}^{q_n} b_{nv} \varphi_v(z), \quad (n = 1, 2, \dots).$$

Накладывая на $\alpha_v(z)$ и $\beta_v(z)$ некоторые дополнительные условия, в работе доказываются следующие неравенства

$$\left| \sum_{v=1}^{\Gamma_n} a_{nv} z^{m_v} e^{\lambda_v z} \right| < K_1 \max_{t \in G} |P_n(t)|, \quad \operatorname{Re} z \leq \operatorname{Re} z_0, \quad |z| \leq |z_0|,$$

$$\left| \sum_{v=1}^{q_n} b_{nv} z^{m_v} e^{-\lambda_v z} \right| < K_2 \max_{t \in G} |P_n(t)|, \quad \operatorname{Re} z \geq \operatorname{Re} z_0, \quad |z| \leq |z_0|,$$

где K_1 и K_2 — постоянные, независимые от коэффициентов $P_n(z)$. С помощью этих неравенств получены следующие теоремы:

Теорема 1. Пусть $P_n(z)$ равномерно сходится в области G к функции $P(z)$, причем функции $\alpha_v(z)$ и $\beta_v(z)$ регулярны в области $T \supset G$ и удовлетворяют условиям:

$$|\alpha_v(z)| < A_1, \quad |\beta_v(z)| < B_1, \quad z \in T, \quad (v = 1, 2, \dots), \quad \text{где } A_1 \text{ и } B_1$$

постоянные.

Тогда:

$$1) \left\{ \sum_{v=1}^{\Gamma_n} a_{nv} f_v(z) \right\} \text{ равномерно сходится в области } \operatorname{Re} z < \operatorname{Re} z_0 +$$

$+\varepsilon, |z| \leq |z_0|$

$$z \in T, \varepsilon > 0, \text{ а } \left\{ \sum_{v=1}^{q_n} b_{nv} \varphi_v(z) \right\} \text{ в области } \operatorname{Re} z > \operatorname{Re} z_0 - \varepsilon, z \in T, \varepsilon >$$

$> 0, |z| \leq |z_0|$

$$1) \text{ существуют пределы } \lim_{n \rightarrow \infty} a_{nv} = a_v, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} b_{nv} = b_v, \quad (v = 1, 2, \dots)$$

$$3) \text{ в области } |\operatorname{Re}(z - z_0)| < \varepsilon, \quad z \in G \text{ сходится ряд}$$

$$\sum_{v=1}^{\infty} a_v f_v(z) + \sum_{v=1}^{\infty} b_v \varphi_v(z)$$

и его сумма равна $P(z)$.

Из этой теоремы при $\alpha_v(z) = \beta_v(z) = 0$ получаем:

Теорема 2. Пусть последовательность

$$Q_n(z) = \sum_{v=1}^{\Gamma_n} a_{nv} z^{m_v} e^{\lambda_v z} + \sum_{v=1}^{q_n} b_{nv} z^{m_v} e^{-\lambda_v z}, \quad (n = 1, 2, \dots)$$

равномерно сходится в области G к функции $Q(z)$.

Тогда:

$$1) \text{ последовательность } \left\{ \sum_{v=1}^{\Gamma_n} a_{nv} z^{m_v} e^{\lambda_v z} \right\} \text{ равномерно сходится в}$$

области $\operatorname{Re} z < \operatorname{Re} z_0 + \varepsilon, z \in T, |z| \leq |z_0|, \varepsilon > 0$, а последовательность

$$\left\{ \sum_{v=1}^{q_n} b_{nv} z^{m_v} e^{-\lambda_v z} \right\} \text{ в области } \operatorname{Re} z > \operatorname{Re} z_0 - \varepsilon, z \in T, |z| \leq |z_0|, \varepsilon > 0.$$

$$2) \text{ существуют пределы } \lim_{n \rightarrow \infty} a_{nv} = a_v, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} b_{nv} = b_v, \quad (v = 1, 2, \dots)$$

$$3) \text{ в области } |\operatorname{Re}(z - z_0)| < \varepsilon, \quad z \in G \text{ сходится ряд}$$

$$\sum_{v=1}^{\infty} a_v z^{m_v} e^{\lambda_v z} + \sum_{v=1}^{\infty} b_v z^{m_v} e^{-\lambda_v z}$$

и его сумма равна $Q(z)$.

Теорема 3. Пусть выполнены условия (1) и (2). Возьмем точку $z_0 (z_0 \neq 0)$ обозначим через I_{z_1} вертикальный отрезок длины 2π с серединой в точке $z_1 = z_0 + \delta$. Через G_1 обозначим некоторую односвязную область, содержащую прямоугольник D_1 и точку ξ , $\operatorname{Re} \xi = \operatorname{Re} z_0 - \delta$. Предположим, что функции $\alpha_v(z)$, $(v = 1, 2, \dots)$ регулярны в области G_1 , и удовлетворяют условию

$$|\alpha_v(z)| < A q^{\lambda_v}, \quad A = A(G_1), \quad q = q(G_1) < 1, \quad z \in G_1.$$

$$\text{Пусть } f_n(z) = z^{m_n} e^{\lambda_n z} [1 + \alpha_n(z)], \quad (n = 1, 2, \dots)$$

$$S_n(z) = \sum_{p=1}^{\Gamma_n} a_{np} f_p(z), \quad (n = 1, 2, \dots).$$

Далее, допустим, что система $\{f_v(z)\}$ обладает свойством единственности: если для $z \in G_1$, $\operatorname{Re} z < \operatorname{Re} z_0 + \varepsilon, \varepsilon > 0, |z| \leq |z_0|$

$$\sum_{v=1}^{\infty} a_v f_v(z) = 0,$$

то все $a_v = 0$.

При этих условиях существует постоянная K не зависящая от последовательности $S_n(z)$ и такая, что

$$\sum_{v=1}^{\Gamma_n} |a_{nv} z^{m_v} e^{\lambda_v z}| < K \max_{t \in D_1} |S_n(t)|, \quad \operatorname{Re} z < \operatorname{Re} z_0, \quad |z| \leq |z_0|.$$

Теорема 4. Пусть $S_n(z)$ равномерно сходится в прямоугольнике D_1 к функции $S(\cdot)$. Тогда существует предел $\lim_{n \rightarrow \infty} a_{nv} = a_v$, ($v = 1, 2, \dots$) и абсолютно сходится ряд

$$\sum_{v=1}^{\infty} a_v f_v(z), \quad z \in G_1, \operatorname{Re} z < \operatorname{Re} z_0 + \varepsilon$$

сумма которого равна $S(z)$.

Теоремы 3 и 4 являются частными случаями теоремы 1 но, однако, обобщают результаты работы [3] на случай, когда индекс конденсации δ , любое конечное число, отличное от нуля.

Теорема 5. Пусть последовательность

$$S_n(z) = \sum_{v=1}^{\Gamma_n} a_{nv} f_v(z), \quad (n=1, 2, \dots)$$

равномерно сходится к функции $S(\cdot)$ в прямоугольнике D , внутри которого содержится отрезок I_{z_1} точка ξ , $\operatorname{Re} \xi = \operatorname{Re} z_1 - \delta$. Пусть, далее, F горизонтальная полоса шириной больше 2π и точка z_1 лежит на средней линии L этой полосы. Если функция $S(z)$ регулярна в полосе F всюду при $\operatorname{Re} z > s$, где $s < \operatorname{Re} z_0 = \operatorname{Re} z_1 - \delta$, и при больших $\operatorname{Re} z$

$$|S(z)| < |e^{m \operatorname{Re} z}|, \quad m > 0, \quad m = \max_{\lambda, \nu \leq \mu} \left\{ m_{\nu} \right\},$$

то

$$S(z) = \sum_{\lambda, \nu \leq \mu} a_{\nu} f_{\nu}(z).$$

В заключение отметим, что метод доказательства этих утверждений принадлежит А. Ф. Леонтьеву [1] и наиболее тесно примыкает к работам [2] и [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтьев А. Ф. О сравнении по росту линейных комбинаций функций из двух близких систем. Сибирский мат. жур. VI, 12, 1965, 364—382. 2. Ильин В. И. О свойствах систем функций, близких к показательным. Сибирский матем. жур., IX, № 2, 1968. 3. Касимов Э. И. О свойствах линейных комбинаций некоторых близких систем функций. ДАН. Азерб. ССР, № 2, 1971.

Институт математики
и механики

Поступило 25. III 1971

Е. И. Гасимов

Үстлү функцијалара јахын функцијалар системинин хэтти комбинасијаларындан дүзәлдилмиш ардычыллыгларын хассәләри һаггында

ХҮЛАСӘ

Ишдә

$f_n(z) = \varepsilon^{m_n} e^{\lambda_n z} [1 + \alpha_n(z)]$, $\varphi_n(z) = z^{m_n} e^{-\lambda_n z} [1 + \beta_n(z)]$, ($n=1, 2, \dots$) функцијалар сисетминин хәтти комбинасијаларындан дүзәлдилмиш чоһдәдилләр ардычыллыгынын бәзи хассәләри өјрәниләр.

On properties of sequences of linear combinations of functions close to exponential functions

SUMMARY

Properties of linear combinations of the system of functions

$f_n(z) = \varepsilon^{m_n} e^{\lambda_n z} [1 + \alpha_n(z)]$, $\varphi_n(z) = z^{m_n} e^{-\lambda_n z} [1 + \beta_n(z)]$, ($n = 1, 2, \dots$) where m_n , λ_n , $\alpha_n(z)$ and $\beta_n(z)$, ($n = 1, 2, \dots$) satisfy some certain conditions are studied in the given paper.

УДК 517.512.6

МАТЕМАТИКА

С. П. СУЛЕЙМАНОВ

О ПОРЯДКЕ ПРИБЛИЖЕНИЯ ФУНКЦИЙ ИНТЕГРАЛЬНЫМИ ОПЕРАТОРАМИ В БЕСКОНЕЧНОЙ ОБЛАСТИ ОТНОСИТЕЛЬНО ХАУСДОРФОВОЙ МЕТРИКИ

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

В работе изучается порядок приближения функций интегральными операторами в бесконечной области относительно Хаусдорфовой метрики.

Пусть $y=f(x)$ — ограниченная функция, заданная на $\Delta=(-\infty, \infty)$. Назовем дополненным графиком \bar{f} функции $f(x)$ пересечение всех замкнутых и выпуклых относительно оси y точечных множеств на плоскости, которые содержат график функции $f(x)$. Дополненный график непрерывной функции совпадает с ее графиком.

Хаусдорфово расстояние [1] $r(f, g)$ между двумя ограниченными функциями $f(x)$ и $g(x)$, заданными на Δ , определяется следующим образом:

$$r(f, g) = \max \left\{ \max_{X \in \bar{f}} \min_{Y \in \bar{g}} \|X - Y\|_0, \max_{X \in \bar{g}} \min_{Y \in \bar{f}} \|X - Y\|_0 \right\}, \quad (1)$$

где

$$\|X - Y\|_0 = \|X(x_1, y_1) - Y(x_2, y_2)\|_0 = \max \{ |x_1 - x_2|, |y_1 - y_2| \}.$$

Легко проверить, что введенное таким образом расстояние удовлетворяет всем аксиомам метрики.

Приближение относительно метрики (1) удобно оценивать через величину, характеризующую немонотонность функций.

Будем называть модулем немонотонности функции $f(x)$ выражение [1].

$$\mu_f(\delta) = \frac{1}{2} \sup_{|x_1 - x_2| \leq \delta} \left\{ \sup_{x_1 < x < x_2} [|f(x_1) - f(x)| + |f(x_2) - f(x)| - |f(x_1) - f(x_2)|] \right\}.$$

Функцию $f(x)$ будем называть локально монотонной, если

$$\lim_{\delta \rightarrow 0} \mu_f(\delta) = \mu_f(0) = 0.$$

Обозначим через $M_\mu(-\infty, \infty)$ множество функций $f(x)$, для которых $\sup |f(x)| \leq M$ и $\mu_f(\delta) \leq \mu(\delta)$,

где $\mu(\delta)$ — заданная монотонно-неубывающая функция, для которой

$$\lim_{\delta \rightarrow 0} \mu(\delta) = \mu(0) = 0.$$

Приведем одну лемму работы [1], которая будет полезна нам в дальнейшем.

Лемма 1. Пусть $f(x) \in M_\mu(-\infty, \infty)$; $x_0 \in (-\infty, \infty)$ — фиксированная точка и $\delta > 0$ — произвольное число. Тогда каждое из неравенств:

$$f(x) \geq f(x_0) - \mu(2\delta) \text{ и } f(x) \leq f(x_0) + \mu(2\delta)$$

выполняется хотя бы в одном из отрезков $\Delta_1 = [x_0 - \delta, x_0]$ и $\Delta_2 = [x_0, x_0 + \delta]$.

Пусть $k_\lambda(t)$ — заданная суммируемая неотрицательная и четная функция, для которой

$$\int_{-\infty}^{\infty} k_\lambda(t) dt = 1.$$

На классе $M_\mu(-\infty, \infty)$ определим линейный интегральный оператор $K_\lambda(f, x)$ с помощью равенства

$$K_\lambda(f, x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x+t) k_\lambda(t) dt.$$

Лемма 2. Если $f \in M_\mu(-\infty, \infty)$, то для каждой точки $X(x_1, y_1) \in \bar{f}$ и любого числа $\delta > 0$ существует точка $Y(x_2, y_2) \in \bar{K}_\lambda(f, x)$ такая, что

$$\|X - Y\|_0 \leq \left\{ \mu(4\delta) + 4M \int_{\delta}^{\infty} k_\lambda(t) dt \right\}.$$

Доказательство. Пусть $\delta > 0$ — произвольное число и x_1 — произвольное действительное число. В силу леммы 1, для каждого $x \in [x_1, x_1 + 2\delta]$ имеет место неравенство

$$f(x) \geq f(x_1) - \mu(4\delta).$$

Учитывая четность, нормированность и неотрицательность ядра $k_\lambda(t)$, получаем:

$$K_\lambda(f, x_1 + \delta) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t + x_1 + \delta) k_\lambda(t) dt =$$

$$= \int_0^{\infty} [f(t + x_1 + \delta) + f(x_1 + \delta - t)] k_\lambda(t) dt \geq$$

$$\geq 2 \int_0^{\delta} [f(x_1) - \mu(4\delta)] k_\lambda(t) dt - 2M \int_{\delta}^{\infty} k_\lambda(t) dt \geq$$

$$\geq f(x_1) - \mu(4\delta) - 4M \int_{\delta}^{\infty} k_\lambda(t) dt.$$

Применяя лемму 1 аналогично можно доказать, что

$$K_\lambda(f, x_1 + \delta) \text{ или } K_\lambda(f, x_1 - \delta) \leq f(x_1) + \mu(4\delta) + 4M \int_{\delta}^{\infty} k_\lambda(t) dt.$$

Тогда нетрудно показать, что существует точка $(x_2, y_2) \in \bar{K}_\lambda(f, x)$ такая, что

$$|x_1 - x_2| < \delta, |f(x_1) - y_2| < \mu(4\delta) + 4M \int_{\delta}^{\infty} k_\lambda(t) dt.$$

Лемма доказана.

Лемма 3. Если $f(x) \in M_\mu(-\infty, \infty)$, то для каждой точки

$X(x_1, y_1) \in \bar{K}_\lambda(f, x)$ и любого числа $\delta < 0$ существует точка $Y(x_2, y_2) \in \bar{f}$ такая, что

$$\|X - Y\|_0 \leq \max \left[\delta, 4M \int_0^\delta k_\lambda(t) dt \right]$$

Доказательство. Для всякого x_1 определим функции

$$f_1(x, t) = \begin{cases} f(x_1 + t) & \text{для } |t| \leq \delta, \\ f(x_1) & \text{для } |t| > \delta. \end{cases}$$

Из определения функции $f_1(x)$ непосредственно следует, что

$$y' \equiv \inf_{|t| < \delta} f(x_1 + t) \leq f(x_1) \leq \sup_{|t| < \delta} f(x_1 + t) \equiv y''.$$

Пусть $f_2(x_1, t) = f(x_1 + t) - f_1(x_1, t)$.

Очевидно, $f_2(x_1, t) = 0$ для $|t| \leq \delta$

$$\sup_{x_1, t} |f_2(x_1, t)| \leq 2M.$$

Тогда

$$K_\lambda(f, x_1) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x_1 + t) k_\lambda(t) dt = \int_{-\infty}^{\infty} [f_2(x_1, t) + f_1(x_1, t)] k_\lambda(t) dt = \\ = \int_{-\infty}^{\infty} f_2(x_1, t) k_\lambda(t) dt + \int_{-\infty}^{\infty} f_1(x_1, t) k_\lambda(t) dt = \int_{-\infty}^{\infty} [f_2(x_1, t) + \\ + f_2(x_2, -t)] k_\lambda(t) dt + y_2 \int_{-\infty}^{\infty} k_\lambda(t) dt,$$

где $y' \leq y_2 \leq y''$.

Отсюда

$$|K_\lambda(f, x_1) - y_2| \leq 4M \int_0^\delta k_\lambda(t) dt.$$

Так как часть \bar{f} , которая проектируется на сегмент $[x_1 - \delta, x_1 + \delta]$ замкнута, то, согласно определению y' и y'' , можно найти два числа $x', x'' \in [x_1 - \delta, x_1 + \delta]$ таких, что $(x', y'), (x'', y'') \in \bar{f}$. Поэтому, согласно лемме 4 (см. [1]) можно найти такое число x_2 между x' и x'' , для которого $(x_2, y_2) \in \bar{f}$. Следовательно, существует точка $(x_2, y_2) \in \bar{f}$ такая, что

$$|x_1 - x_2| \leq \delta, |K_\lambda(f, x_1) - y_2| \leq 4M \int_0^\delta k_\lambda(t) dt.$$

Лемма доказана.

Доказанные леммы позволяют получить следующее основное утверждение.

Теорема. Если $f(x) \in M_\mu(-\infty, \infty)$, то для каждого $\delta \geq 0$ имеет место неравенство

$$r(f, K_\lambda(f, x)) \leq \inf_{\delta > 0} \max \left[\delta, \mu(4\delta) + 4M \int_0^\delta k_\lambda(t) dt \right]. \quad (2)$$

Как следствие теоремы 1 можно получить оценки для скорости сходимости различных конкретных операторов относительно Хаусдорфовой метрики в $(-\infty, \infty)$.

Оператор Пуассона—Коши:

$$P_\lambda(f, x) = \frac{1}{\pi\lambda} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{f(x+t)}{\left(\frac{1}{\lambda}\right)^2 + t^2} dt,$$

где

$$k_\lambda(t) = \frac{1}{\pi\lambda} \cdot \frac{1}{\left(\frac{1}{\lambda}\right)^2 + t^2}$$

и

$$\int_0^\delta k_\lambda(t) dt = \frac{1}{\pi\lambda} \int_0^\delta \frac{dt}{\left(\frac{1}{\lambda}\right)^2 + t^2} \leq \frac{1}{\pi\lambda} \int_0^\delta \frac{dt}{t^2} = \frac{1}{\pi\delta}$$

Учитывая это и положив $\delta = \frac{1}{4} \lambda^{-\frac{1}{2}}$, из теоремы 1 непосредственно получим:

$$r(f, P_\lambda(f, x)) \leq \mu\left(\lambda^{-\frac{1}{2}}\right) + \frac{16M}{\pi} \lambda^{-\frac{1}{2}}$$

Если $\mu \delta \leq \delta^\alpha$, ($0 < \alpha \leq 1$), то при $\delta = \lambda^{-\frac{1}{\alpha+1}}$ имеем:

$$r(f, P_\lambda(f, x)) \leq \left[4^\alpha + \frac{4M}{\pi} \right] \lambda^{-\frac{\alpha}{\alpha+1}} \quad (0 < \alpha \leq 1).$$

Для некоторых других способов приближения окончательно результаты приведены в следующей таблице:

$K_\lambda(f, x)$	$r(f, K_\lambda(f, x))$	
	$f \in M_\mu(-\infty, \infty)$	$f \in M_\mu(-\infty, \infty), \mu(\delta) \leq \delta^\alpha$ ($0 < \alpha \leq 1$)
$P_\lambda(f, x)$	$\mu\left(\lambda^{-\frac{1}{2}}\right) + \frac{16M}{\pi} \lambda^{-\frac{1}{2}}$	$\left[4^\alpha + \frac{4M}{\pi} \right] \lambda^{-\frac{\alpha}{\alpha+1}}$
$U_\lambda(f, x)$	$\mu\left(\lambda^{-\frac{1}{2}}\right) + \frac{32M}{\pi} \lambda^{-\frac{1}{2}}$	$\left[4^\alpha + \frac{4M}{\pi} \right] \lambda^{-\frac{\alpha}{\alpha+1}}$
$U_\lambda^*(f, x)$	$\mu\left(\lambda^{-\frac{3}{4}}\right) + \frac{4^{\frac{3}{2}}M}{\pi} \lambda^{-\frac{3}{4}}$	$\left[4^\alpha + \frac{4M}{\pi} \right] \lambda^{-\frac{3\alpha}{\alpha+3}}$
$B_\lambda(f, x)$	$\mu(4\lambda^{-1})\sqrt{\ln\lambda} + \frac{4M}{\sqrt{\pi}} \cdot \frac{\lambda^{-1}}{\sqrt{\ln\lambda}}$	$C\lambda^{-\alpha}(\ln\lambda)^{\frac{\alpha}{2}}$ c—const.

где $U_\lambda(f, x) = \frac{1}{2\pi\lambda} \int_{-\infty}^{\infty} f(x+t) \left[\frac{\sin \frac{\lambda t}{2}}{t/2} \right]^2 dt$ — оператор Фейера;

$$U_{\lambda}^*(f, x) = \frac{12}{\pi \lambda^3} \int_{-\infty}^{\infty} f(x+t) \frac{\sin \frac{t\lambda}{2}}{t^3} dt -$$

оператор Джексона—Валле—Пуссена;

$$B_{\lambda}(f, x) = \frac{\lambda}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} f(x+t) e^{-\lambda|t|} dt -$$

оператор Вейерштрасса.

Полученные результаты распространены также на двумерный случай.

ЛИТЕРАТУРА

Сендов Б. УМН, 1969, 5/149, 24.

АПН им. Ленина

Поступило 11. XI 1970

С. П. Сүлейманов

Хаусдорф метрикасына нэзэрэн сонсуз областда
функцияларын интеграл операторлары васитэсилэ
яхынлашдырылмасы тэртиби һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә $(-\infty, \infty)$ интервалында тәјин олунмуш, мәһдуд ва локал монотон функцияларын Хаусдорф метрикасында хәтти мүсбәт интеграл операторлары васитәсилә яхынлашдырылмасы тэртиби һаггында үмуми теорем исбат олунур вә бу теоремин көмәклији илә мәлум операторларын жығылма тэртибләри өјрәнилир.

S. P. Suleymanov

About the order approaching function of integral
operator in the endless feild relatively to chaustof metric

SUMMARY

In the work is determined the order of agreement, organic and localis monotonous in the $(-\infty, \infty)$ function linear positive integral operator in Chausdorf metric by means of quantity characterizing the unmonotony of given function and is investigated rate of agreement of different concrete operators.

УДК 537 · 226+537 · 311 · 33 : 537+535

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ И ДИЭЛЕКТРИКОВ

Ф. И. ИСМАЙЛОВ, Г. А. АХУНДОВ

ТЕРМОЭДС СЕЛЕНИДА ГАЛЛИЯ

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

В данном сообщении впервые излагаются результаты измерений термоэдс GaSe. Монокристаллы Р—GaSe были получены методом медленного охлаждения при постоянном градиенте температур. Измерения проводились в направлении, перпендикулярном к оси «с» в интервале 130—750°К.

Концентрация дырок в измеренных образцах составляла $4 \cdot 10^{14} - 5 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$ при 300°К. В зависимости от концентрации носителей тока значения термоэдс при комнатной температуре изменялись в пределах 900—1200 мкв/град.

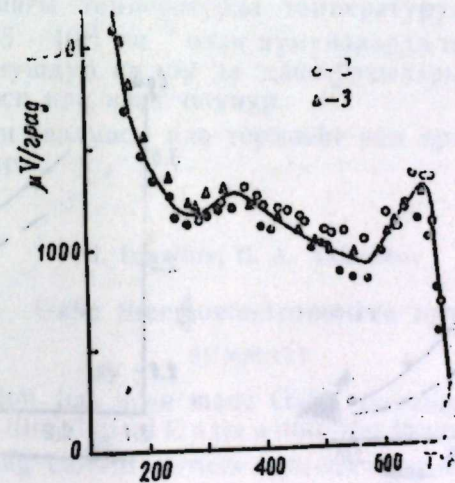


Рис. 1. Температурная зависимость термоэдс GaSe.

Результаты исследования температурной зависимости термоэдс для трех образцов представлены на рис. 1. Как видно, в области температур 350—600°К значения термоэдс незначительно уменьшаются, а с дальнейшим повышением температуры, т. е. перед наступлением собственной области проводимости, термоэдс проходит через

максимум. Такой ход температурной зависимости термоэдс можно объяснить, используя температурную зависимость коэффициента Холла GaSe [1]. В [1] нами показано, что в области 300–600°K коэффициент Холла остается почти неизменным, что объясняем постоянством концентрации носителей тока или полным истощением примесных центров. А дальнейшее повышение значения коэффициента Холла выше 600°K, вероятно, связано с компенсацией носителей тока, который имеет аналогичный ход в температурной зависимости термоэдс.

Уменьшение значения термоэдс при температуре выше 700°K свидетельствует о наступлении собственной проводимости и в этой области температур значения термоэдс для различных образцов ложатся на одну прямую.

Из измерений термоэдс селенида галлия в области собственной проводимости для отношения подвижностей получено значение $b = 9 \div 10$, которое хорошо согласуется со значениями b , полученными из температурной зависимости коэффициента Холла [1] и результатов авторов [2].

Используя формулу Писаренко [3], учитывая рассеяние носителей тока на колебаниях решетки выше 150°K и принимая значения $r=0$, определили эффективную массу дырок и электронов в селениде галлия в направлении перпендикулярном к оси c^* , которое имеет значение $m_{p\perp c}^* = 1,34 m_0$ и $m_{e\perp c}^* = 0,51 m_0$, соответственно.

Зная отношение подвижности и считая потенциалы деформации электронов и дырок равными, нами определены отношения эффективных масс плотности состояний: $\frac{m_p^*}{m_e^*} = 2,6$.

Как следует из рис. 1, ниже температуры 200°K с понижением температуры значения термоэдс для образцов с концентрациями носителей тока $3 \div 5 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-3}$ увеличиваются. Такой резкий рост термоэдс при низких температурах, вероятно, связан с увеличением носителей тока фононами.

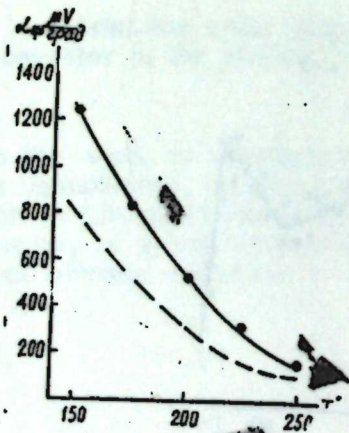


Рис. 2. Зависимость фоновой доли термоэдс $\alpha_{\text{ф}}$ от температуры.

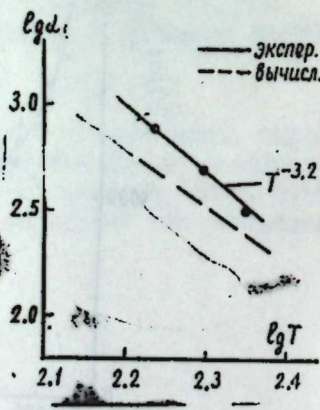


Рис. 3. Зависимость $\lg \alpha_{\text{ф}}$ от $\lg T$.

На рис. 2 представлены значения, температурные зависимости экспериментальной и вычисленной фоновой части термоэдс для образца 1. Фоновой частью термоэдс выделялась от общей термоэдс методом экстраполяции электронной составляющей термоэдс. Экстраполяция в области температур 200–140°K, где проявляется эффект увеличения, произведена на основании экспериментальных данных коэффициента Холла [1].

Для сопоставления температурного изменения фоновой термоэдс с теорией на рис. 3 приведена зависимость $\lg \alpha_{\text{ф}}$ от $\lg T$. Как следует из рис. 3, изменение $\alpha_{\text{ф}}$ от температуры подчиняется степенному закону $\alpha_{\text{ф}} \sim T^{-3,2}$, что находится в хорошем согласии с теорией Херинга [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ismailov F. I., Akhundov G. A. and O. R. Vernich. Phys. Stat. Solids. 17, к 237, 1966.
2. Fivaz R., Mooser E. Phys. Rev., 163, 3, 743, 1967.
3. Иоффе А. Ф. Полупроводниковые термоэлементы. Изд-во АН СССР, 1960.
4. Herring G. Phys. Rev., 96, 1163, 1964.

Институт физики

Поступило 8. IV 1970

Ф. И. Исмаилов, Г. Э. Ахундов.
Галлий селенид термоэдс

ХУЛАСЭ

GaSe монокристаллының c^* охуна перпендикуляр истигамэтдэ дифференциал термоэдс (α) 130–150°K температур интервалында тэдгирг едилмишдир. Тэдгирг олуан нүмунэлэрдэ жүк дашычыларының концентрасијасы 300°K-дэ $4 \cdot 10^{14} + 5 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$ олмушдур.

Термоэдс-нин мэхсуси кечирчиллик областындан электронларының вэ дешиклэрин жүрүклүклэри нисбэти мүүјјэнлэшдирилмишдир. $b = \frac{\mu_e}{\mu_p} = 9 \div 10$, һәмчинин һал сыхлығына ујғун олан дешиклэрин вэ

электронларының эффектив күтлэси тэјин олуимуш вэ ујғун оларга $m_p^* = 1,34 m_0$; $m_e^* = 0,51 m_0$ гијмэтлэр тапылмышдыр.

200°K-дән ашағы температурда температурун азалмасы илэ концентрасијасы $4 \div 5 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-3}$ олан нүмунэлэрдэ термоэдс-нин артмасы мүшаһидэ олуимушдур ки, бу да дашычыларының фононларла чэлб олунамасы һадисэси илэ изаһ олуноур.

Температурун азалмасы илэ термоэдс-нин артмасы $\alpha_{\text{ф}} \sim T^{-3,2}$ га-нуу илэ дәјишир.

F. I. Ismailov, G. A. Akhundov

GaSe thermoelectromotive force

SUMMARY

An investigation has been made GaSe thermoelectromotive force in the perpendicular direction of C axis within the the interval of 130–750°K. The samples having current carriers concentration $4 \cdot 10^{14} \div 5 \cdot 10^{15} \text{ cm}^{-3}$

at 300°K. were used to this end. The value of $b = \frac{\mu_e}{\mu_p} = 9 \div 10$ has been estimated for electron and hole mobility relations from the intrinsic conductivity region.

For the effective masses the densities of the electron and hole states have been found to be $m_p^* = 1,34 m_0$, $m_e^* = 0,51 m_0$, respectively. Below 200°K the temperature reduce brings about to thermoelectromotive force increasing for the samples with the current carriers concentration $4 \div 5 \cdot 10^{14} \text{ cm}^{-3}$. Increase of α is assumed to be due to the effect of carrying current carriers by the phonons (the effect obey the $\alpha_{\text{ф}} \sim T^{-3,2}$ law).

УДК 537.226 + 537.311.33 + 557 + 585

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Б. ТАГИЕВ, М. БАКИРОВ, Г. НБАЕВ

ЭФФЕКТ СИЛЬНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ В ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ ПЛЕНКАХ МОНОКРИСТАЛЛА СЕЛЕНА

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

Широкое применение селена в производстве полупроводниковых приборов требует всестороннего изучения его физических свойств. В основном из-за трудности получения монокристаллов большинство исследований проводилось на поликристаллическом селене. Вследствие неоднородности поликристаллического селена результаты, полученные разными авторами, часто противоречивы.

Разработанные в последние годы методы выращивания монокристаллов селена способствовали получению и исследованию физических свойств эпитаксиальных пленок монокристалла селена [1—7].

Данная работа посвящена исследованию эффекта сильного электрического поля в эпитаксиальных пленках монокристалла селена.

Монокристаллические пленки были получены путем медленного осаждения селена на нагретую подложку монокристалла теллура [4]. Исследования эффекта сильного электрического поля проводились на монокристаллических пленках селена, полученных при температуре подложки 120°C и скорости осаждения $30 \frac{\text{Å}}{\text{сек}}$. Пленки были ориентированы на плоскости (1010) и имели толщину $4 \div 6 \text{ мк}$. Электропроводность при комнатной температуре составляла $10^{-6} \text{ ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$. В целях гомогенизации в дальнейшем пленки подвергались термическому отжигу при температуре 130°C в течение 1 ч. В качестве второго электрода на поверхность селена путем вакуумного испарения наносили теллур. Вольтамперные характеристики измерены в сильных импульсных электрических полях до $5 \cdot 10^4 \text{ в/см}$. К образцам были приложены прямоугольные импульсные напряжения длительностью 4 мксек и частотой следования 50 гц. Измерение проводилось в интервале температур 100—300°K. Результаты измерений для одного образца с контактами из теллура в координатах $\lg \left(\frac{I}{u} \right) = f(\sqrt{u})$

представлены на рис. 1. Из рисунка видно, что на зависимости $\lg \left(\frac{I}{u} \right)$ от \sqrt{u} выделяются два участка с различными наклонами.

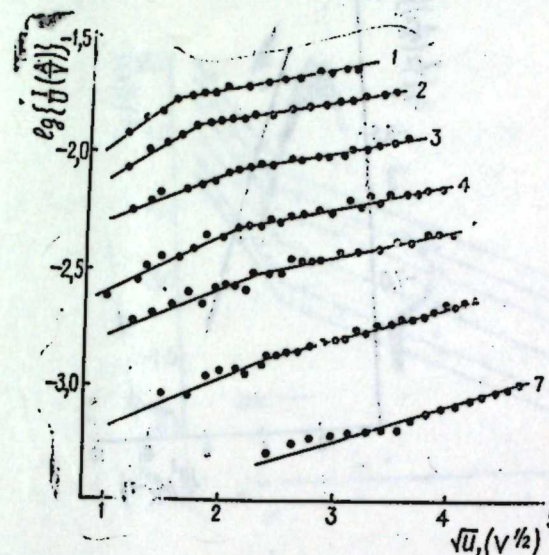


Рис. 1. Зависимость $\lg \left(\frac{I}{u} \right)$ от \sqrt{u} для пленки монокристалла селена при температурах: 1—290; 2—272; 3—249; 4—222; 5—196; 6—135; 7—104°K.

Величина напряжения, при котором первый участок сменяется вторым, с понижением температуры увеличивается.

Согласно теоретическому анализу [8], процесс переноса заряда в системе металл—диэлектрик—металл обусловлен контактами и объемными эффектами. Токи, обусловленные переходом носителей из металлического электрода в диэлектрик описываются формулой Ричардсона—Шоттки:

$$I = AT^2 \exp \left[-(\varphi - \Delta\varphi) / kT \right],$$

где $A = 2lm^*k^2 / (2\pi)^2 h^3$, I —абсолютная температура, φ —высоты потенциального барьера между металлическим электродом и диэлектриком, $\Delta\varphi$ —изменение высоты барьера с полем, k —постоянная Больцмана, m^* —эффективная масса, e —заряд электрона, h —постоянная Планка.

Наблюдаемый нами первый участок вольтамперной характеристики системы Te—Se—Te, по-видимому, связан явлением на контактах теллур—селен. Доказательством такого факта является; во-первых, рост напряжения, соответствующий переходному участку, с понижением температуры; во-вторых, из температурной зависимости тока в координатах $\lg \frac{I}{T^2}$ от $\frac{1}{T}$ при напряжении $U = 1,2b$, для барьера теллур—селен получается разумная величина $\varphi = 0,05 \text{ эв}$ (рис. 2).

Обработка полученных данных показывает, что второй участок вольтамперной характеристики довольно хорошо описывается механизмом термоэлектрической ионизации Френкеля [9]

$$\sigma = \sigma_0 e^{\beta_1 \sqrt{u}}, \quad (2)$$

где σ_0 — электропроводность в слабых полях, β — наклон зависимости $\lg \sigma = f(\sqrt{u})$, u — приложенное напряжение.

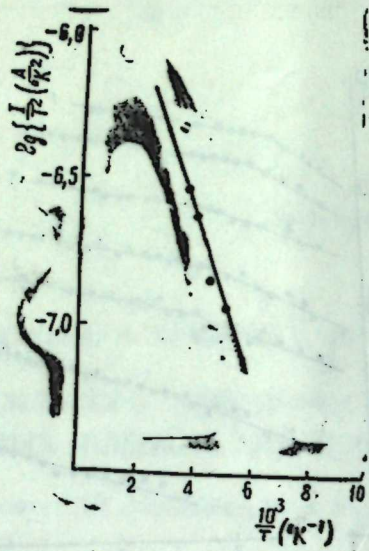


Рис. 2. Температурная зависимость $\lg \left(\frac{I}{T^2} \right)$ для пленки монокристалла селена.

Теоретическое выражение β для частично компенсированных полупроводников имеет вид:

$$\beta = \frac{2\sqrt{e^3}}{kT\sqrt{\epsilon d}}, \quad (3)$$

где ϵ — высокочастотная диэлектрическая проницаемость, d — толщина образца,

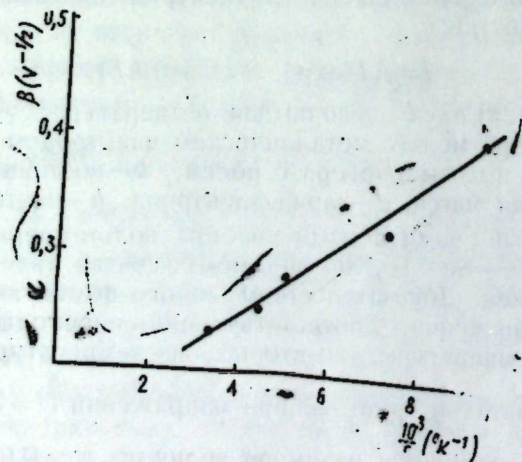


Рис. 3. Температурная зависимость коэффициентов β .

В соответствии с формулой (3) с понижением температуры β растет, что иллюстрируется на рис. 3.

На рис. 4 представлены температурные зависимости $\lg \left(\frac{I}{u} \right)$ для различных значений полей. Видно, что зависимость $\lg \left(\frac{I}{u} \right)$ от

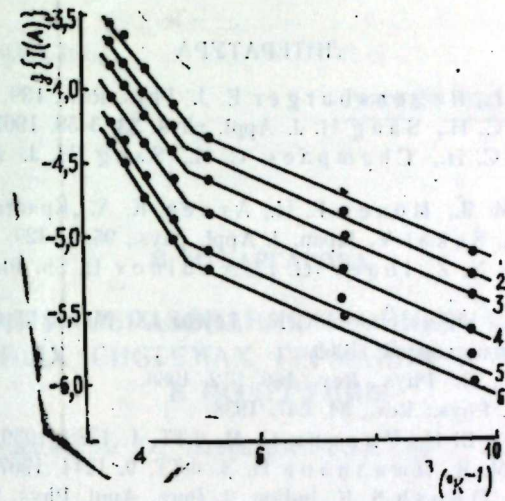


Рис. 4. Температурная зависимость $\lg \left(\frac{I}{u} \right)$ при различных значениях электрического поля: 1—1,6; 2—1,8; 3—2,2; 4—2,6; 5—3; 6—3,4 в.

$\frac{1}{T}$ состоит из двух прямых с различными наклонами. Энергия активации примесей, определенная из высокотемпературной части зависимости $\lg \frac{I}{u}$ от $\frac{1}{T}$ с ростом напряженности электрического поля уменьшается (рис. 5), тогда как наклон низкотемпературной части

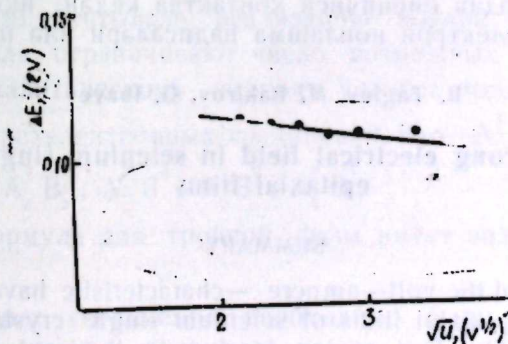


Рис. 5. Зависимости энергии активации примесей ΔE_1 от \sqrt{u} для пленки монокристалла селена.

с ростом напряженности электрического поля почти не меняется.

Из экстраполяций зависимости $\Delta E_1 = f(\sqrt{u})$ к $u = 0$ в слабых электрических полях найдена энергия активации двух уровней

УДК 546.681'24+546.681'181.1

ХИМИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

М. И. ЗАРГАРОВА

**ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ТРОЙНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
В ТЕЛЛУРИДНЫХ СИСТЕМАХ ГЕРМАНИЯ И ЭЛЕМЕНТОВ III
В ПОДГРУППЫ**

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

В настоящее время известен ряд закономерностей образования бинарных алмазоподобных соединений. Как у элементов, находящихся в одной подгруппе таблицы Д. И. Менделеева, свойства аналогичны в основном вследствие одного и того же числа валентных электронов, так и у сложных веществ электронновалентная кондензация—это первый признак их сходства, вторым является сходство в типе химической связи. Используя эти особенности Н. А. Горюнова определила два правила, благодаря которым за короткий период удалось синтезировать новые классы необходимых для практики полупроводниковых веществ и установить корреляцию состав—полупроводниковые свойства. По первому правилу состав сложных фаз, являющихся аналогами четвертой группы, должен быть таким, чтобы среднее число валентных электронов на атом равнялось четырем, а второе правило учитывало реализацию полной валентности [1, 2]. Данные правила ограничивают число возможных сочетаний. Благодаря этому аналитическому подходу удалось выделить девять групп двойных четырехэлектронных соединений. Это— $A^1V_3^5$, $A_2^1V_3^6$, A^1V^7 , $A^2V_2^5$, A^2V^6 , $A_3^2V_2^7$, A^3V^5 , $A_2^3V^6$, $A_3^3V^7$.

Общая формула для тройной фазы имеет вид $A_{1-x-y}^x V_x C_y$ (где $A < B < C$).

Для тройных соединений необходимо было рассмотрение либо двухкатионных, либо двуханионных фаз. И тогда Н. А. Горюнова определила, что двухкатионным тройным фазам могут отвечать только пять сочетаний $A^1V^3C_2^6$, $A^1V_2^4C_3^5$, $A_2^1V^4C_3^6$, $A_2^1V^5C_4^6$, $A^2V^4C_2^5$, для двуханионных соединений также рассчитаны пять, но других $A_2^2V^5C^7$, $A_3^2V_2^4C^7$, $A_3^2V^1C_3^7$, $A_4^2V^3C_3^7$ и $A_2^3V^4C^6$. Однако этот критерий явился условием необходимым, но недостаточным, т. к. он учитывал только условие удовлетворения электронно-валентной кон-

$\Delta E_1 = 0,15$ эв и $\Delta E_2 = 0,32$ эв, что согласуется с литературными данными для монокристалла селена, полученных из паровой фазы [10÷12].

На основании полученных данных можно сделать вывод, что токи в эпитаксиальных пленках монокристалла селена в сильных электрических полях обусловлены процессами на контактах и в объеме кристалла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hartke J. L., Regensburger E. J. Phys. Rev., 139, A 970, 1965.
2. Griffiths C. H., Sang H. J. Appl. phys. 33, 3458, 1967.
3. Griffiths C. H., Champaes C. H., Sang H. J. Appl. phys. 12, 314 1968.
4. Бакиров М. Я., Ибаев Г. И., Агаев К. А. "Кристаллография", 6, 1970.
5. Fukuda H., Sakai V. Japan. J. Appl. phys., 95, 5, 429, 1970.
6. Dzhalilov N. Z., Ibaev G. I., Abdinov D. Sh. Phys. Stat. Sol. 47, K5, 1970.
7. Симсен К., Чампинс К. К. Труды IX Международной конференции по физике полупроводников. Л., 1969.
8. Simmons J. G. Phys., Rev., 166, 912, 1968.
9. Frenkel J. Phys., Rev., 54, 647, 1938.
10. Аркадьева Е. Н., Рывкин С. М. ФТТ, 1, 1378, 1959.
11. Бакиров М. Я., Джалилов Н. З. ФТТ, 9, 1244, 1967.
12. Sharma R., Ghosh S. K. Indian. J. Pure. Appl. Phys. 7, 2, 137, 1960.

Институт физики

Поступило 17. III 1971

Б. Тагыев, М. Бакиров, Г. Ибаев

**Эпитаксиал монокристал селен табэгасиндә
гүввәтли sahә эффектлери**

ХҮЛАСӘ

Эпитаксиал үсулла алынмыш монокристал селен табэгасиндә гүввәтли электрик sahәсиндә Вольт-Ампер характеристикасы ики hissәдән ибарәтдир. Булардан биринчиси контактда кедән, икинчиси кристал дахилиндә термоэлектрон ионлашма һадисәләри илә изah олунур.

В. Tagiev, M. Bakirov, G. Ibaev

**Effect of strong electrical field in selenium single crystal
epitaxial films**

SUMMARY

Two regions of the volt—ampere —characteristic have been observed to occur in the epitaxial films of selenium single crystal in the strong electrical fields. The first region is due to the contact phenomenon, while the second one is due to the thermoelectronic ionization in the crystal itself.

центрации на атом. И поэтому, синтезируя тройные фазы, исследователи сталкивались с большими трудностями, а порою и неудачами.

Например, как видно из приведенного перечня возможных тройных фаз, составленных из элементов III, IV и VI подгруппы периодической системы, должна существовать фаза $A_2^3 B^4 C^6$ с электронной концентрацией на атом 4, т. е. аналог алмаза.

Такое соединение было получено в системе Al—C—O (Al_2CO [3].)

Автор работы [4] приводит составы синтезированных им соединений Al_2GeSe , Al_2GeTe , Al_2SnTe , но указывает, что они нестабильны, а In_2GeSe и In_2GeTe кристаллизуются в сложных структурах, на что указывала Н. А. Горюнова [2]. Однако последующими работами [5] было показано, что, например, в системе Tl—Pb—Te фаза типа $A_2^3 B^4 C^6$ не была обнаружена, сплав такого состава не был однородным и представлял собою трехфазный образец. С таким положением столкнулись и в ряде других систем. Понадобились новые, дополнительные исследования, результаты которых могли бы лечь в основу получения ряда сложных полупроводниковых фаз. В дополнение к ранее установленным закономерностям Н. А. Горюнова привела новый физико-химический критерий, по которому заранее можно предусмотреть, будет ли осуществляться химическое взаимодействие с образованием соединения в изучаемой системе. С учетом этого критерия предсказания тройных соединений стало необходимым рассмотрение фазовых равновесий в двойных системах, образующих данную тройную. Определяющим для получения новых фаз является взаимодействие между катионом и анионом, независимо от того, рассматриваются ли двухкатионная или двуханионная тройная системы.

Диаграмма состояния как нельзя лучше отражает любые изменения в типе химической связи компонентов, возможности образования новых фаз. Малейшее изменение в природе связи сказывается на характере взаимодействия компонентов и приводит к новому типу диаграммы даже для элементов-аналогов.

Для примера возьмем хотя бы бинарные диаграммы Ge—S, Ge—Se и Ge—Te [6, 7, 8]. Если в системе Ge—S имеется два химических конгруэнтноплавящихся соединения GeS и GeS_2 , в Ge—Se—тоже два, но Ge—Se уже является перитектическим, то в системе Ge—Te только одно— $GeTe$. С увеличением главного квантового числа аниона и усилением металлизации в химической связи изменяется характер взаимодействия в этой системе. И поэтому в тройных германиевых сульфидных и селенидных системах цинка, кадмия и ртути возможно образование тройного соединения типа $A_2^3 B^4 C_3^6$, в теллуридных же системах Zn (Cd, Hg) — Ge—Te—они отсутствуют.

А как идет взаимодействие в теллуридных тройных системах германия с элементами III В подгруппы?

Имеет ли место здесь образование предполагавшейся фазы типа $A_2^3 B^4 C^6$?

Легко видеть, что состав этой фазы относится в разрезу $A^3—B^4C^6$, т. е. в данном случае Ga (In, Tl)—GeTe.

При физико-химическом исследовании этого сечения в тройных системах Ga—Ge—Te и In—Ge—Te выяснилось, что оно не является квазибинарным, а сплавы составов Ga_2GeTe и In_2GeTe —трехфазные (рис. 1, 2, 3).

Вернемся к системе-аналогу Al—C—O. Почему же в ней возможно образование соединения $A_2^3 B^4 C^6$ (Al_2CO), а в системах Ga—Ge—Te, In—Ge—Te и уже известной по литературным данным Tl—Pb—Te и др. таких фаз нет?!

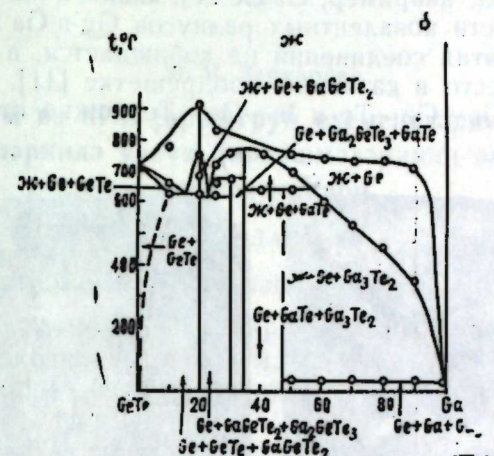


Рис. 1. Диаграмма состояния сечения GeTe—Ga тройной системы Ga—Ge—Te.

Прежде всего обратимся к рассмотрению бинарных диаграмм, которые составляют эти тройные.

Чем характеризуются эти диаграммы?

Во-первых, система Al—C—O включает двойные Al—C, Al—O и C—O и относится к типу однокатионных систем, для которых по принципу Н. А. Горюновой основными бинарными системами, определяющими характер взаимодействия в тройной, будут системы Al—C

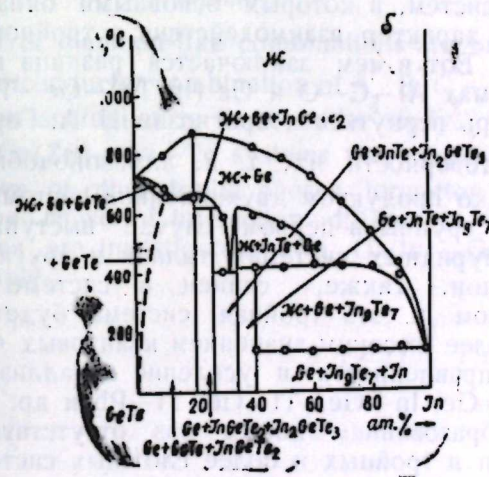
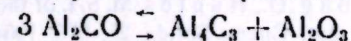


Рис. 2. Диаграмма состояния сечения GeTe—In тройной системы In—Ge—Te.

и Al—O. В обеих системах идет образование новых фаз как стабильного оксида Al_2O_3 , так и известного карбида Al_4C_3 , способных в дальнейшем реагировать между собою с кристаллизацией тройной фазы:



В системах Ga (In) — Ge — Te взаимодействие с образованием бинарных химических соединений идет в двойных Ge—Te и $A^3—Te$, в системе $A^3—Ge$ диаграмма представлена двухфазной гетерогенной областью с эвтектикой.

Вот почему основное химическое взаимодействие в этих тройных системах происходит по-разному $A^3Te-GeTe$ [9, 10]. В этих квазибинарных сечениях образуются фазы A^3GeTe_2 и $A^3_2GeTe_2$.

При кристаллохимическом изучении этих соединений было показано, что структура, например, $GaGeTe_2$, аналогична структуре $GaTe$ и благодаря близости ковалентных радиусов Ge и Ga заметной разницы в параметрах этих соединений не наблюдается, а Ga и Ge , вероятно, занимают место в катионной подрешетке [11]. Таким образом, тройные системы $Ga-Ge-Te$ и $In-Ge-Te$ можно отнести к разряду

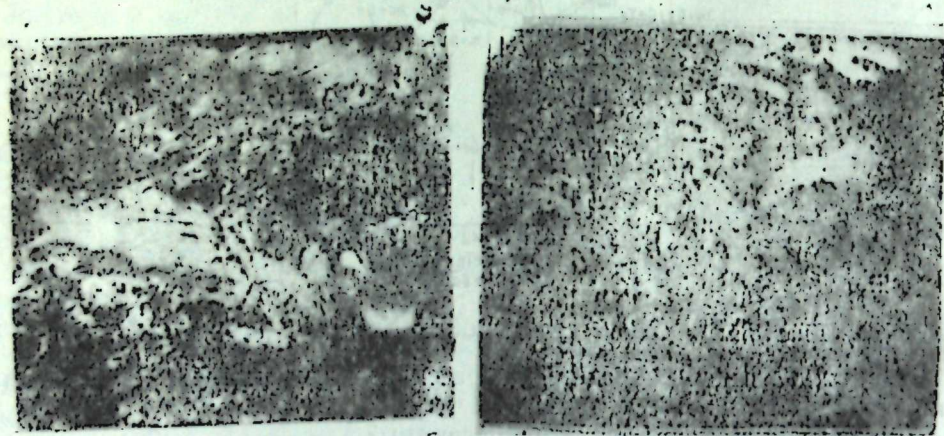


Рис. 3. Микроструктура сплавов систем $Ga-Ge-Te$ и $In-Ge-Te$: а— $Ga-5 \text{ ат} \%$; $Ge-5 \text{ ат} \%$; $Te-25 \text{ ат} \%$; б— $In-50 \text{ ат} \%$; $Ge-25 \text{ ат} \%$; $Te-25 \text{ ат} \%$.

двухкатионных систем, в которых основными бинарными системами, определяющими характер взаимодействия в тройной, будут $Ga(In)-Te$ и $Ge-Te$. Вот в чем заключается разница во взаимодействии в тройных системах $Al-C-O$ и $Ga(In, Te)-Ge-Te$.

А если теперь вернуться к прогнозам Н. А. Горюновой, то легко убедиться в достоверности их, т. к. алмазоподобная фаза $A^3_2B^4C^6$ могла быть только продуктом двухкатионной системы.

Элемент IV группы в первом случае выступает как анион, а германий в теллуридных системах галлия и других элементов III B подгруппы—катион. Также, свинец в системе $Tl-Pb-Te$ [5], является катионом и эта тройная система будет двухкатионной. В системах с более высоким значением квантовых чисел наблюдается уменьшение направленности и усиление металлизации, вот почему в системах $Ga-Ge$, $In-Ge$, $Tl-Ge$, $Tl-Pb$ и др. химическое взаимодействие с образованием новых фаз отсутствует, а это создает свои особенности в тройных и более сложных системах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горюнова Н. А. Химия алмазоподобных полупроводников. Изд. ЛГУ, 1963.
2. Горюнова Н. А. Сложные алмазоподобные полупроводники. Изд. "Сов. радио", М., 1968.
3. Foster L. M., Long G., Hunter M. S. I. of the Am. Chem. Soc., 39, 1, 1956.
4. Rampran B. R., J. Phys. and Chem. Solids, 25, 675, 1964.
5. Берг Л. Г., Латыпов З. М. Неорганические материалы. т. VI, № 10, 1804, 1970.
6. Лю Цюн-хуа, Пашинкин А. С., Новоселова А. В. ДАН СССР, 151, № 6, 1335, 1963.
7. Хансен М., Андерко К. Структуры двойных сплавов. Металлургиздат, 1962.

8. Mc. Hugh J. P., Tiller W. A., Trans. A. I. M. E., 218, № 1, 186, 1960.
9. Насиров Я. Н., Заргарова М. И., Акперов М. М. ДАН Азерб. ССР, XXIV, № 7, 28, 1968.
10. Насиров Я. Н., Заргарова М. И., Акперов М. М. ДАН Азерб. ССР, XXIV, 1, 8, 1968.
11. Насиров Я. Н., Заргарова М. И., Гамидов Р. С., Акперов М. М. Неорганические материалы, т. 6, № 5, 990, 1970.

Институт физики

Поступило 4. 1 1971,

М. И. Заргарова

Керманийум вә III В јарымгруп элементләринин теллурид системләриндә үчлүк бирләшмәләринин әмәләкәлмә хүсусијјәтләри

ХУЛАСӘ

Мәғаләдә алмазабәнзәр бирләшмәләр үчүн мәлүм әмәләкәлмә критеријасына бахылмыш вә көстәрилмишидир ки, $A^3_2B^4C^6$ —типли таввалентли јарымкечиричи бирләшмәләр, $Al-C-O$ үјгү системиндә дә мөвчүддүр. $Ga(In)-Ge-Te$ үчгәт системләриндә исе бу чүр фаза јохдур.

$Ga(In)-Ge-Te$ тимсалында $A^3-B^4-C^6$ системләриндә компонентләр арасында гаршылыгы тәсири сәбәбләри арандырылмыш вә бунларда үчлүк фазанын әмәләкәлмә хүсусијјәтләри көстәрилмишидир.

М. И. Zargarova

The peculiarities of triplet combination formation in tellurid systems of germanium and III B subgroup elements

SUMMARY

Known criteria of diamond-like combinations are under study. Complete—valency semiconductor combination of $A^3_2B^4C^6$ —type takes place in $Al-C-O$ system analogues to those under study.

As for triplet $Ga(Zn)-Ge-Te$ systems this phase is missing.

The peculiarities of other triplet phases formation in these systems are shown and the cause of interaction differences of components in $A^3-B^4-C^6$ systems are investigated with $Ga(In)-Ge-Te$ and others taken as an example.

УДК 543.70

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

М. К. АХМЕДЛИ, А. М. ЛЮБОВА, Ф. Б. ИМАМВЕРДИЕВА

**ЭКСТРАКЦИОННО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-СПЕКТРОФОТО-
МЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ (РЗЭ) ИТТРИЕВОЙ ПОДГРУППЫ В
СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТАХ**

(Представлено академиком АИИ Азербайджанской ССР С. Д. Мехтиевым)

Комплексные соединения рзэ с ксиленоловым оранжевым (КО) легко экстрагируются в органический слой в присутствии тяжелых органических катионов, в частности, дифенилгуанидиния. Этот факт был использован нами для разработки экстракционно-дифференциально-спектрофотометрического метода определения больших концентраций рзэ иттриевой подгруппы и иттрия в природных объектах.

Число работ, посвященных дифференциальному определению рзэ, незначительно.

Известно дифференциально-фотометрическое определение рзэ с помощью арсената I (1) и КО в хлоридах их (2).

Недавно опубликована работа [3], где предложен метод экстракционно-дифференциальной фотометрии по определению рзэ цериевой подгруппы.

В настоящей работе для экстракции комплексов рзэ иттриевой подгруппы с КО мы использовали изобутиловый спирт (х.ч.) и 1*n* раствор дифенилгуанидиния (ДФГ). Предварительно, согласно известным рекомендациям [4,5], нами были выбраны "нулевые" растворы для определения иттрия и суммы рзэ иттриевой подгруппы.

Для суммы рзэ концентрация "нулевого" раствора (C_0) равна 394 мкг в 20 мл раствора, а для иттрия—266 мкг/20 мл.

Для определения концентрации рзэ в растворах образцов (C_x) использовали формулу расчетного метода: $C_x = D_x F + C_0$, где D_x —оптическая плотность исследуемого раствора, а F —фактор пересчета.

Для определения фактора из исходного раствора, содержащего 789 мкг суммы рзэ/мл (или 444 мкг/мл иттрия), готовили серию стандартных растворов с различным содержанием суммы рзэ (или иттрия), добавляли 1,5 мл 10^{-3} раствора КО, 3 мл 1*n* раствора ДФГ

и 10 мл ацетатно-аммиачного буферного раствора с рН 6. Раствор перемешивали, добавляли 20 мл изобутилового спирта и после 2-минутного встряхивания измеряли оптическую плотность органической фазы при λ 580 нм на СФ-4 в кювете с $l=1$ см на фоне одного из растворов серни, принятого за нулевой. Затем для каждой пары, растворов вычисляли значение фактора: $F = \frac{\Delta C}{D}$ где $\Delta C = C_x - C_0$.

Таблица 1

Концентрация рзэ, мкг/20 мл		$\Delta C = C_x - C_0$	$D_{\text{сред}}$	$F = \frac{\Delta C}{D}$	Ошибка $\pm \%$
C_0	C_x				
1	2	3	4	5	6
394	473	79	0,280	282,1	0,03
394	552	158	0,560	282,1	0,03
394	631	237	0,840	282,1	0,03
394	710	316	1,120	282,1	0,03
394	788	394	1,400	281,4	0,21
473	552	79	0,280	282,1	0,03
473	631	158	0,560	282,0	0,03
473	710	237	0,840	282,1	0,00
473	789	316	1,120	282,1	0,03
552	631	79	0,280	282,1	0,03
552	710	158	0,560	282,0	0,03
552	789	237	0,840	282,1	0,03
631	710	79	0,280	282,1	0,03
631	79	158	0,560	282,1	0,08
Среднее:				282,03	$\pm 0,04\%$

Таблица 2

Концентрация иттрия, мкг/20 мл		$\Delta C = C_x - C_0$	$D_{\text{сред}}$	$F = \frac{\Delta C}{D}$	Ошибка $\pm \%$
C_0	C_x				
267	311	44	0,200	220,0	0,00
267	356	89	0,406	219,2	0,35
267	400	133	0,608	219,8	0,09
267	445	178	0,808	220,3	0,16
311	356	44	0,200	220,0	0,00
311	400	89	0,404	220,2	0,09
311	445	133	0,608	220,2	0,09
356	400	44	0,200	220,0	0,00
356	445	89	0,200	220,4	0,19
Среднее:				220,01	$\pm 0,16\%$

Результаты определений даны в табл. 1 (для суммы рзэ) и 2 (для иттрия).

Разработанная методика была использована нами для определения иттрия в иттрийсодержащих объектах и для определения суммы рзэ иттриевой подгруппы в оксидах рзэ со смешанным составом.

Определение иттрия в сероиндате иттрия ($YInS_3$)

К навеске сероиндата иттрия (0,12—0,15 г) прибавляли 5—10 мл концентрированной хлорной кислоты, нагревали и затем выпаривали до объема 1—2 мл. Содержимое стакана охлаждали, прибавляли туда 30—50 мл дистиллированной воды и отделяли выделившуюся серу фильтрованием через фильтр с белой лентой. Осадок на фильтре 2—3 раза промывали водой; в фильтрате иттрий отделяли от индия оксалатным методом [6,8]. Окись иттрия растворяли в HNO_3 , выпаривали избыток HNO_3 и разбавляли водой до 100 мл.

Аликвотную часть этого раствора (0,7—1,0 мл) переносили в делительную воронку и в дальнейшем использовали методику, описанную при определении фактора. Содержание иттрия вычисляли по формуле $C_x = D_x \cdot F + C_0$. Затем пересчетом находили его процент в исследуемом образце. Результаты обработаны методом математической статистики.

Таблица 3

Определение Y₃₊ и рзэ иттриевой подгруппы в объекте

Объект	Найдено Y ₃₊ и рзэ, %	n	\bar{x}	S ²	Sx	S \bar{x}	$\epsilon_{0,95}$	$\bar{x} \pm \epsilon_{0,95}$	$\epsilon_{0,95} \cdot \frac{100}{d}$, %	Найдено весовым методом, %
YCaS ₃ 34,88% — Y ₃₊	34,76; 34,71;	7	34,72	5·10 ⁻¹⁰ - ³	7,14·10 ⁻²	8,53·10 ⁻²	0,2089	34,72 ± 0,2089	0,60	
	34,60; 34,76;									
	34,65; 34,80;									
	34,76									
YInS ₃ 29,64% — Y ₃₊	29,51; 29,45;	6	29,51	1,82·10 ⁻³	4,26·10 ⁻²	1,73·10 ⁻²	0,0445	29,51 ± 0,0445	0,15	
	29,49; 29,50;									
	29,59; 29,56;									
Окислы рзэ со смешан- ным сос- тавом	43,74; 43,06;	10	43,47	4,82·10 ⁻²	0,2195	6,94·10 ⁻²	0,1570	43,47 ± 0,1570	0,36	
	53,30; 43,72;									
	43,40; 43,37;									
	43,51; 43,34;									
	43,61; 43,69									43,16

Определение иттрия в серогаллате иттрия (YCaS₃)

Растворение навески (0,12; 0,15 г) серогаллата иттрия проводилось аналогично с помощью HClO₄. Затем проводили отделение галлия путем экстракции этиловым эфиром из солянокислого раствора [6,7]. Остаток выпаривали до объема в 1 мл, переносили в мерную колбу на 100 мл и разбавляли водой до метки. Аликвоту переносили в делительную воронку и работали согласно приведенной методике (табл. 3).

Определение суммы рзэ иттриевой подгруппы в окислах рзэ со смешанным составом

Растворение навески (0,1; 0,13; 0,15 г) и отделение [6]. Разведение—100 мл. Аликвота—0,7—1,3 мл. Методика определения—та же. Результаты определений обработаны методом математической статистики и сопоставлены с результатом определения суммы рзэ весовым методом (табл.3).

Выводы

На основании тройного соединения рзэ иттриевой подгруппы с ксиленоловым оранжевым и дифенилгуанидинием разработан новый экстракционно-дифференциальный спектрофотометрический метод определения больших количеств рзэ иттриевой подгруппы и иттрия. Ошибка метода составляет ±0,04%. Метод применен для определения суммы рзэ и иттрия в сложных объектах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ганопольский В. И., Барковский В. Ф., Ганопольская Т. А. Зав. лаб., 30, 267, 1964. 2. Черников Ю. А., Малюткина Т. М., Добкина Б. М. Редкоземельные элементы. Изд. АИ СССР, 1963, стр. 302—305. 3. Ахмедли М. К., Грановская П. Б., Меликов А. А. Азерб. хим. жур., № 2, 121—124, 1969. 4. Bastian R. Anal. chem., 21, 972, 1949. 5. Барковский В. Ф., Ганопольский В. И. Дифференциальный спектрофотометрический анализ. Изд. "Химия", М., 1969, стр. 15—18, 76—78. 6. Шеллер В. Р., Пауэлл А. Р. Анализ минералов и руд редких элементов. М. 1962. 7. Шарло Г. Методы аналитической химии. Количественный анализ неорганических соединений. Изд-во "Химия", М., 1965, стр. 603. 8. Шарло Г. Методы аналитической химии. Количествен. анализ неорганич. соединений. Изд-во "Химия", М., 1965.

АПИ им. Ленина

Поступило 14. V 1970

М. Г. Эһмәдди, А. М. Әҗҗубова, Ф. Б. Имамвердијева.

Экстракция-дифференциал спектрофотометрик методла надир торпаг элементләринин иттриум җарымгрупунун тәҗини

ХҮЛАСӘ

Надир торпаг элементләринин иттриум җарымгрупунун ксиленол нарынчы вә дифенилгуанидинлә эмәлә кәтирдји үчлү комплексә әсаслаңараг экстракција-дифференциал спектрофотометрик методла бу группун җүксәк гатылығынын тәҗини методу ишләнилмишидир. Методун сәһви 0,16%-дир. Метод тәркибиндә надир торпаг элементләри олан мүрәккәб тәркибли минералын вә әринтиләрин анализинә дә тәтбиг едилмишидир.

M. G. Achmedly, A. M. Ajjubov, F. B. Imamverdieva

Determination of rare sand elements ittirum halfgroup by extraction—differential spectrum-photometer

SUMMARY

Basing to the thre-fold complex which is formed by rare sand elements of ittirum half-group ksilanol orange and difenilguanid is cultivated the method determining high hardness of this group by the method extraction—differential spectrum. The mistake of this method is 0.16%. The method is applied to analyse of complex structure minerals and alloy which has rare sand element in it.

УДК 542.91+547.595.2+661.725

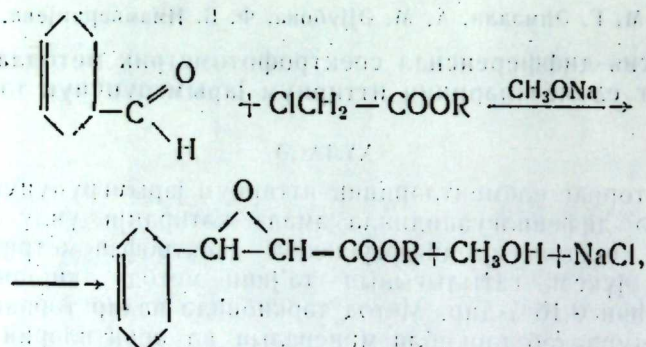
СИНТЕТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

С. И. САДЫХ-ЗАДЕ, Г. А. АГАЕВ, Ш. К. КЯЗИМОВ

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ СИНТЕЗА ЭФИРОВ
β-НЕПРЕДЕЛЬНЫХ АЛИЦИКЛОЗАМЕЩЕННЫХ
ГЛИЦИДНЫХ КИСЛОТ

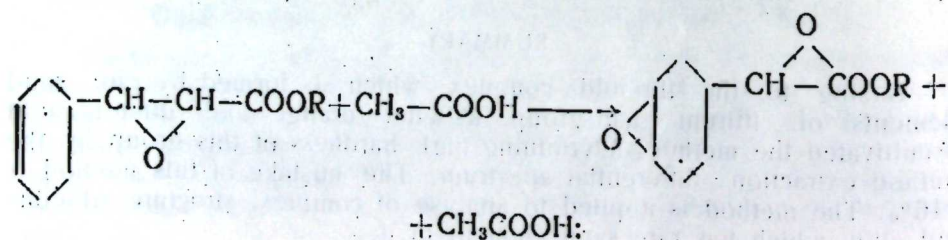
(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР В. С. Алиевым)

Ранее разработан способ синтеза непредельных эфиров β-замещенных глицидных кислот путем конденсации предельных альдегидов и кетонов с непредельными эфирами монохлоруксусной кислоты [1-5]. С целью изучения реакционной способности непредельных альдегидов и кетонов алициклического ряда, в ранее исследуемой реакции, нами изучено конденсация Δ³-тетрагидробензальдегида с различными эфирами монохлоруксусной кислоты. Установлено, что альдегиды указанного класса легко вступают в реакции конденсации с образованием соответствующих глицидных эфиров в присутствии метилата натрия по реакции:

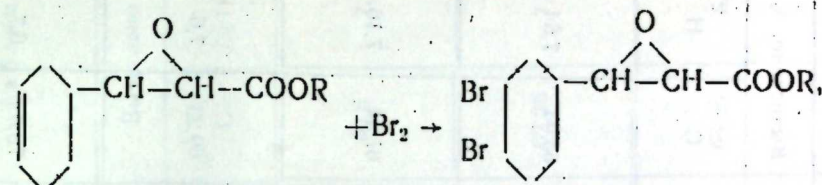


где R=CH₃ (I); C₂H₅ (II); -CH₂-CH=CH₂ (III); -CH₂-C≡CH (IV).

Наличие кратной связи у цикла, в синтезированных соединениях, было доказано путем окисления их до окиси, а также бромированием по реакции:



где R = CH₃ (V); C₂H₅ (VI) -CH₂-C≡CH (VII):

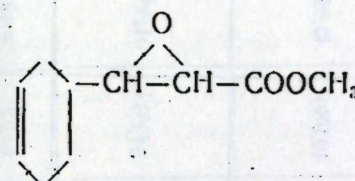


где R=CH₃ (VIII) C₂H₅ (IX):

При снятии ИК-спектра в соединениях (I) были обнаружены частоты 820,1264 см⁻¹, характерные для окисного кольца, 1743 см⁻¹ — для сложноэфирной группы; 904,1636 см⁻¹ — для краткой связи. В ходе исследования нами показано, что в отличие от циклических непредельных альдегидов, кетоны этого ряда не вступают в конденсацию с СеСН₂-COOR в условиях реакции Дарзана.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Метилловый эфир β-циклогексен-3-глицидной кислоты (I)



В колбу поместили 15 г (0,13 моля) Δ³-тетрагидробензальдегида, 15 г (0,13 моля) метилового эфира монохлоруксусной кислоты и 250 мл абсолютного эфира. Реакционную смесь охладили до 5°С, затем при перемешивании добавили 10,8 г (0,2 моля) метилата натрия. Далее содержимое колбы перемешивали еще 10 ч при комнатной температуре и добавили 150 мл разбавленной НСl. Органический слой отделили, промыли разбавленным раствором бикарбоната натрия, сушили над N₂SO₄. Вакуумной разгонкой выделено 18 г (I).

T. кип. 130°—131°11.м.м; n_D²⁰—1,4885; d₄²⁰—1,1108

MR_{инфр.}—46,97

MR_{инфр.}—16,81

Выход—78% от теории.

Найдено, %: C—65,73 H—7,32
—65,69 —7,43

C₁₀H₁₄O₃ вычислено, %: C—65,93 H—7,64

В аналогичных условиях были получены этиловый эфир β-циклогексен-3 (II), аллиловый эфир β-циклогексен-3 (III), пропаргиловый эфир β-циклогексен-3 (IV) замещенной глицидной кислоты. Физические свойства и элементарный анализ приведены в табл. 1.

Метилловый эфир β-(3, 4-эпоксидциклогексил)-глицидной кислоты (V)

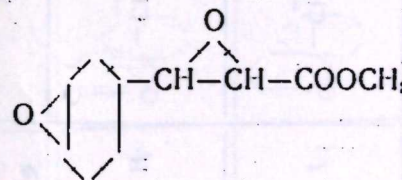


Таблица 1

Физико-химические константы синтезированных соединений

№ сел.	Формула	Т. кип., в мм рт. ст.	Выход, %	n_D^{20}	d_4^{20}	MR _D		Найдено		Брутто- формула	Вычислено, %	
						найд.	выч.	С	Н		С	Н
I		$\frac{130-131}{11}$	78	1,4885	1,1108	46,98	46,87	65,73 65,69	7,32 7,43	C ₁₀ H ₁₁ O ₃	65,93	7,61
II		$\frac{136-137}{10}$	65	1,4870	1,0910	51,66	51,44	67,5 67,43	8,28 8,3	C ₁₁ H ₁₃ O ₃	67,34	7,16
III		$\frac{106-107}{1}$	43	1,4918	1,1033	54,67	55,47	69,53 69,61	7,8 7,75	C ₁₂ H ₁₅ O ₃	69,23	7,6
IV		$\frac{113-115}{3}$	42	1,4929	1,1036	54,65	54,15	69,75 69,83	7,1 7,18	C ₁₂ H ₁₃ O ₃	70,0	6,7

Таблица 2

Физико-химические константы синтезированных диэпоксидных соединений

№ сел.	Формула	Т. кип., в мм рт. ст.	Выход, %	n_D^{20}	d_4^{20}	MR _D		Найдено		Брутто формула	Вычислено	
						найд.	выч.	С	Н		С	Н
V		$\frac{134-135}{4}$	67	1,4929	1,2095	47,33	47,07	60,9 60,85	7,29 6,18	C ₁₀ H ₁₁ O ₄	60,6	7,1
VI		$\frac{113-114}{1}$	73	1,4867	1,1905	51,20	51,34	61,95 61,85	6,9 6,95	C ₁₁ H ₁₃ O ₄	62,26	7,5
> II		$\frac{147-148}{1}$	75	1,4940	1,2146	53,04	53,39	64,9 64,95	6,6 6,55	C ₁₂ H ₁₃ O ₄	64,86	6,4

К 6 г метилового эфира β -циклогексен-3-глицидной кислоты в 20 мл хлороформа приливают 10 мл надуксусной кислоты (50 %-ной), поддерживая температуру 15–20°C. Перемешивание продолжают еще 1 ч.

Затем нейтрализуют 10 %-ной содой, отделяют органический слой и перегонкой под вакуумом выделяют 4 г (V).

T . кип. 2 134–136°/5 мм; n_D^{20} —1,4929; d_4^{20} —1,2095

MR_D . найд. —47,33 MR_D . выч. —47,07.

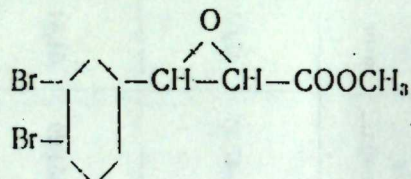
Выход 67 % от теории.

Найдено, %: С—60,9 Н—7,23
—60,85 —7,18

$C_{10}H_{11}O_2$ вычислено, %: С—60,6 Н—7,1

Аналогично получают этиловый эфир β -(3,4-эпоксициклогексил) (VI) пропаргиловый эфир β -(3,4-эпоксициклогексил) (VII)-замещенные глицидной кислоты. Физико-химические константы которых приведены в табл. 2.

Метилловый эфир β -(3,4-дибромциклогексил) глицидной кислоты (VII)



К смеси, состоящей из 10 г (0,05 моля) метилового эфира β -(циклогексен-3)-глицидной кислоты в 150 мл хлороформа, при охлаждении, по каплям приливали 10 г (0,05 моля) брома. После соответствующей обработки под вакуумом выделено 8 г (VIII).

T . кип. 179–180°/1 мм n_D^{20} —1,5571 d_4^{20} —1,7334

MR_D . выч. —63,89 MR_D . найд. —63,69

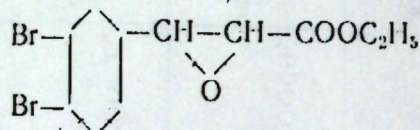
Выход—47 % от теории

Найдено, %: Br—46,9 46,85

$C_{10}H_{14}Br_2$

Вычислено, %: Br—46,78

Этиловый эфир β -(3,4-дибромциклогексил)-глицидной кислоты (IX)



Синтезировали в условиях (VIII) из 10 г (0,05 моля) этилового эфира β -(циклогексен-3)-глицидной кислоты и 9,6 (0,05 моля) брома. После соответствующей обработки перегонкой под вакуумом выделено 8,5 г (IX)

T . кип. 186–187°/1 мм n_D^{20} —1,5585 d_4^{20} —1,7317

Выход—46 % от теории.

Найдено, %: Br—46,65

$C_{11}H_{16}O_2Br$ —вычислено, %: Br—47,05

Выводы

1. Впервые изучена реакция конденсации Δ^3 -тетрагидробензальдегида с метил-, этил-, аллил- и пропаргилового эфира монохлоруксусной кислоты в присутствии металата натрия.

2. Установлено, что Δ^3 -тетрагидробензальдегид легко (выход—75 %) вступает в реакцию конденсации с эфирами монохлоруксусной кислоты и приводит к образованию соответствующих эфиров непредельных β -замещенных глицидной кислоты. Кетоны указанного ряда не вступают в конденсацию с эфирами монохлоруксусной кислоты, в найденных условиях реакции.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. И. Садых-заде, Г. А. Агаев. ДАН Азерб. ССР*, т. 5, 6, 1967.
2. С. И. Садых-заде, Г. А. Агаев, АНХ, 12, 36, 1966.
3. С. И. Садых-заде, Г. А. Агаев. Синтез и превращения мономерных соединений, стр. 101, 1967.
4. С. И. Садых-заде, Б. Ю. Трифель, Г. А. Агаев и др. Авт. свид. № 248214.
5. С. И. Садых-заде, Г. А. Агаев. АНХ, т. 3, 40, 1968.

Сумг. филиал ИИХИ

Поступило 29. VI 1970

С. И. Садыгзаде, Н. Э. Агаев, Ш. К. Казымов

Дојмамыш β -нафтенэвэзли глисит туршусу ефирлэринин синтези саһэсиндэ тэдгигат

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә CH_3ONa васитәсилә монохлорсиркә туршусунун мүх-тәлиф ефирлэринин Δ^3 -тетрагидробензоалдегидлә конденсләшмәси верилмишдир. Тэдгигат нәтижәсиндә мүәјјән едилмишдир ки, хлорсиркә туршусунун ефирлэри әсәси конденсләшдиричилэрини иштиракы нлә Δ^3 -тетрагидробензоалдегидлә коңденсләшдикдә дојмамыш β -нефтенэвэзли глисит туршусунун ефирлэри алыныр. Синтез едилмиш дојмамыш бирләшмәләр әсәсында диэпокси ефирләр синтез едилмиш, гурулушлары вә тәркибиндә олан функционал групплар ИГ-спектр васитәсилә тәјјин едилмишдир.

S. I. Sadikhzade, G. A. Agayev, Sh. K. Kyazimov

Studies on synthesis of β -unsaturated alicyclosubstituted glycidic esters

SUMMARY

The syntheses have been carried out by condensation of alkyl-, allyl- and propargyl esters of monochloroacetic acid with Δ^3 -tetrahydrobenzaldehyde in the presence of sodium alkoxide

As a result of this work alkyl-, allyl- and propargyl esters of β -unsaturated alicyclosubstituted glycidic acids previously not described in the literature have been synthesized and their properties have been studied.

УДК 546.924—386.05

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Р. Я. АЛИЕВ, А. Д. КУЛИЕВ, Н. Г. КЛЮЧНИКОВ

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ КОБАЛЬТА И НИКЕЛЯ
С ГИДРАЗИНОМ

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

В литературе описаны взаимодействия некоторых солей кобальта и никеля с гидразином [1—10].

Для получения гидразинных соединений кобальта и никеля ряд авторов [1—5] в качестве исходного вещества брали гидразингидрат и соответствующие соли кобальта и никеля. Следует отметить, что полученные ими соединения аморфны и загрязнены в той или иной степени основными солями или гидратами окислов металла, на что в свое время указывали еще Куртнус и Шредер [1]. Объясняется это тем, что гидразингидрат довольно сильное основание. Наличие восстановительных свойств гидразина, которые особенно проявляются в щелочной среде, в большинстве случаев не позволяют получить описанными методами [1—5] комплексные соединения кобальта и никеля в кристаллическом виде. В результате повышения восстановительных свойств гидразина в щелочной среде в некоторых случаях идет восстановительный процесс, при котором получается соответствующий металл, в частности никель [10].

В настоящей работе мы сообщаем результаты исследования взаимодействия некоторых солей кобальта и никеля с гидразином в нейтральной или слабокислой среде. Для получения новых гидразинных соединений кобальта и никеля, в кристаллическом виде строго определенного состава, мы заменили в некоторых опытах гидразингидрат солями гидразина, обладающими значительно менее резко выраженными восстановительными свойствами. Также во избежании восстановления до металла мы проводили некоторые опыты на холоде [10].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Для получения гидразинных соединений кобальта и никеля нами использованы три метода.

По первому методу брались соли кобальта или никеля в сухом виде и постепенно вносились в раствор гидразингидрата при непрерывном перемешивании. Полученный насыщенный раствор оставляли для кристаллизации в эксикаторе над хлористым кальцием.

По второму методу сливали насыщенные растворы соответствующих солей кобальта или никеля и гидразина, взятых в соотношении 1:2, смесь оставляли для кристаллизации.

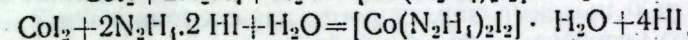
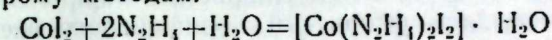
По третьему методу брали соли кобальта или никеля в сухом виде и постепенно вносили в растворы соответствующих солей гидра-

зина при непрерывном перемешивании. Полученный раствор оставляли для кристаллизации.

Все полученные вещества сушились при 45—50°C. Выход продуктов, полученных тремя методами, зависит от степени удаления воды при кристаллизации. Он составляет около 85% от теоретического.

Состав полученных комплексных соединений определен на основе результатов элементарно-химического анализа. Азот и водород определяли микрометодом [11]. Кобальт и никель определяли путем прокалывания до закиси с последующим восстановлением водородом [12]. Плотность полученных нами соединений определялась пикнометрически в бензоле при 20°C.

Дигидразиндидокобальтат (II) $[\text{Co}(\text{N}_2\text{H}_4)_2\text{I}_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ получался по первому и второму методам:



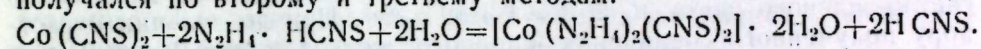
Вещество выпадает из раствора в виде гексагональных мелких кристаллов темно-красного цвета, нерастворимых в бензоле, ацетоне, но растворимых в минеральных кислотах. $d_{20^\circ\text{C}} = 4,9862 \text{ г/см}^3$. Нитрат серебра с раствором вещества дает осадок йодида серебра, а сульфид аммония сульфид кобальта практически не осаждает. Найдено, %:

Co—14,41; 14,44; 14,52
N—13,86; 13,93; 13,88
H—2,31; 2,33; 2,39.

Для $[\text{Co}(\text{N}_2\text{H}_4)_2\text{I}_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ вычислено, %

Co—14,85; N—14,11; H—2,54

Дигидразиндироданокобальтат (II) $[\text{Co}(\text{N}_2\text{H}_4)_2(\text{CNS})_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ получался по второму и третьему методам:



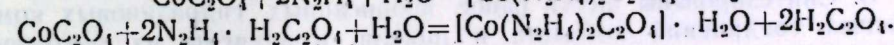
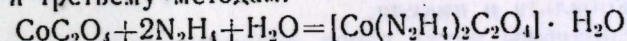
Комплексное соединение образуется в виде гексагональных кристаллов бледно-фиолетового цвета, растворимых в воде и минеральных кислотах, $d_{20^\circ\text{C}} = 2,6724 \text{ г/см}^3$. При прибавлении к раствору полученного вещества хлорного железа кроваво-красного окрашивания практически не получается, сульфид аммония из раствора сульфид кобальта не осаждает. Найдено, %:

Co—21,02; 21,07; 21,13. N—30,11; 30,23; 30,16.
H—4,09; 4,12; 4,18.

Для $[\text{Co}(\text{N}_2\text{H}_4)_2(\text{CNS})_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ вычислено, %

Co—21,33; N—30,42; H—4,27

Дигидразиноксалатокобальтат (II) $[\text{Co}(\text{N}_2\text{H}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$ получался по первому и третьему методам:



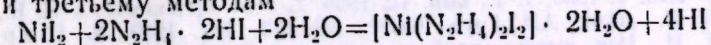
Вещество выпадает из раствора в виде гексагональных мелких кристаллов малинового цвета, плохо растворяется в воде, хорошо растворяется в минеральных кислотах. $d_{20^\circ\text{C}} = 3,0923 \text{ г/см}^3$. Из раствора хлорид бария оксалат бария не осаждает.

Найдено, %: Co—25,34; 25,39; 25,46. N—24,14; 24,18; 24,25
H—4,16; 4,19; 4,26.

Для $[\text{Co}(\text{N}_2\text{H}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$ вычислено, %

Co—25,72; N—24,45; H—4,40.

Дигидразиндидоникелат (II) $[\text{Ni}(\text{N}_2\text{H}_4)_2\text{I}_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ получался по второму и третьему методам



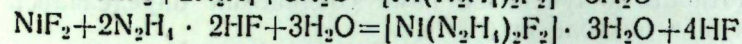
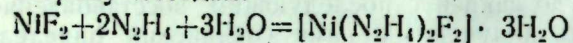
Вещество выпадает из раствора в виде гексагональных мелких кристаллов темно-синего цвета. $d_{20^\circ\text{C}} = 4,6812 \text{ г/см}^3$. Из раствора

вещества AgNO_3 осаждает подвид серебра, от действия диметилгли-
оксима никельдиметилглиоксим не получается.

Найдено, %: Ni—14,02; 13,94; 14,08 · N—13,28; 13,32; 13,41
H—2,72; 2,77; 2,83.

Для $[\text{Ni}(\text{N}_2\text{H}_4)_2\text{I}_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ вычислено, %
Ni—14,22; N—13,57; H—2,93

Дигидразиндифтороникелат (II) $[\text{Ni}(\text{N}_2\text{H}_4)_2\text{F}_2] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ получался
по первому и второму методам:

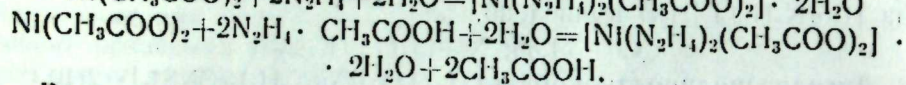
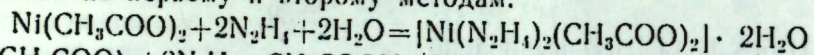


Вещество получается в виде зернистых кристаллов зелено-голу-
бого цвета. $d_{20^\circ\text{C}} = 3,0124 \text{ г/см}^3$. Хлористый барий из раствора ком-
плексной соли осаждает фтористый барий белого цвета, а при дей-
ствии диметилглиоксима характерного для соединения двухвалентного
никеля ярко-красного цвета не образуется.

Найдено, %: Ni—22,03; 21,97; 22,06 · N—25,78; 25,81; 25,88
H—6,38; 6,47; 6,41

Для $[\text{Ni}(\text{N}_2\text{H}_4)_2\text{F}_2] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ вычислено, %
Ni—22,32; N—26,09; H—6,56.

Дигидразиндифтороникелат (II) $[\text{Ni}(\text{N}_2\text{H}_4)_2(\text{CH}_3\text{COO})_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
получался по первому и второму методам:



Вещество из раствора выпадает в виде квадратных кристаллов
светло-зеленого цвета. $d_{20^\circ\text{C}} = 1,3182 \text{ г/см}^3$. При добавлении к рас-
твору полученного соединения хлорного железа темно-красный цвет
практически не наблюдается.

Найдено, %: Ni—20,91; 21,02; 20,94 · N—20,02; 19,94; 19,97.
H—6,28; 6,33; 6,40.

Для $[\text{Ni}(\text{N}_2\text{H}_4)_2(\text{CH}_3\text{COO})_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ вычислено, %
Ni—21,20; N—20,23; H—6,55.

Выводы

1. Комплексные соединения кобальта и никеля с гидразином в кристаллическом виде строго определенного состава получаются только в нейтральных или слабокислых средах.
2. Разработана методика получения гидразиновых комплексных соединений кобальта и никеля.
3. Синтезированы шесть ранее неописанных гидразиновых комплексных соединений кобальта и никеля, и изучены их некоторые свойства.
4. Полученные вещества в твердом виде при комнатной температуре устойчивы и поэтому не подвергаются изменениям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Curtius T., Schrader F. I. prakt. chem., (2), 50, 311, 1894. 2. Hofmann K. A., Marburg E. C. Ann., 305, 191, 1899. 3. Franzen H., Mayer O. Z. anorg. chem., 60, 247, 1908. 4. Ferratini A. Gazz. chem., Ital., 42, 1, 138, 1912. 5. Ray P., Mazumdar A. K. J. Indian. chem. Soc., 12; 50, 1935. 6. Гогоришвили П. В., Каркарашвили М. В., Цицишвили Л. Д. Ж. неорганич. химии, т. I, вып. 8, 1956; т. I, вып. 12, 1956. 7. Гогоришвили П. В., Цкитишвили М. Г. Изв. АН Груз. ССР, 23, №3, 281, 1959. 8. Шаров В. А., Крылов Е. И. Изв. высших учебных заведений СССР. Химия и хим. технология, т. IX, вып. 41, 1966. 9. Крылов Е. И., Никоненко Е. А., Шаров В. А., Овчинников Ю. М. Ж. неорганич. химии, т. XV, вып. 1, 1970, 10. Алиев Р. Я.,

Гусейнов М. Н., Кулиев А. Д. Материалы научно-теоретич. сессии АПИ им. В. И. Ленина, Баку, 1970. 11. Нидерль Дж., Нидерль Б. Микрометоды количественного органического анализа, 73. М.—Л., Гостехиздат, 1949. 12. Ключников Н. Г. Руководство по неорганическому синтезу. Изд. "Химия", 1965.

АПИ им. В. И. Ленина

Поступило 3. III 1971

Р. J. Алиев, А. Ч. Гулиев, Н. Г. Ключников

Кобалт вэ никелин гидразинлэ комплекс бирлэшмэлэри

ХУЛАСЭ

Кобалт вэ никелин гидразинлэ кристал халында мүүжэн тэркибэ малик комплекс бирлэшмэлэрини жалныз нейтрал вэ ја зэф турш мүнхтдэ алмаг мүмкүндүр. Мүэллифлэр көстөрлөн мүнхтдэ кобалт вэ никелин 6 жени комплекс бирлэшмэлэрини синтез етмиш вэ онларын бэ'зи хассэлэрини өжрэнмишлэр. Мүүжэн едилмишдир ки, алынан бирлэшмэлэр бэрк халда отаг температурунда давамлы олуб, неч бир дэжишликкелэ уграмыр.

R. J. Alijev, A. Ch. Kuliev, N. G. Klyuchnikov

Hydrazine complex compounds of Cobalt and Nickel

SUMMARY

Hydrazine complex compounds of Cobalt and Nickel, in crystal form of definite composition, can be obtained only in neutral or weak acid conditions. The authors made synthesis of 6 new complex compounds of Cobalt and Nickel in this condition and studied some of their properties. It is ascertained that these complex compounds in solid state are stable at room temperature and remain unaffected.

А. Н. АСКЕРОВ, Т. Ю. БАГАРОВ, Т. М. ГУСЕЙНОВ, Ф. М. ГУСЕЙНОВ,
А. М. САДИГОВ, Т. Н. САРАДЖЕВ

**НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ РАЗРАБОТКИ НКП СВИТЫ
КАРАЧУХУРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

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

Как известно, одним из основных вопросов рациональной разработки нефтяных залежей является коэффициент нефтеотдачи.

Наряду с проводимыми лабораторными исследованиями по определению коэффициента нефтеотдачи, большое внимание уделяется его определению на основе анализа геолого-промыслового материала по истощенным или близким к истощению залежам нефти.

Поскольку этот вопрос имеет важное значение при проектировании разработки нефтяных залежей, определение конечного коэффициента нефтеотдачи НКП свиты Карачухурского месторождения, находящегося в поздней стадии эксплуатации, будет представлять практический интерес.

Свита НКП Карачухурского месторождения приурочена к сводовой части и северной периклинали асимметричной брахиантиклинали, простирающейся с юго-запада в северо-восточном направлении, залегает в пределах контура нефтеносности в среднем на глубине 1680 м. Промышленная нефтенасыщенность приурочена к сводовой части складки.

На своде складки кровля НКП залегает на глубине в среднем около 1530 м. В пределах нефтеносной части залежи проходит два продольных и одно поперечное нарушение (рисунок). Последнее проходит по своду складки и делит его на две части: северную и южную. Нефтяная залежь расположена между этими двумя продольными нарушениями и вытянута в форме эллипса вдоль оси складки, причем северная ее часть более нефтенасыщена.

Литологически свита сложена мелко- и среднезернистыми песками. Тремя прослоями глины мощностью 1—2 м делится на 4 подсвиты мощностью 3, 5, 6 и 13 м, причем такое деление не всегда выдерживается. Средняя видимая мощность НКП свиты равна 32 м, а эффективная нефтенасыщенная мощность около 16 м.

Средние данные анализа кернов даются в табл. 1. Средневзвеш. диаметр зерен песка—0,121 мм.

Коэффициент нефтенасыщенности порового пространства равен 0,85.

Проницаемость, мдарси	Число анализов	Пористость, %	Число анализов	Гранулометрический состав, % фракций			Число анализов
250	5	25	21	46,5	40,3	13,2	36

Нефть из залежи впервые была получена из скв. 120, расположенной в северной присводовой части складки, вступившей в эксплуатацию 16. IV 1935 г. с суточным дебитом 60 т, без воды. В течение 1935 г. на залежь было пробурено 15 скважин, из которых нефть была получена в 11, а газ в 4 скважинах. В 1936 г. фонд работающих скважин пополнился еще 5 скважинами, в основном разбуривание залежи тогда и завершилось. В последующие годы было введено в эксплуатацию еще 3 скважины.

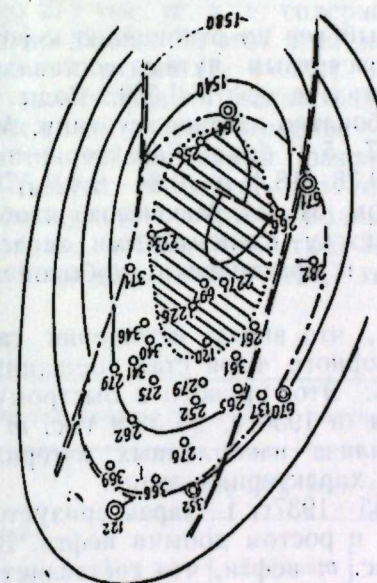


Рис.

Первоначальный контур нефтеносности установлен на основании материалов опробования эксплуатационных скважин 279, 371, 282, 137, 278, 122, 254, 251, 266 и на основании диаграмм электрометрирования скважин 269, 460, 340, 264, 672, 367.

Размер залежи в пределах первоначального контура нефтеносности следующий: длина по простиранию 1500 м, ширина—700, высота залежи 65 м.

Площадь первоначального контура нефтеносности равна 51 га. Нефть имеет средний удельный вес 0,850, содержание смол—86%, а потенциал бензина 8,88%. Коэффициент объемного расширения нефти равен 1,149. Основные параметры залежи приводятся в табл. 2. Контур газовой шапки установлен на основании данных скважин 226, 227, 223, 254, из которых при опробовании получен газ. Суточный дебит отдельных скважин достигал 1 млн м³. При разработке залежи было выпущено из газовой шапки, по приблизительным расчетам, около 500 м³ газа, что привело к быстрой дегазации залежи.

№ пп.	Основные параметры залежи	
1	Площадь первоначального контура нефтеносности	51 га
2	Средневзвешен. эффектив. мощн.	15,7 м
3	Коэффициент пористости	0,25
4	Коэффициент нефтенасыщенности	0,850
5	Удельный вес нефти	0,850
6	Коэффициент объемного расширения	1,149
7	Коэффициент проницаемости	250 мбарси
8	Температура пласта	71°C
9	Начальное пластовое давление	168 ат
10	Площадь газовой шапки	26 га
11	Газовый фактор	80 м ³ /т
12	Балансовый запас нефти	1 225 709 т
13	Суммарный отбор нефти на I. I 1968 г.	622,7 тыс. т
14	Остаточный запас нефти по методу М. М. Максимова	467 тыс. т
15	Извлекаемый запас нефти по методу М. М. Максимова	1,0896 млн т
16	Количество скважин, пребывавших в эксплуатации	24 скв
17	Общая плотность сетки разработки	2,1 га/скв
18	Срок разработки	24 года

Газ имеет удельный вес по отношению к воздуху 0,616. Газовый фактор, найденный расчетным путем, составляет 80 м³/т. Коэффициент растворимости газа в нефти 0,579. Воды исследуемой залежи относятся к гидрокарбонатно-натриевому типу. Минерализация изменяется в пределах 4,7—5,1° б.м.е. Характеристика воды по Пальмеру S₁=85, 76—90,0, A=9,38—18,4, a=0,84—0,42%. Пересчет балансовых запасов нефти методом М. М. Максимова и объемным методом показал, что разница между извлекаемыми запасами, определенными по первому методу и фактически добытой нефтью, составляет 467 тыс./т.

Следует отметить, что ввиду истощения газовой шапки режим залежи с газоводонапорного слоя стал смешанным, пластовое давление сильно снизилось. Это привело к быстрому снижению добычи нефти от 174,8 тыс. т в 1936 г. до 39,9 тыс. т в 1938 г.

На основании анализа накопленных материалов в процессе разработки выделяется 4 характерных этапа.

Первый этап (1935—1937 гг.)—характеризуется интенсивным разбуриванием горизонта и ростом добычи нефти. В течение этого этапа было добыто 375,5 тыс. т нефти, что составляет 31% от балансового запаса нефти. Отбор воды составляет 141,4 тыс. т. Среднесуточный дебит нефти за год уменьшается с 155,8 до 44,2 т. Соответственно за это время среднесуточный дебит воды за год увеличивается 26,4—63,6 т. Водный фактор увеличивается от 1,7 до 59%. За эти годы в эксплуатацию вступили 20 скважин (из них 4—чисто газовых), продолжительность этапа—3 года.

Второй этап (1938—1945 гг.)—характеризуется резким падением добычи нефти и увеличением отбора воды. В конце 1945 г. годовая добыча нефти составляет 7,5 тыс. т против 82,1 тыс. т в 1938 г., т. е. отбор нефти за это время уменьшился почти в 12 раз. В течение этого этапа добыто 143,9 тыс. т нефти, что составляет 12,3% от балансового запаса. Отбор воды составляет 1078,2 тыс. т. Среднесуточный дебит нефти за год уменьшается от 44,2 до 20,8 т, а среднесуточный дебит воды увеличивается от 63,6 до 239,6 т, водный фактор увеличивается от 1,4 до 11,5 тыс. т. Содержание воды в жидкости увеличивается от 59 до 92%. Фонд работающих скважин новыми скважинами не пополняется. Продолжительность этапа—8 лет.

Третий этап (1946—1950 гг.)—является периодом осуществления метода форсированного отбора жидкости. Характеризуется незначительным подъемом и в определенной степени стабилизацией уровня годовой добычи нефти. Начиная с 1945 г. отдельные скважины начали работать на форсированном режиме, а массовая форсировка залежи началась в 1947 г. В течение этого этапа добыто нефти 65,6 тыс. т, отбор воды составляет 1154,2 тыс. т. Среднесуточный дебит нефти за год уменьшается от 20,8 до 12,9 т, а среднесуточный дебит воды за год соответственно увеличивается от 239,6 до 262,1 т. Водный фактор увеличивается от 11,5 до 20,3 м³/т, т. е. содержание воды в жидкости увеличивается соответственно от 92 до 95,3%. За эти годы эксплуатационный фонд пополняется тремя скважинами. Продолжительность этапа—5 лет. Процент использования балансового запаса возрастает от 42,3 до 47,7%.

Четвертый этап (1951—1960 гг.)—охватывает годы неуклонного падения добычи нефти. В течение этого этапа добыто 37,7 тыс. т. Отбор воды составляет 1693,0 тыс. т. Среднесуточный дебит нефти за год уменьшается от 12,9 до 1,1 т, соответственно среднесуточный дебит воды за год увеличивается от 262,1 до 289,0 т. Водный фактор увеличивается от 20,3 до 271 тыс. т, т. е. содержание воды в общей жидкости растет от 95,3 до 99,6%. За этот этап залежь разрабатывалась ограниченным числом скважин (1—4 скв.). Продолжительность этапа—8 лет. Процент использования балансового запаса возрос—47,7—50,8. С 1960 г. залежь не разрабатывается.

Следует отметить, что за все время разработки в безводный период было добыто 275,9 тыс. т нефти, что составляет 22,5% от балансовых запасов, к концу этого периода водный фактор составил 0,1 тыс. т. В водный период добыто 346,7 тыс. т или 28,3% от балансовых запасов. Извлечено всего воды 40,66,7 тыс. т.

Таблица 3

Средняя продолжительность работы скваж. (год)	Количество скваж., из которых получена нефть					
	Более 1000 т	Менее 1000 т	Более 90% всей добычи залежи			
			Кол-во скваж.	Добыча, т всей	Добыча, % от всей	Добыча, т/скв.
0,3	15	9	16	620 400	98	32 500

Как видно из табл. 3, если на I. I 1968 по 16 скважинам было добыто 98% от суммарной добычи нефти, то по остальным 8 скважинам этот показатель составляет 50,0 и 0,8% от балансового запаса. По каждой из 16 высокопроизводительных скважин добыча нефти составляет 32 500 т/скв., а по 8 скважинам эта величина не превышает 280. Средняя продолжительность работы скважин составляет 125 дней.

Резюмируя изложенное, можно сделать вывод, что основная часть (около 35%) добытой нефти была получена в течение примерно половины всего времени разработки (10 лет). За это же время извлечено около 20% из общего количества воды. При добыче остальных 5% нефти было извлечено около 80% от общего количества воды, отобранной за все время разработки. Эти факты позволяют считать,

что и для других нефтегазовых месторождений с примерно аналогичными геолого-физическими характеристиками, заключительный этап разработки будет наиболее продолжительным, при незначительной добыче нефти, а следовательно, потребует больших затрат. Поэтому проектирование рациональной разработки аналогичных залежей на последнем этапе должно отличаться от обычной методики.

Институт геологии

Поступило 27. X 1969

Э. И. Эскеров, Т. Ж. Бахаров, Т. М. Гусейнов, Ф. М. Гусейнов,
Э. М. Садыгов, Т. Н. Сарачов

Гарачухур жатагынын ГҮГ лај дэстэсинин ишлэнмэсинин бэ'зи жекунлары

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә Гарачухур нефть жатагынын ГҮГ лај дэстэсинин ишлэнмэсинин бэ'зи жекунлары верилір. ГҮГ лај дэстэсинин ишлэнмэси дәмәк олар ки, сона чатмышдыр. Ишлэнмә процесиндә дөрд мәрһәлә гејд олунар ки, бу мәрһәләләр дә бири дикәриндән өз сәчијјәви хүсусијјәтләри илә фәргләнир. Көстәрилир ки, лајдан һасил олуномуш нефтин әсас һиссәси (35%) ишләнмә дөврүнүн биринчи жарысында чыхарылмышдыр. һәмчинин гејд едилир ки, аналожи жатагларын ишләнмэсинин сон мәрһәләси даһа узун олур. Одур ки, белә жатагларын сон мәрһәләдә ишләнмәси хүсуси лајһәләндирилмәлидир.

A. I. Askerov, T. Y. Bagarov, T. M. Guseinov,
F. M. Guseinov, A. M. Sadigov, T. A. Saradjev

Some totals of development of the sandy Over Kirmakinskaya suite of the Karachukhur deposit

SUMMARY

The article generalizes some totals of the development of the sandy Over Kirmakinskaya suite of the Karachukhur deposit. There are four basic stages in the process of development. The main part of oil (35%) was recovered in the first half of the whole period of development. It is stated that the last stage of development of similar deposits is rather long. In connection with it it is reasonable to plan the last stage of development of analogous deposits separately.

УДК 551.763.31

СТРАТИГРАФИЯ

Г. И. АЛЛАХВЕРДИЕВ, Б. А. ГАДЖИЕВ, Р. И. МАМЕДЗАДЕ

О ПРИСУТСТВИИ СЕНОМАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В ЮГО-ВОСТОЧНОМ БОРТУ КАЗАХСКОГО ПРОГИБА (МАЛЫЙ КАВКАЗ)

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

В последние годы вопрос о присутствии сеномана на Малом Кавказе, в том числе и на исследуемой территории, является одним из самых спорных, требующих своего разрешения. Эти отложения, представленные разнообразными по литологическому составу осадочными образованиями, могут служить в пределах Куринской депрессии коллекторами нефти и газа и в этой связи представляют определенный интерес в разрешении проблемы мезозойской нефти.

Первые сведения о наличии отложений мезозоя на Малом Кавказе приведены Г. Абигом.

К. Н. Паффенгольц в 1934 г., исследуя междуречье р. р. Дебетчай и Акстафачай, относит развитию здесь свиту с гастроподами, подстилающую вулканогенную толщу к сеноману, а вулканогенную толщу — к турону. Вулканогенная толща, по его мнению, соответствует так называемой вулканогенной свите „Мтавари“ в Западной Грузии и отнесенной к турону.

Свое заключение К. Н. Паффенгольц распространил на всю область развития меловых отложений северо-восточной части М. Кавказа, вплоть до бассейна р. Тертер.

В дальнейшем к мнению К. Н. Паффенгольца о сеноманском возрасте подстилающих вулканогенную толщу отложений присоединились многие исследователи — М. М. Алиев, Ш. А. Азизбеков, В. И. Ханн и др. И. Н. Ситковским (1939) к сеноману были отнесены породы артаминской свиты и нижележащие вулканогенно-осадочные образования, на основании найденной им *Pecten aff. robinaldi* Orb., *P. aff. cubaticus* Lam., *P. orbicularis* Lima sp. и др. (определение Богачева).

Как справедливо отмечает В. П. Ренгартен, кроме *Pecten orbicularis* Sow., не характерной для сеномана формы, определение остальных вызывает сомнение.

В. Е. Ханн (1947) указывал, что за подошву верхнемеловых отложений у сел. Товус Армянской ССР следует считать трансгрессивно залегающий слой грубозернистых песчаников, с гальками в

основании. Нижележащие вулканогенные отложения (артаминская свита по В. П. Ренгартену) он считал аналогом альбской туфогенно-терригенной толщи с. В. Агдаш.

Надо отметить, что выделенные В. Е. Ханпом стратиграфические единицы палеонтологически не обоснованы и в данный им сводный разрез сеномана и нижнего турона мощностью 1400 м, вошли и нижнесенонские отложения. Приведенная им отсюда форма *Glauconia keffersteini* Goldf., обнаруженная в низах верхнемеловой толщи более характерна для коньяка, нежели для сеномана.

В последующем, исследованиями В. П. Ренгартена (1959) возраст артаминской свиты был установлен как валанжин-готерив и не исключена возможность присутствия в ее верхах и баррема.

А. Г. Халилов, принимая схему В. П. Ренгартена, объем артаминской свиты ограничивает искомом.

Впервые о наличии отложений сеномана в районе с. Товус было указано В. П. Ренгартеном (1952). На левобережье р. Таузчай эти отложения со слабым угловым несогласием налегают на туфы и туфобрекчии артаминской свиты. Нижняя часть разреза здесь сложена органогенно-обломочными известняками, выше идут мергели с примесью туфогенного материала. Из мергелей были собраны *Exogyra conica* Sow., *Pecten* sp., *Neithea* sp.

Однако, как признает сам исследователь, указанная фауна не дает точного представления о возрасте вмещающих пород. Найденная *Exogyra conica* Sow., хотя и обычно для сеноманских отложений, но не достаточно для выделения здесь одноименных отложений.

Основанием же для выделения сеномана в указанном пункте В. П. Ренгартену послужило единственная находка В. И. Славным рудиста *Durania pervinqueri* Toucas.

Сведения о наличии сеномана в указанном районе приведены также А. Т. Асланяном (1946). Однако на его геологической карте органогенно-обломочные известняки, залегающие в низах отложений сеномана, ошибочно отнесены к титону.

Отложения сеномана здесь были выявлены и крупномасштабными геологическими исследованиями Г. А. Чубаряна и др. (1964), опирающимся, как видно было выше, на палеонтологически слабо обоснованные данные В. П. Ренгартена.

Однако за последнее время А. А. Атабекян (1953), Р. Н. Мамедзаде (1967), О. Б. Алиев (1967), занимавшиеся изучением меловых отложений северо-восточной части М. Кавказа, пересмотрели возраст указанных отложений.

Так, в частности, Р. Н. Мамедзаде и О. Б. Алиев указывают на весьма ограниченное распространение сеноманских отложений в северо-восточной части Малого Кавказа, А. А. Атабекян, занимавшийся изучением стратиграфии меловых отложений бассейна р. р. Акстафачай и Ниджасу фаунистически обосновал нижнесенонский возраст вулканогенно-осадочной свиты, ранее А. А. Асланяном, К. Н. Паффенгольцем и другими относимой к сеноману.

Как видно из вышесказанного, выделение сеномана в указанном районе проводилось ранее или недостаточно палеонтологически обоснованно, или же к нему были отнесены отложения других стратиграфических единиц—неокома, нижнего сенона и т. д.

Нашими исследованиями выяснено, что отложения сеномана пользуются широким развитием на СВ окраине с. Товус. В основании их

залегают мощная (25--30 м) пачка светло-серых грубослонистых органогенно песчаных известняков. Нижняя часть пачки представлена гравелистыми известняками, переходящими по простиранию в известняковые гравелиты и конгломераты, залегающие несогласно на вулканогенной толще артаминской свиты. Отмеченная пачка имеет довольно пологий угол падения (15--20°) и в виде крутого карниза прослеживается в юго-западном направлении, обрамляя г. Манлар.

Вверх по разрезу песчаные материалы в известняках уменьшаются и далее они постепенно переходят в кристаллические известняки и мергели.

Выше следует частое чередование прослоев разрозненных песчаников с редкими слоями гравелитов и аргеллитов.

В средней части разреза появляются довольно мощные (1,2--1,5 м) прослои грубозернистых песчаников и гравелитов. Последние по простиранию переходят в конгломерато-брекчии.

Встречено два мощных слоя грубозернистых известковистых песчаников, переходящих вверх в плотные известковистые гравелиты с многочисленными органическими остатками различной сохранности с редкими зернышками копала.

Среди них нами собраны следующие формы: *Exogyra conica* Sow., *Ex. columba* Lam., *Pectunculus umbonatus* Sow., *Cardium transcaucasicum* Bobk., *praeradiolites* sp., *Pinna* sp.

(определение Р. Н. Мамедзаде)

Совместное нахождение здесь двух видов устриц—*Exogyra conica* Sow. и *Ex. columba* Lam. характерно для сеномана всего Малого Кавказа, что подтверждается и находками других ископаемых форм.

Верхняя часть разреза представлена чередованием прослоев тонкослонистых песчаников и аргиллитов. Общая мощность рассматриваемых отложений в данном разрезе составляет 250 м.

Далее вся толща несогласно перекрывается мощной нижнесенонской вулканогенной толщей с голубоватыми агломератовыми туфами в основании.

В юго-восточном направлении отложения сеномана срезаны крупным сбросом, в результате чего они по простиранию приведены в тектонический контакт с вулканогенной толщей нижнего сенона. Таким образом, нами на основании довольно богатого палеонтологического материала на юго-восточном борту Казахского прогиба впервые обосновывается наличие сеноманских отложений.

Вместе с тем следует отметить весьма ограниченное распространение рассматриваемых отложений по ЮВ борту данного прогиба, что связано, с одной стороны, перекрытием их широкой нижнесенонской трансгрессией, а с другой—последующим их размывом, обусловленным всевозрастающим поднятием на востоке Шамхорского антиклинария.

Из рассмотрения сеноманских отложений Казахского прогиба видно, что эти отложения имеют довольно широкое распространение в пределах данной структуры и представлены на ее периферии грубобрекчией литофацией. Это, естественно, свидетельствует о погружении Казахского прогиба в сеноманском веке. Огрубление данных отложений к перифериям отмеченного прогиба указывает на контрастное передвижение в это время окружающих данный прогиб поднятий, в частности, Алавердской и Шамхорской интрагеоантиклиналей, которые являлись основными поставщиками терригенных материалов.

1. Алиев М. М., Мамедзаде Р. П. О распространении сеноманских отложений в Азербайджанской части М. Кавказа. кн. Витостр. нефтегаз. обл. юга СССР*. Изд. Наука*, М., 1965. 4. Алиев О. В. Стратиграфия и фауна меловых отложений северо-восточной части Малого Кавказа (междуречье Кошкарчай—Тертер). Изд. АН Азерб. ССР Баку, 1967. 5. Аслаян А. Т. Региональная геология Армении. Айпетрат, 1958. 6. Атабекян А. А. К стратиграфии альбских отложений бассейна р. Актеф. Изв. АН Арм. ССР, серия физ. мат. наук*, т. 5, № 4, 1952. 7. Атабекян А. А. К вопросу о сеномане района с. Иджеван. ДАН Арм. ССР, т. XVII, 1953. 8. Атабекян А. А. Об открытии верхнеюрских отложений в междуречье средних течений рек Агстев и Гасансу (Армения). ДАН Арм. ССР*, 1951. 9. Мамедзаде Р. П. Стратиграфия меловых отложений СВ части М. Кавказа (Азерб. ССР). Изд. АН Азерб. ССР, 1967. 10. Паффенгольц К. Н. Армутау-Кулы. ОНТИ—НККП, СССР, 1931. 11. Паффенгольц К. Н. Геология Армении. М.—Л. Гостеоиздат, 1948. 12. Паффенгольц К. Н. Геологический очерк Кавказа. Изд. АН Арм. ССР, 1959. 13. Рейнгартен В. П. Рудистовые фауны меловых отложений Закавказья. Труды геол. инст. АН СССР, вып. 130, серия геол. № 51, 1952. 14. Рейнгартен В. П. Стратиграфия меловых отложений Малого Кавказа. Рег. страт. СССР. Изд. АН СССР, М., 1959. 15. Халилов В. Е. Меловые отложения северных предгорий М. Кавказа между Кировабадом и Казахом. Изв. АН Азерб. ССР, серия геол. хим. наук и нефти*, вып. № 3, 1947. 16. Халилов А. Г. Нижнемеловые отложения Азербайджанской части Малого Кавказа. Изд. АН Азерб. ССР, Баку., 1959. 17. Чубарян Г. и др. Геологическое строение междуречья рр. Агстев и Мераб по работам 1958—1961 гг. Ереван. Фонды Учр. СМ Арм. ССР по геологии, 1964.

Институт геологии

Поступило 10. III 1970

Г. И. Аллахвердиев, Б. Э. Гачежев, Р. И. Мамедзаде

Казах чөкөклигинин чөнуб-шэрг жамачы (Кичик Гафгаз) сеномана чөкүнтүлөрүнүн инкишафына даир

ХҮЛАСӘ

Өрәндийимиз рајонда мүәјјән едилмин Сеноман чөкүнтүләрү палеонтологји нөгтеји-нәзәриндән кифајәт дәрәчәдә әсасландырылмамыш вә ја стратиграфик мә'нада башга чөкүнтүләрә аид едилмишләр.

Апарылмыш тәдгигат ишләрү көстәрүр ки, Сеноман чөкүнтүләрү Товуз кәндинин шимал-шэрг әтрафында кениш јәјылмышлар.

Бурада бу чөкүнтүләр ичәрисиндә *Exogyra conica* Sow., *Ex. columba* Lam., *Pectunculus umbonatus* Sow., *Cardium transcaucasicum* Bobk., *Praeradiolites* sp., *Pinna* sp. олан гравилитли вә кристаллик әһәкдашыларындан, меркелләрдән, гумдашыларындан вә с. ибарәтдир. *Exogyra conica* Sow., *Ex. columba* Lam. биркә инкишафы Кичик Гафгазда интишар типмыш Сеноман чөкүнтүләрүнә хасдыр. Буну јухарыда көстәрүлән башга палеонтологји галыглар да сүбүт едир.

G. I. Allahverdjiev, B. A. Gadjiev R. M. Mamedzade

About the presence of senomans deposit in the southeastern part of Kazakh sagging (Little Caucasus)

SUMMARY

Separated senomans in the investigated area earlier insufficiently basing paleontology or it was regarded as a deposit of another stratigraphical one.

The researches which was carried out here find out, that deposit of senomans are widely used in north-east part of district Tavus. Here they occur gravel, crystal limestones, sandstones and marles in which gathered—*Exogyra conica* Sow., *Ex. columba* Lam., *Pectunculus umbonatus* Sow., *Cardium transcaucasicum* Bobk., *praeradiolites* sp., *Pinna* sp.

Jointly presence of tow appearance of oyster here—*Exogyra conica* Sow., *Ex. columba* Lam. is the characteristic feature of senomans in all Little Caucasus, What is confirmed by the find of other form,

Н. Б. КАДИРОВ, академик С. М. КУЛИЕВ

КИНЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ РОЛИКА ОПОРНОГО ПОДШИПНИКА ВЕРТЛЮГА

Исследование движения ролика опорного подшипника бурового вертлюга с целью выявления его оптимальных рабочих параметров и размеров имеет важное теоретическое и практическое значение. В настоящей работе дается кинематическое исследование движения ролика опорного подшипника бурового вертлюга с выводом конкретных уравнений его движения.

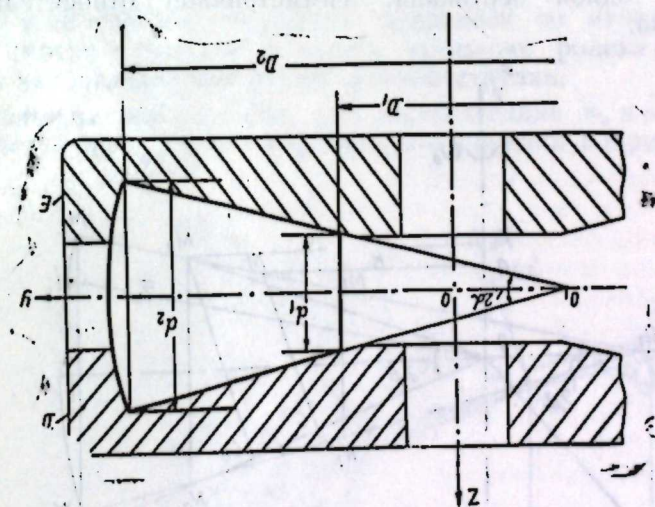


Рис. 1

Введем следующие обозначения (рис. 1):
 2α —угол при вершине ролика;
 d_1 —меньший диаметр ролика;
 d_2 —большой диаметр его;
 D_1 —внутренний диаметр беговой дорожки подшипника;
 D_2 —наружный диаметр этой дорожки;
 a —расстояние вершины O_1 ролика от геометрического центра O подшипника.

При рассмотрении движения ролика указанного подшипника принимаем, что верхняя его половина вращается с постоянной угловой скоростью ω вокруг неподвижной вертикальной оси z симметрии подшипника в направлении вращения часовой стрелки (смотря сверху вниз).

Рассмотрим общий случай движения ролика, когда его вершина O не совпадает с геометрическим центром O подшипника (рис. 1). Благодаря наличию силы трения между поверхностями подшипника и соприкасающимся с ними роликом, последний в рассматриваемом случае будет совершать сложное движение, состоящее из чистого катания и скольжения по беговой дорожке.

При этом на поверхности контакта ролика с верхней подвижной частью подшипника окажется некоторая точка M_0 , которая будет двигаться без скольжения по поверхности указанной части подшипника. Аналогичным образом на поверхности контакта ролика с нижней неподвижной частью подшипника (с беговой дорожкой) появится одна точка N_0 , в которой ролик будет кататься по беговой дорожке без скольжения.

Указанные нескользящие точки M_0 и N_0 вообще могут не лежать на одной вертикали, так как на ролик при его относительном движении кроме заданных внешних сил будут действовать переносные и кориолисовы силы инерции*. Последние создают гироскопический момент, для уравновешивания которого должен возникнуть внешний момент результирующей пары сил действия подшипника на ролик, приложенных в точках M_0 и N_0 . Это вызывает не симметричное расположение данных точек**.

Однако, так как кориолисова сила инерции весьма мала по сравнению с внешней нагрузкой подшипника, то ею можно пренебречь. При этом условии можно считать, что нескользящие точки M_0 и N_0 лежат на одной вертикали, симметричной относительно ролика подшипника.

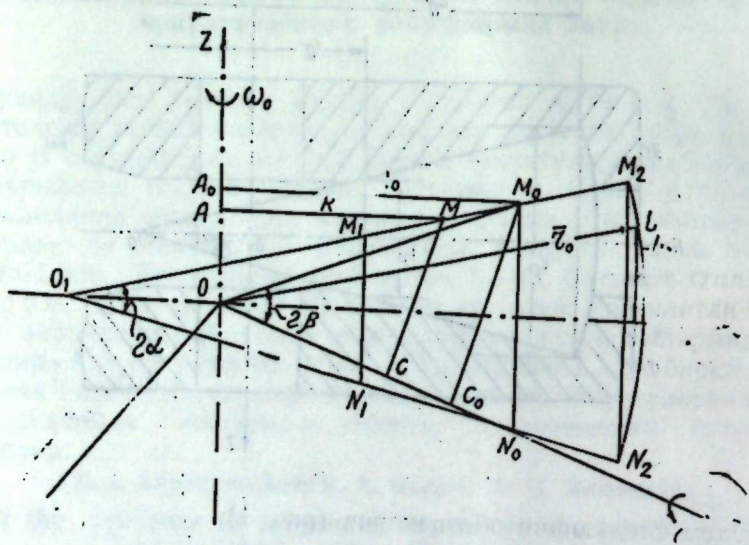


Рис. 2

Как видно из рис. 1, при движении ролика его точка O , совпадающая с геометрическим центром подшипника, должна оставаться неподвижной. Тогда ролик в данный момент времени будет вращаться вокруг мгновенной оси P , проходящей через точки O и N_0 , с абсолютной угловой скоростью ω_z (рис. 2). Найдем эту угловую скорость ω_z .

* Как увидим далее, движение ролика будет сложным, состоящим из переносного и относительного его вращений вокруг оси z и оси симметрии ролика y .
 ** Точка N_0 должна лежать справа от вертикали, проходящей через точку M_0 .

Так как точка M_0 ролика движется без скольжения по поверхности верхней половины подшипника, которая вращается с угловой скоростью ω_0 вокруг неподвижной оси z , то ее скорость будет равна

$$V_{M_0} = R_0 \omega_0 \dots \dots \dots (1)$$

где R_0 — радиус вращения точки M_0 . С другой стороны, как было отмечено выше, указанная точка M_0 вращается вокруг мгновенной оси P с угловой скоростью ω_a . Следовательно, можем написать:

$$V_{M_0} = C_0 M_0 \cdot \omega_a \dots \dots \dots (2)$$

где $C_0 M_0$ — расстояние точки M_0 от мгновенной оси P . Из сравнения выражений (1) и (2) получим

$$\omega_a = \frac{R_0 \omega_0}{C_0 M_0}$$

Из рис. 2 находим

$$C_0 M_0 = O M_0 \sin 2\beta = \frac{2R_0 (a + R_0) \operatorname{tg} \alpha}{\sqrt{R_0^2 + (a + R_0)^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}}$$

Подставив это значение в последнее выражение, получим формулу для определения абсолютной угловой скорости вращения ролика вокруг мгновенной оси P

$$\omega_a = \frac{\sqrt{R_0^2 + (a + R_0)^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}}{2(a + R_0) \operatorname{tg} \alpha} \cdot \omega_0 \dots \dots \dots (3)$$

Вектор этой угловой скорости $\bar{\omega}_a$ направлен по мгновенной оси так, чтобы смотря с его конца, видеть вращение ролика в направлении, против направления вращения часовой стрелки.

Разложим вектор $\bar{\omega}_a$ на две составляющие $\bar{\omega}_c$ и $\bar{\omega}_r$, направленные соответственно по осям симметрии подшипника z и ролика y (рис. 3).

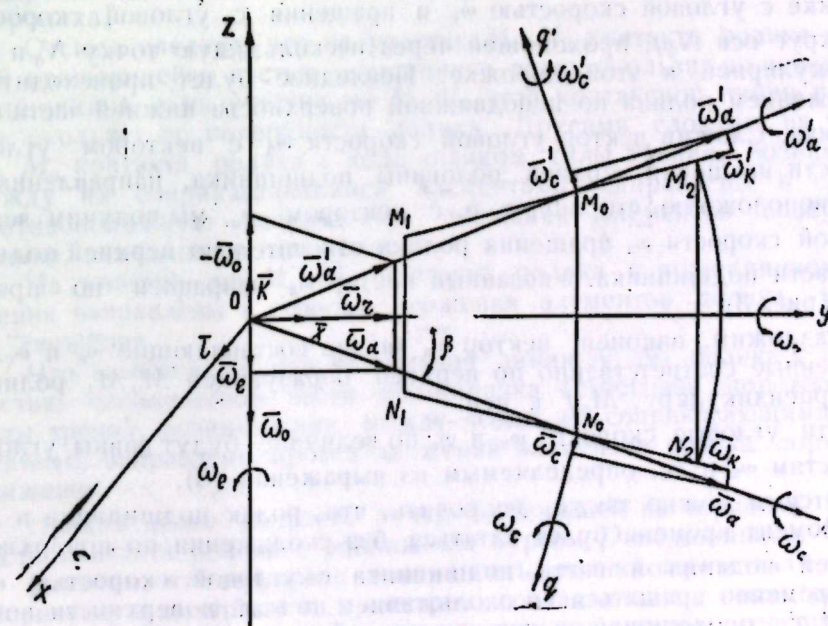


Рис. 3

Отсюда следует, что движение ролика можно представить себе как сложное, состоящее из двух вращательных движений вокруг

осей z и y с угловыми скоростями $\bar{\omega}_c$ и $\bar{\omega}_r$. Эти вращения ролика являются переносными и относительными.

Из рис. 3 находим:

$$\omega_c = \omega_a \sin \beta = \frac{\omega_a (a + R_0) \operatorname{tg} \alpha}{\sqrt{R_0^2 + (a + R_0)^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}}$$

$$\omega_r = \omega_a \cos \beta = \frac{R_0 \omega_a}{\sqrt{R_0^2 + (a + R_0)^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}}$$

Подставив в эти выражения значение ω_a из (3), получим формулы для определения угловых скоростей переносного и относительного вращений ролика

$$\omega_c = \frac{\omega_0}{2}; \quad \omega_r = \frac{R_0 \omega_0}{2(a + R_0) \operatorname{tg} \alpha} \quad (4)$$

Разложим далее вектор угловой скорости $\bar{\omega}_a$ на две составляющие $\bar{\omega}_k$ и $\bar{\omega}_c$, направленные соответственно по образующей конического ролика $N_0 N_2$ и по перпендикуляру к ней $N_0 q$ (рис. 3).

Из рис. 3 находим эти составляющие угловые скорости

$$\omega_k = \omega_a \cos(\beta - \alpha); \quad \omega_c = \omega_a \sin(\beta - \alpha).$$

Далее имеем:

$$\sin \beta = \frac{(R_0 + a) \operatorname{tg} \alpha}{\sqrt{R_0^2 + (a + R_0)^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}}; \quad \cos \beta = \frac{R_0}{\sqrt{R_0^2 + (a + R_0)^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}}$$

Подставив эти значения $\sin \beta$ и $\cos \beta$ в последние выражения, с учетом (3) получим окончательно

$$\omega_k = \frac{R_0 \omega_0 + a \omega_0 \sin^2 \alpha}{2(a + R_0) \operatorname{tg} \alpha}; \quad \omega_c = \frac{a \omega_0 \cos \alpha}{2(a + R_0)} \dots \dots \dots (5)$$

Отсюда приходим к выводу, что движение ролика можно представить себе как сложное, состоящее из чистого катания его по беговой дорожке с угловой скоростью ω_k и вращения с угловой скоростью ω_c вокруг оси $N_0 q$, проходящей через нескальзющую точку N_0 и перпендикулярной к этой дорожке. Последнее будет происходить со скольжением ролика по неподвижной поверхности нижней части подшипника. Сложив вектор угловой скорости $\bar{\omega}_a$ с вектором угловой скорости вращения верхней половины подшипника, направленным в противоположную сторону, т. е. с вектором $-\bar{\omega}_0$, мы получим вектор угловой скорости $\bar{\omega}_a$ вращения ролика относительно верхней подвижной части подшипника. Указанный вектор $\bar{\omega}_a$ направлен по прямой OM_0 (рис. 3).

Разложим, наконец, вектор $\bar{\omega}_a$ на две составляющие $\bar{\omega}'_k$ и $\bar{\omega}'_c$, направленные соответственно по верхней образующей $M_0 M_2$ ролика и по перпендикуляру, $M_0 q'$ к ней.

Эти угловые скорости ω'_k и ω'_c по величине будут равны угловым скоростям ω_k и ω_c , определяемым из выражений (5).

Отсюда можно также заключить, что ролик подшипника в данный момент времени будет кататься без скольжения по поверхности верхней подвижной части подшипника с угловой скоростью ω'_k и одновременно вращаться со скольжением по этой поверхности вокруг оси $M_0 q'$, проходящей через нескальзющую точку M_0 и перпендикулярной к ней, с угловой скоростью ω'_c .

Найдем скорость произвольной точки M ролика, лежащей на его верхней образующей $M_1 M_2$.

Так как абсолютное вращательное движение ролика вокруг мгновенной оси состоит из переносного и относительного вращений вокруг осей z и y с угловыми скоростями $\bar{\omega}_c$ и $\bar{\omega}_r$, то на основании теоремы о сложении скоростей при сложном движении точки можем написать:

$$\bar{V}_M = \bar{V}_{Mc} + \bar{V}_{Mr}$$

где \bar{V}_M — абсолютная скорость точки M , \bar{V}_{Mc} и \bar{V}_{Mr} — переносная и относительная скорости этой точки, которые определяются из выражений:

$$V_{Mc} = P \omega_c, \quad V_{Mr} = \omega_r (a + P) \operatorname{tg} \alpha,$$

где R — расстояние точки M от оси z .

Как нетрудно видеть из рис. 2, переносная и относительная скорости точки M направлены по прямой, перпендикулярной к плоскости чертежа, в сторону к нам от чертежа. Следовательно, эти скорости можно сложить алгебраически, т. е.

$$V_M = R \omega_c + (a + R) \operatorname{tg} \alpha \cdot \omega_r \quad (6)$$

Подставив в это выражение значения переносной и относительной угловых скоростей ω_c и ω_r из (4), получим формулу для определения искомой абсолютной скорости точки M ролика

$$V_M = R \omega_0 + \frac{a(R_0 - R) \omega_0}{2(a + R_0)}$$

Эта формула показывает, что, если точка M ролика лежит слева от нескальзющей точки M_0 , как это показано на рис. 2, то $R < R_0$, и, следовательно, скорость точки M будет больше скорости соприкасающейся с ней точки M' верхней подвижной части подшипника, равной $V_M = R \omega_0$.

Если же точка M лежит справа от точки M_0 , то $R > R_0$ и тогда скорость точки M будет меньше скорости той точки M' подшипника, которая в данный момент соприкасается с рассматриваемой точкой M ролика.

Отсюда следует, что на участке $M_1 M_0$ контакта ролика с верхней вращающейся частью подшипника ролик скользит по поверхности подшипника, а на участке же $M_0 M_2$ этой контактной линии подшипник скользит по поверхности ролика. Другими словами, на участке $M_1 M_0$ контакта ролика с подшипником силы трения, возникающие между их соприкасающимися элементами, направлены в сторону, противоположную направлению движения элементов поверхности ролика, замедляя их движение.

На участке же $M_0 M_2$ контакта ролика с подшипником силы трения направлены в сторону движения элементов ролика, ускоряя их движения.

Что касается нижней контактной линии $N_1 N_2$ ролика с поверхностью неподвижной части подшипника (с беговой дорожкой), то силы трения, возникающие между всеми их соприкасающимися элементами, направлены против движений элементов ролика, тормозя их движения.

Найдем далее скорость точки L , лежащей на торцевой поверхности контакта ролика с подвижным буртом D подшипника.

Заметим, что торцевая поверхность ролика представляет собой сферическую поверхность с центром, совпадающим с геометрическим центром O подшипника*. Так как ролик подшипника совершает два вращения вокруг осей z и y с угловыми скоростями $\bar{\omega}_c$ и $\bar{\omega}_r$, то век-

* Сферическая поверхность возникает в результате равномерного износа контактных поверхностей ролика и буртов подшипника.

тор скорости точки L может быть определен из выражения

$$\bar{V}_L = \bar{\omega}_e \times \bar{r}_0 + \bar{\omega}_r \times \bar{r}_0,$$

где \bar{r}_0 — радиус вектор точки L .

Разложив векторы угловых скоростей $\bar{\omega}_e$ и $\bar{\omega}_r$, а также вектор \bar{r}_0 по координатным осям x , y и z , получим:

$$\bar{\omega}_e = -\omega_e k; \quad \bar{\omega}_r = \omega_r \bar{j}; \quad \bar{r}_0 = x \bar{i} + y \bar{j} + z \bar{k},$$

где x , y и z — координаты точки L ,

\bar{i} , \bar{j} и \bar{k} — единичные векторы координатных осей x , y и z .

Подставив эти значения векторов $\bar{\omega}_e$, $\bar{\omega}_r$ и \bar{r}_0 в последнее выражение, после соответствующих преобразований и упрощений получим:

$$\bar{V}_L = (\omega_r z + \omega_e y) \bar{i} - \omega_e x \bar{j} - \omega_r x \bar{k}.$$

Из этого выражения находим проекции скорости \bar{V}_L точки L на координатные оси x , y и z

$$V_{Lx} = \omega_r z - \omega_e y; \quad V_{Ly} = -\omega_e x; \quad V_{Lz} = -\omega_r x$$

Обозначив расстояние точки L от оси y через r , а угол, образуемый радиусом r с осью z через φ , можем написать:

$$x = r \sin \varphi; \quad z = r \cos \varphi; \quad r_0^2 = x^2 + y^2 + z^2 = r^2 + y^2; \quad y = \sqrt{r_0^2 - r^2}.$$

Тогда последние выражения примут вид:

$$V_{Lx} = \omega_r r \cos \varphi - \omega_e \sqrt{r_0^2 - r^2}; \quad V_{Ly} = \omega_e r \sin \varphi; \quad V_{Lz} = -\omega_r r \sin \varphi.$$

По известным значениям проекций скорости \bar{V}_L точки L легко определить ее величину и направление.

Нетрудно доказать, что скорость любой точки L торцовой поверхности ролика будет меньше скорости соприкасающейся с ней точки L' подвижного бурта подшипника.

Отсюда следует, что силы трения, возникающие между всеми элементами соприкосновения торцовой поверхности ролика с подвижным буртом D подшипника, будут направлены в сторону движения этих элементов и тем самым ускоряют их движение*. Силы же трения, возникающие между элементами соприкосновения торцовой поверхности ролика с неподвижным буртом E подшипника, будут направлены против движения этих элементов и, следовательно, замедляют их движение.

В результате изложенного выше кинематического исследования движения ролика опорного подшипника бурового вертлюга, приходим к выводу, что на участках контакта боковой поверхности ролика $M_0 M_2$ и его торцовой поверхности $M_2 L_2$ с подвижной частью подшипника, последний при вращении, благодаря наличию силы трения, увлекает за собой ролик, и тем самым способствует его движению. По всем остальным поверхностям контакта ролика с подшипником движение ролика тормозится силами трения, возникающими между этими контактными поверхностями.

ЛИТЕРАТУРА

Воронков И. М. Курс теоретической механики. Гостехиздат. М., 1957.

Институт проблем глубинных и нефтегазовых месторождений

Поступило 14. V. 1970

Н. Б. Гадиров, С. М. Гулиев

Фырлангычын эсас жастыг дијирчэји һәрәкәтинин кинематик тәдгиги

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә фырлангычын эсас жастыг дијирчэји һәрәкәтинин илк кинематик тәдгиги вә дијирчэјин һәрәкәт тәнликләри верилмишидир. Һәммин тәнликләрин тәһлили эсасында жастығын һәрәкәт едән вә һәрәкәт етмәјән сәтһләри үзрә дијирчэјин халис дијирләnmә вә сүрүшмәсинин бучаг сүр'әтләри тапылмыш, һәмчинин дијирчэјин жастыга тохунан сәтһиндә әмәлә кәләи сүртүнмә гүввәләринин онун һәрәкәтинә тә'сирли характери мүәјјән едилмишидир,

N. B. Kadirov, S. M. Kuliev

The kinematic investigation of motion of roller swivel bearing

SUMMARY

In the article is observed the kinematic of roller of swivel bearing. There are given the level of motion of this roller and determined the character of friction which appear on the high contact roller with bearing during the motion of roller on the base of analyse of this level.

УДК 580:502.7(17)

БИОЛОГИЈА

Т. А. МЕҢДИЈЕВ

**БЭ'ЗИ СУБТРОПИК БЭЗЭК БИТКИЛЭРИНИН
ШАХТАЈА ДАВАМЛЫЛЫҒЫ ҲАГҒЫНДА**

(АзәрбајҶан ССР ЕА академики В. Х. Тутажуг тарафиндән тәғдим едилмишидир)

Шахтаја давамлылыг биткиләрини интродуксија вә иглимләндирилмә проблеминдә ән мүнүм биоложи әламәтләрдән бири олмагла, онларын јени мүнүтдә јашамаг имканына малик олдуғуну көстәрир.

Субтропик мәншәли биткиләри тәбни ареалындан кәнарда јени иглим шәрантиндә бечәрдикдә, онларын шахтаја давамлылыг дәрәчәсинин өјрәнилмәси мәсәләсинин бөјүк тәчрүби әһәмијјәти вардыр. Бизи марағландыран мәсәләләрдән бири јени субтропик мәншәли бәзәк биткиләринин Гарабагда шахтаја давамлылығынын өјрәнилмәсиндир.

Бу мәгсәдлә мүншәлидәләримизи 1963—1964-чү илин гышында Ағдам, Бәрдә вә Гарабағ елми-тәдгигат базасында (Ленинаван кәнди) јашыллашдырмада истифадә олуна субтропик мәншәли екзот бәзәк биткиләри үзәриндә апардыг. Мүншәлидә мә'луматларыны изаһ етмәздән әввәл, гыса олса да, Гарабагда шахталарын һансы характердә олдуғуну гејд етмәк лазымдыр.

Гарабагда гыш адәтән шахтасыз, гыса вә азачыг гар јағмагла мұлајим кечир. Јанвар ајынын орта ајлыг температуру, чохиллик мә'лумата көрә, 0°-дән јухарыдыр (1,7°) [2,5]. Гышын даһа сојуг вә шахталы кечдији илләрдә исә һаванын мүтләг минимум температуру —13—15°-јә дүшүр. Белә ашағы температур 1934—1935-чи, 1939—1940-чы, 1949—1950-чи вә 1963—1964-чү илин гышында мүншәлидә едилмишидир. 1963—1964-чү илин гышы исә өзүндән әввәлки гышлардан даһа сојуг кечмәси илә фәрғләнир. Белә ки, шималдан әсән сојуг һава ахымы Гарабагда температурун үмуми режимини позмагла ону јанвар ајында—16,4°-јә ендирди [3]. Јанвар ајында һавада мүтләг минимум температурун чохиллик нормадан ашағы дүшмәси (—1,4°) субтропик мәншәли биткиләрин шахтаја давамлылығынын сынагдаи кечирилмәсиндә мүнүм тәчрүбә олду. Бу исә кәләчәкдә Гарабағ зонасында шахтаја давамлы јени бәзәк биткиләринин дүзкүн сечилиб интродуксија олунмасында бизә көмәк етмиш олду.

Мүншәлидәләримизин нәтичәси көстәрир ки, Гарабағ зонасында јашајыш мәнтәгәләринин јашыллашдырылмасында истифадә олунаи екзот биткиләрдән: сәккизиллик агава (*Agave americana* Z), бешиллик финик палмасы (*Phoenix dactylifera* Z.)—16,4° шахтадан тамамлә мәһв олмушлар. Бешиллик пәчиб дәфиә (*Zaurus nobilis* Z.) вә

олеандр (*Nerium oleander* Z.) биткисинин јер үстү һиссәләри (көвдә, чәтир, јарпаг) бүтөвлүклә мәһв олса да, јазда онлары јени көтүк пөһрәләри әвәз етмишидир. Шахтанын тә'сириндән бә'зи субтропик биткиләрини чәтир вә көвдәләринин мәһв олмасына, јазда онларын тәзә көтүк пөһрәләри илә әвәз едилмәсинә дикәр тәдгигатчылар да өз тәчрүбәләриндә тәсадүф етмишләр [3, 6].

Дәрдиллик һәмшәјашыл башынағачы (*Viburnum tinus* Z.), зейтун (*Olea europaea* Z.), он јашлы парлаг биркөз (*Zigustrum lucidum* Lit.) вә розмарин (*Rosmarinus officinalis* Z.) биткисинин јарпағлары вә бириллик чаван зоғлары 20—35 см узунлуғунда мәһв олмушдур. Он јашында дәфиәјарпаг киланар (*Zaurocerasus officinalis* R.) биткисинин уч јарпағлары шахтанын тә'сириндән саралмышдыр. Белә вәзијјәт еләчә дә әтирли османтус, шүмшад вә фејхоа биткиләри үзәриндә дә мүншәлидә олунмушдур.

Чин филбаһары (*Wisteria sinensis* S.) шахтадан хејли зәрәр чәкмишидир. Онуи бириллик зоғлары 120—160 см узунлуғунда шахтадан гуруммушдур.

Л. Зубарева вә Б. Млокосевичин [3] апардығлары тәдгигат ишиндән ајдын олур ки, шахталы гыш субтропик мәншәли биткиләрини инкишаф фазаларына тә'сир еләрәк, онларын векетасија вә чичәкләмә вахтыны 15—25 күи ләнкидир. Бу вәзијјәт бизим мүншәлидә апардығымыз Чин филбаһары биткисиндә дә мүншәлидә олунмуш, онуи чичәк ачмасы 1963-чү илә һисбәтән 1964-чү илдә 9 күи ләнкимшидир.

Субтропик Јапон әкили (*Eriobotria japonica* Z.) вә Јапон фасијасы (*Fatsia japonica* Thunb) мәншә е'тибарилә Јағмурлу мұлајим субтропик иглимә мәнсуб олдуғуна көрә онларын бој артымы пајызын сонуна киши давам едир. Белә биткиләрин иллик чаван зоғларынын одуилашмамыш һиссәләри 15 см узунлуғунда вә чичәк салхымлары мәһв олмушдур. Она көрә бу биткиләр 1964-чү илдә тохум әмәлә кәтирә билмәди.

Бә'зи биткиләр вар ки, онлар—16,4° шахтаја давам кәтирәрәк, гышы мүвәфғәијјәтлә кечирмишидир. Буну бир сыра алимләрин апардығы тәдгигат ишләри дә тәсдиг едир [3, 4, 6, 7, 8, 9]. Белә биткиләрдән: иријарпаг подокарпус (*Podocarpus macrophyllus* D.), трахикарпус палма (*Trachycarpa excelsa* H. Wendl), јапон кәрмәшову (*Evonymus japonica* Z.), ирисаплағлы дафинифиллум (*Daphniphillum macropodium* M.), јашылчичәкли пिटтоспорум (*Pittosporum viridiflorum* S.), дишлијарпағ фотинија (*Photinia serrulata* Z.), иричичәкли абелија (*Abelia grandiflora* A. R.), маулеја бәзәк һејвасы (*Chaenomeles Maulei* M.), алчабојлу палма (*Chamaerops humilis* Z.), дишлијарпаг тавулга (*Spirea arguta* Zbl.), суланжа магнолијасы (*Magnolia soulangeana* S.), бабил сөјүдү (*Salix babylonica* Z.) вә баиғаларыны көстәрмәк олар.

Нәтичәдә 1963—1964-чү илин гышы Гарабағ шәрантиндә јени субтропик бәзәк биткиләринин шахтаја давамлылығынын өјрәнилмәсиндә ән әлвәришли сынаг олду. Апарылан феноложик мүншәлидәләр көстәрир ки, Гарабагда јашајыш мәнтәгәләринин јашыллашдырылмасында шахтаја давамлы бир груп һәмшәјашыл субтропик бәзәк биткиләриндән кениш истифадә етмәк имканы вардыр.

ӘДӘБИЈАТ

1. Андронов Н. М. О зимостойкости деревьев и кустарников в Ленинграде. Изд. АН СССР, М., 1953. 2. Ахундзаде И. М. АзәрбајҶан ССР-ин агроэкологический районлашдырылмасы. Азәрб. ССР ЕА нәширјјаты Баки, 1961. 3. Зубарева Л. М., Млокосевич Б. В. Перезимовка некоторых субтропических растений в Карабахской степи. Бюлл. Глав. ботан. сада, вып. 62, М., 1966. 4. Ковальская-Ильина П. К вопросу о морозостойкости бакинского декоративного ассортимента. Тр. АзОЗФАН,

т. 4, Баку, 1934. 5. Селянинов Г. Т. Агроклиматические зоны и районы субтропиков СССР. М., 1936. 6. Хмаладзе И. Г. Акклиматизация иноземных растений в Кахетии. 1955. 7. Начыев А. Ш. Баки шаһәришин баг ва паркларындаки агач ва коллар. Баку, 1952. 8. Шелковников А. В. Уголок сухих субтропиков Закавказья. Тр. прикл. бот. генет. и селекции, т. 22, вып. 5, 1930. 9. Шутов П. А. и Алекперова С. Г. Итоги интродукции и испытания субтропических древесных и кустарниковых пород на Апшероне. Тр. Азерб. НИИ сад., виноград, и субт. культ., Баку, 1962.

Ботаника институту.

Альмимшир 18. VI 1969

Т. А. Мехтiev

О морозостойкости некоторых субтропических декоративных растений

РЕЗЮМЕ

Вопрос о морозостойкости субтропических декоративных растений в Карабахе мало изучен. С этой целью нами проведено обследование иноземных субтропических декоративных растений после перезимовки 1963—1964 г., которая характеризовалась понижением температуры до $-16,4^{\circ}$. Эта зима послужила проверкой испытываемых некоторых субтропических растений. В результате чего установлено, что от пониженных температур полностью погибли 8-летняя агава американская, 5-летняя финиконосная пальма, магнолия крупноцветковая, олеандр и лавр благородный.

Частично убиты морозом одногодичные побеги длиной 20—35 см. калины лавролистной, вистерии китайской, бирючины блестящей, розмарины и маслины европейской.

В результате действия низких температур вистерия китайская в 1964 г. вступила в цветение на 9 дней позже, чем в 1963 г.

Многие растения отличались от предыдущих высокой морозостойкостью, такие как: подокарпус крупнолистный, трахикарпус высокий, хамеропс низкий, даффиллум крупночерешчатый, питтоспорум зеленоцветковый, фотиния пыльчатая, магнолия суланжа, абелия крупноцветковая и другие, которые заслуживают широкого применения в озеленении населенных пунктов Карабаха.

УДК 631.48 (497.2)

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

М. Э. САЛАЕВ, М. П. БАБАЕВ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОКУЛЬТУРЕННЫХ КАШТАНОВЫХ (СЕРО-КОРИЧНЕВЫХ) ПОЧВ МИЛЬСКО-КАРАБАХСКОЙ СТЕПИ

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

К числу недостаточно изученных вопросов классификации почв орошаемых областей относятся диагностические признаки и номенклатурное положение культурно-поливных почв. В большинстве принятых почвенных классификациях как общесоюзных, так и республиканских, наименование культурных вариантов почв отсутствует, или, в лучшем случае, их принимают в ранге видовых различий. Это, нам кажется, не случайным и объясняется отсутствием фактических материалов по диагностике культурных — оазисных почв.

В последние годы благодаря работам А. Н. Розонова, К. Н. Болябо, И. Н. Антипова-Каратаева, В. Н. Филипповой, Н. Г. Мишаиной, В. Р. Волобуева, В. А. Молодцова, М. Э. Салаева, С. А. Алиева, Ш. Г. Гасанова, М. Р. Абдуева, В. П. Костюченко, Р. Г. Мамедова, М. П. Бабаева и других ученых установлено существенное влияние окультуривания на процесс почвообразования, что приводит к глубоким изменениям в строении почв.

Очень ценные предложения по классификации и диагностике окультуренных почв даются в работах Г. И. Григорьева, В. М. Фридланда, С. Н. Рыжова, С. П. Сучкова, И. Н. Скрынниковой, А. И. Троицкого, И. Ф. Гаркуши, Х. А. Абдуллаева и других ученых.

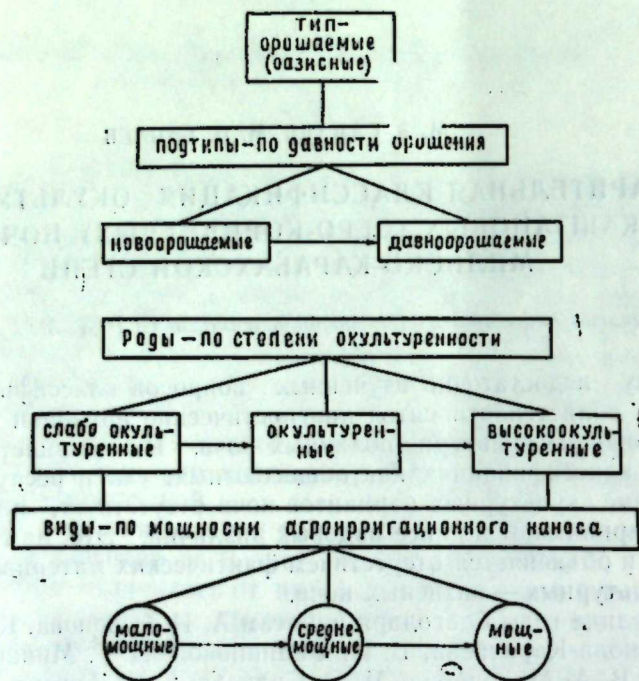
Несмотря на то, что Азербайджан является древней страной богарного и орошаемого земледелия, вопросами классификации и диагностики окультуренных почв вплотную не занимались. Как отмечено Н. А. Димо (1935), В. Р. Волобуевым (1953) и А. Н. Розановым (1954) по Кура-Араксинской низменности нет полного описания и характеристики культурно-поливных почв, а также указания на их особые свойства, степень развития культурного процесса, т. е. всего того, что позволило бы дать более уточненную номенклатуру и детальное таксономическое деление культурных вариантов почв.

По данным историков и археологов, орошение Кура-Араксинской низменности началось еще до нашей эры. Длительное орошаемое земледелие привело к глубокому изменению почвенного покрова. Влияние древнего орошения, как известно, сказывается в постепенном образовании на поверхности почв агроинтрузивного наноса. Это, прежде всего, связано с высокой величиной твердого стока поливных вод рек Азербайджана.

Оросительные воды в период поливного сезона содержат взвеси 1,223—2,440 г/л. При оросительной норме 6000 м³ в год на орошаемом поле откладывается 7,34—14,64 т/га наносов.

Нашими исследованиями установлено, что мощность агроирригационных наносов в зоне каштановых (серо-коричневых) почв Мильско-Карабахской степи составляет 0,3—1,0—1,5—2,0 м.

Используя фактические данные по культурным-оазисным почвам каштановой (серо-коричневой) зоны мы составили предварительную классификацию этих почв (схема),



Предварительная классификация окультуренных каштановых (серо-коричневых) почв Мильско-Карабахской степи

В предлагаемой схеме культурные орошаемые-оазисные почвы отнесены в особый почвенный тип, который отражает влияние культурного-оазисного почвообразовательного процесса.

Характер сельскохозяйственного использования орошаемых земель оказывает глубокое влияние на водный режим, биологический круговорот веществ, что приводит к существенным изменениям свойств почв. Основные диагностические показатели целинных и орошаемых почв даны в таблице.

В зависимости от продолжительности использования почв в орошаемом земледелии различается две стадии развития окультуренных почв. В первой стадии, например, в новоорошаемых почвах освоение находится в начальной фазе и поэтому морфологические и физико-химические изменения выражены сравнительно слабо и, следовательно, преобладают признаки естественного почвенного типа. Во второй стадии почвы претерпевают более глубокие изменения. Например, в давноорошаемых почвах под влиянием длительного орошения, глубокого плантажа, ежегодной обработки, систематического внесения минеральных и органических удобрений произошли глубокие изменения в морфологии и физико-химических свойствах почв. Эти стадии культурно-поливного-оазисного процесса отвечают рангу подтипа почв. Таким образом, в типе орошаемых почв выделяется два подтипа: новоорошаемые и давноорошаемые.

Основные диагностические показатели целинных (А) и давноорошаемых окультуренных (Б) каштановых (серо-коричневых) почв

А. — целинные

Рельеф — делювиально-пролювиальная, холмисто-волнистая подгорная равнина, территория конусов выноса рек Каркарчай, Хачинчай
 Растительность — полынно-эфемерная ассоциация
 Почвообразующие породы — делювиальные лессовидные суглинки
 Высота над уровнем моря 250—300 м
 Водный режим — автоморфный
 Мощность горизонтов: А—20—25 см, А+В—40—50 см
 Зернисто-комковатая структура
 Иллювиально-карбонатный горизонт, ясно выражен с 20—30 см
 Формы карбонатов — белоглазка, журавочки, редко пятна
 Карбонатный профиль В>С>А
 Содержание гумуса в горизонте А—2—3,5, азота—0,25—0,30%
 Запас гумуса для метрового слоя—150—200 т/га
 Емкость поглощения—25—30 мэкв.
 Распределение илстой фракции по генетическим горизонтам В>С>А
 Содержание водопрочных агрегатов (<0,25) в гор. А=52,35%, А''=41,52%
 Степень агрегированности в гор. А=27,64—33,58%, А''=30,87%
 Коэффициент дисперсности по Качинскому, в гор. А=35,67—63%, А''=24,36%
 Степень обеспеченности питательными веществами (подвижные формы фосфора и азота) — средняя
 Сезонные фазы биологических процессов — депрессия биологической деятельности при иссушении: увлажнения недостаточные (12—22%), температура высокая (15—30°C), жизнедеятельность микроорганизмов ослабляется и концентрация СО₂ в почвенном воздухе понижается до 0,1—0,2 объем. %.

Б. — окультуренные

Рельеф — аллювиально-пролювиальная подгорная равнина, территория конусов выноса рек Каркарчай, Хачинчай
 Растительность культурная: виноград, хлопчатник, зерновые
 Почвообразующие породы — лессовидные суглинки, аллювиальные наносы
 Высота над уровнем моря—200—250 м
 Водный режим — полугидроморфный
 Мощность пахотного слоя—40—50 см
 Мощность гумусированного горизонта—80—100 см
 Порошисто-мелко-комковатая структура
 Иллювиально-карбонатный горизонт не выражен
 Форма карбонатов — плесень и мучнистые пятна
 Появление в средней части профиля большого количества включений (черепков, угольков) антропогенного характера
 Содержание гумуса в пахотном горизонте—4—5%; азота—0,35—0,40%
 Запас гумуса для метрового слоя—250—300 т/га
 Емкость поглощения—32—37 мэкв
 Распределение физической глины и карбонатов по профилю равномерное
 Содержание водопрочных агрегатов в пахотном горизонте—51,23%, подпахотном—53,29%
 Степень агрегированности в пахотном горизонте—16,72—24,24%, подпахотном—21,76—25,76%
 Коэффициент дисперсности в пахотном горизонте—33,68—60,30%, подпахотном—28,65—37,84%
 Степень обеспеченности питательными веществами — высокая.
 Активная биологическая деятельность: увлажнение умеренное (20—30%), температура умеренная (10—20°C), высокая интенсивность микробиологических процессов сопровождается повышением концентрации СО₂ почвенного воздуха (0,3—0,5%).
 Для профиля давноорошаемых окультуренных почв характерна двухъярусность. Верхняя, антропогенная окультуренная толща почв мощностью 1,5—2 м и, расположенная ниже, погребенная почвенная толща (палеопочва) мощностью 2—2,5 м.

Разделение почв по степени окультуренности нами определяется как родовое деление почв. В этом таксономическом делении предусматриваются слабоокультуренные, окультуренные и высокоокультуренные почвы.

Высококультуренные почвы — давноорошаемые и давноорошаемые «коруховые» (содовые) с мощным (>150 см) агроирригационным наносом, хорошо спланированы, с высоким содержанием (в 0—25 см слое) гумуса (4,5%, 110—140 т/га), азота (валового — 0,28—0,36%, 8—10 т/га, легко гидролизующий — 110—160 мг/кг), фосфора (валового — 0,25—0,40%, 8—11 т/га, подвижной — 33—48 мг/кг).

Окультуренные почвы — давноорошаемые, редко-новоорошаемые с мощным (>100 см) и среднемощным (30—80 см) агроирригационным наносом, средним содержанием гумуса (3,25—3,86%, 90—110 т/га), азота (валового — 0,17—0,27, 5—7 т/га, легкогидролизующего — 70—100 мг/кг), фосфора (валового — 0,21—0,27%, 5—8 т/га, подвижного — 28—39 мг/кг).

Слабокультуренные почвы — давноорошаемые и новоорошаемые с менее мощным, (в пределах пахотного горизонта) агроирригационным наносом, в основном в неблагоприятных условиях рельефа, с пониженным содержанием гумуса (2,00—2,72%, 60—80 т/га), азота (валового 0,10—0,15%, 3—5 т/га, легкогидролизующего 70—90 мг/кг), валового фосфора (10,13—0,18%, 4—5 т/га) и средним содержанием подвижного фосфора.

Виды почв нами различаются по мощности агроирригационных аккумуляций: маломощные — меньше 30 см, среднемощные — 30—80 см и мощные — больше 80 см. Эти отложения длительное время подвергались интенсивному культурному — оазисному почвообразовательному процессу и обладают высоким плодородием.

Дальнейшие наши исследования будут заключаться в сборе дополнительных данных по диагностике культурно-поливных (оазисных) почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Почвы Азербайджанской ССР. Изд. АН Азерб. ССР. Баку, 1969.
2. Изменение почв при окультуренности, их классификация и диагностика. Изд. «Колос». М., 1965.
3. Минашина Н. Г., Молодцов В. А. Оазисное почвообразование и перспективы интенсификации орошаемого земледелия. Изд. «Наука». М., 1965.
4. Гасанов Ш. Г., Бабаев М. П. Генетические особенности каштановых орошаемых почв западного Азербайджана. Тез. докл. на III всесоюз. делегат. съезде почвоведов. Тарту, 1966.
5. Бабаев М. П. Об агроирригационных наносах орошаемой зоны Мильско-Карабахской степи. Мат.-лы V научн. конференции, посвященной 50-летию Азерб. ССР. Баку, 1970.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 24. X 1969

М. Э. Салаев, М. П. Бабаев

Мил-Гарабаг дүзүндө мэдэнилэшимиш шабалыды (боз-гәһвәји) торпагларың тәснифаты

ХҮЛАСӘ

Фактики тәдгигат материалларына әсасән илк дәфә олараг Мил-Гарабаг дүзүндә јајылмыш мэдэнилэшимиш шабалыды торпагларың тәснифаты верилмишдир. Тәклиф олунаң тәснифатда суварылан шабалыды торпаглар мүстәгил кенетик торпаг типи кими ајрылмышдыр. Торпаг јарымтипләри ајрыларкән суварманың мүддәти (гәдимлији) вә торпагда баш верән дәјишикликләр нәзәрә алынараг, ики јарымтип—јени суварылан вә гәдимдән суварылан торпаглар мүәјјән едилмишдир. Нөвбәти таксономик бөлмәдә, јә’ни нөвләриң ајрылмасында мэдэнилэшмә дәрәчәси әсас көтүрүлүр. Агроирригасија чөкүнтүләриңиң галыңлығына көрә, исә јуха (<30 см), орта галыңлығы (30—80 см) вә галың (>80 см) торпаглар фәргләндирилир.

Мәгаләдә хам вә мэдэнилэшимиш торпагларың әсас диагностик әламәтләри мүгајисәли сурәтдә верилир.

M. E. Salayev, M. P. Babayev

Preliminary Classification of Soils in the Mil Carabag fields

SUMMARY

The planted valleys soils are shown as a special soils type in the given classification scheme.

The planted fields are divided into two parts if they depend on long time new planted soils and old planted soils. The separation of before shown soils are designated as a parent type.

The types designated for the thickness of agrorrigation deposits.

У ДК 576.895.10

ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ

С. М. АСАДОВ, Г. Д. ИСМАИЛОВ

РОЛЬ СОБАК В КРУГООБОРОТЕ ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫХ
ГЕЛЬМИНТОВ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Как известно, ряд гельминтов собак в личиночной стадии паразитируют у сельскохозяйственных животных и человека и вызывают у них серьезные гельминтозные заболевания, а некоторые виды инвазируют людей и во взрослой стадии. Стало быть, изучение гельминтофауны собак представляет большой эпизоотологический и эпидемиологический интерес.

Кроме того почти все гельминты собак паразитируют и у диких хищных—пушно-промысловых зверей и некоторых других диких животных, что обуславливает природную очаговость многих гельминтов собак. Следовательно, собаки участвуют не только в сохранении ряда гельминтозных инвазий среди сельскохозяйственных животных и людей, но и вообще в природе.

У 304 собак, исследованных методом полных гельминтологических вскрытий (Г. Д. Исмаилов), в разных экологических зонах Азербайджана обнаружено 36 видов гельминтов: *Dicrocoelium lanceatum*, *Alaria alata*, *Echinochasmus perfoliatus*, *Plagiorchis massino*, *Metagonimus yocogawai*, *Taenia crassiceps*, *T. hydatigena*, *T. pisiformis*, *T. ovis*, *Multiceps multiceps*, *M. serialis*, *Hydatigera taeniaeformis*, *Echinococcus granulosus*, *Alveococcus multilocularis*, *Dipylidium caninum*, *Mesocestoides lineatus*, *Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Toxascaris leonina*, *Toxocara canis*, *Trichocephala vulpis*, *Carillaria plica*, *Spirocerca lupi*, *Trichinella spiralis*, *Rictularia affinis*, *Rictularia cahirensis*, *Dirofilaria immitis*, *Dirofilaria repens*, *Thominx aerophilus*, *Strongyloides stercoralis*, *Physaloptera praeputialis*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Angilostromylus* n. sp., *Macranthorhynchus catulinus*, *Corinosoma strumosum*, *Prosthorhynchus gallinagi*.

Были установлены также степень распространения найденных видов в разных экологических зонах, интенсивность и экстенсивность инвазии по каждому виду гельминтов. В результате всей этой работы, а также благодаря проведенной И. А. Садыховым (1955—1968 гг.) работе по изучению гельминтофауны пушно-промысловых зверей в Азербайджане, в настоящее время стало возможным определить роль собак в круговороте ряда гельминтов в природе.

Из обнаруженных у собак гельминтов можно говорить о природной очаговости только для 21 вида, т. к. они в половозрелой стадии

отмечаются у диких хищных, а в личиночной форме и у некоторых других животных, обитающих на территории республики.

Однако подробный анализ накопленных по гельминтофауне собак и диких млекопитающих материалов показывает, что природная очаговость по разным видам выражена в различной степени и поэтому гельминты собак можно разбить на три группы: виды с сильной, средней и слабой природной очаговостью.

В первую группу мы включаем те виды (*Taenia hydatigena*, *Hydatigera taeniaeformis*, *Alveococcus multilocularis*, *Trichinella spiralis*, *Thominx aerophilus*), которые более широко представлены у диких животных и поэтому собаки более подвержены инвазии этими видами из природных источников, чем дикие из окультуренных ландшафтов. Даже при полной ликвидации таких видов у собак опасность повторного заражения их из природных условий не устраняется. Спустя некоторое время собаки могут заполучить эти виды из природных источников. Для освобождения собак от таких гельминтов и оздоровления животноводческих хозяйств от тех видов, которые во взрослой стадии паразитируют у собак и диких хищных противогельминтозными мероприятиями должны быть охвачены и дикие животные.

Во вторую группу, т. е. в группу с природной очаговостью средней силы мы относим те виды гельминтов (*Dicrocoelium lanceatum*, *Alaria alata*, *Taenia pisiformis*, *Mesocestoides lineatus*, *Spirocerca lupi*, *Trichocephalus vulpis*, *Rictularia affinis*), которые почти одинаково распространены как у диких хищных, так и у собак. Следовательно, можно полагать, что между дикими хищными и собаками происходит примерно одинаковый обмен этими видами. При проведении противогельминтозной работы среди собак природная очаговость этих видов должна также привлечь внимание и необходимо, по мере возможности, осуществлять предохранительные меры по предотвращению заражения собак из источников в дикой природе.

Третья группа гельминтов включает такие виды, которые более широко распространены у собак. Следовательно, дикие хищные наиболее подвержены заражению ими через собак, чем собаки от диких хищных. Сюда относятся: *Taenia ovis*, *Multiceps multiceps*, *Echinococcus granulosus*, *Dipylidium caninum*, *Toxascaris leonina*, *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Bunostomum trigonocephalum*. При организации и осуществлении оздоровительных мероприятий против гельминтозов сельскохозяйственных животных и человека на борьбу с указанными гельминтами среди собак должно быть обращено главное внимание, не говоря о том, что освобождение собак от этих гельминтов само по себе имеет большое значение в собаководстве.

Мы полагаем, что для оздоровления животноводческих хозяйств, а также для профилактики некоторых гельминтозов человека, при планировании и проведении мероприятий по борьбе с гельминтозами должно быть обращено внимание и на оздоровление собак от указанных гельминтозов по выделенным здесь группам гельминтов.

Институт зоологии

Поступило 7. VI 1970

Азәрбајҗанда тəбии очаглылығы олан һелминтлəрин
үмуми дөвранында итлəрин ролу

ХУЛАСƏ

Азәрбајҗанын мүхтəлиф екологик зоналарындан там һелминтологик җарма үсулу илə тəдгиг едилимш (Г. Ч. Исмајылов) 304 итдə тапылмыш 36 һелминт нөвүдөн җалныз 21-нин тəбии очаглылығы малик олдугуну сөйлəмək олар.

Бу нөвлər мүəллифлər тэрəфиндән тəбии очаглылығы дэрəчəsi етибарилə үч група бөлүнмүшдүр ки, онлар да жүксək, орта вə зəиф дэрəчəли тəбии очаглылығы олан һелминтлəрдир.

Биринчи група 5 нөв һелминт дахилдир ки, онлар əсасən вəһши җыртычыларда даһа чох җајылмышлар. Икинчи група 7 нөв һелминт дахилдир ки, бу нөвлər истэр вəһши җыртычыларда, истəрсə дə итлəрдə ејни дэрəчədə җајылмышлар. Одур ки, бурада җолухма гаршылығы кедир. Үчүнчү група дахил едилен һелминтлər (9 нөв) вəһши җыртычы һејванлара нисбətən итлər арасында даһа чох җајылмышлар. Вəһши һејванларын бу һелминтлəрлə җолухмасында итлər даһа бөјүк рол ојнајыр.

Мүəллифлər Азәрбајҗанда кəнд тəсəррүфаты һејванларынын вə нисанларын итлəрлə үмуми олан һелминтлəрин сағламлашдырылмасы ишиндə һəмин группара əсасланмағы тəkлиф едирлэр.

S. M. Asadov, G. D. Ismajlov

The role of the dogs in the circulation of natural nidus
helminths at Azerbaijan

SUMMARY

From 36 species of helminths which dogs have in Azerbaijan, 21 have natural of infection. Authors divide these degrees of helminths into 3 groups—species with natural nidus of infection:—high, middle, and weak.

The Ist group includes those species of helminths which are widely produced in the wild animals (5 species). Dogs are more exposed to infection of these species of nature. The IInd group includes species (7 species) with the same degrees of spreading as among the dogs so among the wild animals. The IIIrd group of helminths includes the species which are widely spread (9 species).

МИКРОБИОЛОГИЯ

Ю. Б. САФАРОВ, Р. А. КАДЫМОВ

РЕЗУЛЬТАТЫ АССОЦИИРОВАННОЙ И ОДНОВРЕМЕННОЙ
ВАКЦИНАЦИЙ ОВЕЦ ПРОТИВ ПАРАТИФА И АНАЭРОБНЫХ
ИНФЕКЦИЙ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. К. Ганиевым)

В ветеринарной практике за последние десятилетия проделана большая работа в изучении ассоциированной и одновременной вакцинации сельскохозяйственных животных и птиц.

Однако этот практически важный вопрос еще недостаточно изучен в отношении многих инфекций.

В частности, в доступной нам литературе не удалось найти данных об одновременной и ассоциированной вакцинации животных против паратифа, браздота и энтероксемии.

Следует отметить, что в неблагополучных хозяйствах, особенно в отгонном овцеводстве, часто бывает необходимо в сжатый срок делать одновременно животным прививки против разных инфекций, в том числе против паратифа, браздота и энтеротоксемии овец.

Исходя из вышесказанного, мы задались целью изучить эффективность ассоциированной и одновременной вакцинации овец против паратифа, браздота и энтеротоксемии.

Работа выполнялась в лабораторных (66 овец, 330 морских свинок и 660 белых мышей) и хозяйственных условиях. Животные были разделены на семь групп и вакцинировались по следующей схеме.

Животные первой группы. В начале вводилась первая доза поливалентной ГОА вакцины, через семь дней первая доза формолквасцовой вакцины и еще через 7 дней вторая доза поливалентной ГОА вакцины вводилась ассоциированно (в смеси) со второй дозой формолквасцовой вакцины.

Животные второй группы. Одновременно им вводилась первая доза поливалентной ГОА и формолквасцовой вакцины, а через 7 дней вторая доза формолквасцовой вакцины, еще через 7 дней вторая доза поливалентной ГОА вакцины.

Животные третьей группы. Вначале вводилась первая доза поливалентной ГОА вакцины, а через 7 дней первая доза формолквасцовой вакцины вводилась одновременно со второй дозой поливалентной ГОА вакцины.

Животные четвертой группы. Вначале вводилась первая доза формолквасцовой вакцины, через 7 дней вторая доза формолквасцовой вакцины одновременно с первой дозой поливалентной ГОА вакцины и через 14 дней вторая доза поливалентной ГОА вакцины.

Животные пятой группы. Делались прививки концентрированной поливалентной ГОА вакциной против браздота и энтеротоксемии.

Животные шестой группы. Им делались прививки против паратифа формолквасцовой вакциной.

Животные седьмой группы. Данная группа была контрольной.

Для иммунизации животных использовали формолквасцовую вакцину, предложенную против паратифа ягнят и овец, а также поливалентную концентрированную ГОА вакцину, против браздота, энтеротоксемии, злокачественного отека и дезинтерии ягнят.

С целью установления иммунобиологических изменений у подопытных животных изучались следующие показатели: клинические данные (температура тела, пульс, дыхание, общее состояние животных); гематологические исследования (содержание гемоглобина, количество эритроцитов, лейкоцитов, лейкоформула); белок и белковые фракции сыворотки крови; серологические исследования (реакция агглютинации, реакция нейтрализации, превентивные свойства крови); фагоцитарная активность лейкоцитов.

Напряженность иммунитета изучалась путем прямого заражения животных соответствующими культурами.

Результаты исследования морских свинок

В течение 60 дней после вакцинации у морских свинок изучали титр агглютининов, фагоцитарную активность лейкоцитов, а также изменение белка и белковых фракций сыворотки крови. По истечении 60 дней, для установления напряженности иммунитета, морские свинки были заражены смертельной дозой возбудителя паратифа овец, браздота и энтеротоксемии.

В результате заражения было установлено, что при ассоциированной вакцинации у животных против трех инъекций создается такой же иммунитет, как при вакцинации животных против паратифа и анаэробных инфекций в отдельности. При вакцинации животных одновременно отмечается усиление иммунитета против паратифа, а против анаэробных инфекций иммунитет выражен так же, как и при вакцинации только поливалентной ГОА вакциной.

При изучении фагоцитарной активности лейкоцитов у морских свинок после вакцинации было установлено, что у животных отмечается хорошо выраженная фагоцитарная реакция по отношению к возбудителю браздота, энтеротоксемии и паратифа. Следует отметить, что усиление фагоцитарной активности в отношении возбудителя паратифа более заметно в третьей группе.

При изучении изменения в отношении белковых фракций сыворотки крови было установлено, что после вакцинации с 5-го дня во всех группах идет уменьшение количества альбуминов, параллельно чему увеличивается бета+гамма-глобулины.

В третьей группе концентрации бета+гамма-глобулинов, увеличиваясь более длительное время, находится на более высоком уровне, чем в группе, где животные вакцинировались только против паратифа и анаэробных инфекций. Так, в третьей группе, на 20-й день альбуминовая фракция уменьшается с 43,9 до 30,5%, в то время как возрастает бета+гамма-глобулиновая фракция с 39,2 до 52,3%. В то же время в группе, где животные вакцинировались только паратифозной вакциной концентрация бета+гамма-глобулинов на 20-й день увеличивалась с 41,7 до 50,6%. В группе же, где животные вакцинировались только поливалентной ГОА вакциной концентрация бета+гамма-глобулинов на 20-й день увеличивается с 41,6 до 50,9%. Альфа-глобулины во всех группах после вакцинации увеличиваются и до конца исследования держатся выше исходного уровня.

При изучении агглютинационного титра у морских свинок было установлено, что в динамике нарастания и угасания агглютининов имеется существенная разница. Так, в первой группе на 5-й день после вакцинации титр агглютининов в среднем равен 1:32, на 10—20-й день, резко увеличиваясь, доходит до 1:255—1:320, но в дальнейшем снижается.

В третьей группе титр агглютининов после вакцинации, увеличиваясь на 20-й день, равен 1:466, в то время, как применение одной паратифозной вакцины способствует увеличению титра агглютининов на 1:320. В последующие дни исследований установлено, что во всех группах наблюдается постепенное снижение титра агглютининов, но следует отметить, что если в группе, где животные ассоциированно вакцинировались (группа первая), титр агглютининов изменяется почти, как в шестой группе, то в третьей группе во все дни исследования он был выше, чем в первой и шестой группах.

Дополнительно напряженность иммунитета нами изучалась на белых мышках. В результате было установлено, что у мышей в третьей группе она против паратифа выше, чем в остальных группах, а у мышей первой группы напряженность иммунитета ко всем трем возбудителям выражена в такой же степени, как и у мышей пятой и шестой групп. Во второй и четвертой группах мышей напряженность иммунитета к браздоту несколько ниже, чем у мышей пятой группы.

Результаты исследования овец

Клинические показатели животных изучались непосредственно до опыта, а также через 1—2—3—5—10 дней после вакцинации. В результате чего было установлено, что клинические показатели овец, привитых против паратифа и анаэробных инфекций, ассоциированно и одновременно соответствуют клиническим показателям овец, привитых против этих инфекций в отдельности.

При изучении морфологического состава крови мы установили, что после вакцинации у животных наблюдается увеличение лейкоцитов, сопровождающееся некоторым увеличением со стороны эритроцитов и гемоглобина. По истечении 20 дней после вакцинации у животных количество лейкоцитов, снижаясь, все же оставалось выше исходного уровня.

В лейкоцитарной формуле наблюдается лимфоцитоз, сопровождающийся снижением нейтрофилов и эозинофилов. По истечении двух месяцев составные части лейкоформулы восстанавливались до исходного уровня.

При изучении белка и белковых фракций в сыворотке крови было установлено, что у животных во всех группах после введения вакцины снижается концентрация альбуминов, параллельно чему увеличиваются бета+гамма-глобулины.

Следует отметить, что высокое содержание бета+гамма-глобулинов в сыворотке крови отмечено у животных первой и третьей групп.

У животных второй и четвертой групп белковые фракции изменяются в такой же последовательности, как у животных пятой и шестой групп.

Белковый коэффициент изменяется соответственно изменению альбуминов и глобулинов.

При изучении фагоцитарной активности лейкоцитов было установлено, что вакцинация животных против паратифа, браздота и энтеротоксемии одновременно (третья группа) более усиливает и удлиняет фагоцитарную активность лейкоцитов, чем применение вакцин в отдельности.

В первой, второй и четвертой группах показатель фагоцитоза изменяется в такой же последовательности, как и в пятой и шестой.

Агглютинационный титр овец на 12-й день после вакцинации увеличивается и максимум приходится на 20-й день. В первой и третьей группах титр агглютининов равен 1:3200, а шестой группе — 1:1920. На 30-й день титр агглютининов в сыворотке крови животных снижается, но сравнительно на высоком уровне находится в третьей группе — 1:2560, тогда как в шестой группе равен 1:1600. Во второй и четвертой группах агглютинационный титр изменяется почти в такой же последовательности, как и в шестой группе.

При дальнейших исследованиях установлено, что на более высоком уровне титр агглютининов был все время в третьей группе.

При проверке сыворотки вакцинированных овец в реакции нейтрализации с сухими токсинами перфингенс типов В и Д и смертельной дозой септикум было установлено, что при ассоциированной (группа первая) и одновременной (группа третья) вакцинациях животных, сыворотка крови овец обладает такими же нейтрализующими свойствами, как и сыворотка крови овец пятой группы.

Превентивные свойства крови в отношении к смертельной дозе возбудителя паратифа овец были более выражены у животных третьей группы. Превентивные свойства крови овец в первой группе были выражены в такой же степени, как и у овец шестой группы.

При испытании напряженности иммунитета к паратифу, браздоту и энтеротоксемии овцы вместе с контрольными заражались смертельной дозой соответствующих культур.

При испытании напряженности иммунитета к браздоту было установлено, что если напряженный иммунитет отмечается в первой группе, то в третьей напряженность его выражена в такой же степени, как у овец пятой группы.

Напряженность иммунитета к браздоту второй и четвертой групп овец была несколько ниже, чем у овец пятой группы.

Напряженность иммунитета у овец в отношении к энтеротоксемии была высокой в третьей группе, тогда как в первой, второй и четвертой группах она выражена в такой же степени, как и у овец пятой группы.

При испытании напряженности иммунитета в отношении к паратифу, было установлено, что самый высокий был у овец третьей группы. В первой, второй и четвертой группах овец напряженность иммунитета выражена в такой же степени, как и у овец шестой группы.

В хозяйственных условиях для подтверждения безвредности и изучения эффективности ассоциированной и одновременной вакцинаций овец против паратифа, браздота и энтеротоксемии опыты проводились в овцесовхозе «Дружба народов» Ждановского района Азербайджанской ССР.

Овцы вакцинировались по той же схеме, как и в лабораторных условиях. После вакцинации у овец изучались клинические показатели, морфологический состав крови, опсоно-фагоцитарная активность лейкоцитов, титр агглютининов, а также нейтрализующих антител в сыворотке крови.

В результате проведенных исследований было установлено, что данные, полученные в производственных условиях, подтверждают результаты лабораторных исследований.

Выводы

1. При ассоциированной вакцинации животных против паратифа, браздота и энтеротоксемии, образуется одинаковой напряженности иммунитет ко всем трем инфекциям (вариант первый).

2. При одновременной вакцинации (вариант третий) животных против паратифа, браздота и энтеротоксемии, наблюдается усиление иммунитета к паратифу, а к браздоту и энтеротоксемии иммунитет был выражен так же, как и при применении одной поливалентной ГОА вакцины.

Азерб. с/х институт

Поступило 27. V 1969

Л. Б. Сафаров, Р. А. Гадимов

Гојунларын паратиф вә анаероб инфексиясына гаршы бир дэфэлик вакцинасијанын нәтичәси

ХУЛАСӘ

Гејри-сағлам тәсәррүфатларда чох заман гојунларын паратиф вә анаероб инфексияларына гаршы бирдэфэлик иммунизасија апармағ лазым кәлир.

Мүәллифләр бу мәсәләни лабораторија вә тәсәррүфат шәрантиндә өјрәнмишләр.

Алынған нәтичәләрлә мүәјјән олунмушдур ки, гојунларын паратиф браздот вә энтеротоксемија инфексиясына гаршы бирдэфэлик иммунизасија заманы иммунитетин кәркилији паратиф хәстәлијинә гаршы үксәлир. Браздот вә энтеротоксемија хәстәликләринә гаршы исә иммунитетин кәркилији лазым олан дәрәчәдә әмәлә кәлир.

УДК 581. 19 : 634. 75

СЕЛЕКЦИЯ

Академик И. К. АБДУЛЛАЕВ, Т. Д. МЕХТИЕВА

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЯГОД НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ

В Азербайджане из ягодных культур большое значение приобретают сорта крупноплодной садовой земляники для снабжения населения таких крупных промышленных городов, как Баку и Сумгаит. Многие сорта земляники отличаются скороспелостью, высокоурожайностью и высокими вкусовыми качествами. Кроме потребления в свежем виде, ягоды широко используются для переработки в консервной промышленности. Ягоды земляники содержат 6—8% сахара, 1—1,5% кислоты, а также железо, фосфор и витамин «С». Многие сорта земляники по содержанию витамина «С» не уступают лимонам.

В настоящее время советскими селекционерами выведены новые высокоурожайные сорта земляники, которые по урожайности и содержанию витамина «С» в ягодах считаются одними из лучших.

Начиная с 1956 г. селекционная работа с земляникой проводится отделом генетики и селекции многолетних культур Института генетики и селекции Академии наук Азербайджанской ССР.

Из выведенных в условиях Апшерона многочисленных новых форм в результате отбора семян было выведено семь наилучших селекционных форм земляники (АзЧ-59-1, АзЧ-59-2, АзЧ-62-3, АзЧ-62-4, АзЧ-63-5, АзЧ-63-6, АзЧ-63-7), отличающихся высоким урожаем, хорошим качеством ягод и устойчивостью к почвенно-климатическим условиям Апшерона [1].

В связи с этим большой интерес представляет изучение химико-технологических свойств новых селекционных форм земляники.

В течение трех лет (1966—1968 гг.) нами была проведена работа по изучению химико-технологических и органолептических показателей новых селекционных форм земляники. Определялись технологические особенности, химический состав ягод (сахар, кислотность, витамин «С»). Исследования селекционные формы земляники выращивались на Апшеронской научно-экспериментальной базе Института в одинаковых почвенно-климатических и агротехнических условиях (таблица).

Как видно из данных таблицы, максимальный вес ягоды у формы АзЧ-62-3 был 7,7 г, а у АзЧ-63-7—6,1 г. Наименьший вес ягоды был у селекционной формы АзЧ-63-5. (4,3 г). Ягоды всех изучаемых форм в основном удлиненные, за исключением позднеспелой формы АзЧ-63-6, у которой ягоды были круглыми, сравнительно крупными.

Химико-технологический анализ селекционных форм земляники

Новые формы	Год анализа	Средний вес ягоды, г	Средняя длина ягоды, мм	Средняя ширина ягоды, мм	Сахар, %			Кислотность, %	Витамин С, мг.
					редуцируемый	сахара	сумма		
АзЧ-59-1 Среднее	1966	5,3	26,70	22,40	4,14	0,51	4,65	0,77	50,40
	1967	4,4	22,65	18,80	3,90	0,40	4,30	0,83	35,10
	1968	4,3	22,13	19,09	4,02	—	4,99	0,67	50,10
АзЧ-59-2 Среднее	1966	6,7	26,50	20,98	3,88	0,67	4,55	0,76	49,91
	1967	5,2	24,05	20,85	4,61	0,40	5,04	0,70	47,70
	1967	5,6	22,57	17,84	—	—	5,39	0,81	49,22
АзЧ-62-3 Среднее	1966	7,4	27,36	23,83	3,61	0,59	4,20	0,66	46,92
	1967	7,2	23,60	17,00	4,37	0,59	4,99	0,71	41,36
	1968	6,8	27,49	22,16	—	—	5,80	0,71	49,01
АзЧ-62-4 Среднее	1966	4,8	23,10	20,10	3,27	1,04	4,31	0,77	36,80
	1967	4,6	27,65	22,55	4,68	1,01	5,69	0,61	33,65
	1968	4,4	21,46	19,36	3,97	—	5,35	0,50	46,20
АзЧ-63-5 Среднее	1966	4,8	23,10	20,10	3,27	1,04	4,31	0,77	36,80
	1967	3,6	21,40	18,03	4,02	1,02	5,04	0,87	45,90
	1968	4,6	22,83	18,43	—	—	4,89	0,83	46,56
АзЧ-63-5 Среднее	1967	4,3	22,44	18,84	3,64	1,03	4,67	0,82	43,08
	1968	4,9	28,55	28,50	3,38	0,71	4,27	0,84	46,35
	1968	4,9	29,64	29,26	3,38	—	4,39	1,01	53,90
АзЧ-63-7 Среднее	1966	6,2	30,16	24,73	3,51	0,67	4,18	0,90	51,30
	1967	6,1	25,75	19,90	4,11	0,76	4,87	0,88	44,63
	1968	6,0	23,82	15,60	—	—	5,19	0,98	43,98
		6,1	26,57	20,07	3,81	0,71	4,52	0,92	46,64

Результаты исследований за три года показали, что величина и химический состав ягод у одних форм в разные годы в связи с факторами внешней среды колеблются значительно, а у других амплитуда колебания невелика. Варьирование сахаристости у различных селекционных форм довольно важно. При составлении данных химического анализа первого, второго и третьего года опыта в отдельности наименьшее содержание сахара наблюдалось в первом году (1966 г.) исследований. У всех изученных селекционных форм во втором (1967 г.) и в третьем годах (1968 г.) содержание сахаров увеличилось по сравнению с первым годом исследования. В основном это можно объяснить погодными условиями каждого года в отдельности в момент созревания ягод. В ягодах, где содержится наибольшее количество сахаров, наблюдается наименьшее количество кислотности, например, у формы АзЧ-62-4. При несколько большем содержании сахаров (4,99%) содержание кислотности составляло 0,62%, а при наименьшем у формы АзЧ-63-6 (4,27%), содержание кислоты было наибольшее—0,92. Содержание кислотности в различные годы также подвергается некоторым изменениям под действием внешних условий.

Изучению содержания витамина «С» в ягодных культурах посвящено много работ. Этот вопрос хорошо освещен в работах Е. М. Степановой (1950). По ее данным, количество витамина «С» может значительно изменяться под влиянием метеорологических условий, удобрений, зависит от возраста куста и даже ветки, времени сбора и степени зрелости ягод, а также от сортовых особенностей. Значительны также колебания в содержании витамина «С» у одних и тех же селекционных форм в разные годы, что также подтверждается нашими данными (таблица). При определении витаминной ценности ягод земляники необходимо учитывать степень их зрелости, которая влияет на содержание витамина «С». Зеленые ягоды земляники содержат наибольшее количество витамина «С», затем по мере созревания содержание его снижается, тогда как содержание сахаров при созревании ягод увеличивается. Таким образом, между содержанием витамина «С» и сахара в землянике наблюдается обратная зависимость. Данные таблицы показывают, что из числа исследуемых селекционных форм меньше всего витамина «С» содержит форма АзЧ-62-4—38,88 мг%. Наибольшее количество витамина «С» содержится у формы АзЧ-59-2—48,94 мг%.

Кроме биохимического состава испытуемых селекционных форм земляники нами была проведена технологическая оценка ягод.

При дегустации ягод (по пятибалльной системе) определялся вкус, консистенция, аромат, окраска, размер. Технологические свойства земляники являются основными показателями в их оценке.

Исследования, проведенные также в течение трех лет, показали, что наибольшую среднюю оценку получили селекционные формы АзЧ-59-2, АзЧ-63-6 и АзЧ-63-7—4,2 балла, а наименьшую — формы АзЧ-62-3 и АзЧ-59-1—3,4—3,5 балла. Если среднюю оценку качества ягод представить по годам, то у некоторых селекционных форм происходят большие отклонения от средних данных. Так, например, если форма АзЧ-59-1 в 1966—1967 гг. получила соответственно 3,7 и 3,8 балла, то в 1968 г. эта же форма получила значительно меньшую оценку. Из селекционных форм земляники также были приготовлены варенье и компоты. Вся продукция, приготовленная из этих форм, получила хорошую оценку. Особенно отличалась среди них форма АзЧ-63-6. Все селекционные формы земляники в 1968 г. получили пониженную оценку по сравнению с предыдущими годами. Это объясняется, по-видимому, возрастом земляничных кустов, т. к. растения в 1968 г. были в 4—5-летнем возрасте. Следовательно, возраст куста оказывает большое влияние на дегустационную и органолептическую оценку ягод.

Проведенные исследования дают нам основание сделать следующие выводы:

1. Изучение семи новых селекционных форм земляники позволило выяснить их отличие между собой по некоторым биохимическим и технологическим признакам. Большинство новых форм отличается от старых сортов величиной ягод, химическим составом, органолептическими и дегустационными показателями.

2. Из исследуемых форм в условиях Апшерона наиболее крупноплодными являются формы АзЧ-62-3, АзЧ-63-7, в особенности АзЧ-63-6.

3. Высоким содержанием сахаров отличаются формы АзЧ-62-4 (4,99%) и АзЧ-59-2 (4,64%).

4. Высокой кислотностью (0,92%) обладают формы АзЧ-63-6 и АзЧ-63-7. У остальных форм кислотность средняя.

5. Содержание витамина «С» у различных форм земляники колеблется от 38,88 до 48,94 мг%. Больше всего витамина «С» содержится в селекционной форме АзЧ-59-2, которая отличается хорошими вкусовыми качествами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев И. К., Мусаев А. И. К вопросу селекции земляники в Азерб. ССР. Сб. материалов по генетике и селекции с/х растений. Труды Ин-та генетики и селекции, т. III, Баку, 1964.
2. Мордкович И. С. Химико-технологическое сортоиспытание земляники. Труды Ин-та консервной промышленности, т. II, Пищепром, 1953.
3. Мусаев А. И., Иманова А. Биохимическое изучение ягод земляники. Соц. с/х Азерб. ССР, № 2, 1959.
4. Саножникова Е. В., Фаталиева С. М. Изменчивость биохимических признаков плодородных культур. «Биохимия плодов и овощей», М., 1963.

И. К. Абдуллаев, Т. Д. Мехтијева

Јени нөв чижэлэмин кимјэви вэ техноложи хусусијјатини өјрэнилмэси

ХУЛАСӘ

Тэдгигатларымыз нәтижәсиндә мөјјән олунмушдур ки, једди тәзә чижэләм формасы бири дикәриндән биокимјэви вэ техноложи хусусијјәтләри илә фәргләнир.

Апшерон шәраитиндә ән при мөјвәли бағ чижэләм формаларындан АЗГ-62-3, АЗГ-63-7 вэ хусусән АЗГ-63-6 кәстәрмәк олар.

Јүксәк шәкәрә малик АЗГ-62-4 вэ АЗГ-59-2 формалары фәргләнир. өјрәнилән формаларын арасында АЗГ-63-6 вэ АЗГ-63-7 јүксәк шәкәрә малик олмушдур. Тәзә чижэләм формаларында витамин С мигдары орта һәсабла 38,88—48,94 мг% арасында дәјишир.

Апшерон шәраитиндә јени алынмын чижэләм формалары биокимјэви вэ техноложи кәстәричиләринә кәгә јүксәк кәјфијјәтә маликдир.

I. K. Abdullayev, T. D. Mekhtiyeva

The study of chemical and technological properties of berries of new selection strawberry forms.

SUMMARY

It was shown that new strawberry forms differ from the old ones by their berry size, chemical composition, organoleptical and tasting indices.

The forms of AzCh-62-4 (4.99%) and AzCh-59-2 (4.64%) are distinguished by their high sugar content. The vitamin "C" content in these new forms fluctuates within the 38.88—48.94 mg% limits.

Н. М. ШАМСАДИНСКАЯ

ПРИЖИЗНЕННАЯ ТАЗОВАЯ АРТЕРКОГРАФИЯ

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

Разработка новых диагностических методов исследования представляет большой научно-практический интерес и является актуальной проблемой современной науки.

Со времени открытия проф. физики Вюрцбургского университета Вильгельмом Конрадом Рентгеном "X"-лучей (8 ноября 1895 г.), возник новый раздел медицинской науки и практики—рентгенодиагностика.

Мысль использовать рентгеновы лучи для исследования сосудов возникла вскоре после их открытия. Бехтеров в 1898 г. сказал: „Раз стало известно, что некоторые растворы не пропускают лучей Рентгена, то сосуды мозга могут быть сфотографированы.“ Он считал это вопросом времени. Передовая часть русских ученых, медиков и физиков с большим воодушевлением подхватили открытие рентгеновых лучей и внесли значительный вклад в науку и в практику с первых же месяцев ее существования (Н. Г. Егоров, И. И. Боргман, В. Н. Тонков, физик П. Н. Лебедев). Уже 13 февраля 1896 г. В. Н. Тонков на заседании Антропологического общества при Военно-медицинской академии сообщил о положительных результатах рентгенологического исследования скелета.

Благодаря работам В. Н. Тонкова, А. С. Золотухина, М. Г. Привес возникла и получила свое дальнейшее развитие рентгеновазография. В 1897 г. П. И. Дьяконов, применив инъекционную массу, получил хорошее изображение сосудистой системы матки и ее придатков. Введение контрастного вещества в сосудистое русло и изучение снимков способствовало развитию анатомо-топографического исследования вне- и внутриорганных сосудов как в норме, так и при патологических состояниях.

Пионером применения прижизненного исследования кровеносной системы как диагностического метода следует считать в СССР С. А. Рейнберга, который в 1924 г. первым ввел внутривенно в клинических условиях доминал "X" (йодистый строний). В том же году артериографию на живом человеке произвели французы Sikardet et Forestier, опубликовавшие свои результаты с введением в кровеносные сосуды 40 % взвеси йода в маковом масле-линодола. По данным А. Н. Крестовского, в 1927 г. на 19 съезде российских хирургов кратко сообщил в прениях о прижизненной артериографии

Голяницкий. Сам автор в 1929 г. с целью диагностики ложной артерио-венозной аневризмы применил 10 %-ный раствор бромистого натра. Я. Я. Шик, И. Н. Иванов и П. Н. Мазаев в 1935 г. сообщили о серийной вазографии и вазоконтрастности в эксперименте. При изучении периферического кровообращения этим методом представилась возможность не только регистрировать на пленке анатомо-топографические соотношения артерий и вен, но одновременно учитывать функциональное состояние сосудистой системы, т. е. наблюдать за состоянием просвета сосудов и скоростью артерио-венозного кровотока в норме и патологии.

В клинических условиях в последние годы широко применяется арто- и артериография для исследования сосудов мозга, сердца и крупных сосудов, а также сосудов легких, печени и селезенки, почек и нижних конечностей.

Известно, что диагностика заболеваний внутренних половых органов женщины зачастую представляет немалые трудности. Бинауальное исследование при чрезмерной тучности больных, напряжении брюшного пресса, атрофических или рубцовых изменениях во влагалище, у девственниц и других причинах в диагностике гинекологических заболеваний не всегда оказывается достаточным для постановки точного диагноза и не лишено субъективного представления.

При клиническом обследовании больных, не исключая роли лабораторных данных и инструментального исследования, рентгенологические методы диагностики, особенно перед операциями, нередко имеют решающее значение. Для уточнения диагноза, локализации и степени распространения опухоли у нас успешно применяются методы гистеросальпингографии, газовой и биконтрастной рентгенопельвиографии, тазовой флебографии и лимфографии. Вместе с этим, метод контрастного исследования артериальной системы матки и ее придатков является относительно новым, заслуживающим внимания и изучения отечественными авторами.

Впервые сообщение об артериографии таза сделано в 1931 г. известным португальским урологом дос Сантос. Dos Santos, совместно с Lamas и Caldas показали ход маточных артерий у шести больных, одна из которых имела 6-месячную беременность. При этом авторы использовали метод транслюмбальной артериографии, предложенный dos Santos в 1929 г. В американской литературе первое сообщение по артериографии беременной женщины появилось в апреле 1935 г., когда Coutts, Opazo, Banderas, Blanchi и Sauhueza (из Чили и Кубы) опубликовали в Am. J. Obst. and Gynecol. При помощи транслюмбальной артериографии авторы обследовали 12 женщин на 8 месяце беременности и показали локализацию плацентарных синусов. В качестве контрастных веществ использованы йодистый натрий и абродил. Farinas (1946), применив ретроградное зондирование брюшной аорты мочеточниковым катетером через обнаженную бедренную артерию, демонстрировал ход сосудов при большой опухоли матки. В 1948 г. Hartnett описал архитектуру сосудов таза у 68 беременных женщин при поздних сроках, которым была применена транслюмбальная артериография для выявления предлежания плаценты посредством введения Sodium Jodide 80 % и Diodrast'a 70 % раствора без серьезных осложнений для матери и плода.

Вопрос о широком применении этого метода в клинике в те годы не рассматривался из-за отсутствия специального рентгеновского аппарата и безвредных контрастных веществ. В связи с усовершенст-

вованием техники исследования, использованием безопасных контрастных веществ, и главное, внедрением метода зондирования брюшной аорты путем чрезкожной пункции бедренной артерии по Seldinger (1953 г.) ангиография таза стала применяться во многих клиниках мира.

Труды шведских ученых Fernström, Borell, Lindblom, Westmann (1952, 1953, 1955), а также независимо от них Sutton (1952, 1962, Эдинбург—Лондон), посвященные изучению тазовой васкуляризации, показали диагностическую ценность примененного метода в акушерско-гинекологической клинике. В монографии Sutton (1962) использованы данные более 10 000 артериографий, выполненных лично автором на протяжении последних 14 лет.

В 1961 г. Borell и Fernström, используя в 900 случаях метод артериографии по Сельдингеру для ранней диагностики предлежания плаценты, эктопической беременности, плацентарных (трофобластических) опухолей только в двух случаях отметили осложнения, связанные с нарушением функции почек, возникшие из-за большого количества контрастного вещества, прошедшего в почечные артерии. В последующие годы авторы указали на диагностическую ценность в распознавании пузырного заноса и хорионэпителиомы матки. Для контрастирования сосудов таза был использован 60 %-ный раствор урографина.

В Советском Союзе о первых результатах тазовой артериографии в диагностике фибромиомы матки и кистомы яичников доложили на заседании московского общества акушеров-гинекологов 27 мая 1964 г. А. А. Гринберг и Н. А. Вайсборд. На IX Международном противораковом конгрессе в Токио (1966) Л. А. Новикова и В. Ф. Савинова подчеркнули диагностическое значение этого метода при хорионэпителиоме матки. В дальнейшем Г. А. Кучинский и В. Ф. Савинова (1967, 1968), Н. А. Мясникова (1967), Вагке, Г. А. Кучинский, Röder, В. Ф. Савинова и Ю. М. Акоюн (1968), В. Н. Мирошниченко (1969), Н. М. Шамсадинская (1969) показали диагностические возможности тазовой артериографии в онкологической и гинекологической практике. К. В. Чачава, З. А. Чиладзе, Н. А. Цинцадзе (1961) использовали артериографию маточных сосудов для проверки эффективности методов лечения, применяемых при атонических кровотечениях.

В акушерстве артериография маточных сосудов применяется для выявления ненормального прикрепления плаценты, для уточнения локализации ее, при подозрении на развивающуюся эктопическую беременность, пузырный занос, хорионэпителиому, а также используется некоторыми авторами перед амниоцентезом и кесаревым сечением. В гинекологии тазовая артериография применяется при доброкачественных и злокачественных опухолях для уточнения диагноза, глубины и степени распространения процесса, выявления характера порока моче-половой системы, в диагностике эндометриоза.

Тазовая артериография является надежным методом прижизненного определения топографо-анатомических особенностей матки. Она помогает установить размер, форму, положение и контуры этого органа и позволяет провести дифференциальную диагностику между генитальными и экстрагенитальными опухолями, доброкачественными и злокачественными процессами.

Приведенный обзор литературы свидетельствует о том, что тазовая артериография вносит вклад в разработку вопросов ранней диагностики заболеваний женских половых органов, однако требует своего дальнейшего усовершенствования и выработки четких показаний

и противопоказаний. Освоение и использование этого ценного диагностического метода не столь зависит от техники и методики самого исследования, сколько от оснащения клиники современной аппаратурой. Приходится лишь сожалеть, что метод тазовой артериографии до сих пор не внедрен в гинекологическую практику.

АМИ им Н. Нариманова

Поступило 23. X 1970

Н. М. Шамсадинская

Чанлы организмдэ чанаг артериографијасы

ХУЛАСЭ

Мэгалэдэ артериал системин вэ онун шахэлэринин эн јени рентгенконтраст үсулларла мүәјинәсинә анд эдәбијатларын гыса шәрһи верилр.

Ушаглыгын ган дамарларыны мүәјјәләшдирмәк, локализацијасыны дәгигләшдирмәк үчүн, һабелә ектопик һамиләлијин инкишафындан шүбһәләндикдә, бечәхор, хорионэпителиолма заманы бир сыра мүәллифләр тәрәфиндән амниосентез вэ кесар кәсији тәтбиг олунур. Кинеколокијада чанаг артериографијасы хош вэ бәдхассә шишләр заманы диагнозу дәгигләшдирмәк, һабелә просесин дәринлијини вэ јажылма дәрәчәсини мүәјјәләшдирмәк, эндометриозларын диагностикасында вэ сидик-чинсијәт гүсурларынын характерләрини ајдынлашдырмаг үчүн тәтбиг едилр.

Чанаг артериографијасы чанлы организмдә ушаглыгын топографијасыны мүәјјәләшдирмәк үчүн эн етибарлы үсулдур. Бу үсул ушаглыгын өлчүләрини, формасыны вэ контурларыны тәјин етмәјә көмәк едәрәк, кенитал вэ екстрокенитал, хошхассә вэ бәдхассәли шишләр арасында дифференциал диагностика апармаға имкан верир.

Эдәбијатларын хуласәси кәстәрир ки, јени диагностик мүәјинә үсулу гадын чинсијәт үзвләри хассәләләринә еркән диагноз гәјмаг мәсәләсинин һәллинә көмәк едир. Лакин бу мүәјинә үсулу кәстәриш вэ әкә кәстәришләрин дәгиг мүәјјәләшдирилмәсини вэ тәкмилләшдирилмәсини тәләб едир. Бу гәјмәтли үсулун гәбулу вэ тәтбиг едилмәси тәкчә үсулун техникасындан вэ методикасындан асылы олмајыб, клиниканын эн мүәсир чиһазларла тәмин олунмасындан да чох асылдыр.

N. M. Shamsadinskaya

The pelvic arhteriography in life time

SUMMARY

In the report the observation of home literature and the foreign one is made concerning X-ray—contrast method of the arhterial system of uterus and apandages of the female using for the purpose of diagnostics of the obstetric practice and gynecology.

УДК 573.3

БИОФИЗИКА

П. А. ПАШАЕВ, С. А. БИНАНДА

О ПРИРОДЕ ПОТЕНЦИАЛА ПОКОЯ

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

Для объяснения происхождения потенциала покоя (ПП) нервных и мышечных волокон современная мембранная теория использует так называемую теорию постоянного поля Гольдмана. Эта теория считает, что клетка покрыта мембраной, имеющей различную проницаемость для ионов K, Na и Cl, окружающей цитоплазму, содержащую кроме различных органических веществ, являющихся неотъемлемой составной частью любой живой клетки, свободные ионы K⁺, Na⁺ и Cl⁻. [1, 2, 3, 4]. Известно, что концентрация калия в клетке [K]_i велика и больше концентрации калия во внешней среде, а концентрации натрия и хлора в клетке малы [Na]_i < [Na]_o и [Cl]_i < [Cl]_o.

На каждый из ионов действует движущая сила концентрационного и электрического градиентов, под действием которой эти ионы проходят через мембрану. Потоки ионов по этой теории подчиняются диффузионному уравнению, которое для K⁺ пишется в виде;

$$I_k = -D_k \frac{dC_k}{dx} - D_k \frac{F}{RT} C_k \frac{dV}{dx} \quad (1)$$

где D_k — коэффициент диффузии K⁺ через мембрану, V — потенциал в точке x относительно потенциала в точке x=0, x=0 — координата наружной поверхности мембраны, ось x направлена перпендикулярно мембране и за положительное направление принято направление внутрь клетки, C_k(x) — концентрация калия во внутренней стороне мембраны.

(C_k)_o = C_{k|x=0} — концентрация вблизи наружной поверхности мембраны и связана с концентрацией во внешней среде. [k]_o посредством коэффициента распределения β_k; (C_k)_o = β_k[k]_o точно так же (C_k)_i = β_k[k]_i интеграл уравнения (1) в предположении $\frac{dV}{dx} = \frac{V}{a}$,

где a — толщина мембраны

$$\text{есть } I_k = -\beta_k \frac{F}{RTa} V \frac{[k]_i - [k]_o e^{-\frac{VF}{RT}}}{1 - e^{-\frac{VF}{RT}}} \quad (2)$$

Известно, что в покое градиенты концентрации и потенциала для каждого из ионов (K⁺ и Na⁺) не уравновешивают друг друга и следовательно, в покое будут существовать потоки калия и натрия,

Поток Na⁺ будет направлен в соответствии с уравнением (1) внутрь клетки, а K⁺ — наружу. В таком случае натрий должен накапливаться в клетке, а калий выходить из нее до тех пор, пока концентрации каждого из ионов внутри и снаружи не сравняются, а потенциал не станет равным нулю. Для устранения этого противоречия предполагается, что направленный внутрь диффузионный поток натрия уравновешивается выходящим потоком, движимым некоторой помпой. То же происходит и с калием.

Посмотрим, какими должны быть эти потоки. Гольдман [5, 6, 7] определяет потенциал покоя из условия:

$$I_{Na} + I_n + I_{Cl} = 0, \quad (3)$$

где I_{Na} определены уравнением (2).

Подставляя (2) в (3), получаем:

$$V = -\frac{RT}{F} \cdot \frac{P_k [k]_i + P_{Na} [Na]_i + P_{Cl} [Cl]_o}{P_k [k]_o + P_{Na} [Na]_o + P_{Cl} [Cl]_i} \quad (4)$$

P_k = α β_k D_k — проницаемость мембраны для калия.

Очевидно, условие (3) не является условием равновесия, если K⁺ и Na⁺ переносятся в ионном виде. В этом случае условием должно было бы быть следующее: I_T = 0, I_{Na} = 0, I_{Cl} = 0, где I_T (соответствующее I_{Na}) есть сумма диффузионного тока и тока помпы. Как известно [8, 9], равновесный потенциал системы, в которой суммарный ток равен нулю не зависит от сопротивлений этой системы и, следовательно, от проницаемости. Таким образом, в этом случае уравнение (4) не может иметь место. Обойти это затруднение можно, как это делают сторонники мембранной теории, предположив, что K⁺ и Na⁺ переносятся не в ионном виде, а в соединении с каким-либо анионом [10]. Нам, однако, кажется, что в этом случае мы заходим в область нереальных гипотез. Кроме того, уравнение (4) достаточно плохо согласуется с экспериментальными данными [7, 8]. Дело в том, что вся теория Гольдмана была построена, по-видимому, для объяснения того факта, что потенциал покоя слабо зависит от [Na]_o и сильно — от [k]_o, точнее изменяется почти пропорционально ln $\frac{[k]_o}{[k]_i}$. По уравнению (4) мембранный потенциал действительно дол-

жен зависеть от [k]_o, больше чем от [Na]_o, т. к. P_k ≫ P_{Na}, однако для удовлетворительного соответствия теории с экспериментальными данными нужно $\frac{P_{Na}}{P_k} \approx 0,01$, тогда как эксперимент дает гораздо

большие значения [11]. Непонятно также с точки зрения теории Гольдмана, малая зависимость равновесного мембранного потенциала от [Cl]_o для мышечных волокон, у которых P_{Cl} и P_k имеют величины одного порядка.

Мы покажем, что для объяснения сильной зависимости равновесного мембранного потенциала от [k]_o и слабой зависимости его от [Na]_o и [Cl]_o достаточно того имеющего место распределения ионов между клеткой и внешней средой, при котором [k]_i ≫ [Na]_i, [k]_i ≫ [Cl]_i и, предполагая, что существует калий-натриевая помпа с постоянной движущей силой, переносящая K⁺ и Na⁺ в ионном виде, получим новые условия равновесия.

Итак, пусть K⁺ движется калиевой помпой с постоянной движущей силой a_k. Тогда в правую часть уравнения (1) надо добавить член a_k C_k(x).

$$I_K = a_K C_K(x) - D_K \frac{dC_K}{dx} - D_K \frac{F}{KT} C_K \frac{dV}{dx} \quad (5)$$

интеграл уравнения (6) в том же предположении $\frac{dV}{dx} = \frac{\dot{V}}{a}$ есть

$$I_K = \beta_K \left(\frac{a_K}{D_K} - \frac{VF}{RTa} \right) \frac{[k]_i - [k]_o e^{a \frac{a_K}{D_K} - \frac{VF}{RT}}}{1 - e^{a \frac{a_K}{D_K} - \frac{VF}{RT}}} \quad (6)$$

Подобные же уравнения имеют место для Na^+ и Cl^- , причем $a_{Cl} = 0$.

В равновесии ток каждого иона равен нулю. Посмотрим, как будет вести себя мембранный потенциал, если мы резко изменим $[k]_o$; пусть уменьшается $[k]_o$. Движущая сила градиента концентраций на K^+ при этом уменьшается, появится направленный наружу поток K^+ в соответствии с [6]. Положительные ионы K^+ покидают клетку и создают гиперполяризацию. С появлением гиперполяризации нарушаются условия для Na^+ и Cl^- и появляются входящие потоки Na^+ и выходящие Cl^- , которые стремятся уменьшить гиперполяризацию. Так как $[Na]_i$ и $[Cl]_i$ малы, нужен переход очень небольшого числа ионов через мембрану, чтобы натриевый и хлорный потенциалы приняли значения, соответствующие новому значению мембранного потенциала (напомним, что $V_{Na} \approx \ln \frac{[Na]_i}{[Na]_o}$). Совсем не то происходит с

калием. Поток калия мало изменяет калиевый потенциал, т. к. $[k]_i$ велика, поэтому $V_K = \text{const}$. Другими словами, V_{Na} и V_{Cl} будут следовать за изменениями мембранного потенциала, который стремится к новому неизменному значению, если же мы уменьшим $[Na]_o$, то начнется движение Na^+ наружу. Ток натрия мал вследствие малой проницаемости мембраны для Na^+ . Этот ток также стремится гиперполяризовать мембрану, однако при малейшей гиперполяризации возникает направленный внутрь ток калия и наружу хлора, которые возвращают потенциал к неизменному V_K . Равновесие наступит тогда, когда из клетки выйдет столько натрия, сколько нужно, чтобы новое значение V_{Na} было равно его значению до изменения $[Na]_o$, т. е.

$$\ln \frac{[Na]_i}{[Na]_o} = \ln \frac{[Na]_i}{[Na]_o}$$

Таким образом, после изменения $[Na]_o$ ионы перераспределяются, но мембранный потенциал почти не изменится.

Изменим теперь $[Cl]_o$, оставив неизменными $[Na]_o$ и $[k]_o$. Считается, что $P_{Cl} \approx P_K \gg P_{Na}$. Появившийся сильный ток хлора резко изменит мембранный потенциал. Вместе с этим изменением появляется ток калия, стремящийся вернуть потенциал к прежнему уровню. Вследствие малой $[Cl]_i$, V_{Cl} скорее приходит к V и I_{Cl} будет мал по сравнению с I_K . Поэтому возвратится к V_K , который не изменил своего значения из-за большой величины $[k]_i$.

Таким образом, сильная зависимость V от $[k]_o$ определяется отношением не соотношением проницаемостей, а лишь распределением ионов между клеткой и окружающим ее раствором.

Какие условия равновесия следуют из уравнения (6)? Используя (5), получаем:

$$\ln \frac{[k]_i}{[k]_o} = a \frac{a_K}{D_K} - \frac{VF}{RT} \quad (7)$$

Два аналогичных уравнения получим для равновесия V и $[k]_o$. Найдем теперь систему уравнений, описывающих ионные токи и изменения потенциала в неравновесном состоянии. Для определения семи неизвестных, $-I_K, I_{Na}, I_{Cl}, [k]_i, [Na]_i, [Cl]_i, V$, изменяющихся во времени, имеем три уравнения типа (6).

$$\begin{aligned} I_K &= \beta_K \left[\frac{a_K}{D_K} - \frac{F}{RT} V(t) \right] \frac{[k]_i - [k]_o e^{a \frac{a_K}{D_K} - \frac{VF}{RT}}}{1 - e^{a \frac{a_K}{D_K} - \frac{VF}{RT}}} \\ I_{Na} &= \beta_{Na} \left[\frac{a_{Na}}{D_{Na}} - \frac{F}{RT} V \right] \frac{[Na]_i - [Na]_o e^{-a \frac{a_{Na}}{D_{Na}} - \frac{VF}{RT}}}{1 - e^{-a \frac{a_{Na}}{D_{Na}} - \frac{VF}{RT}}} \\ I_{Cl} &= \beta_{Cl} \frac{VF}{RT} \frac{[Cl]_i - [Cl]_o e^{\frac{VF}{RT}}}{1 - e^{\frac{VF}{RT}}} \end{aligned} \quad (6')$$

Четыре недостающих уравнения будут иметь вид:

$$I_K = \alpha \frac{d[k]_i}{dt}; \quad I_{Na} = \alpha \frac{d[Na]_i}{dt}; \quad I_{Cl} = \alpha \frac{d[Cl]_i}{dt} \quad (8)$$

и

$$C \frac{dV}{dt} = \frac{F}{N} (I_K + I_{Na} + I_{Cl}), \quad (9)$$

интегрируя (9) при помощи (8) получим:

$$V = \frac{F\alpha}{NC} ([k]_i + [Na]_i - [Cl]_i) + U_o \quad (9')$$

где V — потенциал гипотетической клетки, из которой удалены K^+, Na^+ и Cl^- .

Системы уравнений (6'), (8) и (9') полностью описывают неравновесное состояние, т. е. дают значения ионных токов, внутриклеточных концентраций ионов и изменения мембранного потенциала в зависимости от времени.

Уравнения (8) и (9') справедливы и в случае возбуждения. Для того, чтобы получить уравнения, аналогичные (6'), для случая возбуждения мы должны, зная зависимость коэффициентов диффузии от потенциала, проинтегрировать (5'), сейчас же мы считали коэффициент диффузии, не зависящими от потенциала, что достаточно хорошо выполняется вблизи нормального потенциала покоя. Кроме того, мы считали, что интенсивность не зависит от концентраций. В действительности, это не так, однако приведенные рассуждения остаются в силе, если в (5') считать a_K функцией концентраций.

Выводы

1. Уравнение Гольдмана достаточно плохо согласуется с экспериментом.
2. Поток калия мало изменяет калиевый потенциал, т. к. концентрация его внутри велика.
3. Сильная зависимость мембранного потенциала от концентрации ионов калия снаружи определяется в основном лишь распределением ионов между клеткой и окружающим ее раствором.

1. Гусейнов Д. Ю., Пашаев П. А. Труды АМИ, юбилейный вып., Баку, 1968. 2. Пашаев П. А., «ДАН Азерб. ССР», т. XXIV, Баку, 1968. 3. Гусейнов Д. Ю., Пашаев П. А. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол.», 2, 1968. 4. Пашаев П. А., Цофина Л. М. «Биофизика», т. XIII, 2, М., 1968. 5. Пашаев П. А. Азмеджурнал, 4, Баку, 1969. 6. Бабаков А. В., Ермишкин Л. П., Либерман Е. А. Ж. «Эволюционной биохимии и физиологии», М., 1966. 7. Винчестер А. В. Основы современной биологии, М., 1967. 8. Ходжкин А. «Нервный импульс», М., 1965. 9. Либерман Е. А. Генераторы и насосы клетки, М., 1965. 10. Katz B. Nature of the Impulse Rev. Mod. Phys., 31, 466, 1959. 11. R. B. Leslie a. Dennis Charman, artificial phospholipid membranes chem. Phys. Lipids, 1, 1967, 143—156.

АПИ и.м. Ленина

Поступило 15. IV 1969

П. А. Пашаев, С. А. Бинанда

Сүкунәт потенциалының тәбиәти һаггында

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә мүасир мембран нәзәриясинә әсасән сүкунәт потенциалының јаранмасы механизми нәзәрдән кечирилр, вә K^+ , Na^+ , Cl^- ионларының дахилдә вә харичдәки концентрасияларының бәрабәрләшмәмәсинин сәбәби калиум-натриум насосунун мөвчуд олдуғуну күман етмәклә изаһ едилр.

P. A. Pashaev, S. A. Binanda

About Nature Potential of Rest

SUMMARY

There is considered mechanism of appearing potential of rest of nervous and muscular fibre on base of modern membrane theory in the article.

УДК 94 (47.924)

ИСТОРИЯ

Т. М. МАМЕДОВ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВЛАСТЬ И ВОЙСКО КAVKAZСКОЙ АЛБАНИИ IV—VII вв.

(По древнеармянским источникам)

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

Темы о государстве и войсках Кавказской Албании были затронуты в сводных книгах «История Азербайджана»¹, «Очерки истории СССР»², а также в книге К. В. Тревер³. Но вопрос о государстве и войске Албании IV—VII вв. по армянским источникам не вполне разработан.

В этой статье нами рассмотрены сведения древнеармянских источников, а в связи с ними и данные «Истории Албании» Мовсеса Каганкатваци о государственной власти и войсках.

По раннесредневековым источникам государство Албании называлось Албанским царством и Агафангел⁴, Корюи⁵, Фавст⁶, Егише⁷, Хоренаци⁸, Парпеци⁹, Айриванеци¹⁰, Вардан¹¹, Асохиц¹², отмечают в Албании самостоятельных царей. Эти данные подтверждает Мовсес Каганкатваци¹³. Албанский историк отмечает, что когда не было или был неподхо-

¹ История Азербайджана. Баку, 1958. Без ссылок на источники.

² Очерки истории СССР. Изд. АН СССР. М., 1958.

³ К. В. Тревер. Очерки по истории и культуре Кавказской Албании IV в. до н. э.—VII в. н. э. Л.—М., 1959.

⁴ История Армении Агафангела, Тбилиси, 1882, на древнеармянском языке (ниже — Ага-фангел), стр. 113, 114, 117, 133, 135.

⁵ Корюи. Житие Маштоца, Венеция, 1883, на древнеармянском языке (ниже Корюи), стр. 18—19.

⁶ История Армении Фавста Бузандаци. Венеция, 1832, на древнеармянском языке (ниже — Фавст Бузандаци), кн. V, гл. 4, 5, 35, 43.

⁷ Егише. История Вардана и Армянской войны. М., 1893, на древнеармянском языке (ниже — Егише), гл. X.

⁸ История Армении Мовсеса Хоренаци, Тбилиси, 1881, на древнеармянском языке (ниже — Хоренаци), кн. III, 37, 38, 54.

⁹ История Армении Лазарья Парпеци, Тбилиси, 1907, на древнеармянском языке (ниже — Парпеци), кн. II, гл. 35.

¹⁰ История Армении Мхитара Айриванеци, М., 1860, на древнеармянском языке (ниже Айриванеци), стр. 45.

¹¹ Всеобщая история Вардана Великого, Венеция, 1862, на древнеармянском языке (ниже — Вардан), стр. 37, 100.

¹² Всеобщая история Степаноса Асогика. СПб., 1885, на древнеармянском языке (ниже — Асохиц), кн. II, гл. 2.

¹³ История Агван Мовсеса Каганкатваци. М., 1860 (ниже — Мовсес Каганкатваци), кн. I, гл. 6, 7, 10, 11, 13, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 26.

дящий прямой наследник, правители Албании избирались знатью. После смерти Джаваншира «к великому архиепископу Елизару собрались старейшины родов, наместники, правители стран, вельможи и все главари страны...» и «...согласились единодушно избрать брата Джаваншира, Вираз-Трдата»¹⁴. Избирание албанских царей сопровождалось церемонией: «...вельможи, распустив зверовидные знамена, при звуках труб посадили его на позолоченный щит и подняли трижды вверх, произнося величание»¹⁵.

Из Фавста¹⁶, Хоренаци¹⁷ и Асох'ика¹⁸ ясно, что албанские цари носили корону. Эти сообщения подтверждает албанский историк Мовсес Каганкатвацци¹⁹. Корюю²⁰, Егише²¹ и Хоренаци²² сообщают, что албанские цари имели свои резиденции, царские дворы. Эти сообщения подтверждает албанский историк Мовсес Каганкатвацци²³. По Егише албанские цари имели зимнюю резиденцию в городе Хаклхале²⁴. Это сообщение армянского историка подтверждает Мовсес Каганкатвацци²⁵.

Письменные источники сохранили мало сведений о дворе царей Албании. Только Корюю²⁶ и Хоренаци²⁷ сообщают, что при дворе царей Албании были священники, что подтверждает албанский историк Мовсес Каганкатвацци, сообщая²⁸, что царь «при дворе содержал много иереев, диаконов, чтецов и псалмопевцов, которые днем и ночью совершали службу святым»²⁹; что при дворе албанские цари имели воинов и были окружены знатью³⁰ и при дворе был ритор³¹.

Албанские цари имели печати в виде перстня: «...царь положив печать царским перстнем»³². Правители Албании титуловались по-разному. Один из албанских епископов обращается к Джеванширу со словами: «...заботливый князь, вечно сильный вождь, проконсул и патрикий, господин Джеваншир, князь Албании»³³. Джеваншир в письме к Константу II называет себя «спарапет и князь албанский»³⁴. В ответном послании византийский император обращается к нему со словами: «Властитель Гардмана, князь Албании, спарапет и протопатрикий»³⁵.

Персидский царь называл Джеваншира аспарапетом Албанским³⁶. Албанские цари имели специальные царские одежды, царский престол. Албанский историк Мовсес Каганкатвацци по этому поводу свидетельствует: «При восходе утренней звезды, он (Джеваншир) надел свои царские одежды и воссел на своем престоле. Отворились двери, вошли воины с оружием и стали с обеих сторон его. После того вошли со страхом по порядку знатные»³⁷.

По Егише, некоторые албанские цари находились в родственных отношениях с сасанидскими царями³⁸. Эти сведения армянского историка подтверждает Мовсес Каганкатвацци³⁹.

В Албании при дворе царей был суд. Албанский историк так сообщает об этом: «Праведный суд и неподкупное правосудие при дворе его всем были раздаваемы»⁴⁰ и смертные казни приводились в исполнение по указанию царя⁴¹.

О собственности, принадлежащей лично царям Албании, древнеармянские источники ничего не сообщают. По Мовсесу Каганкатвацци, албанский царь Ваче владел собственностью, состоящей из тысяч дымов (семейств), «которые подарил ему отец в детстве»⁴². Царь Ваче, отрекшись от престола, ушел взяв с собой «...только собственную долю, полученную от отца — тысячу семейств»⁴³. Албанский историк сообщает, что персидский царь Иездигер III дал Джеванширу «...в услужение деревни с жителями и реки с рыбой»⁴⁴, что село Гютакан было собственностью албанского царя Вачагана III⁴⁵, что в Албании у членов царской семьи были поместья. У царя Вачагана III была дочь по имени Хыпчик, «но ей он построил поместье»⁴⁶.

Имена многих албанских царей нам известны, но правление их точно не установлено. По Хоренаци первым Албанским царем был Аран⁴⁷.

Кроме Хоренаци об албанском царе Аране сохранил сведения армянский историк Асох'ик⁴⁸.

Сведения о царе Аране сообщает Вардан Великий, по словам которого, от Арана «...получили свое начало народы: угийский, гардманский и тцотский...»⁴⁹.

Одним из албанских царей был Урнаир, о котором сообщают Агафангел⁵⁰, Фавст⁵¹, Хоренаци⁵² и Айриванеци⁵³.

Из Агафангела явствует, что между албанским царем Урнаиром и армянским царем Трдатом были дружеские отношения: «Армянский царь Трдат послал письмо царю албанов и пригласил его к себе в город Вагармшапат»⁵⁴.

Корюю⁵⁵ и Хоренаци⁵⁶ сообщают о другом албанском царе Арсвахане. Об албанском царе Ваче сообщает Егише⁵⁷ и Айриванеци⁵⁸. Асох'ик дает сведения о царе Вараз Трдате⁵⁹.

Албанский историк Мовсес Каганкатвацци, подтверждая эти данные, сохранил список царей и правителей Албании⁶⁰.

¹⁴ Мовсес Каганкатвацци, кн. II, гл. 36.

¹⁵ Там же, кн. II, гл. 4.

¹⁶ Фавст Бузандаци, кн. V, гл. 4.

¹⁷ Хоренаци, кн. III, гл. 3.

¹⁸ Асох'ик, кн. II, гл. 1.

¹⁹ Мовсес Каганкатвацци, кн. I, гл. 19.

²⁰ Корюю, стр. 19.

²¹ Егише, гл. III.

²² Хоренаци, кн. III, гл. 54.

²³ Мовсес Каганкатвацци, кн. I, гл. 19, 26; кн. II, гл. 2, 3, 22, 34.

²⁴ Егише, гл. III.

²⁵ Мовсес Каганкатвацци, кн. II, гл. 2.

²⁶ Корюю, стр. 19.

²⁷ Хоренаци, кн. III, гл. 54.

²⁸ Мовсес Каганкатвацци, кн. I, гл. 19, 26; кн. II, гл. 3.

²⁹ Там же, гл. 19.

³⁰ Там же, кн. II, гл. 21.

³¹ Там же, кн. II, гл. 34.

³² Мовсес Каганкатвацци, кн. I, гл. 23.

³³ Там же, кн. II, гл. 30.

³⁴ Там же, гл. 20.

³⁵ Там же, гл. 21.

³⁶ Там же, гл. 18.

³⁷ Там же, кн. I, гл. 21.

³⁸ Егише, гл. X.

³⁹ Мовсес Каганкатвацци, кн. I, гл. 9.

⁴⁰ Мовсес Каганкатвацци, кн. II, гл. 21.

⁴¹ Там же, кн. I, гл. 26.

⁴² Там же, кн. I, гл. 10.

⁴³ Там же.

⁴⁴ Там же, кн. II, гл. 18.

⁴⁵ Там же, кн. I, гл. 21.

⁴⁶ Там же, кн. I, гл. 23.

⁴⁷ Хоренаци, кн. II, гл. 6.

⁴⁸ Асох'ик, кн. I, гл. 5.

⁴⁹ Вардан, стр. 30.

⁵⁰ Агафангел, стр. 113.

⁵¹ Фавст Бузандаци, кн. V, гл. 4, 5, 35.

⁵² Хоренаци, кн. III, гл. 37.

⁵³ Айриванеци, стр. 45.

⁵⁴ Агафангел, стр. 113.

⁵⁵ Корюю, стр. 19.

⁵⁶ Хоренаци, кн. III, гл. 54.

⁵⁷ Егише, гл. X.

⁵⁸ Айриванеци, стр. 47—48.

⁵⁹ Асох'ик, кн. II, гл. 2.

⁶⁰ Мовсес Каганкатвацци, кн. III, гл. 22; Айриванеци, стр. 19.

Войско, на которое опиралось албанское государство, известно из ряда письменных источников. Фавст⁶¹, Себеос⁶², Егише⁶³, Хоренаци⁶⁴ и Асох'ик⁶⁵ сообщают о том, что Албания имела свое войско. Эти данные подтверждает албанский историк Мовсес Каганкатвацци⁶⁶.

По Егише, албанские воины имели щиты из тяжелого материала⁶⁷. Подтверждая это, Мовсес Каганкатвацци сообщает, что албанские воины имели «позолоченные щиты»⁶⁸.

Фавст Бузандаци сообщает, что албанские воины вооружились копьями и мечами⁶⁹. По Егише, военачальники были вооружены мечом и кинжалом, были одеты в шлемы⁷⁰. Эти данные армянских авторов полностью подтверждает Мовсес Каганкатвацци⁷¹.

Албанский историк Мовсес Каганкатвацци сообщает, что албанские полководцы имели при себе копье и защищали тело броней⁷². Егише отмечает, что в составе албанских войск, кроме пехоты, была конница⁷³.

По Мовсесу Каганкатвацци, парадное вооружение полководца состояло из меча в драгоценных ножнах, двух золотых дротиков и двух щитов с золотыми рельефами, которые носили всегда перед ним; около полководца несли знамя и шли трубачи. «...Согласно званию полководца отдавали ему знамя и громкие трубы, два золотых дротика и два золотообразных щита, которые носили всегда перед ним»⁷⁴.

По Мовсесу Каганкатвацци, цари в Албании имели «зверовидные знамена»⁷⁵, албанцы разукрашивали свои разноцветные знамена золотом, серебром и драгоценными камнями⁷⁶.

Егише отмечает, что в составе албанского войска были люди из свободных и именитых юношей — древней царской крови⁷⁷.

По Себеосу, Албания «имела многочисленное войско и гарнизоны»⁷⁸.

По Егише⁷⁹, Хоренаци⁸⁰ и Асох'ику⁸¹ албанское войско состояло более чем из десяти тысяч воинов, что подтверждает Мовсес Каганкатвацци⁸². Егише сообщает: «Отправляясь на военную службу они брали с собой на войну священные книги и своих священников»⁸³.

Письменные источники дают сведения о военно-феодальной иерархии Кавказской Албании⁸⁴. О военно-феодальной иерархии Албании сообщает армянский историк Егише, отмечая полководцев⁸⁵. Это сообще-

ние подтверждает албанский историк Мовсес Каганкатвацци⁸⁶. По Егише, в Албании были еще начальники (назарпеты)⁸⁷. Это сведение армянского историка подтверждает Мовсес Каганкатвацци⁸⁸. По Егише, в Албании были еще знатные воины⁸⁹.

Таким образом, раннесредневековые первоисточники документируют основные черты государственно-политической структуры Азербайджана, характеризуя Кавказскую Албанию, как государство, опиравшееся на феодальную знать, возглавляемую царской династией, имевшей свои резиденции, вооруженные силы, царский суд и опиравшиеся на феодальную иерархию⁹⁰.

Древнеармянские первоисточники свидетельствуют, что албанское государство IV—VII вв., продолжая традиции древней Албании, было суверенным и имело своих царей, проводивших не зависимую от своих соседей самостоятельную политику.

Институт истории АН Азерб. ССР

Поступило 18. III 1971

Т. М. Мамедов

Гафгаз Албанијасынын IV—VII эсрләрлә дәвләт һакимијјәти вә ордусу

(Гәдим ермәни мәнбәләри үзрә)

ХҮЛАСӘ

Гафгаз Албанијасынын дәвләт һакимијјәти вә ордусуна даир гәдим ермәни мәнбәләриндә кениш мәлүмат вардыр.

Бу мөвзу тәдгиг едиләркән гәдим ермәни мұәллифләри Агафангел, Корјун, Фавст, Егише, Хоренаси, Парпеси, Себеос, Ајриванеси, Асогик, Вардан вә башгаларынын эсәрләриндән истифадә едилмишдир.

Гәдим ермәни мұәллифләри Гафгаз Албанијасынын дәвләт гурулушу, шаһлары, мәнкәмәси, бајрағлары, мөһүрләри, ордусу, ордунун тәркиби вә силаһ нөвләри вә с. һағгында мәлүмат верирләр.

Tofiq M. Mamedov

State power and troops of the Caucasian Albania in IV—VII centuries (In ancient armenian sources)

SUMMARY

Research of data of ancient armenian sources about state power and troops of early Middle Ages Albania shows that Caucasian Albania in IV—VII centuries which was headed by the king dynasty based on the feudal had the king court, troops and pursued an independent policy.

⁶¹ Мовсес Каганкатвацци, кн.: I, гл. 12.

⁶² Егише, гл. III.

⁶³ Мовсес Каганкатвацци, кн. II, гл. 14.

⁶⁴ Егише, гл. III.

⁶⁵ Т. М. Мамедов, указ. соч. стр. 17—20.

⁶¹ Фавст Бузандаци, кн. I, гл. 4, 5, 43.

⁶² История императора Иракла, сочинение епископа Себеоса, 1879, на древнеармянском языке (ниже — Себеос) отд. III, гл. 38, 35.

⁶³ Егише, гл. I, II, III.

⁶⁴ Мовсес Хоренаци, кн. I, гл. 29; кн. II, гл. 8, 22, 37, 45.

⁶⁵ Асох'ик, кн. I, гл. 5.

⁶⁶ Мовсес Каганкатвацци, кн. I, гл. 8, 12, 21; кн. II, гл. 18.

⁶⁷ Егише, гл. III.

⁶⁸ Мовсес Каганкатвацци, кн. II, гл. 36.

⁶⁹ Фавст Бузандаци, кн. V, гл. 43.

⁷⁰ Егише, гл. III.

⁷¹ Мовсес Каганкатвацци, кн. I, гл. 12.

⁷² Там же.

⁷³ Егише, гл. II.

⁷⁴ Мовсес Каганкатвацци, кн. II, гл. 18.

⁷⁵ Там же, гл. 36.

⁷⁶ Мовсес Каганкатвацци, кн. I, гл. 21.

⁷⁷ Егише, гл. I.

⁷⁸ Себеос, кн. III, гл. 37.

⁷⁹ Егише, гл. III.

⁸⁰ Хоренаци, кн. II, гл. 8.

⁸¹ Асох'ик, кн. I, гл. 5.

⁸² Мовсес Каганкатвацци, кн. I, гл. 29.

⁸³ Егише, гл. I.

⁸⁴ Т. М. Мамедов. Кавказская Албания и Атропатена по древнеармянским первоисточникам (IV—VII вв.). Автореф. дисс. на соиск. уч. ст., канд. истор. наук. Баку, 1965, стр. 17—18.

⁸⁵ Егише, гл. I.

МҮНДЭРИЧАТ

Механика

- В. Ч. Һачыев. Дартылмаја вә сыхылмаја мұхтәлиф мұғавимәт көстәрән вә галыг кәркинликли еластик-пластик чубугуи далашыгылыгы 3

Ријазийјат

- Е. И. Гасымов. Устлу функцијалара јахип функцијаларсистемини хәтти комбинисјаларында дүзәлдилмиш ардычыллыглары хәссәләри һаггында 9

Јарымкечиричиләр физикасы

- С. П. Сүлейманов. Хаусдорф метрикасына нәзәрән сонсуз областда функцијалары интеграл операторлары васитәсилә јахылашдырылмасы тәртиби һаггында 14
Ф. И. Исмајылов, Г. Ә. Ахундов. Галлум селенин термoeиғ 19
Б. Тагыев, М. Бәкиров, Һ. Ибаев. Епиталсилал монокристал селени тәбәғәсиндә гүвәтли сәһә еффеҗти 22

Јарымкечиричиләр кимјасы

- М. И. Зәркәрова. Керманшум вә III В Јарымгруп элементләрини теллурид системләриндә үчлүк бирләшмәләрини әмәләкәлмә хусусијәтләри 27

Аналитик кимја

- М. Г. Әһмәдли, А. М. Әјјубова, Ф. Б. Имамвердијева. Екстраксия-дифференциал спектрофотометрик методла надир торпаг элементләрини иттиришум Јарымгруппунуи тәјйини 32

Синтетик кимја

- С. И. Садыгзадә, Һ. Ә. Агаев, Ш. К. Қазымов. Дојмамш 9-нафтаенәвәзли глист туршусу ефирләрини синтези сәһәсиндә тәдгигат 36

Гејри-үзви кимја

- Р. Ј. Әлиев, А. Ч. Гулиев, Н. Г. Клјучников. Кобалт вә никелии һидразинлә комплекс бирләшмәләри 42

Нефт кеолокијасы

- Ә. И. Әскәров, Т. Ј. Баһаров, Т. М. Һүсејнов, Ф. М. Һүсејнов, Ә. Р. Садыхов, Т. Н. Сарачов. Гарачухур Јатагыни ГҮГ ла] дәстәсини ишләймәсини бәзи Јекунлары 46

Стратиграфија

- Г. И. Аллаһвердиев, Б. Ә. Һачыев, Р. Н. Мәмәдзадә. Газак чөкәклијини чәнуб-шәрг Јамачы (Кичик Гафгаз) сеномона чөкүнтүләрини ишкишафына даир 51
Н. Б. Гәдиров, С. М. Гулиев. Фырлангычын әсас Јастыг дијирчәји һәрәкәтини кинематик тәдгиги 55

Биолокија

- Т. А. Меһдијев. Бәзи субтропик бәзәк битниләрини шахтаја лаваилылыгы һаггында 62

Торпагшүнаслыг

- М. Ә. Салајев, М. П. Бабајев. Мил-Гарабаг дүзүндә мэдәниләшмиш шабалыды (боз-гәһвәји) торпагларыи тәснифаты 65

Һелминтолокија

- С. М. Әсәдов, Г. Ч. Исмајылов. Азәрбајҗанда тәбии очаглылыгы олан һелминтләрии үмуми дөвранинда итләрии ролу 70

Микробиолокија

- Ј. Б. Сәфәров, Р. А. Гәдиров. Гујуларыи паратиф вә анаероб инфексиясына гаршы бир дәфәлик ваксинасиянын нәтиҗәси 73

Селексија

- И. К. Абдуллајев, Т. Д. Меһдијева. Јени нөв чијәләмин кимјәви вә технолоји хусусијәтини өјрәшилмәси 78

Тибб

- Н. М. Шәмсәддинскаја. Чанлы организмдә чанаг артериографијасы 82

Биофизика

- П. А. Пашајев, С. А. Бинәндә. Сүкунәт потенсалинын тәбиәти һаггында 86

Тарих

- Т. М. Мәмәдзадә. Гафгаз-Албанијасыи IV-VII әсрләрдә дөвләт һакимијәти вә ордусу (гәдим ермәни мәнбәләри үзрә) 91

СОДЕРЖАНИЕ

Механика

- В. Д. Гаджиев. Устойчивость упруго-пластического стержня разносопротивляющегося растяжению и сжатию с учетом начальных напряжений 3

Математика

- Э. И. Касимов. О свойствах последовательностей линейных комбинаций функций, близких к показательным 9
С. П. Сулейманов. О порядке приближения функций интегральными операторами в бесконечной области относительно Хаусдорфовой метрики 14

Физика полупроводников и диэлектриков

- Ф. И. Исмаилов, Г. А. Ахундов. Термоэдс селенида галлия 16

Физика полупроводников

- Б. Тагнев, М. Бакиров, Г. Ибаев. Эффект сильного электрического поля в эпитаксиальных пленках монокристалла селена 22

Химия полупроводников

- М. И. Заргарова. Особенности образования тройных соединений в теллуридных системах германия и элементов III в подгруппы 27

Аналитическая химия

- М. К. Ахмедли, А. М. Аюбова, Б. А. Имамвердиева. Экстракционно-дифференциально-спектрофотометрический метод определения редкоземельных элементов (РЗЭ) иттриевой подгруппы в сложных объектах 32

Синтетическая химия

- С. И. Садык-заде, Г. А. Агаев, Ш. К. Кязимов. Исследования в области синтеза эфиров β -непределенных алициклозамещенных глицидных кислот 36

Неорганическая химия

- Р. Я. Алиев, А. Д. Кулнев, Н. Г. Ключников. Комплексные соединения кобальта и никеля с гидразином 42

Геология нефти

- А. И. Аскеров, Т. Ю. Багаров, Т. М. Гусейнов, Ф. М. Гусейнов, А. М. Садигов, Т. Н. Сараджев. Некоторые итоги разработки НКП свиты Карачухурского месторождения 46

Стратиграфия

- Г. И. Аллахвердиев, Б. А. Гаджиев, Р. Н. Мамедзаде. О присутствии сеноманских отложений в юго-восточном борту Казахского прогиба (Малый Кавказ) 51

Нефтяная механика

- Н. Б. Кадиров, С. М. Кулнев. Кинематическое исследование движения ролика опорного подшипника вертлюга 55

Биология

- Т. А. Мехтнев. О морозостойкости некоторых субтропических декоративных растений 62

Почвоведение

- М. Э. Салаев, М. П. Бабаев. Предварительная классификация окультуренных каштановых (серо-коричневых) почв Мильско-Карабахской степи 65

Гельминтология

- С. М. Асадов, Г. Д. Исманлов. Роль собак в кругообороте природно-очаговых гельминтов в Азербайджане 70

Микробиология

- Ю. Б. Сафаров, Р. А. Кадымов. Результаты ассоциированной и одновременной вакцинаций овец против паратифа и анаэробных инфекций 73

Селекция

- И. К. Абдуллаев, Т. Д. Мехтнева. Изучение химико-технологических свойств ягод новых селекционных форм земляники 78

Медицина

- Н. М. Шамсадинская. Прижизненная тазовая артериография 82

Биофизика

- П. А. Пашаев, С. А. Бинанда. О природе потенциала покоя 86

История

- Т. М. Мамедов. Государственная власть и войско Кавказской Албании V—VII вв. (по древнеармянским источникам) 91

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. В «Докладах Академии наук Азербайджанской ССР» помещаются краткие сообщения, содержащие законченные, еще не опубликованные результаты научных исследований, имеющих теоретическое или практическое значение.

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

Статьи, помещаемые в «Докладах», не лишают автора права последующей публикации того же сообщения в развернутом виде в других изданиях.

2. Поступающие в «Доклады» статьи рассматриваются Редакционной коллегией только после представления их академиком по специальности. Каждый академик может представить не более 5-ти статей в год.

Статьи членов-корреспондентов Академии наук Азербайджанской ССР принимаются без представления.

Редакция просит академиков при представлении статьи указывать дату получения ее от автора, а также наименование раздела, в котором статья должна быть помещена.

3. В «Докладах» публикуется не более трех статей одного автора в год.

4. В «Докладах» помещаются статьи, занимающие не более четверти авторского листа — около 6—7 страниц машинописи (10 000 печатных знаков), включая рисунки.

5. Все статьи должны иметь резюме на английском языке; кроме того, к статьям, написанным на азербайджанском языке, должны иметь резюме на русском языке и наоборот.

6. В конце статьи должны быть указаны название научного учреждения, в котором выполнена работа, и номер телефона автора.

7. Опубликование результатов работ, проведенных в научных учреждениях должно быть разрешено дирекцией научного учреждения.

8. Статьи (включая и резюме), должны быть напечатаны на машинке через два интервала, на одной стороне листа и представляются в двух экземплярах. Формулы должны быть вписаны четко и ясно, при этом прописные буквы должны быть подчеркнуты (черным карандашом) двумя черточками снизу, а строчные — сверху, буквы греческого алфавита надо обводить красным карандашом.

9. Цитируемая в статье литература должна приводиться не в виде подстрочных сносок, а общим списком (вподбор), в алфавитном порядке (по фамилии автора), в конце статьи с обозначением ссылки в тексте порядковой цифрой. Список литературы должен быть оформлен следующим образом:

а) для книг: фамилия и инициалы автора, полное название книги, номер тома, город, издательство и год издания;

б) для статей в сборниках (трудах): фамилия и инициалы автора, название статьи, название сборника (трудов), том, выпуск, место издания, издательство, год, страница;

в) для журнальных статей: фамилия и инициалы автора, название статьи, название журнала, год, том, номер, (выпуск), страница.

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются (за исключением отчетов и диссертаций, хранящихся в научных учреждениях).

10. На обороте рисунков должны быть указаны фамилия автора, название статьи и номер рисунка. Отпечатанные на машинке подписи к рисункам представляются на отдельном листе.

11. Авторы статей должны указывать индекс статьи по Унифицированной десятичной классификации (УДК) и прилагать реферат для «Реферативного журнала».

12. Авторы должны избегать повторения одних и тех же данных в таблицах, графиках и в тексте статьи.

Ввиду небольшого объема статей выводы помещаются лишь в необходимых случаях.

13. В случае представления двух или более статей одновременно необходимо указывать желательный порядок их помещения.

14. Корректур статей авторам как правило не посылаются. В случае посылки корректуры допускается лишь исправление ошибок типографии.

15. Редакция выдает автору бесплатно 15 отдельных оттисков статьи.

Сдано в набор. Подписано к печати 8/VI 1972 г. Формат бумаги 70×108 1/16
Бум. лист 3,13. Печ. лист 8,56. Уч.-изд. лист. 7,05. ФГ 03186. Заказ 63.
Тираж 800. Цена 40 коп.

Типография Издательства «Элм».
Баку, проспект Нариманова, 31.

