

П-168

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ  
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

---

# МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXIX ЧИЛД

4

---

„ЕЛМ“ НƏШИРИЈАТЫ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭЛМ“  
БАКЫ—1973—БАКУ

1. «Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасының Мә'рузәләри»ндә нәзәри вә тәчрүби әһәмијјәтә малик елми-тәдғигатларын тамамланмыш вә һәлә дәрч едилмәмиш нәтичәләри һағғында ғыса мә'луматлар чап олуур.

«Мә'рузәләр»дә механики сурәтдә бир нечә ајры-ајры мә'луматлар шәклинә салынмыш ири һәчмли мәгаләләр, јени фактики мә'луматлардан мәһрум мүбаһисә характерли мәгаләләр, мүәјјән нәтичә вә үмумиләшдирмәләрсиз көмәкчи тәрчүрәбәләрин тәсвириндән ибарәт мәгаләләр, гејри-принципал, тәсвири вә ичмал характерли ишләр, төвсијјә едилән методу принципчә јени олмајан сырф методик мәгаләләр, һабелә битки вә һејванларын систематикасына даир (елм үчүн хусуси әһәмијјәтә малик тапынтыларын тәсвири истисна олмагла) мәгаләләр дәрч едилмир.

«Мә'рузәләр»дә дәрч олунан мәгаләләр һәмнин мә'луматларын даһа кениш шәкилдә башға нәшрләрдә чап едилмәси үчүн мүәллифин һүғугуну әлиндән алмир.

2. «Мә'рузәләр»ни редакциясына дахил олан мәгаләләр јалиыз ихтисас үзрә бир нәфәр академикин тәғдиматындан сонра редакция һеј'әти тәрәфиндән нәзәрдән кечирлир. Һәр бир академик илдә 5 әдәддән чох олмамағ шәртилә мәгаләләр тәғдим едә биләр.

Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасының мүхбир үзвләринин мәгаләләри тәғдиматсыз гәбул олуур.

Редакция академикләрдән хәмиш едир ки, мәгаләләри тәғдим едәркән онларын мүәллифләрдән алынмасы тарихини, һабелә мәгаләнин јерләшдириләчәји бөлмәнин адыны көстәрсинләр.

3. «Мә'рузәләр»дә бир мүәллиф илдә 3 мәгалә дәрч едирә биләр.

4. «Мә'рузәләр»дә шәкилләр дә дахил олмагла, мүәллиф вәрәғинин дәрдә бириндән артығ олмајарағ јазы макинасында јазылмыш 6—7 сәһифә һәчминдә (10000 чап ишарәси) мәгаләләр дәрч едилир.

5. Бүтүн мәгаләләрин инкилис дилиндә хүләсәси олмалыдыр; бундан башға, Азәрбајчан дилиндә јазылан мәгаләләрә рус дилиндә хүләсә әлавә едилмәлидир. Рус дилиндә јазылан мәгаләләрин исә Азәрбајчан дилиндә хүләсәси олмалыдыр.

6. Мәгаләнин сонунда тәдғигат ишинин јеринә јетирилдији елми идарәнин ады вә мүәллифин телефон нөмрәси көстәрилмәлидир.

7. Елми идарәләрдә апарылан тәдғигат ишләринин нәтичәләринин дәрч олунмасы үчүн елми идарәнин директорлуғунун ичазәси олмалыдыр.

8. Мәгаләләр (хүләсәләр дә дахил олмагла) вәрәғин бир үзүндә ики хәтт ара бураһыларағ јазы макинасында чап едилмәли вә ики нүсхә тәғдим едилмәлидир. Дүстурлар дәғиг вә ајдын јазылмалы, һәм дә бөјүк һәрфләрин алтындан, кичикләрин исә үстүндән (һара гәләмлә) ики хәтт чәкилмәлидир; јуван әлифбасы һәрфләрини ғырмызы гәләмлә даирәјә алмағ лазымдыр.

9. Мәгаләдә ситат кәтирилән әдәбијјат сәһифәнин ахырында чыхыш шәкилдә дејил, әлифба гәјдасы илә (мүәллифин фамилијасына көрә) мәгаләнин сонунда мәтидәки иснад нөмрәси көстәрилмәклә үмуми сјаһы үзрә верилмәлидир. Әдәбијјатын сјаһысы ашағыдакы шәкилдә тәртиб едилмәлидир:

а) китаблар үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инисналы, китабын бүтөв ады, чилдин нөмрәси, шәһәр, нәшријјат вә нәшр или;

б) мәчмуәләрдәки (әсәрләрдәки) мәгаләләр үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инисналы, мәгаләнин ады, мәчмуәнин (әсәрләрин) ады, чилд, бураһылыш, нәшр олуидугу јер, нәшријјат.

в) журналлар истадлар нөмрәси дим едиләри ләр. 12. ја дикә Мәг вериллир 13. ғыны да ректура 15.

синалы, мәгаләнин ады, әлидир.

сахланан диссертасија-

аләнин ады вә шәклини әр ајрыча вәрәғдә тәғ-

ик тәснифат үзрә мәга- һәрәт әлавә етмәлидир-

ләнин мәтниндә бу вә

ә'зи зәрури һалларда

рчедилмә ардычылы-

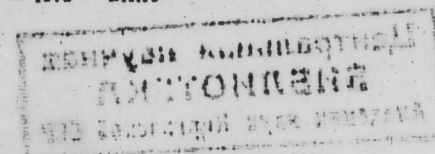
рә көндәрилмир. Кор- рәлтмәк олар:

ыча өттискини верир.

# МӘ'РУЗӘЛӘР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXIX ЧИЛД.

№ 4





РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Г. Б. Абдуллаев (главный редактор), Ш. А. Азизбеков,  
 Г. А. Алиев, В. Ю. Ахундов, В. Р. Волобуев,  
 А. Н. Гусейнов, М. А. Дадашзаде (зам. главного редактора),  
 М. А. Кашкай, С. Д. Мехтнев, М. А. Топчибашев,  
 Г. Г. Зейналов (ответств. секретарь).

УДК 003

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ И ИНТЕГРАЛЬНЫЕ  
 УРАВНЕНИЯ

Т. Г. МЕЛИКОВ, А. А. НОВРУЗОВ

О НЕКОТОРЫХ КАЧЕСТВЕННЫХ СВОЙСТВАХ РЕШЕНИЙ  
 ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ

(Представлено Академиком АН Азербайджанской ССР А. Н. Гусейновым)

Известно, что когда коэффициент при решении  $U(x)$  линейного эллиптического уравнения второго порядка отрицателен, то решение уравнения обладает некоторыми интересными свойствами. Например, при этом имеет место принцип максимума. Далее, когда этот коэффициент отрицателен, то в неограниченных областях решение растёт экспоненциально и т. д.

В данной работе мы исследуем для положительных решений некоторые свойства эллиптических уравнений второго порядка. А именно, доказывается, что если рассматриваемая область "узкая", то имеет место некоторый принцип максимума. Далее, доказывается теорема, характеризующая рост решения в неограниченных "узких" областях при отсутствии принципа максимума. Отметим, что когда отсутствует принцип максимума, установление вышеуказанных фактов существенно затрудняется.

Итак, рассмотрим уравнение вида

$$LU = \sum_{l=1, k=1}^n a_{lk}(x) \frac{\partial^2 U}{\partial x_l \partial x_k} + \sum_{l=1}^n b_l(x) \frac{\partial U}{\partial x_l} + C(x)U = 0 \quad (1)$$

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Коэффициенты этого уравнения удовлетворяют следующим условиям:

$$\sum_{l=1, k=1}^n a_{lk}(x) \xi_l \xi_k > \alpha \sum_{l=1}^n \xi_l^2, \quad \alpha > 0 \quad (2)$$

$$|b_l(x)| \leq 1 \quad (3)$$

$$|C(x)| < 1 \quad (4)$$

Пусть уравнение (1) определено в области  $G$ , содержащейся в шаре  $Q_R$ , радиуса  $R$  с центром в начале координат. Обозначим через  $\Gamma$  границу  $G$  и пусть  $M = \max_{x \in G} U(x)$ ,  $m = \max_{x \in \Gamma} U(x)$

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

Центральная научная  
 БИБЛИОТЕКА  
 Академии наук Киргизской ССР

Лемма. Пусть в  $G$  определено решение  $U(x)$  уравнения (1). Если выполняются условия (2), (3) и (4), то для любого положительного непрерывного в  $G$  решения уравнения (1) при  $R < R_0$  имеет место неравенство

$$M \leq 2m.$$

Лемма доказывается методом барьеров. Рассмотрим уравнение вида

$$\sum_{i,k=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} \left( a_{ik}(x) \frac{\partial U}{\partial x_k} \right) + \sum_{i=1}^n b_i(x) \frac{\partial U}{\partial x_i} + C(x)U = 0 \quad (1')$$

Относительно коэффициентов этого уравнения кроме выполнения условий (2), (3) и (4) предполагается, что

$$\left| \frac{\partial b}{\partial x_i} \right| \leq 1 \quad (5)$$

Лемма 2. Пусть область  $G$  расположена внутри шара  $Q_R$ , содержащая центр шара и имеющая предельные точки на границе  $S_R$ . Пусть  $\Gamma$  — та часть границы области  $G$ , которая лежит строго внутри  $S_R$ . Пусть в  $G$  определено решение уравнения (1').

Существует константа  $M$ , зависящая только от  $a$  и размерности  $n$  пространства  $n$ , такая, что если

$$\mu_n G < \frac{\mu_n R^n}{M}, \quad (6)$$

то для любого положительного решения  $U(x)$  уравнения (1') в  $G$ , непрерывного в  $G$  и обращаемого в нуль на  $\Gamma$ , выполняется неравенство

$$2U(0) \leq \max_{x \in G} U(x)$$

лемма доказывается методом работы [2].

Замечание. В условиях (3), (4), (5) вместо единицы можно взять любую константу, только при этом константа  $M$  будет другой.

С помощью этой леммы докажем одну теорему, характеризующую рост решения уравнения (1'), и неограниченной области. Отметим, что ввиду отсутствия принципа максимума, доказательство такой теоремы требует особого метода. Такой метод дан в работе [5].

Теорема. Пусть область  $G$  лежит внутри шара  $Q_R$  ( $R > 2$ ), содержит начало координат  $O$  и имеет предельные точки на границе  $S_R$ . Пусть в  $G$  определено решение  $U(x) > 0$  уравнения (1'), обращаемого в нуль на той части границы области  $G$ , которая расположена строго внутри  $S_R$ . Пусть  $R < 1$  — некоторое положительное число. Пусть область  $G$  обладает тем свойством, что для любого шара  $Q$  радиуса  $R_0$  имеет неравенство

$$\mu_n(G \cap Q) \leq \frac{\omega_n R_0^n}{M} \quad (8)$$

тогда

$$\sup U(x) > U(0) \exp \left[ \left( \frac{\mu_n Q_R}{M_1 G \mu_n} \right)^{\frac{1}{n-1}} \right],$$

где  $M_1 = \frac{12^n M}{(\ln 2)^{n-1}}$ ,  $\omega_n$  — объем единичного шара.

Доказательство. В силу условия (8) существует положительное число  $r_0$  ( $r_0 < R_0$ ) такое, что если через  $Q_0$  обозначить шар радиуса  $r_0$  с центром в начале координат  $O$  и через  $G$  пересечение

области  $G$  с  $Q_0$  то

$$\mu_n G_0 = \frac{\omega_n r_0^n}{M}$$

Пусть

$$\max_{x \in G} U(x) = U(O_0)$$

Возьмем шар  $Q_1$  радиуса  $r_1$  ( $r_1 < R_0$ ) с центром в точке  $O_0$ . Пусть этот шар обладает тем свойством, что

$$\mu_n G_1 = \frac{\omega_n r_1^n}{M},$$

где  $G_1 = G \cap Q_1$

Существование такого шара опять следует из неравенства (8).

Пусть

$$\max_{x \in G_1} U(x) = U(O_1)$$

Возьмем шар  $Q_2$  радиуса  $r_2$  ( $r_2 < R_0$ ) с центром в точке  $O_1$  такой, что

$$\mu_n G_2 = \frac{\omega_n r_2^n}{M},$$

где  $G_2 = G \cap Q_2$  и т. д.

Этот процесс можно продолжить до тех пор, пока остается внутри исходного шара  $Q_R$ .

Мы получаем конечную систему, вообще говоря, пересекающихся шаров радиусов  $r_0, r_1, \dots, r_n$  с центрами в точках

$$\begin{matrix} O, O_0, O_1, \dots, O_m \\ Q_0, Q_1, Q_2, \dots, Q_m \end{matrix} \quad (9)$$

и областей

$$G_0, G_1, G_2, \dots, G_m,$$

для которых выполняется равенство

$$\mu_n G_i = \frac{\omega_n r_i^n}{M} \quad (i = 0, 1, \dots, m) \quad (10)$$

При этом шар  $Q_{m+1}$  с центром в точке  $Q_m$  и радиусом  $r_{m+1} < R_0$ , для которого выполняется (10) уже будет пересекать границу  $Q_R$ .

Обозначим через  $Q_m$  максимальный шар из системы (9). Выбрасываем из (9) все те шары системы (9), которые пересекаются с ним. Из оставшихся шаров системы (9) опять выбираем максимальный шар. Пусть это опять выбрасываем все те шары системы (9), которые пересекаются с  $Q_m$ , и т. д.

Продолжая этот процесс получаем последовательность непересекающихся шаров

$$Q_{m_0}, Q_{m_1}, \dots, Q_{m_k} \quad (11)$$

их радиусы равны соответственно  $r_{m_0}, r_{m_1}, \dots, r_{m_k}$

Легко видеть, что все шары последовательности (11) обладают тем свойством, что

$$r_{m_0} + r_{m_1} + \dots + r_{m_k} \geq \frac{R - R_0}{6} \quad (12)$$

Далее, так как все  $G_{m_i} = G \cap Q_{m_i}$  ( $i = 0, 1, \dots, k$ ) не пересекаются, то в силу (10) имеем

$$\omega_n k \left( \frac{R - R_0}{6k} \right) \leq M \mu_n G \quad (13)$$



из (12) и (13) получается, что

$$\omega_n K \left( \frac{R - R_0}{6\kappa} \right)^n \leq M \mu_n G$$

или так как

$$R > 2, \text{ а } R_0 < 1,$$

то

$$\omega_n K \left( \frac{R}{12\kappa} \right)^n < \mu_n M_n G,$$

откуда

$$K > \left( \frac{\mu_n C_R}{12^n M \mu_n G} \right)^{\frac{1}{n-1}} \quad (14)$$

Так как в каждой из областей системы (11) применима лемма доказанной нами до этого теоремы, то следовательно она применима и для областей  $G_{m_i}$  ( $i = 0, 1, \dots, \kappa$ )

$$\max_{x \in G_{m_i}} U(x) > 2 U(Q_{i-1}), \text{ т. е. } (i = 1, 2, \dots, \kappa)$$

$$U(Q_0) > 2 U(O),$$

отсюда находим, что

$$\max_{x \in G} U(x) > U(O) 2^\kappa$$

Далее, в силу неравенства (14), имеем

$$\begin{aligned} \sup_{x \in G} U(x) &> U(O) 2^\kappa > U(O) \exp \left[ \ln 2 \left( \frac{\mu_n C_R}{12^n M \mu_n G} \right)^{\frac{1}{n-1}} \right] = \\ &= U(O) \exp \left[ \left( \frac{\mu_n C_R}{M_1 \mu_n G} \right)^{\frac{1}{n-1}} \right], \end{aligned}$$

где

$$M_1 = \frac{12^n M}{(\ln 2)^{n-1}}$$

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кройрод А. С., Ландис Е. М. ДАН СССР, т. 58, № 7, 1947. 2. Ландис Е. М. УМН, т. XVII, вып. 1, 1933. 3. Новрузов А. А. Изв. АН Азерб. ССР, 1963, № 2. 4. Новрузов А. А. Изв. АН Азерб. ССР, 1960, № 5. 5. Новрузов А. А. Канд. дисс. МОПИ, 1932.

АЗИНХ им. Азизбекова

Поступил 13. VIII 1970

УДК 621.311.1

#### ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Чл.-корр. Б. А. АЗИМОВ, Д. М. КРЕМЕР, Н. В. ОРЛОВА

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНЫХ НАГРУЗОК НЕФТЯНЫХ ПРОМЫСЛОВ С ПОМОЩЬЮ ВЕРОЯТНОСТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ УЗЛОВ НАГРУЗКИ НА ЭВМ

При проектировании и эксплуатации систем электроснабжения нефтяных промыслов правильное решение вопросов компенсации реактивных нагрузок имеет важное технико-экономическое значение.

В директивных материалах [1] при выборе и размещении компенсирующих устройств учитывается только фактор снижения потерь в электрических сетях и стоимость компенсации. Между тем, установка компенсирующих устройств в данной точке сети изменяет (в большей или меньшей степени, в зависимости от параметров сети) уровень напряжения на зажимах электроприемников и влияет таким образом [2, 3] на экономичность их работы. Поэтому при разработке методов оптимальной компенсации реактивных нагрузок нефтяных промыслов практический интерес представляет выяснить:

а) долю экономического эффекта, связанного с изменением напряжения на зажимах электроприемников;

б) влияние учета экономичности работы электроприемников (в связи с изменением уровня напряжения на их зажимах после установки компенсирующих устройств) на рекомендуемую величину коэффициента мощности и размещение компенсирующих устройств в нефтепромысловых сетях.

Для ответа на поставленные вопросы необходимо решить задачу оптимального размещения конденсаторов в распределительной сети узла нагрузки с учетом получаемого экономического эффекта от изменения уровня напряжения и без его учета, а затем сопоставить между собой полученные результаты.

В работах [2, 3] показано, что решение этой задачи сводится к максимизации квадратичной функции цели вида:

$$\begin{aligned} \mathcal{E} = & \sum_{i=1}^n A_{11} Q_{ikb}^2 + 2 \sum_{i=1}^n A_{12} Q_{ikb} Q_{ikn} + \sum_{i=1}^n A_{13} Q_{ikn}^2 + \\ & + \sum_{i=1}^n A_{14} Q_{ikb} + \sum_{i=1}^n A_{15} Q_{ikn}, \end{aligned} \quad (1)$$

где  $Q_{ikb}$ ,  $Q_{ikn}$  — искомые мощности высоковольтных и низковольтных конденсаторов на  $i$ -той линии.

$A_{ij}$  — коэффициенты, вычисляемые исходя из параметров линии и электроприемников.

При этом переменные  $Q_{ikb}$ ,  $Q_{ikn}$  должны удовлетворять условиям неотрицательности

$$Q_{i_{kb}} \geq 0; Q_{i_{kn}} \geq 0 \quad (i = \overline{1, n}). \quad (2)$$

и условию связи

$$\sum_{i=1}^n Q_{i_{kb}} + \sum_{i=1}^n Q_{i_{kn}} = Q_c \quad (3)$$

Кроме того, должны быть выполнены условия:

$$\left. \begin{aligned} Q_{i_{kn}} &\leq Q_{in} \\ Q_{i_{kn}} + Q_{i_{kb}} &\leq Q_{in} + Q_{ib} \end{aligned} \right\} \quad (i = \overline{1, n}) \quad (4)$$

Таким образом, вопрос оптимального распределения конденсаторов в узле нагрузки сводится к максимизации функции цели (1) при линейных ограничениях (2, 3, 4), т. е. к решению задачи квадратичного программирования. Исследование показало, что матрица квадратичной формы функции цели отрицательно определена, и, следовательно, задача имеет единственное решение в области, определяемой ограничениями. Решение задачи проводилось с использованием теоремы Куна—Таккера о седловой точке обобщенной функции Лагранжа. По разработанному алгоритму была составлена программа, которая позволяет определить оптимальное размещение конденсаторов для узла нагрузки любой структуры с заданными параметрами сети и режимом работы подключенных электроприемников.

Следует иметь в виду, что электроснабжение нефтяных промыслов имеет ряд особенностей, обусловленных спецификой нефтедобычи и бурения. В частности, узлы нагрузки даже одного и того же нефтедобывающего района существенно отличаются друг от друга по установленной мощности трансформаторов, конфигурации и параметрам распределительной сети, характеру нагрузки и т. д. Ясно, что разработка принципиальных рекомендаций по компенсации реактивных нагрузок не может быть произведена по анализу только одного узла нагрузки, в котором сочетание расчетных параметров сети и электроприемников имеет случайное значение. Равным образом, необоснована и разработка рекомендаций по некоторому моделированному узлу нагрузки, в котором в качестве расчетных параметров использовались бы их среднестатистические значения [4].

Чтобы получить достаточно большое число узлов нагрузки нефтепромысловых потребителей с самым различным сочетанием параметров сети и нагрузки, нами была разработана программа вероятностного моделирования узлов нагрузки на ЭЦВМ „Урал-2“.

В качестве исходных данных использовались, полученные статистической обработкой, технические и экономические показатели работы электроустановок объединения Азнефть.

Программа предусматривает использование программного датчика псевдослучайных чисел с равновероятным законом распределения в интервале (0, 1). Полученные числа приводятся к требуемому интервалу (a, b) с помощью преобразования  $y = (b-a)x + a$ , где  $x \in (0, 1)$ .

Применение подпрограммы псевдослучайных чисел дает возможность выбирать величину расчетного параметра с заданной вероятностью появления. Это можно пояснить на следующем примере. Электродвигатели станков-качалок, питающихся от одного трансформаторного пункта подключаются к двум, трем или четырем линиям 0,38 кв. Статистическая обработка большого числа параметров этих линий показала, в частности, что вероятность питания электродвигателей от двух, трех и четырех линий, можно принять равной 0,2; 0,3 и 0,5 соответственно. С учетом этого интервал (0, 1) разбивается на три интервала (0; 0,2), (0,2; 0,5); (0,5; 1), длина которых пропорциональна вероятности питания от двух, трех и четырех линий.

В зависимости от того, в какой интервал попадет, выбранное с помощью датчика случайных чисел, число X, определяется количество магистральных линий, отходящих от шин трансформаторов (6, 0, 38 кв). Аналогично выбираются и другие расчетные параметры, заданные своей вероятностью появления.

Блок-схема программы построения моделированного узла нагрузки представлена на рисунке, из которого видно, что часть параметров узла нагрузки (число отходящих линий, количество электроприемников, их номинальная мощность и режим работы) выбирается равновероятно из заданных интервалов значений или принимается с учетом заданной вероятности. Другая часть расчетных параметров (мощность трансформаторов и сечение линий) рассчитывается на основании предварительно выбранного числа электродвигателей и коэффициентов, характеризующих их режим работы.

Реактивная мощность каждого электроприемника определяется по его коэффициенту загрузки. По величине суммарной реактивной мощности узла нагрузки и по величине задаваемого ссз  $\varphi$  находится необходимая мощность конденсаторов. Потери напряжения от шин подстанций до зажимов электроприемников подсчитываются общепринятым методом.

В печать информации об узле нагрузки входит вид нагрузки, число электроприемников, коэффициент загрузки, мощности электродвигателей, длина линии, ее активное и реактивное сопротивление.

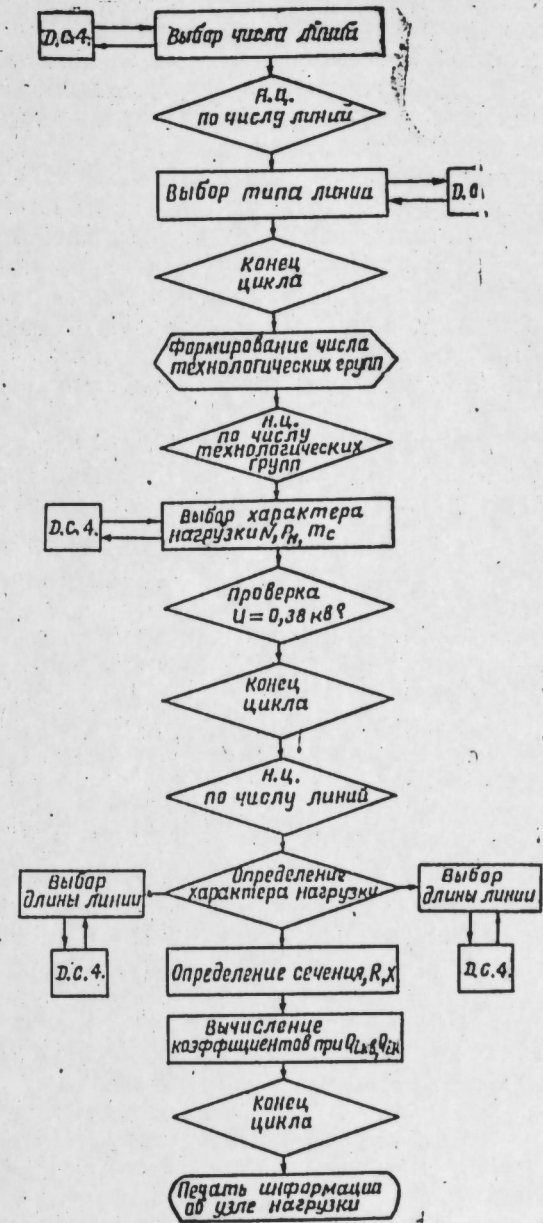
К построенному таким образом узлу нагрузки применяют упомянутую выше методику распределения конденсаторов с учетом их влияния на экономичность работающих нефтепромысловых электроприемников и без учета этого влияния.

Количество исследованных моделированных узлов нагрузки составило 20. При этом изучение закономерностей распределения конденсаторов производилось при следующих значениях  $\cos \varphi$ :

г) нейтрального  $\cos \varphi = 0,92$ ;

б) нормативного  $\cos \varphi = 0,05$ ;

в) оптимального (по величине максимального экономического эффекта)  $\cos \varphi = 0,99$ .





Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:  
1. Экономический эффект от улучшения режима напряжений (после установки конденсаторов) равен приблизительно 13% от экономии, полученной благодаря имеющему место снижению потерь активной мощности в распределительной и питательной сетях.

2. Для основных нефтепрмысловых потребителей электроэнергии, имеющих равномерный, малоизменяющийся график нагрузки (линии, питающие трансформаторные пункты глубиннонасосных установок, секции компрессорных станций, кустовые насосные станции и другие установки с круглосуточной работой электродвигателей), оптимальный уровень компенсации близок к единице.

3. При компенсации реактивной мощности узлов нагрузки нефтяного района, включающего в себя разнородные потребители электроэнергии, необходимо в первую очередь полностью компенсировать потребность в реактивной мощности глубиннонасосных установок. При этом компенсация должна производиться с помощью конденсаторов 0,38 кВ.

Оставшаяся часть конденсаторов должна быть распределена между остальными потребителями электроэнергии по минимуму расчетных затрат или минимуму потерь мощности в распределительных сетях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Руководящие указания по повышению коэффициента мощности в установках потребителей электрической энергии. Госэнергоиздат, 1961. 2. Азимов Б. А. К решению на ЭВМ задачи и компенсации реактивной мощности. Изв. АН Азерб ССР, № 6, 1969. 3. Азимов Б. А., Кремер Д. М., Орлова Н. В. О применении вадратичного программирования для оптимального распределения компенсирующих устройств с учетом экономических характеристик потребителей электроэнергии. За технический прогресс, № 6, 1970. 4. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем. Наука, 1978.

АзНИПИнефть

Поступило 22. VII 1971

Б. А. Азимов, Д. М. Кремер, Н. В. Орлова

Нефт мэдэнлэринин жүк дүжүлэриндэ реактив күчлэрин  
компенсация едилмэси мээлэлэринин ентимал моделлэшдирмэ  
үсулу илэ ЕНМ-дэ тэдгиги

## ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ нефт мэдэнлэринин реактив күчлэринин компенсациясынын эсас мээлэлэринин тэдгиги заманы алынган нэтичэлэр верилмишдир.

Тэдгигат нефт мэдэнлэринин жүк ентимал моделлэри васитэсилэ "Урал-2" маркалы ЕНМ-дэ апарылмышдыр. Мэгалэдэ нефт мэдэнлэринин електрик пайлама хэтлэриндэ реактив күчлэрин компенсация едилмэсиндэн алынган, итгисади кэлири 10—15% артыра билэн тэк-лифлэр прэли сүрүлмүшдүр.

B. A. Azimov, D. M. Kremer, N. V. Orlova

A study of the ways to compensate the reactive loads in oil  
fields by computing the probable simulation of load units

## SUMMARY

The article states the investigation data for the principal problems in compensating the reactive loads in oil fields. The study has been carried out through constructing probable mathematical models of load units in oil fields with the help of the "Ural-2" computer. The stated recommendations would provide for a 10 to 15% increase in the efficiency due to the compensation of reactive loads in the oil field distribution pipeworks.

Bibl. 4

УДК 546.23

ФИЗИКА

Чл.-корр. АН СССР Г. Б. АБДУЛЛАЕВ, Н. И. ИБРАГИМОВ,  
Ш. В. МАМЕДОВ, З. М. АБУТАЛЫБОВА, Р. А. МАМЕДОВ

## ЭПР В ОБЛУЧЕННОМ БЫСТРЫМИ ЭЛЕКТРОНАМИ СЕЛЕНЕ

Многочисленные исследования показали [1—3], что, воздействуя на молекулярную и надмолекулярную структуру селена, удается направленно изменять физико-химические свойства этого сложного по структуре материала. До сих пор это воздействие осуществлялось введением примесей, термообработкой и изменением предистории материала, например, циклом обработки.

Цель настоящей работы заключалась в исследовании методом ЭПР процесса разрыва макромолекул селена под воздействием быстрых электронов. Как известно, метод ЭПР позволяет получить однозначную информацию о зарождении и рекомбинации радиационных повреждений в макромолекулах.

Облучению подвергались образцы трех типов: 1) аморфные, изготовленные из исходного фирменного селена 99,999% чистоты, расплавленного при 250° С; 2) поликристаллические, полученные кристаллизацией материала типа I ( $T_{кр.} = 210^\circ \text{С}$ ); 3) монокристаллические\*. Все образцы имели форму стержня диаметром 2÷3 мм и длиной 10÷15 мм.

Облучение производилось на линейном ускорителе, энергия электронов 2,5 мэв ( $\sim 10^{17} \frac{\text{эл}}{\text{см}^2}$ ), образцы укрепляли на специальном

держателе и помещали в сосуд Дьюара, имеющий бериллиевое окно. После облучения при 77° К образцы переносились без размораживания в сосуд Дьюара, помещенный в резонатор ЭПР спектрометра сантиметрового диапазона (время облучения изменялось в пределах 0—1,5 ч). Исследования показали, что в некоторых образцах до облучения наблюдается ЭПР сигнал  $g = 2,003$  и  $\Delta H_m = 6 \text{ э}$ , обусловленный состоянием с переносом заряда [1]. После облучения ни в аморфных, ни в кристаллических образцах не было обнаружено ожидаемого сигнала от концов цепей, образованных радиационным разрывом. Облучение сказывалось на первоначальном парамагнетизме некоторых образцов — интенсивность ЭПР сигнала уменьшалась с увеличением времени облучения и при  $\tau > 1 \text{ ч}$  сигнал исчезал. В то же время необходимо отметить, что при облучении монокристаллов селена при

\* Приносим благодарность Н. С. Джакилову за предоставление образцов.

комнатной температуре электронами с энергией  $4,5 \text{ Мэв} \left( 5,4 \cdot 10^{16} \frac{\text{эВ}}{\text{см}^2} \right)$

Сампат [4] наблюдал в них ЭПР сигнал ( $g = 2,0035$ ;  $\Delta H_m \approx 6 \text{ эВ}$ ), идентичный сигналу, возникающему в монокристалле при его механическом разрушении. Автор склонен приписать этот сигнал концам цепей селена, образующимся в результате облучения. Наши результаты противоречат данным Сампата. Необходимо обратить внимание на то обстоятельство, что в процессе электронной бомбардировки в зависимости от способа отвода тепла от образца, последний может подвергнуться различному локальному нагреву. Это, в частности, может привести как к зарождению состояний с переносом заряда, так и к их необратимому распаду в случае перегрева. Поэтому мы полагаем, что наблюдаемый Сампатом сигнал после облучения обусловлен состояниями с переносом заряда, тем более, что параметры рассматриваемых сигналов точно совпадают. Такое же разногласие прослеживается при рассмотрении результатов исследования влияния электронного, нейтронного и гамма-облучения на электропроводность монокристаллического селена [5—7]. Так, в работе [5, 6] при исследовании влияния нейтронного и электронного облучения на проводимость монокристаллического гексагонального селена наблюдалось возрастание темновой проводимости, что авторы связывают с ионизационными процессами. Хотя, казалось бы, при облучении из-за возрастания количества дефектов подвижность носителей заряда должна уменьшаться, что должно привести к уменьшению проводимости несмотря на некоторое возрастание концентрации при этом. И действительно, в [7] обнаружено уменьшение проводимости и термоэдс после бомбардировки быстрыми нейтронами.

В заключение хотелось бы остановиться на вопросе о возможности наблюдения ЭПР сигнала от концов цепей селена. Принимая концепцию о наличии в аморфном селене достаточно большого количества цепочных молекул, Абкович [9] пытался обнаружить ЭПР сигнал от концов цепей. Измерения проводились на высокочувствительном спектрометре  $\left( 5 \cdot 10^{10} \frac{\text{спин}}{\text{эВ}} \right)$  в широком температурном интервале  $1,2-300^\circ \text{ К}$ . Столь низкие температуры необходимы для замедления процессов рекомбинации концов и предотвращения образования состояний с переносом заряда. В результате экспериментов автор приходит к заключению, что сигнал от концов цепей не обнаруживается из-за их связывания с примесями или же из-за захвата ими носителей заряда. Однако нельзя однозначно утверждать, что ЭПР сигнал от свежих концов, возникших в результате радиационного разрыва цепей, не должен наблюдаться. Возможно, время жизни таких концов очень мало и они успевают рекомбинировать за время переноса образца от ускорителя к ЭПР спектрометру. По-видимому, этим и объясняется высокая радиационная стойкость селена.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Abdullaev G. B., Ibragimov N. I., Mamedov Sh. V. Phys. Selenium and Tellurium, 321, Perg. Press, 1969.
2. Абдуллаев Г. Б., Ибрагимов Н. И., Мамедов Ш. В., Абуталыбова З. М., Изв. АН Азерб. ССР, серия ФТМН\*, 6, 76, 1968.
3. Абдуллаев Г. Б., Ибрагимов Н. И., Мамедов Ш. В., Абуталыбова З. М., Изв. АН Азерб. ССР, серия ФТМН\*, 1—2, 100, 19.0.
4. SamPATH P. I. J. Chem. Phys., 45, 10, 3519, 1966.
5. Tuomi T. O. Phys. Letters, 14, 4, 1965.
6. Джалилов Н. З., Азизов Т. С., Алиев Г. М., Изв. АН Азерб. ССР, серия ФТМН\*, 4, 87, 1966.
7. Tuomi T. O. Phys. Stat. Sol., 28, 329, 1968.
8. Tiaipen O. J. A. Phys. Lett., 37A, 3, 237, 1971.
9. Abkowitz M. J., Chem. Phys., 46, 11, 2, 4537, 1967.

Институт физики

Поступило 16. XI 1972

Г. Б. Абдуллаев, Н. И. Ибрагимов, Ш. В. Мамедов,  
З. М. Абуталыбова, Р. Э. Мамедов

#### Сүр'әтли электронларла шүаландырылмыш селендә ЕПР удулма

ХҮЛАСӘ

Сүр'әтли электронларла (2,5 Мев) шүаландырма нәтижәсиндә әмәлә кәлән селен зәңчирләри учларынын электрон парамагнит резонанс удмасыны мүшәһидә етмәжә чәһд едилмишдир. Алынмыш мәнфи нәтичә радиасија гырылмаларынын јашама мүддәтинин кичик олдуғуну көс-тәрир. Бу, ола билсин ки, селенин радиасијаја давамлылығыны изәһ етмәжә имкан јарадыр.

G. B. Abdullaev, N. I. Ibragimov, Sh. V. Mamedov, Z. M. Abutalibova,  
R. A. Mamedov

#### ESR in selenium irradiated by fast electrons.

SUMMARY

An attempt is made to observe the ESR signal from the selenium chain ends broken as a result of irradiating them by the fast electrons (2,5 Mev). The result proved to be negative. This indicates to a small lifetime of such radiation breaks. The latter seems to specify the selenium radioresistance.



УДК 62—506.2001

НЕЙРОБИОНИКА

Чл.-корр Я. Б. КАДЫМОВ, Х. Т. БАЙРАМОВ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕРВНОГО ИМПУЛЬСА И ЕЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА АВМ

Одним из эффективных методов для познания физиологических процессов является математическое моделирование. В частности, этот метод полезен в исследовании элементов нервной системы и нейронных сетей. Но построение полной математической модели механизма деятельности нервной сети чрезвычайно трудная задача. Поэтому математическое моделирование полного механизма генерации и проведения нервного импульса с учетом всех влияющих факторов в нейронных сетях представляет большой интерес как в современной нейрофизиологии, нейрохирургии, диагностике, так и в применении закономерностей работы нервной системы в вычислительной технике.

Как известно, нейрон является основным звеном, передающим информацию от всех функционирующих частей организма для обработки к мозгу и обратно. Распространение нервного импульса выполняется нервным волокном, являющимся единственной связью, по которому сигналы передаются на большие расстояния, при помощи поочередного возбуждения соседних участков. Таким образом, от аксонного холмика до концевой пластинки благодаря особенностям нервного волокна информация передается без затухания. Это очень важно для органической связи нервной системы с математикой и техникой.

Из сказанного следует, что возможность практического применения принципов построения и функционирования нейронной сети неразрывно связана с получением строго математического описания процесса возникновения и распространения нервного импульса и обработкой информации в нервной системе. Поэтому в настоящей работе рассматриваются вопросы построения математической модели процесса возникновения нервного импульса, учитывающего распределенность параметров нервного волокна на основе результирующего потока ионов, получаемого в возбужденном участке мембраны при постоянной температуре.

Известные математические модели процесса возникновения нервного импульса связаны весьма сложными нелинейными уравнениями [1,2], которые не позволяют получить аналитическое выражение и затрудняют решение на вычислительной машине. Другие модели [3, 4, 7] полностью не учитывают влияния и распределенности всех параметров на процесс возникновения нервного импульса. Известно [1, 5]

что мембрана разделяет две среды с различными концентрациями ионов. В состоянии покоя в наружной среде нервного волокна больше ионов натрия, а во внутренней — калия. Если раздражить участок мембраны, то изменение проницаемости приведет к переносу заряда ионов, которые вызовут деполяризацию мембраны. Такой перенос заряда через возбужденный участок мембраны осуществляется ионами, перемещающимися по их электрохимическому градиенту, т. е. в возбужденном участке в начале увеличивается проводимость мембраны по отношению к ионам натрия, и направленный поток ионов натрия входит внутрь нервного волокна, в то время как противоположно направленный поток ионов калия выходит из волокна. Такой переход ионов в возбужденном участке мембраны обеспечивает возникновение нервного импульса.

Электрофизиологические исследования нейронов [1, 8] показывают, что потоки ионов, переходящие через мембрану, являются функциями площади участка мембраны, силой раздражителя и времени. Отсюда вытекает, что при одинаковом раздражении в определенное время чем больше площадь участка мембраны, тем больше проходят заряды ионов.

Об значим поток ионов натрия, входящий через мембрану внутрь нервного волокна через  $U(s, t)$ , а выходящий поток калия через  $V(s, t)$ , на основе переноса ионов, может быть описан процесс возникновения нервного импульса в каждом участке мембраны следующим уравнением:

$$S_0^2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial s^2} + C(s, t) = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} + 2\kappa_0 \frac{\partial \varphi}{\partial t} + \kappa_0^2 \varphi, \quad (1)$$

где  $\varphi$  — потенциал действия,  $\kappa_0$  — коэффициент чувствительности калиевой проницаемости мембраны и зависящий от параметров внешнего раздражителя,  $S_0$  — среднее значение скорости изменения площади участка мембраны в процессе возбуждения мембраны,  $Q(s, t)$  — внешний раздражитель,  $t$  — время.

Рассмотрим влияние параметров на процесс возникновения нервного импульса. Допустим потенциал действия и внешний раздражитель изменяются только по времени. Тогда из (1), имеем:

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} + 2\kappa_0 \frac{\partial \varphi}{\partial t} + \kappa_0^2 \varphi = Q(t) \quad (2)$$

Пусть внешний раздражитель описывается однородным дифференциальным уравнением второго порядка:

$$\tau_0^2 \varphi''(t) + \tau_1 \varphi'(t) + Q(t) = 0 \quad (3)$$

с начальными условиями:

$$\varphi'(0) = \varphi_0, \quad Q(0) = 0, \quad (4)$$

где  $\tau_0, \tau_1$  — постоянные, характеризующие фазы нарастания и уменьшения внешнего раздражителя. Выберем дискриминант характеристического уравнения (3) не положительный и начальные условия для уравнения (2) следующим образом:

$$\varphi'(0) = 0; \quad \varphi(0) = \varphi_0 \quad (5)$$

Тогда решение (2) с учетом (3) — (5) будет иметь вид:

$$\Phi(t) = (\varphi_0 + A_0 t) e^{-\kappa_0 t} + B_0 e^{-\alpha t} \sin \gamma t, \quad (6)$$

где

$$A_0 = \kappa_0 \varphi_0 + \frac{Q_0}{\gamma^2}, \quad B_0 = -\frac{Q_0}{\gamma^2}, \quad \gamma = \frac{4\tau_0^2 - \tau_1^2}{2\tau_0^2}, \quad \alpha = \frac{\tau_1}{2\tau_0^2} \quad (7)$$

Для конкретного решения (2) необходимо иметь численные значения коэффициентов и начальные условия уравнений (2) и (3). Чтобы най-

ти  $\kappa_0$  ( $\tau_0$ ,  $\tau_1$ ,  $\varphi_0$  и  $Q_0$ —выбираются), нужно учесть и процесс, происходящий после окончания воздействия внешнего раздражителя, т. е. совместное решение уравнения (2) со следующим уравнением:

$$\frac{d^2 \varphi}{dt^2} + 2\kappa_0 \frac{d\varphi}{dt} + \kappa_0^2 \varphi = 0.$$

В результате совместного решения (2) и (8), получим:

$$\kappa_0 \tau = \ln \tau_2 - \ln (\tau_2 - \tau), \quad (9)$$

где  $\tau$ —длительность внешнего раздражителя,  $\tau_2$ —время.

Из выражения (9) следует, что, придавая различные значения для  $\tau$  и  $\tau_2$ , можем получить множество значений для  $\kappa_0$ . Исследования уравнения (2) с учетом (3) на аналоговой вычислительной машине ЭМУ-10, наглядно показывают (рисунок), что процесс формирования нервного импульса управляется коэффициентом  $\kappa_0$  и качественно описывается данной математической моделью.

Исследуем влияние величины площади возбужденного участка мембраны на параметры нервного импульса. Для этого решим уравнение (1) с учетом (3) и с нулевыми граничными условиями. Тогда имеем [6]:

$$\varphi(s, t) = e^{-\kappa_0 t} \left\{ \sum_{k=1}^{\infty} \left[ N(\kappa) \cos \omega_k t + M(\kappa) \int_0^t e^{(\kappa_0 - \alpha)\tau} \sin \gamma \tau \sin \omega_k (t - \tau) d\tau \right] \sin \frac{\pi \kappa s}{s_1} \right\}, \quad (10)$$

где

$$N(\kappa) = \frac{2\varphi_0(1 - \cos \pi \kappa)}{\pi \kappa}, \quad M(\kappa) = \frac{2Q_0(1 - \cos \pi \kappa)}{S_0 \gamma (\pi \kappa)^2},$$

$$\omega_k = \frac{\pi \kappa S_0}{s_1} \quad (11)$$

Анализ решения (10) показывает, что величина площади возбужденного участка мембраны нервного волокна влияет на амплитуды нервного импульса.

Таким образом, полученная математическая модель позволяет проанализировать влияние калневой проницаемости и величины площади возбужденного участка мембраны на процесс формирования нервного импульса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Нодкин А. Нервный импульс. 1963. 2. Frankenhaeuser B., Huxley A. J. *physiol.*, 1964, v. 171, p. 302. 3. Nelson p. Bull. *Math. Biophys.*, 1966, v. 28, № 3, p. 147. 4. Математические модели возбуждения. 1915. 5. Современные методы исследования нейрона. М., 1967. 6. Арамаинович И. Г., Левин В. И. Уравнения математической физики. М., 1969. 7. Агалидес Е. The mathematical model of the neuron. И. Л., 1962. 8. Современные проблемы электрофизиологии. М., 1964.

Азерб. политехнич. ин-т  
им. Ч. Ильдрима

Поступило 29. XI 1971

Ж. Б. Гадимов, Х. Т. Байрамов

#### Синир импульсунун формалашмасы просесинин ријази моделлэнмәси вә бунун аналог һесаблама машынларында тәдгиги ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә синир импульсу алынмасы просесиндә синир тели мембранынын пайланмыш параметрлеринин тәсирини нәзәрә алан вә мембрандан кечән понлар фәрги әсасында чыхарылан ријази модел:

$$S_0^2 \frac{\partial \varphi}{\partial s^2} + Q(s, t) = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} + 2\kappa_0 \frac{\partial \varphi}{\partial t} + \kappa_0^2 \varphi \quad (1)$$

верилмишдир. Арашдырмадан мә'лум олмушдур ки, синир сигналынын амплитуд вә тезлијинә  $\kappa_0$  әмсалы,  $s$  исә амплитудуна тә'сир едир вә модел синир импульсунун формалашмасы просесини јазмаға имкан верир.

Ja. B. Kadimov, Kh. T. Bairamov

#### Mathematical model of the processe of nervous impulse shaping and its analysis on the analog computer

#### SUMMARY

In this paper are considered mathematical description and analysis of processe of nervous impulse with calculation of influence of the excited part area and a perviousness diaphragm factor on the analog computer for determinate input irritant.



УДК 547×53+547×324+547×539

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

С. М. ФАРХАДОВ, М. Н. МАГЕРРАМОВ, Р. А. БАБАХАНОВ,

Ш. Т. АХМЕТОВ

АЛКИЛИРОВАНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ С БРОМИСТЫМ АЛЛИЛОМ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Ф. Нагиевым)

Одним из удобных способов получения галоидалкилароматических соединений, содержащих атом галона в боковой алифатической цепи в строго определенном положении, является метод, основанный на реакции взаимодействия ароматических углеводородов с галоидалкенами в присутствии катализаторов.

В последнее время с этой целью подробно изучена реакция ароматических углеводородов с галоидалкенами в присутствии протонных кислых катализаторов [1—2]. Показано, что присоединение галоидолефинов к ароматическим углеводородам идет по двойной связи, согласно правилу Марковникова. Иные по структуре продукты были получены в случае проведения реакции в присутствии кислот типа Льюиса—реакцией ароматических углеводородов с хлористым аллилом были получены 1-арил-2-хлорпропаны [3—5]. Продолжая исследование в этом направлении, нами изучена реакция ароматических углеводородов с бромистым аллилом в присутствии бромистого цинка, отложенного на окиси алюминия. Реакция проводилась с бензолом, толуолом, этилбензолом, кумолом и изомерами ксилола. Подробно исследовалось влияние температуры, молярного соотношения реагирующих компонентов, количества катализатора и продолжительности опыта на ход реакции. Результаты опытов показали, что подобно хлористому аллилу, реакция ароматических углеводородов с бромистым аллилом ведет к образованию 1-арил-2-бромпропанов в качестве основного продукта.

В табл. 1 суммируются данные опытов, проведенных при оптимальных условиях. Как следует из таблицы, реакция с бромистым аллилом идет сравнительно в мягких условиях, с образованием 1-арил-2-бромпропанов с высокими (68—79%) выходами.

Установлено, что выход целевого продукта с бензолом составляет 68,3%, с введением в его молекулу алкильных групп, выхода целевых продуктов возрастают: с толуолом, этилбензолом и кумолом достигают 78,9, 77,5 и 74,7% соответственно, а в случае ксилолов выхода

Таблица 1

Данные характерных опытов по взаимодействию ароматических углеводородов с бромистым аллилом в присутствии  $ZnBr_2/Al_2O_3$

Молярное соотношение ароматических углеводородов и  $C_3H_5Br$  20:1; продолжительность опытов—1,5 ч; количество катализатора (содержание  $ZnBr_2$  в  $ZnBr_2/Al_2O_3$ —10%) 10% от общего веса реагирующих компонентов

Ароматические углеводороды (АУ)	Взято, г			Температура опыта, °С	Получено, г органический слой (после промыв. и высушивания)	Выход 1-арил-2-бромпропанов на орг. слой (I) и от теории (II), %		Остаток, г
	АУ	$C_3H_5Br$	$ZnBr_2/Al_2O_3$			I	II	
Толуол	92	6,1	9,8	10	93,0	8,8	77,0	3,0
Этилбензол	106	6,1	11,2	35	107,0	8,4	79,3	3,0
Кумол	120	6,1	12,6	35	120,0	7,5	74,7	4,0
п-ксилол	106	6,1	11,2	15	107,0	8,1	76,7	3,5
о-ксилол	106	6,1	11,2	15	107,0	8,4	79,3	2,5
м-ксилол	106	6,1	11,2	15	107,0	8,4	79,3	3,0

соответствующих продуктов реакции колеблются в пределах 76,7—79,3%. При переходе от толуола к кумолу, выход целевого продукта уменьшается на 3—4%, что можно объяснить небольшим стерическим эффектом алкильных групп.

Таблица 2

Физико-химические константы 1-арил-2-бромпропанов

Соединения	Т кип. (5 м.м. рт. ст.)	$n_D^{20}$	$d_4^{20}$	Br, %	
				найденно	вычислено
1-фенил-2-бромпропан	80—81	1,5450	1,3033	39,38	40,20
1-толил-2-бромпропан	94—96	1,5435	1,2670	37,25	37,56
1-этилфенил-2-бромпропан	104—106	1,5390	1,2269	35,10	35,24
1-кумил-2-бромпропан	110—112	1,5315	1,1927	33,05	33,20
1-п-ксилол-2-бромпропан	102—103	1,5420	1,2313	35,42	35,24
1-о-ксилол-2-бромпропан	104—106	1,5455	1,2375	35,12	35,20
1-м-ксилол-2-бромпропан	106—108	1,5450	1,2358	35,35	35,24

Изучение изомерного состава показало, что при реакции с монозамещенными бензолами образуются главным образом о- и п-изомеры, с о- и м-ксилолами содержание 1; 2, 3-изомера достигает 35—40%. Физико-химические константы синтезированных соединений даны в табл. 2.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В реакции использовали свежеперегнанный бензол, толуол, этилбензол, кумол, о-, м-, п-ксилолы и бромистый аллил. Катализатор приготовлен по методике [6].

Реакцию проводили на обычной установке для алкилирования по следующей методике: к смеси рассчитанного количества ароматического углеводорода и катализатора при определенной температуре и энергичном перемешивании в течение 30 мин прибавляли бромистый аллил, после чего реакционная смесь перемешивалась еще в течение 1 ч. По окончании реакции органический слой отделили, промыли водой, сушили над  $CaCl_2$ . После отгонки избытка ароматического углеводорода, целевые продукты выделяли разгонкой под вакуумом.

## Выводы

1. Реакция ароматических углеводородов с бромистым аллилом в присутствии  $ZnBr_2/Al_2O_3$  ведет к образованию 1-арил-2-бромпропанов с выходами 68—79%.

2. Показано, что стерические эффекты алкильных групп незначительны. При реакции с монозамещенными бензолами образуются главным образом *o*-, *m*-изомеры, а *o*- и *m*-ксилолами, содержание 1, 2, 3-изомера достигает 35—40%.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Громеницкая В. Н., Никишин Г. И., Петров А. Д. ДАН СССР, т. 117, № 3, 1958.
2. Бабаханов, Р. А. Докт. дисс. Изд-во Азерб. ССР, 1968.
3. Nenitzesci C., Isacesci D., Ber., 66, 1100, 1933.
4. Пат. США, 2654791 С. А. 48, 100663, 1954.
5. Магеррамов М. Н., Ахмедов Ш. Т., Гусейнов Д. А., Зохраббекова Э. З., Фархадова С. М. ДАН Азерб. ССР, т. XXIV, № 2, 1968.
6. Шуйкин Н. И., Кучкарев Д. Б., Поздняк Н. А. ДАН СССР, 92, 785, 1953.]

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 2. X 1972]

С. М. Фархадова, М. Н. Мәһәrrәмөв, Р. Ә. Бабаханов, Ш. Т. Әһмәдөв

Ароматик карбоһидрокенләрин аллилбромидлә алкилләшмәси

## ХУЛАСӘ

Мәгаләдә бензол, толуол, этилбензол, изопропилбензол, орто-, мета-вә пара-ксилоллари  $ZnBr_2/Al_2O_3$  иштиракы илә аллилбромидлә һалокеналкилләшмә реаксиясы верилмишдир. Реаксиянын ади шәраитдә кетмәси вә әсас реаксия мәнсулларинын 68—79% интервалында дәјишмәси мүәјјәнләшдирилмишдир. Бундан әлавә, алкил группларынын аз стерик ефектә малик олмасы, јәни толуолдан изопропилбензола кечдикдә әсас реаксия мәнсулуни чыхымынын 3—4% аз олмасы ајдылашдырылмышдыр. Ејни заманда, бирәвәзли бензолларла реаксия заманы әсас етибарилә *o*-, *m*-изомерләрин алынмасы, *o*- вә мета-ксилолларла исә 1, 2, 3-изомери мигдарынын 35—40%-ә чатмасы кәстәрилмишдир.

S. M. Farkhadova, M. N. Magerramov, R. A. Babakhanov, Sh. T. Akhmedov

The alkyl of aromatic hydrocarbons with brom allilom

## SUMMARY

Studied interaction of the benzol, toluol, ethylbenzol, isopropylbenzol and isomers of xylol by bromic allilom in presence of  $ZnBr_2/Al_2O_3$ . Showed, that reaction passes is easy and going out of purposes junctions—1—aryl—g—bromopropanov are reaching 68—79%.

By studying of isomer composition are exposed, that the reaction during with alkylbenzols are form main 1, g-, 1,4-isomers with orto- and paraxilols, quantity of 1, 2, 3-isomers are reaching 35—40%.

## ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

УДК 547.245

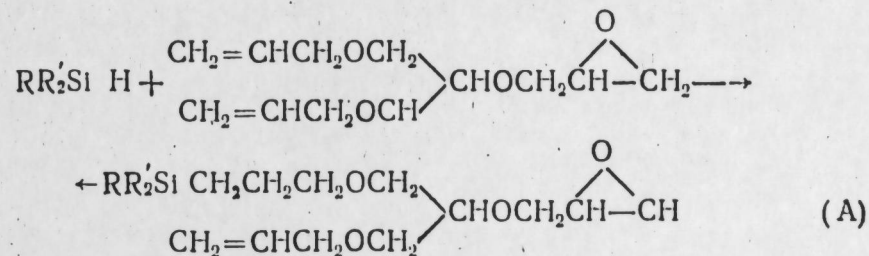
Р. А. СУЛТАНОВ, Ф. А. КУЛИЗАДЕ, С. И. САДЫХ-ЗАДЕ,  
А. С. ЗЛЕВА, М. Б. ШУКЮРОВА

## СИНТЕЗ И РЕАКЦИИ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ ЭПОКСИСИЛАНОВ ЭТИЛЕНОВОГО РЯДА

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

Разработка эффективных методов получения элементоорганических мономеров является одной из важнейших задач синтетической и полимерной химии. Можно ожидать, что полимерные материалы, изготовленные на основе кремнийорганических окисей, должны обладать повышенной термостабильностью и гидрофобностью, большей устойчивостью к растворителям и агрессивным средам, антиадгезионным эффектом, меньшей горючестью и т. д.

В связи с вышесказанным и в продолжении исследований [1—11], нами изучена реакция присоединения гидридов кремния к 1, 3-ди(аллилокси)-2-глицидилоксипропану в присутствии  $H_2PtCl_6$ , приводящая к синтезу непредельных эпоксисиланов\*.



R = CH<sub>3</sub>, а R' = C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> (I), C<sub>3</sub>H<sub>7</sub> (II), C<sub>4</sub>H<sub>9</sub> (III), C<sub>6</sub>H<sub>11</sub> (IV), (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub> (V),

OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> (VI),

CH<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> (VII), R = R' = C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> (VIII).

На наличие аллильной и эпоксидной групп в молекуле полученных соединений указывает присутствие в их спектрах\*\* полос 3075  $cm^{-1}$  (деформационные колебания метиленовой группы кольца) и 1642  $cm^{-1}$  (валентные колебания связи C=C). Взаимодействие эпоксисиланов с диэтиламином или метанолом приводит к исчезновению

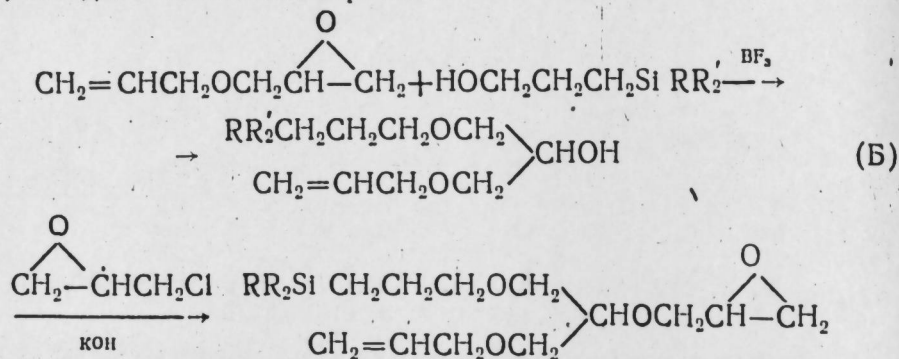
\* Чистота контролировалась хроматографическим методом.

\*\* ИК-спектры сняты на приборах ИКС-14 и Р-10, призма NaCl и LiF.



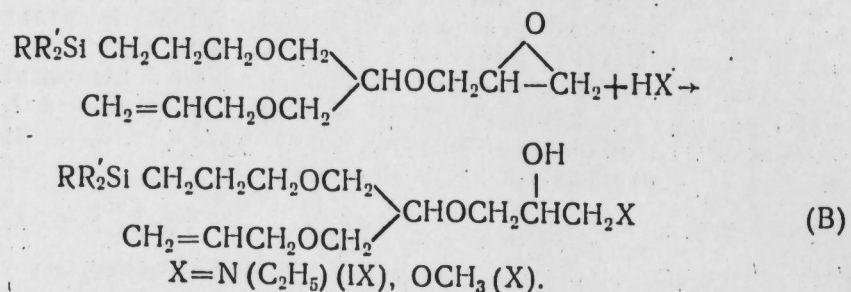
полосы  $3436 \text{ см}^{-1}$ , присущей гидроксильной группе с межмолекулярной водородной связью [12]. Абсорбционный пик в области  $1250 \text{ см}^{-1}$ , принадлежащий деформационным колебаниям Н—С—Н в группе  $-\text{CH}_2-\text{R}$  однозначно подтверждает протекание реакции по С=С связи аллильного радикала с сохранением окисного кольца.

Порядок присоединения триорганосиланов к исследуемому эпоксиолефину доказан встречным синтезом с использованием кремнеспирта, заведомо известного строения:



Физические свойства, в том числе и ИК-спектры соединений, полученных по схемам (А) и (Б), оказались идентичными. Следовательно, гидриды кремния присоединяются к 1, 3-ди(аллилокси)-2-глицидилоксипропану исключительно по кратной связи аллильного радикала вопреки правилу Марковникова.

Полученные эпоксисиланы оказались весьма реакционноспособными соединениями и легко вступают в различные химические реакции, приводящие к синтезу соответствующих производных:



#### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Исходный 1, 3-ди(аллилокси)-2-глицидилоксипропан получен взаимодействием диаллилового эфира глицерина с эпихлоргидрином в присутствии КОН. Т. кип.  $120^\circ$  (3 мм),  $n_D^{20}$  1,4560,  $d_4^{20}$  1,0118. 1-( $\gamma$ -Метилдиэтилсилилпропокси)-3-аллилокси-2-глицидилоксипропан (I). К 22,8 г 1, 3-ди(аллилокси)-2-глицидилоксипропана, нагретого до  $80-85^\circ$ , в присутствии 0,3 мл 0,1 н раствора платинохлористоводородной кислоты при перемешивании добавляют 10,2 г метилдиэтилсилана, а затем смесь перемешивают еще 16 ч при  $120-125^\circ$ . После отгонки легкокипящих компонентов получено 17,5 г (51%) соединения (I). Т. кип.  $185^\circ$  (1 мм),  $n_D^{20}$  1,4580,  $d_4^{20}$  0,9451,  $MR_D$  94,71; выч. 95,42. Найдено, %: Si 8,32; C 61,82.  $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{SiO}_4$ . Вычислено, %: Si 8,50; C 61,77. Аналогично получены соединения (II—VIII), свойства которых приведены в таблице.

Соединение	Выход, %	Т. кип. (P, мм)	$n_D^{20}$	$d_4^{20}$	$MR_D$		Найдено, %			Брутто-формула	Вычислено, %		
					най-дено	вы-чис-лено	Si	H	O		Si	C	H
II	43	$\frac{174}{1}$	1,4610	0,9388	104,70	104,17	7,52	63,87	10,81	$\text{C}_{19}\text{C}_{33}\text{O}_4$	7,83	63,63	10,68
III	46	$\frac{175}{1}$	1,4605	0,9366	113,31	113,27	7,41	65,11	12,11	$\text{C}_{21}\text{H}_{42}\text{O}_4$	7,29	65,23	10,94
IV	47	$\frac{210}{1}$	1,4612	0,9284	122,66	122,73	6,59	66,82	11,00	$\text{C}_{23}\text{H}_{46}\text{O}_4$	6,77	66,61	11,18
V	27	$\frac{157}{1}$	1,4740	0,9947	92,76	92,82	8,77	62,01	10,09	$\text{C}_{17}\text{H}_{32}\text{O}_6$	8,55	62,15	9,81
VI	40	$\frac{155}{1}$	1,4450	1,0084	95,70	96,43	7,59	—	—	$\text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{O}_6$	7,74	56,31	9,95
VII	43	$\frac{204}{1}$	1,4990	1,0143	105,50	105,43	7,61	66,13	8,62	$\text{C}_{20}\text{H}_{32}\text{O}_4$	7,70	65,89	8,84
VIII	45	$\frac{168}{1}$	1,4640	0,9563	99,41	99,22	8,02	63,09	10,35	$\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_4$	8,15	62,74	10,53

Встречный синтез соединения (I). В реакционную колбу 27,4 г 1-( $\gamma$ -метилдиэтилаллилпропокси)-3-аллилоксипропанола-2\*, 23 г эпихлоргидрина, 62 г КОН и 150 мл эфира. Смесь перемешивают при температуре кипения эфира в течение 12 суток, а затем подвергают фильтрации. После отгонки растворителя и легкокипящих компонентов получено 13,8 г (42%) 1-( $\gamma$ -метилдиэтилсилилпропокси)-3-аллилокси-2-глицидилоксипропана. Т. кип.  $182-184^\circ$  (1 мм),  $n_D^{20}$  1,4559,  $d_4^{20}$  0,9435.

Взаимодействие соединения (V) с диэтиламином. Смесь, 26,4 г свежеперегнанного соединения (V) и 1 мл воды при перемешивании приливают 17,5 г диэтиламина. Перемешивание продолжают еще 20 ч при  $40-45^\circ$ . После отгонки легкокипящих компонентов, вакуумной разгонкой выделено 27,7 г (86%) соединения (IX). Т. кип.  $201^\circ$  (1 мм),  $n_D^{20}$  1,4720,  $d_4^{20}$  0,9701,  $MR_D$  115,69; выч. 115,75. Найдено, %: Si 6,71, 7,22.  $\text{C}_{21}\text{H}_{43}\text{SiO}_4\text{N}$ . Вычислено, %: Si 6,99.

Взаимодействие соединения (I) с метиловым спиртом. К 57,7 г абсолютного метилового спирта, содержащего 0,2 мл эфира трехфтористого бора, при  $0^\circ$  добавляют 39,6 г свежеперегнанного соединения (I) и смесь перемешивают в течение 24 ч. Вакуумной разгонкой получено 31,8 г (73,5%) соединения (X). Т. кип.  $195^\circ$  (1 мм),  $n_D^{20}$  1,4580,  $d_4^{20}$  0,9685,  $MR_D$  103,02; выч. 102,17. Найдено, %: Si 8,01; C 59,46.  $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{SiO}_5$ . Вычислено, %: Si 7,74; C 59,62.

#### Выводы

1. Изучена реакция гидросилилирования 1, 3-ди(аллилокси)-2-глицидилоксипропана в присутствии платинохлористоводородной кислоты. Установлено, что триорганосиланы присоединяются к указанному эпоксиолефину вопреки правилу Марковникова.

\* Получен взаимодействием  $\gamma$ -гидроксипропилметилдиэтилсилана с аллилглицидиловым эфиром в присутствии эфира трехфтористого бора. Т. кип.  $144^\circ$  (0,5 мм),  $n_D^{20}$  1,4590,  $d_4^{20}$  0,9351.

2. Показано, что полученные эпоксисиланы весьма реакционно-способны и легко вступают в реакцию с метанолом и диэтиламинном с образованием соответствующих производных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Садых-заде С. И., Султанов Р. А., Гасанова Ф. А., ДАН Азерб. ССР, 19, 25, 1963. 2. Гасанова Ф. А., Султанов Р. А., Садых-заде С. И., Азерб. хим. жур., № 4, 47, 1964. 3. Султанов Р. А., Гасанова Ф. А., Садых-заде С. И. ЖОХ, 37, 739, 1967. 4. Садых-заде С. И., Султанов Р. А., Гасанов Ф. А., Азерб. хим. жур., № 6, 91, 1967. 5. Султанов Р. А., Худаяров И. А., Халилова Э. М., Садых-заде С. И., Азерб. хим. жур., № 6, 97, 1969. 6. Султанов Р. А., Кулизаде Ф. А., Садых-заде А. И., Азерб. хим. жур., № 197. 7. Садых-заде С. И., Султанов Р. А., Гасанова Ф. А., Авт. свид. СССР, 185921, 1966. Бюлл. изобр., № 18, 1966. 8. Садых-заде С. И., Султанов Р. А., Зейналова М. А., Билалов Я. М., Авт. свид. СССР, 242170, 1969. Бюлл. изобр., № 15, 1969. 9. Садых-заде С. И., Султанов Р. А., Новрузов Ш. М., Салахова Р. М., Авт. свид. СССР, 276958. 10. Садых-заде С. И., Султанов Р. А., Мамедова Б. А., Ашуров Д. А., Авт. свид. СССР 172320, 1965. Бюлл. изобр., № 13, 1965. 11. Султанов Р. А., Худаяров И. А., Садых-заде С. И. ЖОХ, 39, 396, 1969. 12. Беллами Л. Инфракрасные спектры сложных молекул. ИЛ, 1963.

Сумгаитский филиал  
Ин-та нефтехим. процессов

Поступило 24. III 1971

Р. А. Султанов, Ф. Э. Гулузаде, С. И. Садыгзаде, А. С. Рзаева,  
М. Б. Шукурова

Дојмамыш этилен сырасы эпоксисиланларын синтези вэ  
реаксијасы

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә  $H_2P + C_6$  катализаторунун иштиракы илә 1,3-диаллилноксид-2-глицидилоксипропанын гидросилилләшмә реаксијасынын нәтичәси верилмишдир.

Апарылан тәчрүбәләрдә мүүјән олуи мушдур ки, силсиумһидридләр эпоксиолефинә Марковников гадасынын әксинә олараг бирләшир.

Эпоксисиланлар метанола вэ диэтиламинлә асанлыгла реаксијаја кирир. Алынмыш маддәләрин гурулушу ИКС-лә, хроматографија вэ элементар анализлә тәсдиг олуи мушдур.

R. A. Sultanov, Ph. A. Gulizade, S. I. Sadigzade, A. S. Rzajeva,  
M. B. Shukurova

Synthesis and reaction of unsaturated epoxy silanes of  
ethilenic series.

SUMMARY

It is studied the reaction of hydroxylation of 1,3 di (allyloxy) 2-glycidiloxypropene in the presence of  $H_2P + Cl_6$  acid. It has been established that tri-organosilanes adds to above epoxyolephitic compound in spite of the rules of Marcovnicova. It is shown that the prepared epoxy resin has great reactivity and easily enters to reaction with methanolic alcohol and diethanolamine with the formation of corresponding derivatives.

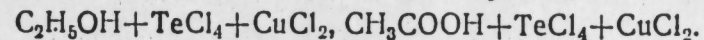
#### ЭЛЕКТРОХИМИЯ

А. И. АЛЕКПЕРОВ, М. Н. МАМЕДОВ, Р. Г. МАКАРОВА

### СОВМЕСТНОЕ ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ ТЕЛЛУРА И МЕДИ ИЗ НЕВОДНЫХ РАСТВОРОВ

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

В данной статье излагаются результаты совместного электроосаждения теллура и меди из электролитов следующих составов:



Четыреххлористый теллур синтезирован по методу [1], а хлорная медь использовалась реактивной марки „хч“. Этиловый спирт и уксусная кислота предварительно были очищены и обезвожены. Электролиз проводили при различных плотностях тока и различных температурах в перемешиваемых растворах. Катод—пластинка из титана, анод—графитовый стержень.

В зависимости от условий электролиза и соотношения концентраций  $TeCl_4$  и  $CuCl_2$  в электролите на катоде осаждаются крупнокристаллические или мелкозернистые осадки. Плотные, компактные осадки получают только при низких плотностях тока (1—5  $ma/cm^2$ ). Увеличение плотности тока обогащает катодный осадок медью (рис 1). При повышенных плотностях тока на катоде осаждаются рыхлые осадки, которые со временем осыпаются с электрода. Уменьшение выхода осадка при увеличении плотности тока связано с частичным окислением этилового спирта в процессе электролиза, отмеченного также в работе [2]. Выходы осадка по току (ВТ), рассчитанные с учетом их состава в этиловых электролитах, приведены на рис. 2.

Изменения в составе электролита изучались с помощью ИК-спектров, снятых в интервале частот 4000—650  $cm^{-1}$ .

На рис. 3 представлены ИК-спектры электролита до и после электролиза. Подтверждением тому, что в процессе электролиза имеет место окисление этилового спирта является появление в спектре электролита повышения интенсивности поглощения в интервале частот 2800—2200  $cm^{-1}$  и интенсивной широкой полосы в области 1750  $cm^{-1}$ , характерных для групп ОН и С=О, т. е. для альдегидных групп.

При постоянной концентрации  $TeCl_4$  с повышением концентрации  $CuCl_2$  в электролите и увеличением температуры содержание меди в



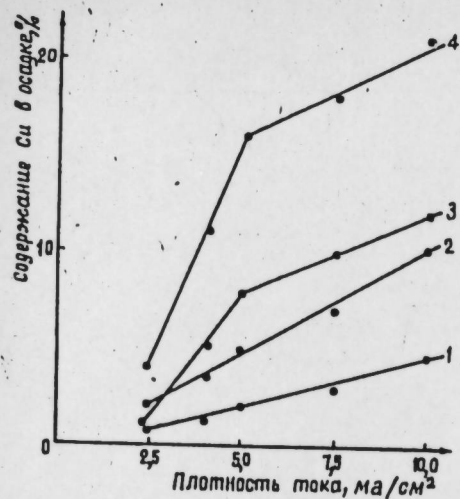


Рис. 1. Состав катодного осадка в зависимости от плотности тока. Электролит (г-экв/л): 1—0,05  $\text{TeCl}_4$  + 0,03  $\text{CuCl}_2$  +  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ; 2—0,05  $\text{TeCl}_4$  + 0,05  $\text{CuCl}_2$  +  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ; 3—0,05  $\text{TeCl}_4$  + 0,07  $\text{CuCl}_2$  +  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ; 4—0,05  $\text{TeCl}_4$  + 0,09  $\text{CuCl}_2$  +  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .

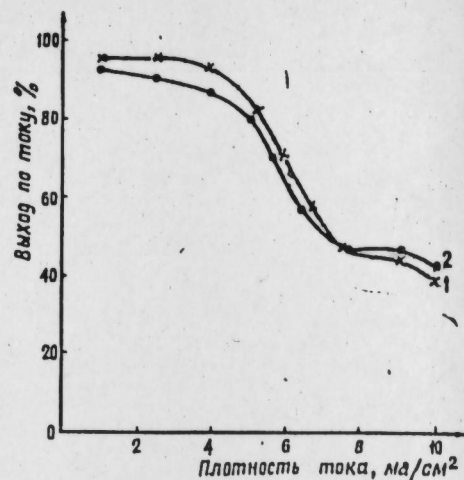


Рис. 2. Зависимость выхода по току для суммы металлов от плотности тока. Электролит (г-экв/л): 0,05  $\text{TeCl}_4$  + 0,05  $\text{CuCl}_2$  +  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ . Температура: 1—20°C; 2—0°C.

осадке увеличивается (рис. 4). Максимальное количество меди (24%) в осадке было получено из электролита, содержащего 0,09 г-экв/л  $\text{CuCl}_2$  при  $t=40^\circ\text{C}$ . Замечено (рис. 5), что при увеличении в элек-

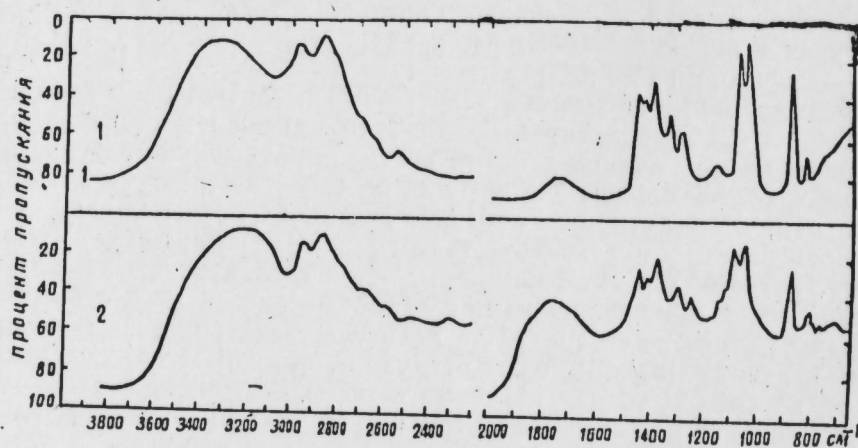


Рис. 3. ИК-спектры электролита до (1) и после (2) электролиза.

тролите концентрации  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{TeCl}_4$  в соотношении 1:1, выше 0,25 г-экв/л, на катоде выделения осадка не происходит. Образование осадка обнаруживается только при плотностях тока 25 и выше  $\text{ма/см}^2$ . Первые слои образующегося осадка блестящие, серебристого цвета, а верхние—крупнокристаллические черного цвета.

Равномерно покрывающие поверхность катода мелко кристаллические осадки черного цвета образуются при  $t=0\div 10^\circ\text{C}$ . С увеличением температуры качество катодных отложений заметно ухудшается.

Покрывается становится неоднородными с осыпающимися уплотнениями в отдельных частях катода. В отдельных случаях в таких осадках были обнаружены вкрапления чистой меди. Получению осадков высокого качества, а также расширению диапазона плотности тока и температуры способствует интенсивное перемешивание электролита, которое в наших опытах осуществлялось магнитной мешалкой.

В составе осадков, кроме  $\text{Te}$  и  $\text{Cu}$  обнаруживается хлор. Химическим анализом установлено, что хлор находится здесь в виде  $\text{TeCl}_2$ . Это кристаллическое черное вещество отлагается, в основном, на краях катода, где ожидается наибольшая плотность тока. При интенсивном перемешивании электролита  $\text{TeCl}_2$  осыпается и частично растворяется. Количество образующегося во время электролиза  $\text{TeCl}_2$  зависит от природы растворителя. Наибольшее количество,

до 4%  $\text{TeCl}_2$ , остается в тех осадках, которые были получены из уксуснокислых электролитов.

Следует отметить, что в электролитических осадках теллура, выделенных электролизом уксуснокислых растворов  $\text{TeCl}_4$ , не содержащих меди, остается до 7%  $\text{TeCl}_2$ . Наличие  $\text{TeCl}_2$  в осадках позво-

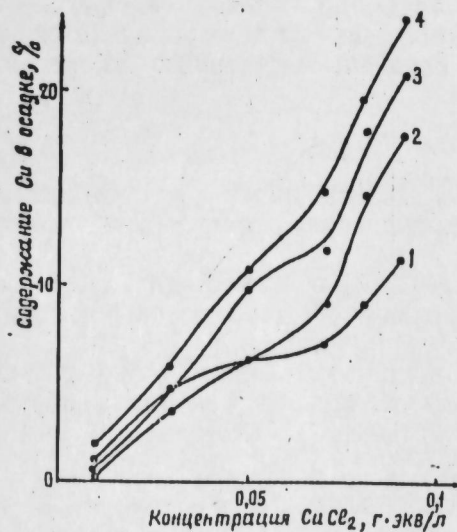


Рис. 4. Изменение состава осадков в зависимости от концентрации  $\text{CuCl}_2$  при различных температурах. Концентрация  $\text{TeCl}_4$  постоянна и равна 0,05 г-экв/л. Температура: 1—0; 2—10; 3—20; 4—40°C.

ляет предполагать, что при электролизе чистых уксуснокислых растворов [3], кроме реакции  $\text{Te}^{4+} + 4e \rightarrow \text{Te}^0$ , имеет место промежуточное восстановление  $\text{Te}^{4+}$  в результате чего образуются ионы  $\text{Te}^{2+}$ , которые в приэлектродных слоях частично реагируют с ионами хлора с и образует  $\text{TeCl}_2$ . Образующийся  $\text{TeCl}_2$  отлагается на поверхно-

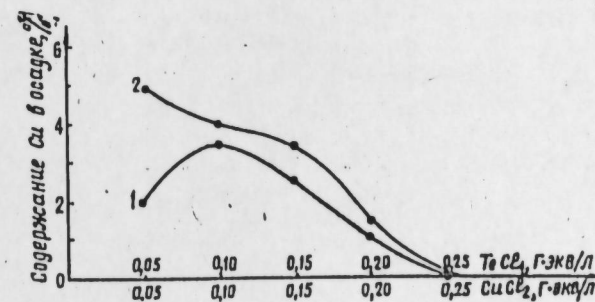


Рис. 5. Изменение содержания меди в осадках в зависимости от суммарной концентрации при соотношении компонентов 1:1. Плотность тока: 1—2,5; 2—5  $\text{ма/см}^2$ .

стью. Наибольшее количество, до 4%  $\text{TeCl}_2$ , остается в тех осадках, которые были получены из уксуснокислых электролитов.

сти электрода вместе со свежесажденными слоями элементарных теллура и меди. Ионы  $Te^{2+}$  способны подвергаться диспропорционированию [4], следовательно, можно полагать, что не все образующиеся ионы  $Te^{2+}$  участвуют в образовании  $TeCl_2$ . Таким образом, количество  $TeCl_2$  зависит от скорости диспропорционирования. Очевидно, что последнее зависит от природы растворителя, этим и объясняется наличие различных количеств  $TeCl_2$  в осадках, полученных из различных электролитов.

### Выводы

1. Установлено, что при электролизе спиртовых и уксуснокислых растворов  $TeCl_4 + CuCl_2$  происходит совместное осаждение теллура с медью.

2. С повышением концентрации  $CuCl_2$  в электролите, а также плотности тока и температуры, содержание меди в осадке увеличивается.

3. Показано, что в составе катодного отложения остается хлор в виде  $TeCl_2$ , дано предположительное объяснение механизма образования  $TeCl_2$ .

### ЛИТЕРАТУРА

1. Сб. „Неорганические синтезы“, т. 3, ИЛ, 1952. 2. Годнева М. М. „Ж. неорганической химии“, т. 9, № 4, 966—1001, 1964. 3. Алекперов А. И. „Электрохимия“, т. IV, вып. 7, 1968. 4. Кудрявцев А. А. „Химия и технология селена и теллура“. „Металлургия“, 1968.

Институт неорг. и физ. химии

Поступило 14. IV 1972

Э. И. Элакбаров, М. Н. Маммадов, Р. Г. Макарова

### Теллур вә мисин сусуз мәнлуллардан электрокимјәви јолла биркә чөкдүрүлмәси

#### ХУЛАСӘ

$TeCl_4$  вә  $CuCl_2$ -нин сусуз мәнлулларындан  $Cu$  вә  $Te$ -ун электрокимјәви јолла биркә чөкдүрүлмәси просеси ајры-ајры компонентләрин гатылыгындан, температурдан вә чәрәјан сыхлыгындан асылы олараг тәдгиг едилмишдир.

Мүәјјәнләшдирилмишдир ки, электролитдә  $CuCl_2$ -нин гатылыгы, температур вә чәрәјан сыхлыгынын артмасы илә катод чөкүнтүләриндә мисин мигдары артыр.

A. I. Alekperov, M. N. Mamedov, P. G. Makarova

### Simultaneous electrodeposition of tellurium and copper from non-aqueous solutions

#### SUMMARY

Simultaneous electrodeposition of tellurium and copper from their chloride solutions in acetic acid and ethyl hydroxide has been investigated.

It has been stated that during electrolysis of alcohol and acetic solutions  $TeCl_4 + CuCl_2$  simultaneous deposition of tellurium with copper takes place.

Uniformly covering cathodic surface black fine crystalline deposits are formed at low temperatures.

It has been shown that chlorine in the form of  $TeCl_2$  stays in the composition of cathodic deposit, suppositive explanation concerning to the mechanism of formation  $TeCl_2$  has been given.

### ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Р. А. ХАЛАФОВА

### К ВОПРОСУ СИСТЕМАТИКИ ИНОЦЕРАМОВ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. Ализаде)

В настоящий род *Inoceramus* объединено большое количество (около 750) видов. Такой объем рода, объединяющий многообразные виды под одним пснятием, требовал его систематизации, расчленения на ряд групп, близких видов, могущих образовать новые самостоятельные роды, или же подразделить на ряд новых подсемейств. В этом направлении делались неоднократные попытки. Многие исследователи из рода *Inoceramus* выделили целый ряд новых родов. Так вид, *Inoceramus involutus* Sow. был выделен Столичкой (1871) в самостоятельный род *Volviceramus* а Р. Гейнц (1932) этот род подразделил на два рода: *Cymatoceramus* и *Tectaceramus*. Броньират (1822) выделил род *Mytiloides*, Витфилд (1807)—*Endocostaea*, Бём (1909)—*Haenleinia* и т. д., что сильно запутало синонимичку рода.

Разработанная Р. Гейнцем (1932) систематика иноцерамов не получила широкого применения в литературе. Род *Inoceramus*, входивший в семейство *Pernidae*, был раздроблен указанным автором на два самостоятельных семейства: *Inoceramidae* и *Sphenoceramidae* и множество родов и подроов. М. М. Алиев (1957) считает, что все иноцерамы принадлежат одному семейству—*Inoceramidae* и не следует от него отделять клиновидные иноцерамы (*Cardissoides* и др.).

Большое количество новых подсемейств, родов и подроов в системе Р. Гейнца создает неудобство и трудность в ее использовании. Кроме того, эта система не оправдывает себя ни генетически, ни морфологически. Следует также добавить, что исследования Р. Гейнца по этому вопросу не были закончены.

Сведения по вопросам филогенетических отношений между видами рода *Inoceramus* редко встречаются в литературе и зачастую они касаются лишь связи между отдельными видами и филогенетическая, а также морфологическая связь их недостаточно обоснована. Также сообщения имеются в работах Г. Вудса (1912), Е. Штолля (1916), П. Соукупа (1956) и др.

А. М. Цагарели (1949) также расчленяет род *Inoceramus* на ряд родов. Исходя из морфологических особенностей и стратиграфического положения, автор дает филогенетические отношения этих родов



и видов, что облегчает систематику семейства *Inoceramidae*. Следует отметить, что эта систематика также не является исчерпывающей.

М. М. Алиев (1957) в работе „Иноцерамы меловых отложений СССР“ (1957) рассматривает систематику иноцерамов и выделяет ряд подсемейств (*Taenioceraminae* и *Mytiloiainae*), а также приводит некоторые данные о генетических связях между отдельными группами видов, объединенных в роды и подсемейства. М. М. Алиев отмечает, что настоящая систематика является первым шагом, дальнейшая ревизия и систематизация видов и родов этой большой группы ископаемых совершенно необходима.

С. А. Добровым и М. М. Павловой (1958) на основании изучения морфологических и других особенностей раковин иноцерамов из верхнемеловых отложений Северного Кавказа и Крыма выделено 7 групп. Однако не все изученные ими иноцеерами были объединены в группы, некоторые из них остались вне групп.

С. П. Коцюбинский (1958) в результате изучения коллекции иноцерамов, собранной им на Воляно-Подольской плите в Галицко-Волянской впадине, выделяет три группы, куда относит ряд описанных им видов и доказывает родственные связи между ними. После анализа существующих систематик, частично разработанных вышеуказанными исследователями, автор также приходит к выводу, что такой объем рода объединяющий многообразные воды под одним родовым названием требует его систематизации. В основу этой систематизации должно быть положено расчленение семейства иноцерамид на ряд групп генетически близких видов, могущих образовать новые самостоятельные роды или же подразделение на новые подсемейства.

Морфологическое и стратиграфическое изучение огромного количества иноцерамов, особенно выявление родственных связей между отдельными видами, а также анализ литературных данных по систематике этого семейства, дало возможность нам объединить описанные виды в 11 групп. Четыре группы впервые выделены нами, а остальные 7 групп с нашими дополнениями соответствуют одноименным группам С. А. Доброва и М. М. Павловой (1959).

Эволюция рода *Inoceramus* на Малом Кавказе с большой ясностью прослеживается с начала туронского времени. Выделенные нами группы, хотя и родственные, но обладают значительной степенью самостоятельности, каждая из которых имеет свои характерные черты, прослеживаемые в той или иной степени у всех членов групп. Обоснование выделенных групп из семейства иноцерамид и подробное описание их представителей приводится в монографии Р. П. Халафова [7].

В систематике иноцерамов до настоящего времени не имеется достаточно четкой дифференциации отдельных видов, например, *Inoceramus tamarcki*, *In. inconstans*, *In. wandekeri*. Под этим названием обобщены многочисленные, нередко морфологические различные формы, из разных горизонтов. Многие из них давно получили признание как самостоятельные виды, другие рассматриваются в качестве разновидностей. Однако целый ряд исследователей продолжает придерживаться широкого понимания вида, весьма расплывчатого и неопределенного. Так как эти виды имеют широкое ареальное распространение и представляют большую стратиграфическую ценность, в настоящее время назрела необходимость в ревизии их с целью детализации и расчленения.

В связи с этим, в результате тщательных исследований огромного фактического материала, на основании морфологических особенностей и стратиграфического положения нами эти и другие виды разбиты на ряд подвидов, а некоторые в самостоятельные виды.

Для каждого вида составлен филогенетический ряд, где каждый подвид располагается по вертикали, т. е. по времени („хрон-группа“)

Вышеизложенное подразделение представителей семейства *Inoceramidae* на группы и филогенетические ряды, а также анализ литературных данных позволил нам составить для описанных малокавказских видов иноцерам общую филогенетическую схему.

Выделенные филогенетические ряды могут способствовать систематике семейства *Inoceramidae*.

Детализация видов, составляющих филогенетические ряды, позволила автору уточнить стратиграфическую схему расчленения вмещающих их отложений верхнего мела в пределах Малого Кавказа и других регионов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев М. М. Иноцерамы меловых отложений СССР. „Изв. АН Азерб. ССР“ № 13, 1957.
2. Алиев М. М., и Алиев Р. А. Некоторые иноцерамы из верхнемеловых отложений бассейна р. Базарчай (Малый Кавказ). ДАН Азерб. ССР. т. XIII, № 9, 1957.
3. Добров С. А. Группа *Inoceramus caucasicus* sp. nov., *In. tegulatus* Nag. из верхнемеловых отложений Минераловодского района Северного Кавказа сб. „Памяти академика Архангельского“, 1951.
4. Добров С. А., Павлова М. М. Иноцерамы. Атлас верхнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма. Труды ВНИИГаз. Гостоптехиздат. 1959.
5. Коцюбинский С. П. Иноцерамы меловых отложений Воляно-Подольской плиты, 1956.
6. Халафова Р. А. Разновидности *Inoceramus inconstans* из верхнемеловых отложений Нахичеванской АССР. „Изв. АН Азерб. ССР“, № 5, 1958.
7. Халафова Р. А. Фауна и стратиграфия верхнемеловых отложений юго-восточной части Малого Кавказа и Нах. АССР. Монография. Азерб. ССР, 1960.
8. Цагарели А. Л. Верхнемеловая фауна Грузии. Труды Геол. ин-та, серия геол., т. V (X). Тбилиси. 1949.
9. Heinz R. Aus der neuen sistematic der Inoceramen. Mitt. a. d. Miner. Geol. Staats. in Hamburg. Hf. XIII, 1932.
10. Stoliczka P. Cretaceous fauna of Southern India. Vol. III, Geol. Surv. of India, 1871

АЗИНХ им. Азизбекова

[Поступило 18. XII 1970]

Р. Э. Халафова

#### Иносерамларын системлэшдирилмәси мәсәләси һаггында

#### ХҮЛАСӘ

Иносерам чинсинини күлли мигдарда нөвә малик олмасы, кәләчәкдә бу бөйүк группун аҗры-аҗры нөвләрини вә җарымнөвләрини җохлаҗараг олларын системлэшдирилмәси мәсәләсини зәрури едир. Хәҗли мигдарда палеонтоложни иносерам материалынын морфоложи вә стратиграфик чәһәтдән дәгиг өҗрәнилмәси нәтичәсиндә, һәмчинини әдәбиҗәт мәлүматларынын анализи тәсвир олунмуш Кичик Гафгаз иносерам нөвләринини үмуми филокенетик схемини тәртиб етмәҗә имкан вермишдир. Аҗры-аҗры иносерам нөвләринини әсасән гоһумлуг мүнәсибәтләрини аҗдынлашдырмаг мүәллиф тәрәфиндән тәсвир едилмиш нөв вә җарымнөвләри 11 группа топламаға имкан вермишдир. Аҗрылмыш филокенетик сыралар *Inoceramidae* фәсиләсинини системлэшдирмә мәсәләсинә көмәк едә биләр.

Филкенетик сыралары тәшкил едән нөвләрини дәгиг өҗрәнилмәси Кичик Гафгазда үст тәбашир чөкүнтү гатынын стратиграфик схеминини аҗдынлашдырылмасына имкан вермишдир.

## To the question about the systematics of inocerams

## SUMMARY

The morphologic and stratigraphic study of a great number of inocerams; the exposure of the affinity between individual species and the analysis of literary data on the systematics of this family has allowed the author to unite the described species and subspecies into 11 groups. The author has composed a general phylogenetic scheme for the described Minor—Caucasus species of inocerams.

## ГЕОФИЗИКА

Т. А. ИСМАИЛ-ЗАДЕ, З. А. РАГИМОВА, Р. И. ВАГАБОВА  
 МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
 ХАНЛАРСКОГО РАЙОНА

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

Данная работа посвящена магнитным свойствам меловых отложений Ханларского района с целью изучения зависимости их от вещественного состава, а также составления эталонной палеомагнитной геохронологической шкалы для возрастного сопоставления как в региональном, так и в глобальном масштабе.

С этой целью нами были отобраны образцы из пяти разрезов Ханларского района. Всего отобрано 84 ориентированных штуфа, из которых были распилены ориентированные кубики с ребром 24 мм в количестве 177 штук.

В возрастном отношении были отобраны образцы от дата до коньяка включительно.

Измерения проводились на рок-генераторе системы. Дианова—Клокова чувствительность  $2 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-8}$  СГС.

Более магнитные образцы (нижний и верхний сантон) измерялись на магнитометре Долгинова с ценой деления  $1,6 \cdot 10^{-6}$  СГС.

Восприимчивость образцов измерялась в МГУ на капнометре конструкции Буракова [1], а более сильные образцы—на приборе ИМВ-2 с ценой деления  $1 \cdot 10^{-6}$  СГС.

Результаты магнитометрических измерений приведены на рис. 1. Как видно из рисунка, по значениям  $I_n$  и  $\alpha$  исследуемые отложения мела можно подразделить на три группы. К первой группе относятся образцы от дата до кампана,  $I_n$  которых изменяются от  $(0,1 \div 3,2) 10^{-6}$  СГС, при среднем значении  $I_{n \text{ ср.}} = 0,9 \cdot 10^{-6}$  СГС, а магнитная восприимчивость образцов изменяется от  $(0,7 \div 10,8) 10^{-6}$  СГС при среднем значении  $\alpha_{\text{ср.}} = 2,7 \cdot 10^{-6}$  СГС.

Малые значения  $I_n$  и  $\alpha$ , как показали данные минералогического анализа, связаны с тем, что образцы представлены известняками с очень незначительным количеством мелкозернистого магнетита и гематита.

Вторая группа образцов характеризуется повышенными значениями магнитных параметров, к ней относятся образцы, отобранные из



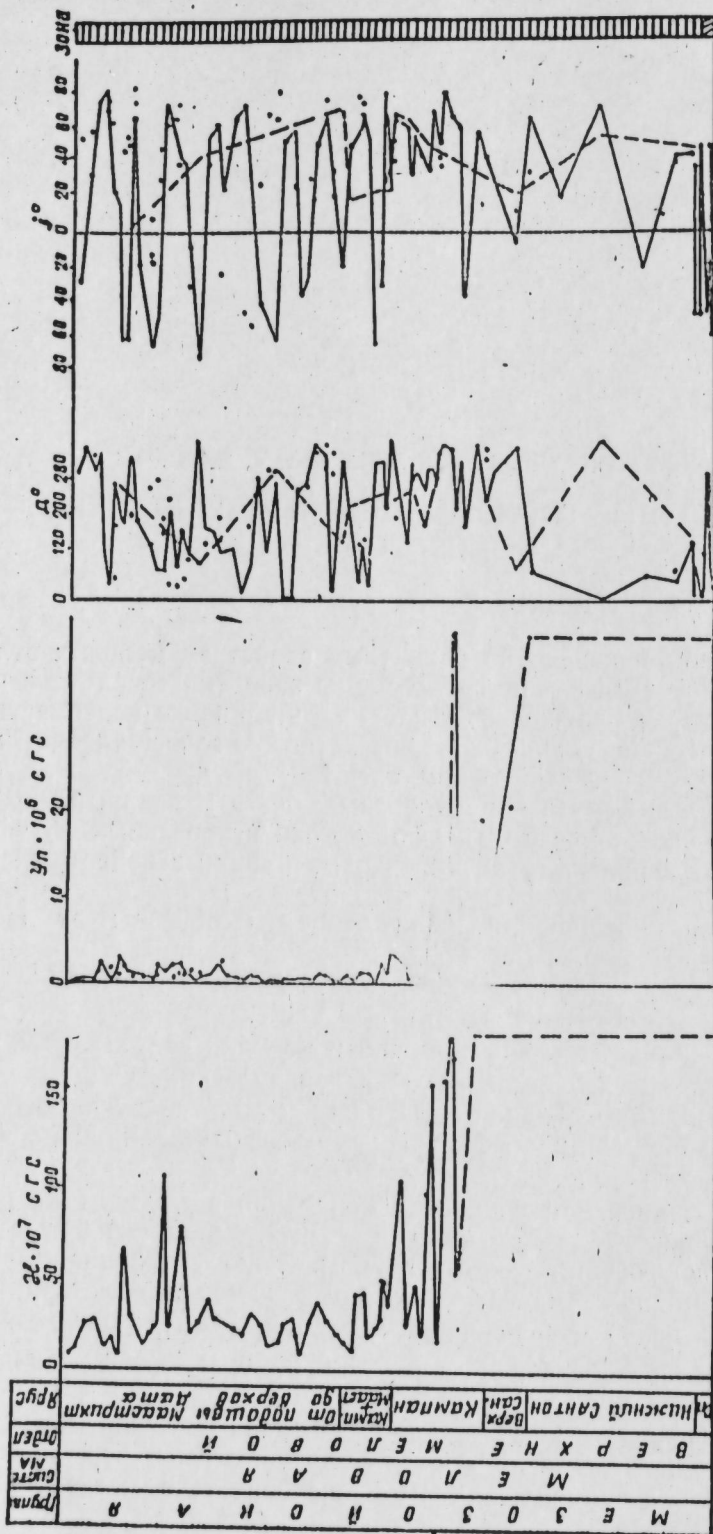


Рис. 1.

отложенный кампана, для которых  $I_n = (0,4 \div 41) 10^{-6}$  СГС при  $U_{n \text{ ср.}} = 6,9 \cdot 10^{-6}$  СГС, а  $z = (1,4 \div 30) 10^{-6}$  при  $z_{\text{ср.}} = 9,7 \cdot 10^{-6}$  СГС. Более повышенные значения  $I_n$  и  $z$  связаны с увеличением концентрации ферромагнитных компонентов, представленных зернами магнетита и гематита.

Резко повышенными значениями магнитных характеристик отличаются разрезы верхнего и нижнего сантона и коньяка. На рис. 1 они показаны пунктирно, так как не вмещаются в масштабы графика.

Остаточная намагниченность образцов этих разрезов меняется  $I_n = (270 \div 12312) 10^{-6}$  при  $I_{n \text{ ср.}} = 682 \cdot 10^{-6}$  СГС, а  $z = (987 \div 51080) 10^{-6}$  при  $z_{\text{ср.}} = 3480 \cdot 10^{-6}$  СГС.

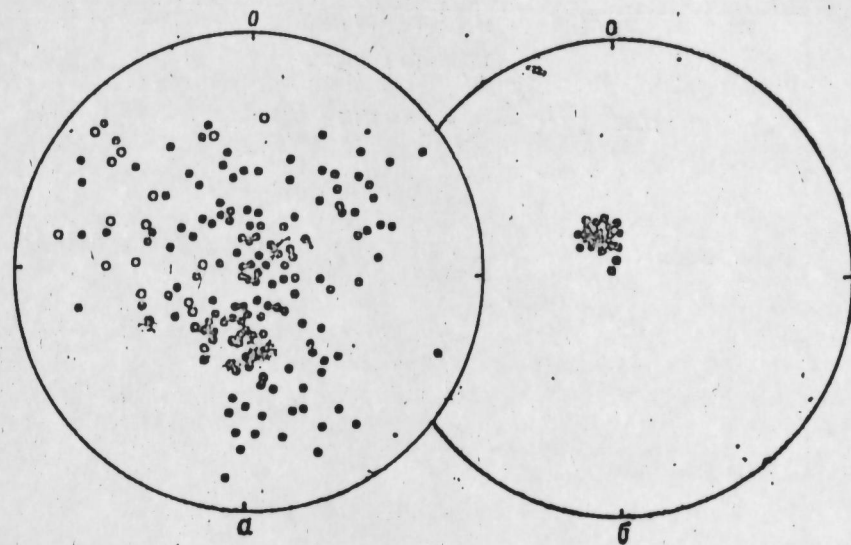


Рис. 2

Высокие значения  $I_n$  и  $z$  связаны с тем, что образцы в основной своей массе представлены порфиритами и имеют равномерно рассеянные мелкие зерна магнетита диаметром  $0 < 0,1$  мм.

Наряду с изучением магнитных свойств горных пород изучалась их магнитная стабильность. С этой целью образцы подвергались временной чистке по полю 15 дней и против поля 30 дней.

Исследования показали, что образцы относятся к магнитовязким, поэтому при выделении палеомагнитных зон учитывались результаты против поля, т. е. результаты временной чистки.

Вязкость образцов наглядно видна на стереограммах рис. 2. Из указанных стереограмм видно, что основная масса нестабильных и частично метастабильных образцов после временной чистки резко изменила свое положение, что связано со снятием вторичной намагниченности, обусловленной в основном лимонитизацией образцов, которая привела к разрушению их магнитных свойств, на что дополнительно указывают малые значения  $U_n$  и  $z$  для образцов от кампана до дала. Поэтому при вычислении древних полюсов те образцы, которые будучи нестабильными вышли за пределы радиуса круга доверия, были нами исключены (рис. 2.б).

Метастабильные образцы подвергались магнитной чистке переменным полем до 300 э и определялись  $H'_c$  [2]. Исследования разрушающего поля показали, что образцы первой и второй групп имеют  $H'_c < 20$  э, в то время как образцы третьей группы характеризуются значениями  $H'_c > 25$  э (рис. 3).

В результате временной магнитной чистки и чистки переменным полем все образцы оказались в одной прямомагнитной зоне, за исключением небольшой отрицательной зоны в коньке (см. рис. 1 пунктирная линия). Для прямомагнитной зоны были вычислены

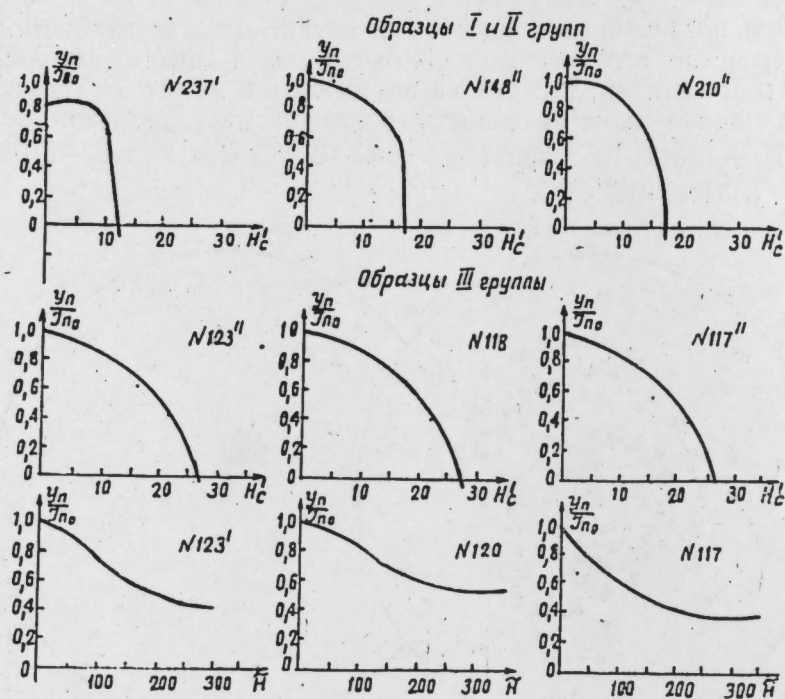


Рис. 3

средние значения склонения и наклонения, которые оказались равными  $D=341^\circ$ ,  $j=68^\circ$ . Координаты древних полюсов, вычисленные по стабильным и метастабильным образцам равны  $\varphi=72^\circ$  и  $\lambda=355^\circ$ . Пог-

Объект изучения	Авторы	D	j	$\alpha$	$\psi$	$\lambda$	$\theta_1$	$\theta_2$
Осадочные породы Красноярского края	А. Я. Власов, Н. В. Николайчик, Изв. АН СССР, серия геофиз., 1964 II	330	72		73	344	18	16
Красные глины Крыма	Русаков, Магнитное поле земли в мезозое, Киев, 1959 г.	352	74	4	74	20	7	7
Восточная Фергана	А. Н. Шмелева	342	56	3	75	332	4	3
Таджикская депрессия	Ю. С. Ржевский	352	56	3	83	315	5	4
Осадочные породы Ханларского района Азербайджана		341	68		72	355	8	4

решность измерения на приборе составляет не более 5%. Были определены среднеквадратичная ошибка и относительные погрешности измерения, которые оказались в пределах допустимых величин.

Несмотря на то, что координаты полюсов были вычислены в основном по метастабильным образцам они показали хорошее совпадение с данными других исследователей (см. таблицу).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бураков К. С., Дианов-Клоков В. И. Чувствительный капметр. Изв. АН СССР, № 2, 1962.
- Храмов А. Н., Шолпо Л. Е. Палеомагнетизм. Недра, 1967.

Институт геологии

Поступило 10. VI 1971

Т. Э. Исмайлзаде, З. А. Раимова, Р. И. Вахабова

#### Ханлар рајонунун табашир чөкүнтүлөрүнүн магнит хассэлэри

#### ХУЛАСӘ

Палеомагнит кеохронологи шкаласынын тәртиби вә магнит хассэлэринин сүхурларын тәркибиндән асылылығыны өрәнмәк мәгсәди илә Ханлар рајонунун табашир чөкүнтүлөрүнә анд олан Данимарка вә Конјак мәртәбэләриндән кетүрүлмүш нүмунәләр тәдгиг едилмишдир.

Тәбии галыг магнитләшмә векторунун дәјишмәз гијмәтинә әсасән Јерин гәдим магнит гүтб координатлары һесабланмышдыр ( $\varphi=72^\circ$ ,  $\lambda=355^\circ$ ).

T. A. Ismail-zade, Z. A. Ragimova, R. I. Vahabova

#### The magnetic peculiarities of cretaceous deposits Khanlar region

#### SUMMARY

In this work the magnetic peculiarities of cretaceous deposits Khanlar region depending on material composition are researched first.

We made attempt to compose the standart paleomagnetic geochronological scale for the comparison with cretaceous deposits of other regions of Soviet Union.

For these purposes the samples from five cuts Khanlar region are selected. As a result of carrying research are established a metastability of studied samples in the main.

After the magnetic temporal "cleaning" and "cleaning" by variable field the samples being the same straight magnetized zone excepting small negative zone in Coniacion stage.

The calculating coordinate of ancient poles show a good coincidence with data other researchers (table I).



РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Н. Т. АХВЕРДИЕВ

О ПРОИСХОЖДЕНИИ СТУПЕНЧАТЫХ ГИЕРОГЛИФОВ  
И ЗУБЧАТЫХ ШЕВОВ В ПОРОДАХ ВЕРХНЕГО МЕЛА  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КОБЫСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

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

При изучении флишевых отложений мезозоя Азербайджана очень часто приходится наблюдать весьма интересное природное явление — наличие на поверхности пород зубчатых (стилолитовых) швов и ступенчатых гьероглифов. Всестороннее изучение последних, помимо всего прочего, дает возможность восстановить палеогеографические условия и тектонический режим бассейна осадконакопления.

Изучением гьероглифов в флишевых образованиях Азербайджана, в основном, занимались Н. Б. Вассоевич [3, 4], В. А. Гроссгейм [5] и др. Первые краткие сведения о происхождении и морфологии ступенчатых гьероглифов приводятся в работе В. А. Гроссгейма [5]. По поводу встреченных гьероглифов в отложениях маастрихтского яруса северного крыла Бешбармакской антиклинали — кордильеры автор пишет: „Здесь эти ступеньки (гьероглифы. — Н. А.) расположены вкрест простирания, причем так, что можно установить, что оползание осадков происходило с юга на север, т. е. от ядра складки к ее крыльям“. Исходя из изложенного, автор полагает, что Бешбармакская антиклиналь была уже дислоцирована в маастрихте и крылья ее имели определенный наклон, что подтверждается и другими данными.

Как видно, изучение ступенчатых гьероглифов позволяет осветить некоторые черты истории формирования отдельных поднятий. Именно в таком прикладном аспекте нами рассматриваются ступенчатые гьероглифы, обнаруженные в отложениях верхнего сенона, на северном склоне Ниялдагской антиклинали (Лагичской кордильеры) в районе рек Демирчи и Пирсагатчай.

Прежде чем перейти к рассмотрению вопроса отметим, что происхождение стилолитовых швов и гьероглифов до настоящего времени не получило своего однозначного решения, хотя этому вопросу посвящено немало работ отдельных исследователей [2, 6, 7, 8, 9, 10].

Некоторые вопросы происхождения биогенных и абигенных (механических) гьероглифов рассматривались в нашей работе [1].

В данной статье на основе полученных дополнительных материалов приводим морфологическое описание и происхождение ступенчатых гьероглифов и зубчатых швов.

Как известно, гьероглифы независимо от их генезиса всегда отчетливо видны на подошвенной стороне пластов. Этим их свойством пользуются в полевой геологии при решении (установлении) вопросов

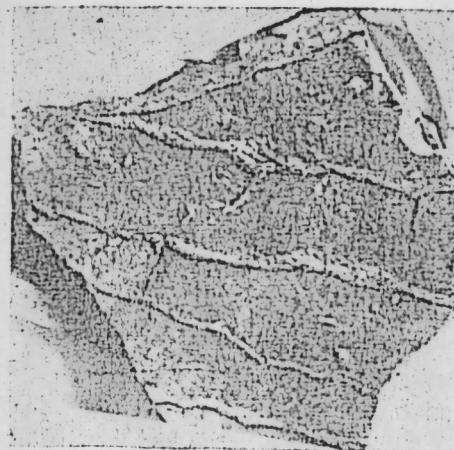
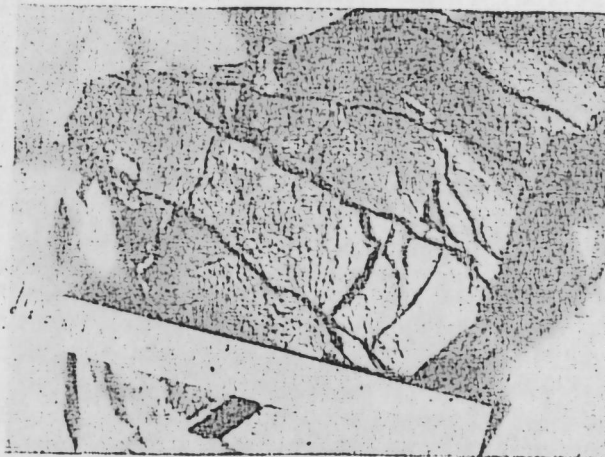
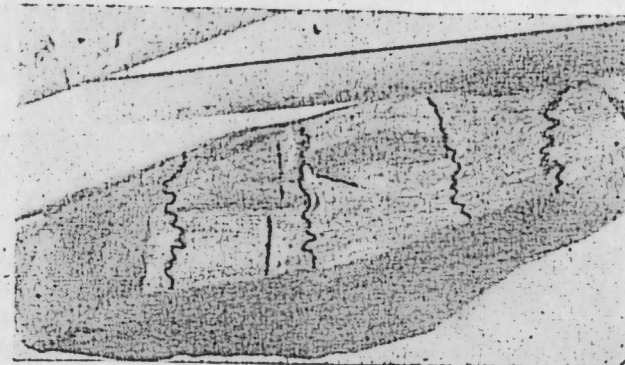


Рис. Ступенчатые гьероглифы на нижней поверхности слоя сантонского известняка (а); зубчатые (стилолитовые) швы (б); трещины верхней части слоя (в)



об опрокинутах или нормальном залегании сильно дислоцированных пластов пород. Кровельная поверхность пласта с гьероглифами обычно бывает гладкой и неровностей на ней не наблюдается.

В пределах Лагичской кордильеры нами были обнаружены многочисленные ступенчатые гьероглифы на подошвенной стороне пластов



фораминиферово-сферовых известняков сантон-коньякского возраста, расположенные параллельно их простиранию. Расстояние между ними 3—7 см, высота их не более 0,5 см, ширина—0,2—2 см (рисунок). Никаких признаков трещиноватости на поверхности (кровле) в описываемых пластах не наблюдалось. Интересная картина представилась тогда, когда был разломан один из образцов с гнереоглифами по слоению.

Было обнаружено, что в породе над гнереоглифами на значительную мощность пласта прослеживаются зубчатые (стилолитовые) швы (рисунок б). Трещины эти заполнены глинистым материалом и кальцитом. Интересно также, что трещины прослеживаются параллельно простиранию гнереоглифов (рисунок, в).

Обнаруженное явление проливает свет на происхождение ступенчатых гнереоглифов. По всей вероятности, еще не консолидировавшиеся слои (в данном случае известковый ил), в связи с поднятием дна бассейна, на какое-то время оказались выведенными на дневную поверхность, что явилось причиной образования первичных—диагенетических трещин. Эти трещины были заполнены глинистым материалом и кальцитом. В дальнейшем при возобновлении осадконакопления эти материалы благодаря уплотнению осадка, по-видимому, частично были выжаты в подошвенную часть пласта. Вследствие какого-то незначительного наклона дна под действием гравитации происходило сползание осадков и образование ступенчатых гнереоглифов. В конкретно рассматриваемом районе заостренные кончики гнереоглифов направлены на северо-восток.

Петрографический анализ веществ, заполняющих трещины (зубчатые швы), и веществ, из которых состоят гнереоглифы, показал их полную идентичность. Глина, заполняющая трещины, тонкодисперсная, ожелезненная зеленого цвета, участками алевритистая. Алевритовый материал состоит из зерен кварца, размером меньше 0,04 мм, полевого шпата, реже—пирита, хлорита, единичных зерен биотита и др.<sup>1</sup>

По данным А. Е. Михайлова [8], первичные трещины в осадочных породах или диагенетические трещины возникают преимущественно в процессе диагенеза (т. е. в стадии превращения осадка в горную породу) как в результате проявления внутренних сил в породах при их усыхании и уплотнении, так и по мере изменения, объема температуры и физико-химических превращений.

Результаты наших исследований позволяют считать, что в стадии диагенеза затвердевающие известняковые отложения или известняковый ил в связи с поднятием дна бассейна кратковременно были выведены над уровнем воды и под влиянием указанных факторов в них образовались первичные трещины или трещины отдельности (рисунок, в), которые впоследствии заполняются глинистым и известковистым материалом. При возобновлении осадконакопления первичные трещины с неровными стенками маскируются, и при уплотнении осадков под воздействием других факторов материала, заполняющие первичные трещины, выжимаются. В результате всего происходит неравномерное растворение стенок трещины и образуются зубчатые швы.

На основании этих данных надо полагать, что в толще карбонатных пород, залегающих на разных глубинах, существуют первичные трещины и зубчатые швы, могущие служить местами скопления нефти и газа.

<sup>1</sup> Петрографические анализы произвел Г. И. Сафаров.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ахвердиев Н. Т., Ахмедов О. М., Зейналов Р. Л. Значение гнереоглифов при изучении флишевых отложений. АНХ, № 12, 1968.
2. Бушинский Г. И. О стилолитах. Изв. АН СССР, серия геол., № 8, 1961.
3. Вассоевич Н. Б. Условия образования флиша. Гостехиздат, 1951.
4. Вассоевич Н. Б. Наблюдения над различными текстурами и знаками. Спутник полевого геолога-нефтяника, т. 1. Гостехиздат, 1954.
5. Гроссгейм В. А. О значении и методике изучения гнереоглифов (на материале кавказского флиша). Изв. АН СССР, серия геол., № 2, 1946.
6. Джавадов Д. М., Керская Г. В. К вопросу о развитии зубчатых швов в трещиноватых карбонатных породах некоторых площадей ЮВ Кавказа. Сб. научно-технической информации, вопросы геологии, вып. 6. АЗИНТИ, Баку, 1960.
7. Зеленов К. К. К вопросу о происхождении стилолитов. ДАН СССР, т. 103, № 1, 1955.
8. Михайлов А. Е. Полевые методы изучения трещин в горных породах. Гостехиздат, 1956.
9. Теодорович Г. И. О происхождении сутуро-стилолитовых поверхностей. ДАН СССР, т. 50, 1945.
10. Холодов В. Н. К вопросу о происхождении сутуро-стилолитовых швов. Изв. АН СССР, серия геол., № 2, 1955.

АзНИПИнефть

Поступило 22 III 1971

Н. Т. Ахвердиев

### Гобустан эјалэтинин шимал-гәрб саһәсиндә үст тәбашир сүхурларында пилләвары кеоложи һереоглифләрин вә дишли чатлары мәншәји һаггында

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә Гобустанын шимал-гәрб саһәсиндәки үст тәбашир чөкүнтүләринин тәбии чыхышларында интишар тапмыш пилләвары кеоложи һереоглифләрин, дишли чатлары (стилолитләрин) морфоложи хүсуслијәти вә мәншәји ајдылашдырылып.

Алынган нәтичәләр кәстәрир ки, мүәјјән вахтларда һөвзәнини дибји јер үзәриндә галхаркән бәркимәмниш лајларда (әһәнкли лилләрдә) илк-диакенетик чатлар јараныр. Бу чатлар, кил, калсит вә башга материалларла долур. Сонрадан чөкүнтүләрин чөкмәси нәтичәсиндә һәмни чатлары үстү өртүлүр. Чөкүнтүләрин бәркимәси вә башга амилләрин тә'сириндән чатлары долдуран материал лајын дабанына доғру сыхыларағ дәннз дибјини маили сәһни үзрә сүрүшүб пилләвары кеоложи һереоглифләр әмәлә кәтирир.

Тәдгигатымызын нәтичәси кәстәрир ки, илк—диакенетик чатлары үзәри чөкүнтүләрлә өртүлүр. Сонрадан сүхурәмәләкәлмә эрәфәсиндә сүхур һәчминини, температурун, физики-кимјәви дәјишилмәнин тә'сиринәтичәсиндә чатлары диварларында һәлләлма кедир вә беләликлә дишли чатлар (стилолитләр) әмәлә кәлир.

Тәдгигатлар бир даһа тәсдиг едир ки, сүхур әмәлә кәлмәси дөврүндә илк—диакенетик чатлар вә стилолитләр јараныр. Бурадан белә нәтичә чыхармағ олар ки, һәр һансы бир дәриликдә јатан карбонат сүхурларында кәстәрилән чатлары олмасы лабүддүр.

Н. Т. Ахвердиев

### On origin of step-like hieroglyphs and dentate sutures in upper cretaceous rocks of north-Western part of Kobystan region.

SUMMARY

The morphological description of step-like hieroglyphs and dentate sutures (s'yolilles) is given and the problem of their origin is discussed. Their formation is connected with the presence of primary diagenetic fractures.



УДК 631.41

ПОДЗЕМНАЯ ГИДРОГАЗОДИНАМИКА

Чл.-корр. М. Т. АБАСОВ, К. Н. ДЖАЛИЛОВ,  
Н. Д. ДЖАФАРОВ, Т. С. САЛЕХОВА

О ДВИЖЕНИИ ЖИДКОСТЕЙ К СИСТЕМЕ СКВАЖИН В НЕОДНОРОДНЫХ МНОГОПЛАСТОВЫХ КРУГОВЫХ ЗАЛЕЖАХ

В настоящее время гидрогазодинамические расчетные методы усовершенствуются с учетом основных параметров, характеризующих жидкости и залежь. Одним из этих параметров является проницаемость нефтяной залежи. При проектировании и анализе разработки нефтяных и газовых залежей возникает необходимость учета изменения ее по площади и по мощности залежи. Осредняя по зонам значения проницаемости по ее спектру в каждом пласте можно решать задачу о притоке жидкости к системе произвольно расположенных скважин в ограниченной круговой нефтяной залежи при наличии между пластами слабопроницаемых неоднородных перемычек. Такие исследования для условий однородных бесконечных двухпластовых залежей проводились в [1, 4, 5].

Для решения вышеупомянутой задачи предполагается, что неоднородные по площади два круговых пласта разрабатываются системой скважин, расположенных по зонам, при наличии между ними слабопроницаемой неоднородной перемычки. Причем, каждый пласт и перемычка разной мощности состоит из  $n$  зон с разными проницаемостями.

Отметим, что давление  $P_{ij}(\rho, \theta)$  в произвольной точке  $j$  ( $j = \overline{1, n}$ )-ой зоны  $i$  ( $i = \overline{1, S}$ )-го пласта, определяется из осредненного, вдоль мощности пласта по давлению уравнения:

$$\frac{\partial^2 P_{ij}}{\partial \rho^2} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial P_{ij}}{\partial \rho} + \frac{1}{\rho^2} \frac{\partial^2 P_{ij}}{\partial \theta^2} + \frac{\kappa_{i-1j}^* (P_{i-1} - P_{ij})}{b_1 b_{i-1}^* \kappa_{ij}} - \frac{\kappa_{ij}^* j (P_{ij} - P_{i+1j})}{b_1 b_{ij}^* \kappa_{ij}} = 0, \quad (1)$$

при следующих граничных условиях:

$$P_{ij} = P_{i+1j} \quad \kappa_{ij} \frac{\partial P_{ij}}{\partial \rho} = \kappa_{i+1j} \frac{\partial P_{i+1j}}{\partial \rho}, \quad \text{при } \rho = R_j; \quad j = \overline{1, n-1}, \quad (2)$$

$$P_{in} = P_{in}(\theta), \quad \text{при } \rho = R_n; \quad \lim_{r_{jv} \rightarrow 0} \left( r_{jv} \frac{\partial P_{ij}}{\partial r_{jv}} \right) = \frac{\mu Q_{ijv}}{2\pi b_1 \kappa_{ij}}, \quad (3)$$

здесь  $r_{jv} = \sqrt{\rho^2 + \rho_{jv}^2 - 2\rho\rho_{jv} \cos(\theta - \theta_{jv})}$ ;  $Q_{ijv}$ ,  $(\rho_{jv}; \theta_{jv})$  — дебит и полярные

координаты центра  $v$ -ой скважины, которая вскрывает все пласты;  $\kappa_{ij}$ ,  $b_1$  и  $\kappa_{ji}^*$  ( $\kappa_{0j}^* = \kappa_{sj}^* = 0$ ),  $b_1^*$  соответственно проницаемости и мощности пластов и перемычек;  $\mu$  — вязкость;  $R_j$  и  $R_n$  — радиусы поверхностей раздела между  $j$  и  $j+1$ -ой зонами и на границе, которой задан закон изменения давления  $P_{in}(\theta)$  залежи;  $(\rho, \theta)$  — полярные координаты произвольной точки.

Решение задачи (1)–(3) в случае  $S=2$  с учетом пропорциональности проницаемостей соответствующих зон пластов имеет вид:

$$P_{ij} = 2 \left\{ \sum_{\alpha=1}^{j-1} \left( \frac{\kappa_{\alpha}}{\kappa_j} \ln \frac{\rho}{R_j} \sum_{\nu=1}^{S_{\alpha}} A_{\alpha\nu} \right) + \sum_{\beta=j+1}^n \left[ \ln \frac{\rho_{\beta\nu}}{R_{\beta}} \sum_{\nu=1}^{S_{\beta}} A_{\beta\nu} + \sum_{\alpha=1}^{\beta-1} \left( \frac{\kappa_{\alpha}}{\kappa_{\beta+1}} \ln \frac{R_{\beta-1}}{R_{\beta}} \sum_{\nu=1}^{S_{\alpha}} A_{\alpha\nu} \right) \right] \right\} + \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \varphi_1(\xi) d\xi + \sum_{\nu=1}^{S_j} \left[ A_{ij} \ln \frac{\rho^2 + \rho_{j\nu}^2 - 2\rho\rho_{j\nu} \cos(\theta - \theta_{j\nu})}{R_j^2} + B_{ij\nu} K_0(\alpha_j r_{i\nu}) \right] + \sum_{x=1}^{\infty} [a_{xj} \rho^x + b_{xj} \rho^{-x} + C_{ixj} I_x(\alpha_j \rho) + d_{jix} K_x(\alpha_j \rho)] \cos x\theta + \sum_{x=1}^{\infty} [a_{xj} \rho^x + b_{xj} \rho^{-x} + \gamma_{ixj} I_x(\alpha_j \rho) + \eta_{ixj} K_x(\alpha_j \rho)] \sin x\theta, \quad (4)$$

$$b_{xj} = N_{xj-1} + M_{xj-1} R_{j-1}^{2x} \left( a_{xj} - \frac{2}{x} \sum_{\nu=1}^{S_j} A_{j\nu} \rho_{j\nu}^{-x} \cos \theta_{j\nu} \right); \quad a_{xj} = P_{xj} +$$

$$+ \left( a_{xn} - \frac{2}{x} \sum_{\nu=1}^{S_n} A_{n\nu} \rho_{n\nu}^{-x} \cos x\theta_{n\nu} \right) \prod_{k=j}^{n-1} Q_{xk} +$$

$$+ \sum_{\alpha=1}^{n-1} \left( P_{x\alpha+1} - \frac{2}{x} \sum_{\nu=1}^{S_{\alpha+1}} A_{\alpha+1\nu} \rho_{\alpha+1\nu}^{-x} \cos x\theta_{\alpha+1\nu} \right) \prod_{k=j}^{\alpha} Q_{xk},$$

$$d_{ixj} = v_{ixj} + \left[ C_{ixj} + 2 \sum_{\nu=1}^{S_j} B_{ij\nu} K_x(\alpha_j \rho_{j\nu}) \cos x\theta_{j\nu} \right] U_{xj}; \quad C_{ixj} = S_{ixj} +$$

$$+ \sum_{k=j}^{n-1} \left\{ \left[ S_{ixk+1} + 2 \sum_{\nu=1}^{S_{k+1}} B_{ik+1\nu} K_x(\alpha_{k+1} \rho_{k+1\nu}) \cos x\theta_{k+1\nu} \right] \prod_{\beta=j}^k v_{ix\beta} \right\};$$

$$a_{xn} = \frac{2}{x} \sum_{k=1}^n \sum_{\nu=1}^{S_k} \left\{ A_{k\nu} \left[ 1 + M_{xk-1} \left( \frac{R_{k-1}}{\rho_{k\nu}} \right)^{2x} \rho_{k\nu}^x \cos x\theta_{k\nu} \prod_{\beta=k}^n R_{x\beta} \right] + \right.$$

$$\left. + R_{xn} \varphi_{xn}; \quad C_{ixn} = \frac{\Psi_{xin}}{l_{xn} + \eta_{x\eta} U_{ixn}} + 2 \sum_{k=1}^n \sum_{\nu=1}^{S_k} \left\{ B_{ik\nu} [J_x(\alpha_k \rho_{k\nu}) + \right.$$

$$\left. + K_x(\alpha_k \rho_{k\nu}) U_{ixk} \right] \cos x\theta_{k\nu} \prod_{\beta=k}^n r_{ix\beta} \right\}; \quad M_{x0} = 0; \quad U_{ix1} = 0;$$

$$M_{xj} = \frac{\lambda_j + R_{j-1} M_{xj-1}}{1 + \lambda_j R_{j-1} M_{xj-1}}; \quad Q_{xj} = \frac{1 + \lambda_j}{1 + \lambda_j R_{j-1} M_{xj-1}};$$

$$R_{1xj} = \frac{1 - \lambda_j}{1 + \lambda_j} C_{1xj}; \quad \lambda_j = \frac{\kappa_{j+1} - \kappa_j}{\kappa_{j+1} + \kappa_j},$$

$$U_{1xj+1} = \frac{\gamma_{1xj} (L_{1xj} + m_{1xj} U_{1xj}) - \xi_{1xj} (l_{1xj} + \eta_{1xj} U_{1xj})}{q_{1xj} (l_{1xj} + \eta_{1xj} U_{1xj}) - v_{1xj} (L_{1xj} + m_{1xj} U_{1xj})};$$

$$a_j = \sqrt{\frac{\kappa_j}{b_1^*} \left( \frac{1}{b_1 \kappa_{1j}} + \frac{1}{b_2 \kappa_{2j}} \right)},$$

$$r_{1xj} = \frac{l_{1xj} m_{1xj} - \eta_{1xj} L_{1xj}}{q_{1xj} (l_{1xj} + \eta_{1xj} U_{1xj}) - v_{1xj} (L_{1xj} + m_{1xj} U_{1xj})};$$

$$S_{1xj} = \frac{(v_{1xj} m_{1xj} - \eta_{1xj} q_{1xj}) v_{1xj+1}}{l_{1xj} m_{1xj} - \eta_{1xj} L_{1xj}}, \quad v_{1xj} = \frac{(\gamma_{1xj} q_{1xj} - v_{1xj} \xi_{1xj}) U_{1xj+1}}{\gamma_{1xj} (L_{1xj} + m_{1xj} U_{1xj}) - \xi_{1xj} (l_{1xj} + \eta_{1xj} U_{1xj})};$$

$$P_{1xj} = \frac{\lambda_j N_{1xj}}{(1 - \lambda_j) R_j^{2x}}; \quad \bar{R}_j = \frac{R_j^{2x}}{K_{j+1}}, \quad l_{1xj} = J_x(\alpha_j R_j); \quad \eta_{1xj} = K_x(\alpha_j R_j);$$

$$m_{1xj} = \kappa_{1j} \alpha_j K_x(\alpha_j R_j); \quad L_{1xj} = \kappa_{1j} \alpha_j J_x(\alpha_j R_j); \quad v_{1xj} = K_x(\alpha_{j+1} R_j);$$

$$\gamma_{1xj} = J_x(\alpha_{j+1} R_j); \quad q_{1xj} = \kappa_{1j+1} \alpha_{j+1} K_x(\alpha_{j+1} R_j); \quad \xi_{1xj} = \kappa_{1j+1} \alpha_{j+1} J_x(\alpha_{j+1} R_j),$$

$$N_{1xj} = \frac{2}{x} \sum_{k=1}^j \sum_{v=1}^{S_k} \left\{ A_{kv} \left[ 1 + M_{xk-1} \left( \frac{R_{k-1}}{\rho_{xv}} \right)^{2x} \right] \rho_{kv}^{2x} \cos x \theta_{kv} \prod_{\beta=k}^j R_{x\beta} \right\},$$

$$v_{1xj} = 2 \sum_{k=1}^{j-1} \sum_{v=1}^{S_k} \left\{ B_{1kv} [J_x(\alpha_k \rho_{kv}) + K_x(\alpha_k \rho_{kv}) U_{1xk}] \cos x \theta_{kv} \prod_{\beta=k}^{j-1} r_{1x\beta} \right\},$$

$$A_{1jv} = \frac{\mu (C_{1jv} + C_{2jv})}{2\pi (b_1 \kappa_{1j} + b_2 \kappa_{2j})}; \quad B_{1jv} = \frac{\mu b_2 \kappa_{2j}}{2\pi (b_1 \kappa_{1j} + b_2 \kappa_{2j})} \left( \frac{Q_{2jv}}{b_2 \kappa_{2j}} - \frac{Q_{1jv}}{b_1 \kappa_{1j}} \right),$$

$$b_{2jv} = \frac{\mu b_1 \kappa_{1j}}{2\pi (b_1 \kappa_{1j} + b_2 \kappa_{2j})} \left( \frac{Q_{1jv}}{b_1 \kappa_{1j}} - \frac{Q_{2jv}}{b_2 \kappa_{2j}} \right);$$

$$\varphi_1(\theta) = \frac{b_1 \kappa_{1n} P_{1nk}(\theta) + b_2 \kappa_{2n} P_{2nk}(\theta)}{b_1 \kappa_{1n} + b_2 \kappa_{2n}}$$

$$\varphi_{xn1} = \frac{R_n^{2x}}{\pi} \int_0^{2\pi} \varphi_1(\xi) \cos x \xi d\xi; \quad \Psi_{xn1} = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \varphi_2(\xi) \cos x \xi d\xi; \quad \varphi_2(\theta) =$$

$$= P_{1nk}(\theta) - P_{2nk}(\theta)$$

Штрих (1) показывает, что при  $x=0$  коэффициент 2 у бесконечных сумм опускается. Следует отметить, что при  $j=n$ ,  $S_{1xj}$ ,  $R_{1xj}$  и  $r_{1xj}$  принимаются соответственно равными

$$C_{1xn}; \quad R^{-2x} (1 - \bar{K}_{n-1} M_{1xn-1})^{-1} \quad \text{и} \quad \eta_{xn} (l_{xn} + \eta_{xn} U_{1xn})^{-1}.$$

Выражения коэффициентов  $\alpha_{xj}$ ,  $\beta_{xj}$ ,  $\gamma_{1xj}$  и  $\eta_{1xj}$  совпадают с выражениями  $\alpha_{xj}$ ,  $b_{xj}$ ,  $C_{xj}$  и  $d_{xj}$  соответственно, если в последних заменить  $\cos x \theta_j$ , через  $\sin x \theta_j$ , и  $\varphi_{xn1}$  и  $\Psi_{xn1}$  через  $\varphi_{xn2}$  и  $\Psi_{xn2}$ , причем

$$\varphi_{xn2} = \frac{R_n^{2x}}{\pi} \int_0^{2\pi} \varphi_1(\xi) \sin x \xi d\xi; \quad \Psi_{xn2} = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \varphi_2(\xi) \sin x \xi d\xi.$$

В частности, при  $\kappa_{1j} = \kappa_{1j+1}$  и  $\kappa_{1j}^* = \kappa_{1j+1}^*$  ( $j=1, n-1$ ) после некоторых преобразований распределения давления зон совпадают и примут следующий вид:

$$P_1 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \left[ \varphi_1 + \varphi_2 \frac{J_0(\alpha \rho)}{J_0(\alpha R_n)} \right] d\xi + \frac{1}{\pi} \sum_{x=1}^{\infty} \int_0^{2\pi} \left[ \varphi_1 \frac{\rho^x}{K_n^x} + \right.$$

$$\left. + \varphi_2 \frac{J_x(\alpha \rho)}{J_x(\alpha R_n)} \right] \cos x(\theta - \xi) d\xi + \sum_{v=1}^S \left\{ A_v \ln \frac{\rho^2 + \rho_v^2 - 2\rho\rho_v \cos(\theta + \theta_v)}{K_n^2 + \left( \frac{\rho\rho_v}{R_n} \right)^2 - 2\rho\rho_v \cos(\theta - \theta_v)} + \right.$$

$$\left. + B_{1v} \left[ K_0(\alpha r_v) + \frac{K_0(\alpha R_n) J_0(\alpha \rho_v) J_0(\alpha \rho)}{J_0(\alpha R_n)} + \right. \right.$$

$$\left. + 2 \sum_{x=1}^{\infty} \frac{K_x(\alpha R_n) J_x(\alpha \rho_v) J_x(\alpha \rho) \cos x(\theta - \theta_{1v})}{J_x(\alpha R_n)} \right\}; \quad \pi = \sqrt{\alpha_1 + \alpha_2}, \quad (5)$$

где

$$S = S_1 + S_2 + \dots + S_n; \quad r_v = \sqrt{\rho^2 + \rho_v^2 - 2\rho\rho_v \cos(\theta - \theta_v)};$$

$$A_v = \frac{\mu (C_{1v} + C_{2v})}{2\pi (b_1 \kappa_{1n} + b_2 \kappa_{2n})}; \quad B_{1v} = \frac{\mu b_2 \kappa_{2n}}{2\pi (b_1 \kappa_{1n} + b_2 \kappa_{2n})} \left( \frac{1_v}{b_1 \kappa_{2n}} - \frac{1_v}{b_2 \kappa_{1n}} \right);$$

$$B_{2v} = \frac{\mu b_1 \kappa_{1n}}{2\pi (b_1 \kappa_{1n} + b_2 \kappa_{2n})} \left( \frac{1_v}{b_1 \kappa_{1n}} - \frac{2_v}{b_2 \kappa_{2n}} \right).$$

В случае  $P_{1nk}(\theta) = \text{const}$  из (4) и (8) получаются соответствующие формулы при постоянном давлении на внешней границе залежи. Например, при этом (5) принимает следующий вид:

$$P_1 = \varphi_1 + \frac{J_0(\alpha \rho)}{J_0(\alpha R_n)} \varphi_2 = \sum_{v=1}^S \left\{ A_v \ln \frac{\rho^2 + \rho_v^2 - 2\rho\rho_v \cos(\theta - \theta_v)}{\left( \frac{\rho\rho_v}{K_n} \right)^2 + R_n^2 - 2\rho\rho_v \cos(\theta - \theta_v)} + \right.$$

$$\left. + B_{1v} \left[ \kappa_0(\alpha r_v) + 2 \sum_{x=1}^{\infty} \frac{K_x(\alpha R_n) J_x(\alpha \rho_v) J_x(\alpha \rho) \cos x(\theta - \theta_v)}{J_x(\alpha R_n)} + \right. \right.$$

$$\left. + \frac{K_0(\alpha R_n) J_0(\alpha \rho_v) J_0(\alpha \rho)}{J_0(\alpha R_n)} \right\} \quad (6)$$

Следует отметить, что в случае  $P_{2nk}(\theta) = P_0 = \text{const}$  из (4) и (5) с учетом  $\kappa_{2j}/\kappa_{2j+1} = \beta_j = \text{const}$  при  $\kappa_{2j}$  ( $j=1, n$ )  $\rightarrow \infty$  получаются формулы распределения давления зон однопластовой залежи при наличии в нем неоднородной слабопроницаемой перемычки, над которой поддерживается постоянное пластовое давление  $P_0$ , соответственно в следующих видах:

$$P_j = P_0 + \sum_{v=1}^{S_j} B_{jv} K_0(\alpha_j r_{jv}) + \sum_{x=0}^{\infty} [C_{xj} J_x(\alpha_j \rho) + d_{xj} K_x(\alpha_j \rho)] \cos x \theta +$$

$$+ \sum_{x=1}^{\infty} [\gamma_{xj} J_x(\alpha_j \rho) + \eta_{xj} K_x(\alpha_j \rho)] \sin x \theta, \quad (7)$$

$$P = P_0 + \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} [P_{1nk}(\xi) - P_0] \frac{J_2(\alpha \rho)}{J_0(\alpha R_n)} d\xi +$$

$$+ \frac{1}{\pi} \sum_{x=1}^{\infty} \frac{J_x(\alpha \rho)}{J_x(\alpha R_n)} \int_0^{2\pi} [P_{1nk}(\xi) - P_0] \cos x(\theta - \xi) d\xi +$$



$$+ \sum_{v=1}^s B_v \left[ K_0(\alpha r_v) + \frac{K_0(\alpha R_n) J_0(\alpha r_v) J_0(\alpha r)}{J_0(\alpha R_n)} + \right. \\ \left. + 2 \sum_{x=1}^{\infty} \frac{K_x(\alpha R_n) J_x(\alpha r_v) J_x(\alpha r) \cos(\theta - \theta_v)}{J_x(\alpha R_n)} \right], \quad (8)$$

где  $B_v = -\frac{\mu Q_{1v}}{2\pi \kappa_1 b_1}$ ;  $B_{jv} = -\frac{\mu Q_{jv}}{2\pi \kappa_j b_1}$ , причем коэффициенты  $C_{xj}$ ,  $d_{xj}$ ,  $\gamma_{xj}$  и  $\eta_{xj}$  — определяются так же, как и в формуле (4), но в данном случае  $\varphi_{x1} = \varphi_{x2} = 0$ ;  $\varphi_2(\theta) = P_{\text{инк}}(\theta) - P_0$ .

Таблица 1

S		3			6		
$\kappa_1$	$\kappa_1/\kappa_1^*$	$10^{-2}$	$10^{-4}$	$10^{-7}$	$10^{-2}$	$10^{-4}$	$10^{-6}$
$\kappa_2 = 1$	0,1	67,40	80,30	88,63	62,85	88,64	105,30
$\kappa_3 = 0,5$	0,5	14,06	20,39	26,28	13,74	26,38	38,16
$\kappa_4 = 1$	1,0	7,28	12,76	18,60	7,37	18,33	30,01
$\kappa_5 = 0,5$	2,0	3,85	9,03	15,84	4,11	14,47	28,07
	10	1,08	6,26	11,29	1,43	11,79	21,85
$\kappa_1 = 0,5$	0,1	14,06	21,82	29,56	13,74	29,80	56,74
$\kappa_2 = 1,0$	0,5	14,06	20,39	26,28	13,74	26,38	38,16
$\kappa_3 = 0,5$	1,0	14,06	19,86	25,23	13,74	24,58	28,78
$\kappa_4 = 1,0$	2,0	14,06	18,96	22,22	13,74	23,87	25,82
	10,0	14,06	18,44	20,57	13,74	23,00	23,99

По полученным формулам легко определяются забойные давления скважин. Предполагая, что круговая батарея скважин расположена в первой зоне однопластовой залежи с однородной по проницаемости перемычкой, на внешней поверхности которой давление постоянно, забойное давление скважин определяется из (7):

$$\Delta P_{1c} = \frac{\kappa_0}{\kappa_1} \left[ \ln \frac{r_1}{sr_c} + s J_0(\alpha_1 r_1) K_0(\alpha_1 r_1) + \sum_{x=0}^{\infty} A_{1x}^* J_x(\alpha_1 r_1) \right], \quad (9)$$

где  $A_{1x}^* = \frac{2\pi b_1 \kappa_1}{\mu Q_1} C_{1x}$ ;  $\Delta P_{1c} = \frac{2\pi b_1 \kappa_0 P_{1c}}{\kappa Q_1}$ ;  $\kappa_0$  — единица измерения давления.

Таблица 2

S		3			6		
$\kappa_1$	$\kappa_{cp}/\kappa_1^*$	$10^{-2}$	$10^{-4}$	$10^{-6}$	$10^{-2}$	$10^{-4}$	$10^{-6}$
$\kappa_1 = \kappa_3 = \kappa_5 =$	0,62	11,58	19,04	23,49	11,88	26,48	35,37
$= 0,5$	0,7	10,26	16,87	20,80	10,52	23,45	31,33
$\kappa_2 = \kappa_4 = 1$	0,8	8,98	14,76	18,20	9,21	20,52	27,41
	1,0	7,19	11,81	14,56	7,37	16,42	21,93
	2,6	2,76	4,54	5,60	2,83	6,31	8,43

Установлено, что в бесконечной сумме, входящей в формулы (9), можно ограничиться первым членом. Тогда:

$$\Delta P_{1c} = \frac{\kappa_0}{\kappa_1} \left[ \ln \frac{r_1}{sr_c} + s J_0(\alpha_1 r_1) K_0(\alpha_1 r_1) + A_{10} J_0(\alpha_1 r_1) \right]. \quad (10)$$

Предполагая, что пласт состоит из пяти зон при  $r_1 = 200$  м;  $R_1 = 300$  м;  $R_2 = 500$  м;  $R_3 = 700$  м;  $R_4 = 1000$  м;  $R_5 = 3000$  м;  $b_1 = b_1^* = 10$  м;  $r_c = 0,1$  м;  $s = 3,6$  для различных значений проницаемости первой и пятой зон и среднеарифметических ее значений по пласту проведены расчеты и составлены табл. 1, 2.

Из табл. 1 видно, что неоднородность пласта существенно влияет на  $\Delta P_{1c}$ . С увеличением проницаемости первой и пятой зон  $\Delta P_{1c}$  уменьшается, но это уменьшение независимо от значений  $\kappa_1^*$  в случае изменения проницаемости первой зоны существенно, особенно при  $0,1 \leq \kappa_1 \leq 1$ . С изменением проницаемости пятой зоны при  $\kappa_1^* = 10^{-2}$ ,  $\Delta P_{1c}$  почти остается постоянным, а с уменьшением  $\kappa_1^*$  изменение его становится заметным. С уменьшением проницаемости перемычки значение  $\Delta P_{1c}$  увеличивается, но это увеличение в случае изменения  $\kappa_1$  при малых  $\kappa_1^*$  более чувствительно. Изменение расстояния между скважинами или количества скважин в батарее ( $S = 3; 6$ ) оказывает определенное влияние на значения  $\Delta P_{1c}$ , особенно при больших значениях  $\kappa_1^*$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гусейнов Г. П., Велнев М. Н. Движение упругой жидкости в упругом кусочно-однородном пласте. Труды АЗНИИ по добыче нефти, вып. 18, Баку, 1967.
2. Гусейнзаде М. А. Особенности движения жидкости в неоднородном пласте. Изд-во "Недра", 1965.
3. Джалилов К. Н., Джафаров Н. Д. О движении жидкости в макронеоднородной пористой среде. ДАН Азерб. ССР, т. 26, № 4, 19.0.
4. Чугунов В. Д. К определению давления в неоднородных пластах. Изв. КФ АН СССР, серия физ.-матем. и техн. наук, вып. 13, 1959.
5. Шмыгль П. П. Об утечке жидкости через проницаемую кровлю и подошву пласта в случае прямолинейной и радиальной фильтрации. Труды МНИ им. Губкина, вып. 14. Гостехиздат, 1955.

Институт проблем глубинных  
нефтегазовых месторождений

Поступило 5. VI 1971

М. Т. Абасов, Г. Н. Чалилов, Н. Ч. Чофаров, Т. С. Салехова

Чохлајлы гејри-бирчинис даирэви јатагларда мајенин гујулар  
системинэ һэрэкэти

#### ХУЛАСЭ

Чохлајлы јатагларда гујуларын гаршылыгы тәсири, онларын сулашмасы вә су-нефт контурунун һэрэкэти сүзүлмә нәзәријәсинин һазырда аз тәдгиг олунан мәсәләләри һесаб едилир.

Мәгаләдә гејри-бирчинис икиләјлы нефт јатағында гујуларын гаршылыгы тәсири мәсәләсинә бахылмышдыр. Лајын һәр икисиндә кечиричилијин зоналар үзрә гијмәти сабит гәбул едилмишдыр. Лајлар бир-бирлә зәиф кечиричиликли гејри-бирчинис аракәсмә илә ајрыларга гиду контуру ады илә һүдудланмышдыр. Гиду контурлары үзрә тәзјиг дәјишән гәбул олунамагдыр, мәсәлә дәјишәнләрә ајырма үсулу илә мүәјјән шәртләр дахилиндә һәлл едиләрәк, нәтичәдә лајларда тәзјигин һәр зона үзрә пајланмасы тапылмышдыр.

Алынмыш һәлләр гујуларын сулашмасы мәсәләсини өјрәнмәјә имкан верир. Тәдгигатда конкрет мисала бахылмыш вә тәчрүби әһәмијјәти олан нәтичәләр әлдә едилмишдыр.

About movement of fluids to a well system in non-uniformous multibed annular deposits

SUMMARY

The present article deals with the interaction of wells in non-uniformous two-bed deposits and the values of permeability on zones are made average on their spectre in each bed. Besides, the permeabilities of corresponding zones of beds are assumed to be proportional; there is a non-uniformous weakly permeable crosspiece the outer surface of which is impermeable. The laws of pressure change are given on outer bed surfaces.

The given task is settled by means of division of variables considering the presence of wells. As a result of it we got fields of pressure in each zone for both beds.

The authors studied a concrete example and determined values of filtration resistances. On the base of the calculations we made corresponding practical conclusions.

УДК 582.471

БОТАНИКА

Г. Г. ГАДЖИЕВА

ЗАМЕТКИ О НЕКОТОРЫХ ШИПОВНИКАХ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Г. Абуталыбовым)

При исследовании собранного нами большого гербарного материала, а также материала, имеющегося в Гербариях Института ботаники АН Азербайджанской ССР, Института ботаники АН Грузинской ССР и Ботанического института АН СССР, из южного склона Большого Кавказа (в пределах Азерб. ССР) выяснено, что некоторые шиповники, как указано и в литературе, трудно различаются. К числу таковых относятся эндемичные виды: *Rosa sosnowskyi* Chrschan., *R. prilipkoana* D. Sosn., также *R. tomentosa* Smith *R. corymbifera* Borkh. и др.

Несомненно, основной причиной, обуславливающей трудность в изучении таксономии шиповников, является гибридизация не только между близкими в систематическом отношении видами, но также межсекционная гибридизация. Поэтому для уточнения самостоятельности отдельных видов необходимо провести и другие вспомогательные анализы. Учитывая важность этих вопросов, мы изучили морфологию пыльцы некоторых сомнительных, в основном эндемичных шиповников совместно с Л. А. Алешиной.

Ниже приводится описание пыльцевых зерен 7 видов шиповников.

1. *R. sosnowskyi* Chrschan. (ш. Сосновский)—секция *Caninae*. Пыльцевые зерна почти шаровидные; трехбороздно-оровидные; в очертании с полюса слабо трехлопастные или округло-треугольные, с экватора—широко-эллиптические или округлые 31,2—32,4 м в диаметре. Борозды длинные, широкие, сужающиеся в области оры, мембрана борозд зернистая. Оры округло-четыреугольные, нечетко заметные. Покров тонкий, стерженьки палочковидные, заметны на полюсах, нектинна тонкая, скульптура струйчатая, струйки иногда разветвленные.

2. *R. corymbifera* Borkh. (ш. щитконосный)—секция *Caninae*. Пыльцевые зерна шаровидные; в очертании с полюса округло-треугольные, с экватора округлые или широко-эллиптические, 28,6—31,2 м в диаметре. Борозды длинные, широкие, сужающиеся к полюсам, с ровными краями и заостренными концами, сжатые в области оры; мембрана борозд слабо-зернистая. Оры округлые или слегка меридионально-вытянутые 4,8—5,4 м в диаметре. Покров тонкий, стерженьки палочковидные, нектинна тонкая, скульптура струйчатая, струйки иногда разветвленные.



3. *R. prilipkoana* D. Sosn. (ш. Прилипко)—секция *Caninae*. Пыльцевые зерна эллипсоидальные; трехбороздно-оровидные, в очертании с полюса округло-треугольные, с экватора—эллиптические; полярная ось 18,0—19,2 μ, экваториальный диаметр—30,0,—31,2 μ. Борозды широкие, сужающиеся к полюсам, со слегка неровным краем и притупленными концами, сжатые в области оры, мембрана борозд редко-зернистая. Оры нечетких очертаний. Покров тонкий, стерженьки палочковидные, четко заметные на полюсах, некзина тонкая, скульптура струйчатая.

4. *R. tomentosa* Smith. (ш. войлочный)—секция *Caninae*. Пыльцевые зерна широко-эллипсоидальные; в очертании с полюса слабо трехлопастные, с экватора—широко-эллиптические, полярная ось—31,2—33,8 μ, экваториальный диаметр—23,4—26,0 μ. Борозды длинные, со слегка неровными краями и заостренными концами, сжатые в области оры, мембрана борозд редко-зернистая. Оры округлые, нечетко заметные. Покров тонкий, стерженьки палочковидные, нечетко заметные, некзина тонкая, скульптура струйчатая.

5. *R. canina* L. (ш. обыкновенный)—секция *Caninae*. Пыльцевые зерна трехбороздно-оровидные, почти шаровидные; в очертании с полюса треугольно-округлые, с экватора—округло-ромбические; полярная ось 30,0—31,2 μ, экваториальный диаметр—23,4—26,0 μ. Борозды длинные, со слегка неровным краем и заостренными концами, сжатые в области оры, мембрана борозд редко-зернистая. Оры округлые, нечетко выраженные, 8,4—9,0 μ в диаметре. Покров тонкий, стерженьки палочковидные, тонкие, некзина тонкая, скульптура струйчатая.

6. *R. didoensis* Boiss.—секция *Caninae*. Пыльцевые зерна эллипсоидальные, в очертании с полюса округло-треугольные, с экватора—округло-ромбические; полярная ось 41,6—44,2 μ, экваториальный диаметр 28,6—32,8 μ. Борозды широкие, суженные к полюсам, с ровными краями и заостренными концами; мембрана борозд гладкая. Оры округлые или слегка меридионально-вытянутые, нечетко заметные. Покров тонкий, стерженьки палочковидные, некзина тонкая, скульптура, струйчатая.

7. *R. gallica* L. (ш. французский)—секция *Rosa*. Пыльцевые зерна широко-эллипсоидальные, трехбороздно-оровидные; полярная ось—32,6—33,8 μ, экваториальный диаметр—28,6—31,2 μ, борозды со слегка неровными краями и заостренными концами, мембрана борозд редко-зернистая или гладкая, борозды сжаты в области оры. Оры округлые, неясно заметные. Покров тонкий, стерженьки палочковидные, некзина тонкая, скульптура струйчатая. Остальные количественные показатели по всем изученным видам даны в таблице.

№ п/п	Виды	Диаметр апокольпума, μ	Ширина мезокольпума, μ	Толщина экзины, μ
1.	<i>R. sosnovskiy</i> Chrshan	7,8—8,4	9,6—10,2	1,2—1,8
2.	<i>R. corymbifera</i> Borkh.	6,6—7,2	10,2—10,8	1,2—1,8
3.	<i>R. prilipkoana</i> D. Sosn.	7,2—8,4	6,0—6,6	1,2—1,8
4.	<i>R. tomentosa</i> Smith.	9,6—10,2	12,0—13,2	1,2—2,4
5.	<i>R. canina</i> L.	9,6—10,2	13,2—14,4	1,8—2,4
6.	<i>R. didoensis</i> Boiss.	9,6—12,0	10,4—13,0	1,2—2,4
7.	<i>R. gallica</i> L.	7,8—8,4	8,4—9,6	1,2—1,8

Как видно из таблицы морфологически сходные виды *R. sosnovskiy* Чушан. и *R. corymbifera* Borkh., *R. tomentosa* Smith. и *R. prilipkoana* D. Sosn. ясно отличаются по форме и размерам зерен.

Следует отметить, что предварительно проведенные анатомические анализы [3] также показали различие в их структурных элементах как в стебле, так и в листьях.

*R. didoensis* Boiss. во флоре Азербайджана (т. 5) и в трудах Гроссгейма (Фл. Кавказа т. 4, 1934, т. 5, 1952) приводится как вариацция *R. canina* L. var. *didoensis* (Boiss). Позднее, четкое морфологическое отличие дало возможность сделать ее в самостоятельный вид (Манденова, 1969), который был описан впервые Boissier в 1872 г. Полиноморфологический анализ показал, что *R. didoensis* Boiss. от *R. canina* L. отличается по форме (эллипсоидальные у первого, шаровидные—у второго) и по размерам зерен. Сравнительный морфологический анализ и полиноморфологические данные подтверждают самостоятельность *R. didoensis* Boiss.

Резюмируя вышесказанное можно отметить, что пыльцевые зерна р. *Rosa* как указано в работе Эрдтмана (G. Erdtman и др., 1961), сходны между собой. Тем не менее, имеются и различия, заключающиеся в размерах и формах зерен, длине борозд, зернистости мембраны, степени сжатия борозд в области оры, величине оры, ее четкости, которую можно учесть при освещении некоторых вопросов систематики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Галушко А. И., р. *Rosa* в кн. Деревья и кустарники Северного Кавказа, 1967.
2. Манденова И. П. Критический обзор некоторых шиповников Кавказа. Заметки по систематике и географии растений, вып. 27, 199. Изд. „Мецниереба“.
3. Новрузова З. А., Гаджиева Г. Г. Сравнительно-анатомический анализ некоторых видов шиповника. Деп. ВИНТИ, 19 1 г. № 26, 33 4. Флора Кавказа 4, 1934, 5, 1952.
5. Фл. Азербайджана, т. 5, 1954.
6. Хржановский В. Г. Розы. Изд. „Советская наука“, 1958.
7. Boissier E. „Flora Orientalis“, 1:72, vol. 2.
8. Erdtman G., B. Berglund. U. Praglowski. An Introduction to a scandinavian pollen flora. Stockholm, 1961.

Институт ботаники

Поступило 11. VI 1970

Н. Н. Гаджиева

Бир нечэ итбуруну наггында гејд

ХУЛАСӘ

Нөвләрарасы гибридләшмә итбурунуларын тәснифатынын өјрәнил-мәсини чәтинләшдирән әсас амилдир. Одур ки, ајры-ајры нөвләрнин мүстәгиллијини мүәјјәнләшдирмәк мәгсәди илә классик морфоложи методла јанашы тозчугларын гурулушу да өјрәнилмишдир. Алынган нәтичәләрдә итбурунуларын тозчуг һүчәјрәләринин үмумијјәтлә охшарлығы мүәјјәнләшдирилмәклә фәргләр дә мүшаһидә едилмишдир. Бу хүсусијјәтдән онларын тәснифатынын өјрәнилмәсиндә истифадә олуна биләр.

G. G. Gadjeva

On the question of some roses

SUMMARY

To find out taxonomic independence of some roses (*Rosa* L.) the study of pollen morphology was carried out. The results indicate that pollen grains of roses are similar there are, however, distinctions in size and shape of grains, groove length, membrane granulation, etc. The distinctions are to be taken into consideration while elucidating some problems of systematics. *R. didoensis* was restored in specific range on the basis of morphological and pollenological analysis.



УДК 631.41

МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ

К. З. АЗИЗОВ

**ИЗМЕНЕНИЕ ДРЕНАЖНОГО СТОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗАЛЕГАНИЯ ГРУНТОВЫХ ВОД**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР В. Р. Волобуевым)

Дренажный сток с единицы площади является основным показателем действия дренажа. В количественном отношении этот показатель выявляет темп промывки, удаление высокоминерализованных грунтовых вод из площадки.

В настоящей статье рассматривается зависимость расхода дрен от напора грунтовых вод. С этой целью были проведены опытные работы на территории колхоза им. Азизбекова Сальянского района в условиях интенсивного дренирования земель. Опытный участок имеет площадь 100 га и характеризуется следующими показателями: коэффициент фильтрации 8 м/сут, уровень грунтовых вод колеблется в пределах 160—280 см (в течение года), глубина дрен—300 см.

Учет поступающей в дрены воды производился ежедневно (один раз в сутки). Наблюдения за режимом грунтовых вод производились в семи наблюдательных скважинах глубиной 5,0 м, расположенных по оси междренья. В промывной и поливной периоды уровень грунтовых вод замерялся один раз в пятидневку, а в другое время—один раз в месяц.

Расход воды в дренах является весьма динамичным и колеблется в основном в зависимости от уровня залегания (напора) грунтовых вод. Максимальные расходы дрен наблюдаются в период, когда уровень грунтовых вод находится близко к поверхности земли, а минимальные—при залегании их почти на глубине залегания дрен.

Обобщение накопленных данных по расходу дрен и дренажному стоку показало, что эти величины тесно связаны с действующим напором в междреньях (рисунок, в). Полученные данные позволили составить логарифмический график, по которому на оси ординат отложены логарифмы процента расхода дрен, а по оси абсцисс—логарифмы процента напора грунтовых вод. Все отметки на графике довольно правильно расположились по прямой линии (рисунок, д).

Полученная прямая подчинена уравнению:

$$\lg h = 0,74 + \psi \lg Q, \tag{1}$$

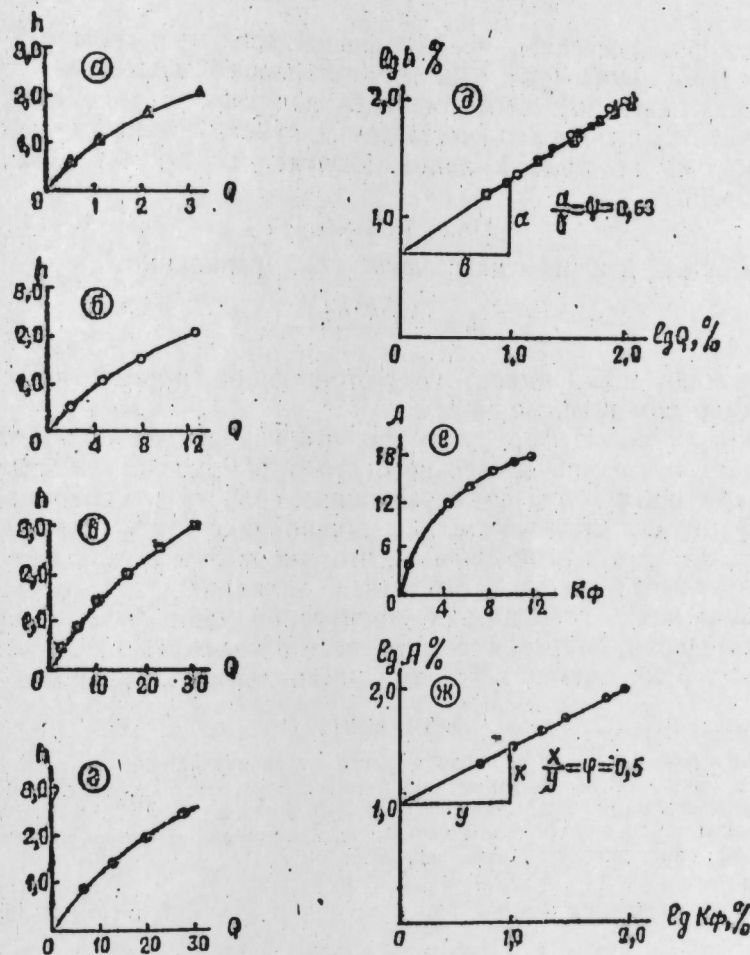
а зависимость, показанная на графике (в), уравнению:

$$h = \frac{(15,2 \cdot Q)^\psi}{16}, \tag{2}$$

где  $h$ —напор грунтовых вод в середине междренья (м);  
 $Q$ —приток воды к дрене с двух сторон (л/сек на 1 км);  
 $\psi$ —угловой коэффициент соответствующей прямой на логарифмическом графике, равный 0,63.

Из уравнения (2) следует, что величина расхода дрен зависит прежде всего от напора грунтовых вод. Это уравнение может служить для расчета удельного расхода дрен в зависимости от напора грунтовых вод при коэффициенте фильтрации почво-грунтов 8 м/сут.

Чтобы определить более общие зависимости (для почво-грунтов любого коэффициента фильтрации) между удельным расходом дрен и напором грунтовых вод, нами были использованы опубликованные данные разных авторов об удельном расходе дрен и напоре грунтовых вод.



а—по данным Н. А. Бесединова при  $K_\phi=0,5$  м/сут;  
 б— " Ш. Н. Багирова "  $K_\phi=0,5$  м/сут;  
 в— " К. З. Азизова "  $K_\phi=8$  м/сут;  
 г— " Н. А. Бесединова "  $K_\phi=12$  м/сут;  
 д—логарифмический график зависимости (а, б, в, г);  
 е—зависимость между  $h$  и  $K_\phi$ ;  
 ж—логарифмический график зависимости (е).

В результате разработки этих данных вышеуказанным способом были определены соответствующие параметры зависимости (рисунок, а, в, г) для почво-грунтов разного коэффициента фильтрации.

Выяснилось, что при

$$K_\phi = 0,50 \text{ м/сут}; \quad h = \frac{(15,2 \cdot Q)^\psi}{5,5} \tag{3}$$



$$K_{\phi} = 3,0 - 5,0 \text{ м/сут}; \quad h = \frac{(15,2 \cdot Q)^{\psi}}{13} \quad (4)$$

$$K_{\phi} = 12,0 \text{ м/сут} \quad h = \frac{(15,2 \cdot Q)^{\psi}}{18} \quad (5)$$

Обратимся к формулам (2, 3, 4 и 5). Из этих формул видно, что угловой коэффициент, при всех значениях коэффициентов фильтрации, величина постоянная и равен 0,63, а величина знаменателя возрастает с увеличением коэффициента фильтрации. Обозначим знаменатели в зависимостях (2, 3, 4 и 5) через  $A$ .

Тогда формулы (2, 3, 4 и 5) примут вид:

$$h = \frac{(15,2 \cdot Q)^{\psi}}{A} \quad (6)$$

Далее, был составлен график зависимости величины  $A$  от коэффициента фильтрации (рисунок, *е*). Учитывая закономерный характер связи между ними, был затем составлен логарифмический график (*ж*). Надо отметить, что и в этом графике все отметки довольно правильно расположились по прямой линии. Полученная прямая подчиняется уравнению:

$$\lg A = 1,04 + \varphi \lg \psi, \quad (7)$$

а зависимость, указанная на графике (*е*), уравнению:

$$A = \frac{(126 \cdot K_{\phi})^{\psi}}{2} \quad (8)$$

где  $\varphi$  — угловой коэффициент соответствующей прямой на логарифмическом графике (*ж*).

Из приведенных формул видно, что как расход дрен, так, следовательно, и модуль дренажного стока зависят от действующего напора грунтовых вод и фильтрационных свойств почвогрунтов.

По формулам предварительно можно рассчитать величину дренажного стока для целой системы, что имеет очень большое практическое значение, так как расчетная величина дренажного стока необходима для установления пропускной способности закрытых (трубчатых) дрен, гидравлического расчета коллекторов и производительности перекачивающих станций на коллекторах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вагиров Ш. И. Модуль дренажного стока в условиях Мугани и Сальянской степи Азерб. ССР. Автореф. канд. дисс. Баку, 1962.
2. Бессединов П. А. Мелиорация засоленных почв. Сельхозгиз, 1958.
3. Джафаров Х. Ф. Исследования эффективности глубокого горизонтального дренажа при промывке солончаков, солонцов. Автореф. канд. дисс. Новочеркасск, 1965.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 15. IV 1970

Г. З. Азизов

Грунт сујунун сәвијәсіндән асылы олараг дренаж ахымынын дәјишмәси

ХУЛАСӘ

Филтрасија әмсалы мұхтәлиф олан торпағларда грунт сујунун сәвијәсіндән ( $h$ ) асылы олараг дренаж ахымынын ( $Q$ ) нечә дәјишмәсини әрәинмәк мәгсәди илә тәдғигат ишләри апарылмыш вә бу ики кәмијәт арасында асылылыг тапылмышдыр:

$$h = \frac{(15,2 \cdot Q)^{\psi}}{A} \quad A = \frac{(126 \cdot K_{\phi})^{\psi}}{2}$$

Бурада  $h$  — грунт сујунун тәзјиги ( $m$ -лә),  $Q$  — дренажын хусуси сәрфи ( $л/сан 1 км-дә$ ),  $K_{\phi}$  — грунтун филтрасија әмсалы ( $м/сутка$ ),  $A$  — филтрасија әмсалындан асылы олан әмсал,  $\psi$  —  $h$  вә  $Q$ -дән асылы бучаг ( $гнјмәти 0,63$ -дүр),  $\varphi$  —  $A$  вә  $K_{\phi}$ -дан асылы бучаг әмсалыдыр ( $гнјмәти 0,5$ -дир).

Көстәрилән асылылыгларда филтрасија әмсалы мұхтәлиф олан торпағларда  $h$ -дан асылы олараг  $Q$ -нү тапымаг мұмкүндүр. Асылылыг-истифадә едилә биләр.

C. Z. Azizov

Change of the drainage flow in dependence from pressure of the ground waters

SUMMARY

In the present article is indicated, that between the drainage flow and pressure of ground waters exist close connection.

УДК 581. 13. 01

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Чл.-корр. М. А. АЛИ-ЗАДЕ, Ш. И. НАЗАРОВА  
К ВОПРОСУ О ДЕЙСТВИИ ЦИТОКИНИНОВ  
НА НЕОТДЕЛЕННЫЕ ЛИСТЬЯ РАСТЕНИЙ

Многочисленные эксперименты говорят о высокой физиологической активности кининов в процессах роста и развития, в метаболизме, а также в процессах старения и омоложения растений. Основным положением, вытекающим из многочисленных исследований, являются выводы о том, что кинины действуют на изолированные листья растений, в которых усиливаются процессы синтеза нуклеиновых кислот, белков, хлорофилла и других компонентов жизнедеятельности растений. Большое число исследований с кининами, проведенными на неотделенных листьях, не давали желаемого эффекта. Это привело к заключению о том, что кининоподобные вещества синтезируются корневой системой растений, которые снабжают надземные органы этими физиологически активными веществами. Данный вопрос всесторонне освещен в обзорной статье О. Н. Кулаевой, а поэтому останавливаясь даже на кратком литературном разборе нежелательно. Но, наряду с этим встречаются работы, где в той или иной степени обнаруживается эффект от применения цитокинина на листьях, не отделенных от растений, т. е. при наличии корневой системы цитокинины, внесенные извне, стимулируют физиологические процессы. Так, например, в опытах П. А. Власюка и Д. Ф. Проценко [2] применение кинетина в полевых условиях на растениях кукурузы дало положительные результаты. Я. Д. Ромашенко, В. И. Конивец [3] наблюдали усиление синтеза белка в неотделенных старых листьях сахарной свеклы под влиянием кинетина, хотя внешних признаков изменений в окраске листьев не наблюдалось.

Имея в виду, что разные растения по-разному реагируют на цитокинины, мы также проводили ряд исследований с культурой баклажан в указанных направлениях.

В результате было установлено, что отделенные от растений пожелтевшие листья резко реагируют на действие кинетина — восстанавливается зеленая окраска, усиливается синтез нуклеиновых кислот. В случае, когда опыты проводились на целых растениях с корневой системой эффект от цитокинина не был обнаружен.

Обработка цитокинином листьев, неотделенных от растений, не оказывали влияния на содержание нуклеиновых кислот и азотистых веществ в них.

При повторении таких исследований (по той же методике [4]) осенью (октябрь), были получены совершенно другие результаты. Из приведенных в таблице данных видно, что в листьях, находящихся на растении, с корневой системой содержание РНК под влиянием кинетина увеличивается как по относительным показателям (мг % на сухое вещество), так и по абсолютным данным (мкг на одну высечку). Следует отметить, что содержание РНК в листьях, находящихся на растении без корневой системы под действием кинетина также увеличилось, но из приведенных данных (таблица) это увеличение не на столько превышало относительные показатели РНК, как имело место в первом случае.

Действие кинетина на содержание нуклеиновых кислот в неотделенных от растений листьях баклажан в осеннее время

Варианты	Лист	РНК				ДНК			
		мг % на сухое вещество	разница	мкг на одну высечку	разница, мкг	мг % на сухое вещество	разница	мкг на одну высечку	разница, мкг
Растения с корнями 3—11/X 1967	Правая половина, обработанная кинетином	372,5 ±8,3		55,21 ±0,1		56,02 ±0,6		8,32 ±0,1	
	Левая половина, обработанная водой	302,0 ±2,2	70,5	44,59 ±0,3	10,62	48,65 ±0,4	7,37	7,20 ±0,1	1,22
Растения без корней 7—13/X 1967	Правая половина, обработанная кинетином	456,2 ±3,2		63,89 ±0,4		64,44 ±0,6		8,19 ±0,5	
	Левая половина, обработанная водой	384,1 ±2,0	81,2	59,14 ±0,3	4,75	54,02 ±0,6	10,72	8,33 ±0,1	-0,13

Результат этого опыта заставляет сделать заключение о сниженном темпе синтеза в корневой системе кининоподобных веществ осенью. Благодаря этому ослабляется снабжение надземных органов этими физиологически активными веществами, вследствие чего наступает осеннее пожелтение листьев. Это, по-видимому, связано с температурными условиями и фактором освещения в осеннее время. Известно, что состав света играет большую роль в синтезе нуклеиновых кислот. Недавно Н. П. Воскресенская и Е. П. Нечаева [5] показали, что синий свет активизирует синтез нуклеиновых кислот.

Полученные интересные факты реакции на неотделенных от растений листьях осенью представляют определенный интерес и требуют проведения специальных работ в контролируемых условиях с регулированием температурного и светового режимов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулаева О. Н. „Успехи современной биологии“, № 1, 28, 1967. 2. Власюк П. А., Проценко и др. Докл. ВАСХИЛ 9, 3, 1964. 3. Ромашенко Я. Д., Конивец В. И. Влияние цитокинина на неотделенные от растения листья сахарной свеклы. Физиология и биохимия культурных растений, т. 2, вып. 1, 41, 1970. 4. Али-заде М. А., Махмудов Ф. Ш. Влияние кинетина на азотно-нуклеиновый обмен в листьях баклажан. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, № 5, 33, 1967.



5. Воскресенская Н. П., Нечаева Е. П. Действия синего, красного и зеленого света на содержание белка нуклеиновых кислот и хлорофилла в молодых растениях ячменя. "Физиология растений", 14, вып. 2, 299, 1967.

Институт генетики и селекции

Поступило 16. VI 1970

М. А. Элизадэ, Ш. И. Нээрова

Бадымчан биткиси үзәриндә олан жарпаглара кинетинин тә'сири мәсәләсинә даир

ХҮЛАСӘ

Бадымчан биткисинин үзәриндә олан жарпагларда кинетинин тә'сири илә нуклеин туршуларынын мигдарынын дәјишилмәси өјрәнилмишдир. Мә'лум олмушдур ки, јај ајларында кинетин көклү битки үзәриндә олан жарпагларда нуклеин мүбадиләсинә тә'сир кәстәрир. Пајыз вахты исә (октјабр) белә жарпагларда кинетинли һиссәдә нуклеин туршуларынын синтези фәаллашыр. Јајда биткинин көк һиссәси јерүстү һиссәни кинетинә ошар маддәләрлә нормал тәнизим едир, пајыз вахты исә көк системиндә бу маддәләрин синтези зәифләјир, жарпагларын әләвә кинетинә еһтијачы олур.

М. А. Ali-zade, Sh. I. Nazarov

To the question about the effect of the citrokinins on the not distant leafs of the plants

SUMMARY

In the summer period the kinetin not influenced on the nucleic exchange into the leafs of the plants with the root-system, but at the autumn the content of the nucleic acids risc into half of the treated leaf.

УДК 581.19.

БИОХИМИЯ

Г. М. ТАЛЫШИНСКИЙ

### БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИСТЬЕВ НЕКОТОРЫХ ПОЛИПЛОИДНЫХ ФОРМ ШЕЛКОВИЦЫ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР И. К. Абдуллаевым)

В настоящее время искусственная полиплоидизация растений (с целью получения новых высокопродуктивных сортов и форм) широко применяется в селекции.

В результате полиплоидизации установлено, что умножение числа хромосом приводит к изменению анатомо-морфологических особенностей растений. Важное значение имеет также вопрос влияния полиплоидизации на качество растений. Ряд исследователей показали, что с увеличением набора хромосом соответственно возрастает и содержание химических веществ.

Целью наших исследований было изучение содержания некоторых химических питательных веществ в листьях естественных и экспериментально полученных полиплоидных форм шелковицы в связи с повышением степени плоидности.

Изучаемый нами сорт шелковицы Кириу относится к виду *M. Kaugajatae Koidz*, Хар-тут к виду *M. nigra a*.

Тетраплоидные формы получены в результате обработки семян соответствующих сортов колхицином (0,01—0,02%), а триплоидные формы — путем гибридизации тетраплоидных форм с диплоидными.

В течение трех лет (1965—1967 гг.) проведены соответствующие химические анализы у ди- (2  $n=28$ ), три- (3  $n=42$ ), тетраплоидных (4  $n=56$ ) и высокоплоидных (22  $n=308$ ) форм шелковицы. Опытные деревья находятся на плантации экспериментальной полиплоидии шелковицы, созданной на территории Кусарчайской Зональной опытной станции Азербайджанской ССР. Пробы для определения содержания химических веществ брались в июне. Образцы фиксировались водяным паром в аппарате Коха в течение 10 мин и высушивались в комнатных условиях на бумаге. Данные по содержанию питательных веществ в листьях изученных форм шелковицы приведены в таблице.

Из приведенных в таблице данных видно, что увеличение числа хромосом заметно влияет на содержание сухого вещества листа.

По этому показателю триплоидные формы превосходят ди-, тетра- и высокополиплоидные формы шелковицы.



Высокое содержание общего азота в листьях шелковицы особенно важно для нормального роста и развития гусениц тутового шелкопряда, что согласуется с рекомендацией кормления гусениц первых возрастов молодыми листьями [1, 2].

На наш взгляд, для гусениц тутового шелкопряда важно не только то, каков абсолютный процент белков и углеводов в поедаемых листьях, но и в каком углеводно-белковом отношении он выражается.

Химический состав листьев шелковицы в связи с плоидностью  
(% на абсолютно сухой вес, 1965—1967)

Растения	Плоидность и число хромосом	Сухое вещество	Общий азот	Моносахариды	Общий сахар	Клетчатка	Жир	Зола
Сыхгез-тут	2 n=28	90,60	3,43	0,69	6,13	7,46	15,58	11,08
ПС-9 (11—17)	3 n=42	92,41	2,67	1,11	5,41	8,70	10,27	11,83
ПС-9 (11—7)	3 n=42	92,53	2,51	1,04	3,76	7,40	11,60	10,93
Ханлар-тут	3 n=42	93,43	2,06	1,82	4,28	8,19	14,19	10,41
Кириу (АзТ58-11)	4 n=56	91,80	2,60	0,58	4,93	8,76	10,06	12,83
Хар-тут	22 n=308	91,15	2,44	1,90	7,25	12,52	—	—

Изменение содержания общего азота в листьях шелковицы различной плоидности подтверждено действиями различных факторов, а также зависит от биологических особенностей сортов шелковицы.

По содержанию общего азота, по нашим данным, диплоидный сорт превосходит (3,43%) все остальные полиплоидные формы (2,06—2,67%).

Изучение содержания углеводов в листьях различных сортов шелковицы и их роль в питании шелкопряда—один из важных вопросов.

Исследования Ю. Б. Филипповича [3] показали, что при подкормке сахарозой гусениц тутового шелкопряда лучше усваиваются составные части корма, в теле накапливается больше белков, жиров и глюкоина и выделяется дополнительное количество шелка, причем, в шелке изменяется соотношение серицина и фибронна.

В листьях изучаемых полиплоидных сортов шелковицы содержание моносахаридов увеличивается по-разному. Среди изученных культур высокоплоидная форма Хар-тут занимает первое место (1,90%). Сорта Ханлар-тут—второе, а сорта ПС-9 (11—7) и ПС-9 (11—17) содержат почти одинаковое количество моносахаридов. Сорт Кириу отличается очень скудным содержанием моносахаридов.

В листьях изучаемых сортов шелковицы количество общих сахаров несколько больше, чем у полиплоидных растений. Содержание общего сахара у остальных полиплоидных сортов, кроме высокоплоидной формы Хар-тут (7,25%), не достигает уровня контроля. Более низкий уровень общего сахара установлен в листьях ПС-9 (11—7). Остальные полиплоидные сорта почти близки по содержанию общих сахаров.

Наши данные по содержанию моно- и общих сахаров вполне согласуются с данными Т. И. Плаксина [4].

Секи [5] указывает на преимущество тетраплоидов, хотя в отдельных случаях полиплоиды уступают контролю.

Клетчатка не усваивается организмом гусениц тутового шелкопряда и поэтому не имеет для него питательной ценности. Она способствует усвоению организмом шелкопряда других питательных ве-

ществ, улучшает выделение экскрементов, в связи с чем у гусениц старших возрастов потребность в клетчатке возрастает.

Изучаемые нами полиплоидные сорта шелковицы, исходя из сортовых особенностей, отличаются по количеству клетчатки.

По мере плоидности (2n=28—22 n=308) содержание клетчатки возрастает—7,40—12,52%.

Наименьшее содержание клетчатки в листе отмечено у сорта ПС-9 (11—7).

Жир является источником энергии для организма тутового шелкопряда. Наименьшее количество жира должно оцениваться отрицательно.

Видно, что содержание жира снижается от 15,58 до 10,06% в зависимости от номера плоидности. Такое изменение подтверждают наши результаты полиплоидных форм шелковицы, которые получены из одного и того же источника. У исследованных нами полиплоидных сортов отмечается характерное изменение содержания золы между полиплоидами (таблица).

Исходя из сказанного, можно прийти к выводу, что полиплоидия у шелковицы в основном сопровождается нарастанием питательных веществ в листьях, поэтому она должна оцениваться как перспективный метод с целью получения новых селекционных форм.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А д н е в М. О. Изучение влияния кормового качества листа перспективных сортов шелковицы на биологические показатели тутового шелкопряда в условиях Карабахской зоны. Материалы по генетике и селекции с/х растений. Баку, 1964.
2. Г о л я н с к и й К. Влияние качества листьев шелковицы на развитие тутового шелкопряда (перев. с польского) Р. Ж (биология), 18, 79, 683, 1956.
3. Ф и л и п п о в и ч Ю. Б. О методах оценки питательного достоинства кормов по аминокислотному составу их. Уч. зап. МГПИ им. В. И. Ленина, вып. 10, 1960.
4. П л а к с и н а Т. И., Д ж а ф а р о в Н. А., Ф и л и п п о в и ч Ю. Б. Химический состав некоторых полиплоидных форм шелковицы. Полиплоидия у шелковицы. М., 1970.
5. С е к и О. Шелковица и ее полиплоидия (Перев. с японск.), 1965.

Институт генетики и селекции

Поступило 3. XII 1971

Ь. М. Талышински

Бэ'зи полиплоид тут биткиси жарпагарынын биокимјэви тэдгиги

ХҮЛАСӘ

Ғазырда сүн'и јолла алынмыш полиплоид формалы биткилер кәнд тәсәррүфатында кениш тәтбиг олунар.

Апарылан елми-тәдгигат ишләринин нәтичәләри кәстәрмишдир ки, полиплоидија заманы нәинки биткинин харичи көрүнүшү, ситоложи гурулушу, физиоложи просесләри, һәтта онун кимјэви тәркиби дә хејли дәрәдәдә дәјишир.

Бу мәгсәдлә 1965—1967-чи илләрдә И. К. Абдуллајев тәрәфиндән алынмыш Сыхкәзтут (28 n), ПС-9 (11—17) вә ПС-9 (11—7), Ханлар-тут (42 n), Кириу (56 n) формалары, һабелә тәбии јүксәк полиплоид формалы Хартут (308 n) биткисинин жарпагарынын кимјэви тәркибинин ејрәндик. Апарылан тәдгигат нәтичәсиндә мәлум олмушдур ки, тут биткисиндә хромосомларын мигдары артдыгча гйда маддәләринин мигдары јүксәлир. Она көрә дә ипәк гурдларыны јүксәк кејфијәтли вә мәһсулдар олан полиплоид формалы тут жарпагары илә јемләмәк мәсләһәтдир.



The biochemical study of the leaves some polyploid forms of the mulberry (-tree) (*morus*)

## SUMMARY

During the three years (1965—1967) we studied of the content total nitrogen, the fractions of the dissoluble lactose, the cellulose, the fat and the ash into the leaves Sych-gez-tut ( $2n=28$ ), Khanlar-tut PS-9 (11—17), PS-9 (11—7), ( $3n=42$ ), Kinriu ( $4n=56$ ) and Khartut ( $2n=308$ ). Established what the quantity of the fat and ash decreased by ploidy. The results of the studies of the substances present of the reverse picture in content.

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

С. И. ИБРАГИМОВА

## МОДАЛЬНОЕ ПОЛЕ ВО ФРАНЦУЗСКОМ И АЗЕРБАЙДЖАНСКОМ ЯЗЫКАХ

*(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Ш. Ширалиевым)*

В современном языкознании общепризнанным является положение о системном характере языка. Понимание языка как системы обуславливается материалистическим, диалектическим подходом к языку как к совокупности взаимосвязанных и взаимообусловленных элементов и „представляет собой лишь частный случай общего принципа марксистско-диалектического метода, требующего от исследователя учета всеобщей связи явлений действительности, а следовательно, и закономерных связей между частями отдельно рассматриваемого явления“ [1].

Системность языка—как единого целого обуславливается неразрывной взаимосвязью его отдельных компонентов, различных уровней, выступающих в комплексе структур, объединенных функционально однородными признаками. Тесная связь различных сторон языка является причиной большой трудности его научного описания и требует порой применения методов, позволяющих изучение элементов языковой системы в его отношениях с другими элементами этой же системы.

В этом отношении чрезвычайно перспективным представляется метод „полевого подхода“ к структуре языка, получивший широкое применение в последнее время как в зарубежном [2], так и в советском языкознании [5].

Основным принципом данного метода является принцип функционирования форм, выражающих единое понятие.

В данной работе мы поставили перед собой цель рассмотреть категорию модальности в современном французском и азербайджанском языках, применяя метод „полевого“ исследования, поскольку данная категория находит свое выражение в формах языка почти по всем его уровням, что создает прекрасные возможности как для выявления системного характера, так и для установления специфики соотносительности средств выражения этой категории в границах одного языка, а также в плане сопоставляемых разноразличных языков, независимо от специфики его языкового оформления.

Основным содержанием модальности, определяющим модальную характеристику предложения, считается отношение высказывания к

действительности с точки зрения говорящего. Являясь одним из структурных признаков предложения, модальность тесно связывается как с проблемой предложения вообще, так и в плане гипотаксиса.

Категория модальности выражается в языке системой средств, соответствующих строю и грамматическим особенностям этого языка.

Категория модальности выражается в языке системой средств, соответствующих строю и грамматическим особенностям этого языка.

Комплекс средств, выражающий модальность по разным уровням и связанный между собой системными отношениями, образует модальное поле (МП).

Средства, образующие МП, определяются как его конститuentы, характер которых будет зависеть от строя того языка, на котором образуется МП. Поэтому каждый конкретный язык будет иметь МП, соответствующее его строю.

Среди конститuentов МП каждого из рассматриваемых нами языков, выделяется ядро, т. е. основное ведущее средство выражения данного понятия. Система форм наклонений, если она имеется в языке, специально предназначена для выражения модальных отношений и составляет в большинстве случаев ядро МП. В случае же, когда для выражения какого-либо модального значения в языке отсутствует специально предназначенная для этого категория наклонения, ядром поля могут выступать и периферийные средства.

Поскольку модальность различается в плане реальности и нереальности, то поле, отражающее средства выражения модальности распадается на: поле действительности (ПД) и поле недействительности (ПНД).

Все конститuentы, рассматриваемого нами в настоящей работе ПД, обладают одной общей семой. Их объединяет сема „реальность“, „достоверность“.

Основным средством выражения достоверной модальности во французском и азербайджанском языках является индикатив. Отсутствие формального показателя достоверной модальности в формах изъявительного наклонения является его морфологической особенностью в обоих языках.

Основное значение индикативных форм — модальность достоверности, являющаяся доминантной ПД как во французском, так и в азербайджанском языках проявляется в нейтральном контексте [8].

Конститuentами ПД во французском и в азербайджанском языках выступают также средства, относящиеся к ПНД, но, которые, выступая в качестве конститuentов ПД теряют свое ирреальное значение и располагаются вокруг ядра ПД.

Так, во французском языке форма *futur hypothétique*, называемая по традиции *conditionnel*, семантика которой определяется как будущее предположительное по отношению к моменту речи, является многофункциональной формой, обладающей несколькими семами. Одна из его сем „будущее в прошедшем“ позволяет этой форме выступать в качестве конститuenta ПД.

Конститuentами ПД во французском языке выступают некоторые структуры сложноподчиненных предложений с субъюнктивной формой в придаточной части, которая не обладает в таких случаях самостоятельной модальностью, а служит формальным способом подчинения между компонентами сложноподчиненного предложения.

В азербайджанском языке конститuentами ПД выступают также некоторые формы косвенных наклонений.

Так, в формы наклонения необходимости, хотя и редко, выявляют сему „будущее“ и относятся тем самым к конститuentам ПД.

Формы опатива и формы III лица императива в соответствующих условиях контекста выражают достоверную модальность. Такое зна-

чение этих форм выявляется главным образом в структуре сложноподчиненного комплекса, когда в придаточном раскрывается основная ведущая мысль всего высказывания, а главное предложение обуславливает общую модальность высказывания.

В некоторых конструкциях формы императива в азербайджанском языке обнаруживают сему „достоверность“ и в самостоятельном употреблении. Конструкция типа: *Jaz na jaz*. Аналогично этой конструкции, конструкция *Jaz ki Jazasan* с опативной формой во второй части выявляет сему „реальность“, „достоверность“.

Употребляясь в некоторых типах придаточных предложений сложноподчиненного предложения аналитико-синтетического и синтетического [9] типа, формы условного наклонения в азербайджанском языке, превращаясь в конститuentы ПД, теряют свое условное значение и выявляют сему „реальность“, „достоверность“.

На периферии ПД французского и азербайджанского языков выступают также средства, относящиеся к лексическому уровню, служащие для уточнения информации о реальности, которую несут формы индикатива, обладающие семой „реальность“, „достоверность“ и, которые являются своего рода „усилителями“. Показателями лексического уровня являются модальные слова, модальные частицы, модальные словосочетания.

Конститuentами ПД и во французском и азербайджанском языках, располагающимися на сгс периферии являются также структуры сложноподчиненных предложений, имеющие безличный оборот в главной части. Эти обороты обладают уточняющим характером, подтверждая достоверную модальность всего высказывания.

Анализ структуры ПД во французском и азербайджанском языках показал, что строение ПД в данных языках обладает как общими, так и различительными чертами. Общим является то, что: а) индикатив, для обоих языков является универсальной грамматической формой выражения модальности, образуя ядро ПД; б) на периферии ПД французского и азербайджанского языков располагаются конститuentы, относящиеся к лексическому уровню, т. е. усилительные модальные словосочетания; в) на периферии ПД обоих языков располагаются также структуры сложноподчиненных предложений с модальным оборотом усилительного значения в главном; г) к конститuentам ПД в обоих языках относятся и те формы, основной модальной доминантой которых является „ирреальность“, но которые, выступая в ПД обнаруживают сему „реальность“, „достоверность“.

Основные различия выявляются только в характере этих последних конститuentов, что обусловлено морфологической типологией исследуемых языков:

1. Во французском языке, вследствие ограниченности форм наклонений, а в связи с этим вследствие многозначности индикативных форм, индикативная форма *futur hypothétique* (будущее предположительное), основное модальное значение которой является выражение предположительного действия, может выступать конститuentом ПД. Конститuentами ПД могут выступать также субъюнктивные формы, употребляющиеся в придаточной части сложноподчиненного комплекса.

2. В азербайджанском языке конститuentами ПД могут выступать наличествующие в языке формы косвенных наклонений, что обусловлено многозначностью некоторых форм косвенных наклонений.

Таким образом, мы можем заключить, что: а) строение ПД во французском и азербайджанском языках в основном совпадает;



б) конституенты ПД во французском и азербайджанском языках не-равнозначны и неравноценны: одни выступают в качестве ядра поля, другие отступают на его периферию. Но все они объединяются се-мой „реальность“, „достоверность“.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мельничук А. С. Понятие системы и структуры языка в сфере диалекти-ческого материализма. Сб. „Ленинизм и теоретические проблемы языкознания“. М., 1970, стр. 39. 2. Weisgerber L. Grundzüge der inhaltbezogenen grammatik. Dus-seldorf, 1962. Brinkmann, H. Die deutsche sprache. Gestalt und Leistung. Dusseldorf, 1962. 3. Travaux linguistiques de Prague, „Les problèmes du centre et de la périphérie du système de la langue. 2., Prague, 1966. 4. Хамман Х. Способы представления вре-мени в английском языке. Сб. „Методики преподавания иностранных языков за рube-жом“. М., 1967. 5. Гулыга В. и Шендельс Е. И. О грамматико-лексическом под-ходе к языку. Сб. „Лингвистика и методика в высшей школе“. М., 1970. 6. Адмо-ни В. Г. О подлинной точности при анализе языковых явлений. Сб. „Проблемы языкознания“, X международный конгресс лингвистов М., 1957. 7. Бондар-ко А. Б. Грамматическая категория и контекст“. Л., 1971; Бондарко А. Б. Об относительном и абсолютном употреблении времен в русском языке; Бондар-ко А. Б. К проблеме функционально-семантических категорий. ВЯ, 1937, № 2. 8. Шен-дельс Е. И. Грамматическая синонимия. М., 1964, ч. 2, стр. 319—820. 9. Азербайжан дилинин грамматикасы ЕА нәшри 1959, 2 н., сәһ. 351—352.

Институт языкознания

Поступила 15. VI 1972

С. И. Ибраимова

#### Франсыз вә Азербайжан дилләриндә модаллыг сәһәси

#### ХҮЛАСӘ

Франсыз вә Азербайжан дилләриндә модаллыг категоријасы һәмни дилләрин грамматик гурулушларына ујгун кәлән васитәләр системи илә ифадә олунур. Модаллыг категоријасыны дилин мүхтәлиф сәвиј-јәләри үзрә ифадә едән васитәләр арасында мүәјјән систем мүнәсибәт-ләр мүшаһидә олунур ки, бу мүнәсибәтләр үзрә бири-бири илә бағ-ланан васитәләр комплекси дилдә Модаллыг Сәһәсини (МС) тәшкил едир.

Дилдә МС-ни тәшкил едән васитәләр һәмни сәһәсини конститу-јентләри кими тәјин олунур. Бу конститујентләрин гурулуш хүсу-сијјәти модаллыг сәһәсини тәшкил едән дилин гурулушундан асы-лыдыр. Тәдгиг етдијимиз һәр икј дилин МС-нин конститујентләри арасында ајрыча олараг онун нүвәси, јәни модаллыг мәфһумуну ифадә едән ән апарычы вә мүһүм васитә сечилир.

Үзәриндә дајандығымыз Реаллыг Сәһәсини (РС) конститујентләри һәр икј дилдә „реаллыг“ семасына маликдир. Реаллыг модаллығыны ифадә едән әсас васитә һәм франсыз, һәм дә Азербайжан дилләриндә РС-нин нүвәсини тәшкил едән индикативдир. РС-нин нүвәси әтрафында һәр икј дилдә реаллыг ифадә едән васитәләрлә јанашы олараг Герри-Реаллыг сәһәсинә аид олан васитәләр дә јерләшә биләр. Лакин белә бир вәзијјәтдә һәмни васитәләр өз әсас мәнасыны итирәрәк „реаллыг“ семасыны кәсб едир вә РС-нин конститујентинә чеврилир.

Һәр икј дилдә РС-нин әтрафында дилин лексик сәвијјәсинә аид олан васитәләр јерләшир. Бунлар әсасән шиддәтләндиричи маһијјәтдә олан модал сөзләр, модал сөзбирләшмәләри вә модал һиссәчикләрдир.

Франсыз вә Азербайжан дилләриндә реаллыг сәһәсини гурулушу һәм үмуми вә һәм специфик хүсусијјәтләрлә сәчијјәләшир ки, бу да тәдгиг етдијимиз дилләрин типолокијасы илә бағлыдыр.

S. I. Ibragimova

#### Modal Fields (Reality Modal Fields) in the French and Azerbaijan languages

#### SUMMARY

This paper deals with the category of modality. The method of field structure study of the Modal Field (the Reality Field) in the French and Azerbaijan languages is used in the paper.

АРХИТЕКТУРА

К. МАМЕДЗАДЕ

МАВЗОЛЕЙ В ОРЕНКАЛА

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

В 1966 г. во время археологических исследований в Оренкале были выявлены остатки архитектурного памятника-мавзолея.<sup>1</sup>

От мавзолея сохранились лишь стены в высоту до 1 м (рис. 1). Поэтому говорить об его архитектурно-композиционных и конструк-

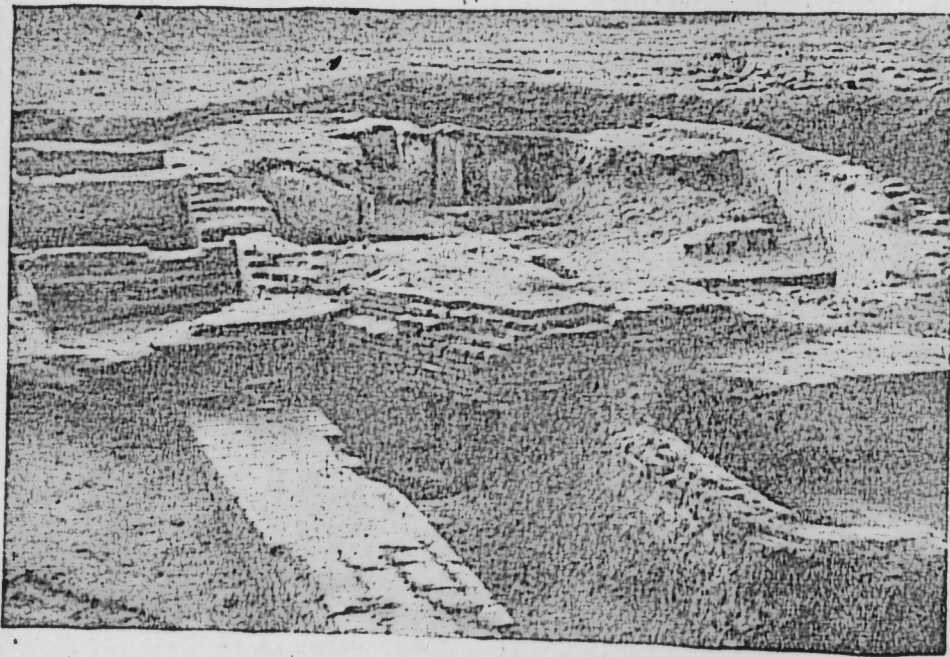


Рис. 1

тивных особенностях трудно. Но мы попытаемся, на основании планировки остатков стен и в сравнении с аналогичными памятниками, восстановить его композиционную форму.

<sup>1</sup> Осенью 1966 г. в Оренкале работала археологическая экспедиция под руководством К. М. Ахмедова при участии Н. В. Минкенич, Ф. Ибрагимова и автора настоящей статьи.

В Азербайджане мавзолей встречаются четырех типов: башенные, восьмигранные, купольные и башенно-купольные.<sup>2</sup>

По планировочной структуре исследуемый памятник можно отнести к башенно-купольным мавзолеям.

Аналогичные по планировке мавзолей встречаются в с. Бабы Физулинского и в с. Геокляр Шемахинского районов.

В плане мавзолей имеет крестообразную форму с квадратным залом в центре и четырьмя неглубокими нишами на осях. Помещение, являющееся усыпальницей, представляет собой основную часть внутреннего объема мавзолея (рис. 2). Глубина ниш не одинакова. Ниши, как видно из остатков стен, были перекрыты стрельчатыми сводами. Планировка помещения усыпальницы показывает, что центральная часть ее, квадратный зал, была перекрыта либо сферическим, либо восьмигранным куполом. И в подтверждение мы видим во всех четырех углах квадрата (центральной части помещения) выступы, переходящие в тропы, на которые опирается купол.

Наружный абрис плана несколько не соответствует строгой симметрии и центричности интерьера и образует прямоугольник со срезанными углами.

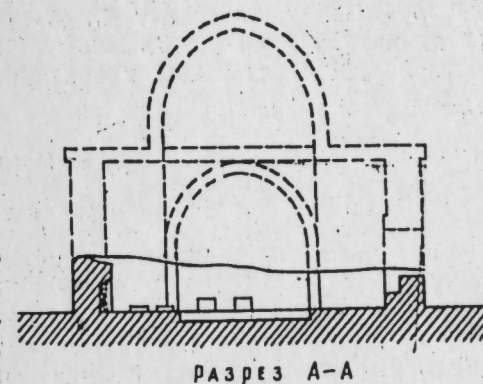
Наличие в памятнике на уровне пола надгробия показывает, что захоронение здесь обычного могильного вида без устройства специального склепа. Два надгробия устроены против входного проема, в южной части помещения. Привлекает внимание облицовка надгробия глазурованными плитами разных фигур и цветов. В восточной части помещения устроен мехраб,<sup>3</sup> левее его в стене ниши для молитвенных книг. Сохранившаяся часть мехраба говорит о его богатом орнаментальном оформлении. Против мехраба на западной стене устроен оконный проем.

Мавзолей имеет сильно развитую входную часть; выступающее на 1,5 м вперед преддверье было перекрыто стрельчатым сводом, напоминающим мавзолей в Сураханах (Баку).

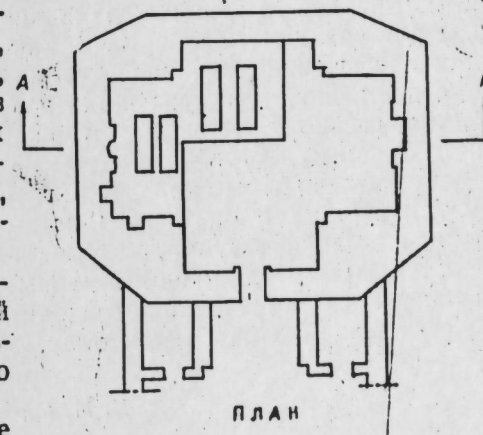
Мавзолей, сооруженные из кирпича, в конструктивном отношении состоят из основного массива стегы и облицовки. Массив стены Оренкалинского мавзолея также возведен из квадратных кирпичей). Размеры кирпичей 25×25×5 см. Толщина стен 85 см.

<sup>2</sup> М. А. Усейнов, Л. С. Бретаницкий, А. В. Саламзаде. История архитектуры Азербайджана, т. 1. М., 1963.

<sup>3</sup> Мехраб—ниша в стене, обращенная в сторону Мекки, города в Аравии, где проповедовал Магомет. Во время молитвы мусульмане становятся лицом к мехрабу. Мехраб всегда богато украшается мозаикой, майоликой и орнаментом из гипса алебаstra.



РАЗРЕЗ А-А



ПЛАН

Рис. 2



На памятнике надписей не сохранилось. Поэтому точно датировать его невозможно. Форма плана усыпальницы и сильно развитый вход мавзолея дают возможность отнести возведение его к концу XIII или началу XIV в.

Действительно, как указывает А. В. Саламзаде, в мавзолеях, датированных началом XIV в., мы видим усыпальницы в виде креста (в плане)<sup>4</sup>. Наличие объемно-подчеркнутого, выступающего из тела мавзолея, портала также характерно для монгольского периода.

Институт истории

Поступило 17. V 1971

К. М. Маммадзаде

### Өрэнгала түрбәси

#### ХҮЛАСӘ

1966-чы илдә Өрэнгалада апарылан археоложи тәдгигат ишләри заманы дикәр мадди мәдәнијәт нүмунәләри илә Јанашы, ме'марлыг абидәси олан түрбәниң галыглары да ашкар едилмишдир. Тәдгиг олунан бу түрбә малик олдуғу ме'марлыг гурулушуна әсасән гүлләли—күмбәзләр зүмрәсинә дахил едилә биләр. Түрбә планда мәркәзи дөрдкүнч залдан ибарәт олан хачабәнзәр формаја маликдир. Оун кириш һиссәсиндәки кечид Јолунда ики әдәд гәбир сәндүгәси, дөрдкүнч дәһлизин шәрг тәрәфиндә исә үзү гибләјә јөнәлдилмиш мөһраб вардыр. Тәсвирини вердијимиз түрбә 25×25×5 см өлчүлү бишмиш кәрничлә һөрүлмүшдүр.

Бу абидәнин ме'марлыг нөгтеји-нәзәрән охшар нүмунәләринә Фүзули рајонунун Бабы вә Шамахи рајонунун Көјләр кәндләри әразисиндә тәсадүф олунур.

Мүгајисәли елми вә ме'марлыг тикинти техникасы хүсусијәти анализинә әсасән тәсвирини вердијимиз абидәни тәхминән XIII—XIV әсрин әввәләринә анд етмәк олар.

К. М. Mamedzade

### Mausoleum in Orenkala

#### SUMMARY

The remains of architectural memorial—mausoleum were found in Orenkala (Zdanovsky region, Azerbaijan) in 1966. According to the layout the memorial is believed to be related to a tower—dome—shaped type of mausoleum. The plan forms cross—shaped pattern with a square hall in the centre and four not deep bays along the axes. In the eastern part of the premises one can see a mekhrab, (the priest's place).

The form of tomb's plan and a highly developed entrance of the mausoleum makes it possible to date it from the beginning of the XIV century.

<sup>4</sup> А. В. Саламзаде. К датировке некоторых памятников Азербайджана. Изв. АН Азерб. ССР, Баку, 1952, № 5, стр. 73.

### МҮНДӘРИЧАТ

#### Диференциал вә интеграл тәбликләр

Т. Г. Мәликов, А. А. Нәоврузов. Еллиптик тәбликләрин һәллини бә'зи кејфијәт хәссәләринә даир . . . . . 3

#### Һесаблама техникасы

Б. А. Әзимов, Д. М. Кремер, Н. В. Орлова. Нефт мәдәнләрини јүк дүјүнләриндә реактив күчләрини компенсација едилмәси мәсәләриниң еңтинал моделләшдирмә үсулу илә ЕНМ-дә тәдгиги . . . . . 7

#### Физика

Һ. Б. Абдуллајев, Н. И. Ибраһимов, Ш. В. Мәммәдов, З. М. Абуталыбова, Р. Ә. Мәммәдов. Сүр'әтли электронларла шүаландырылмыш селендә ЕПР удулма . . . . . 11

#### Нејробнионика

Ј. Б. Гәдимов, Х. Т. Бајрамов. Синир импульсунун формалашмасы просесиниң ријазии моделләnmәси вә бунун аналог һесаблама машинарның да тәдгиги . . . . . 14

#### Узви кимја

С. М. Фәрһадова, М. Н. Мәһәррәмов, Р. Ә. Бабаханов, Ш. Т. Әһмәдов. Ароматик карбоһидрокенләрини аллилбромидлә алкилләшмәси . . . . . 18

Р. А. Султанов, Ф. Ә. Гулузадә, С. И. Садыгзаде, А. С. Рзајева, М. Б. Шүкурова. Дојмамыш етилен сырасы эпокси-силанларын синтези вә реакцијасы . . . . . 21

#### Электрохимия

Ә. И. Әләкбәров, М. Н. Мәммәдов, Р. Г. Макарова. Теллур вә мисни суусуз мәнлулардан электрохимјәви јолла биркә чөкдүрүлмәси . . . . . 25

#### Палеоптолокија

Р. Е. Хәләфова. Иносерамларын системләшдирилмәси мәсәләси һаггында . . . . . 29

#### Кеофизика

Т. Ә. Исмајылзаде, З. А. Рәһимова, Р. И. Ваһабова. Хаплар рајонунун тәбашир чөкүнтүләриниң магнит хәссәләри . . . . . 33

#### Рекинал кеолокија

Н. Т. Һагвердијев. Гобустан әјаләтиниң шимал-гәрб сәһәсиндә үст тәбашир сүхурларында пилләвари кеоложи һероглифләрини вә дишли чатларын мәншәји һаггында . . . . . 38

#### Јералты һидрогазодинамика

М. Т. Абасов, Г. Н. Чәлилов, Н. Ч. Чәфәров, Т. С. Сәлһова. Чохлајлы гејри-бирчииис даирәви јатагларда мајенини гујулар системинә һәрәкәти . . . . . 42

**Ботаника**

Н. Н. Н а ч ы ж е в а. Бир нечә итбурну наггында гејд . . . . . 49

**Торпаг мелниорасијасы**

Г. З. Э з и з о в. Грунт сујунун сәвијјәсиндән асылы олараг дренаж ахымынын дәјишмәси . . . . . 52

**Биткиләр физиолокијасы**

М. А. Э л и з а д э, Ш. И. Н э з э р о в а. Бадымчан биткиси үзәриндә олан јарпаглара кинетинин тәсири мәсәләсинә даир . . . . . 56

**Биокимја**

Н. М. Т а л ы ш ы н с к и. Бәзи полиплоид тут биткиси јарпагларынын биокимјәви тәдгиги . . . . . 59

**Дилчилик**

С. И. И б р а һ и м о в а. Франсыз вә Азәрбајчан дилләриндә модаллыг сәһәси . . . . . 63

**Архитектура**

К. М. М ә м м ә д з а д э. Өрәнгала түрбәси . . . . . 67

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Дифференциальные и интегральные уравнения**

Т. Г. Меликов, А. А. Новрузов. О некоторых качественных свойствах решений эллиптического уравнения . . . . . 3

**Вычислительная техника**

Чл.-корр. Б. А. Азимов, Д. М. Кремер, Н. В. Орлова. Исследование вопросов компенсации реактивных нагрузок нефтяных промыслов с помощью вероятностного моделирования узлов нагрузки на ЭВМ . . . . . 7

**Физика**

Чл.-корр. АН СССР Г. В. Абдуллаев, Н. И. Ибрагимов, Ш. В. Мамедов, З. М. Абуталыбова, Р. М. Мамедов. ЭПР в облученном быстрыми электронами селене . . . . . 11

**Нейробионика**

Чл.-корр. Я. Б. Кадымов, Х. Т. Байрамов. Математическая модель процесса возникновения нервного импульса и ее исследование на АБМ . . . . . 14

**Органическая химия**

С. М. Фархадова, М. Н. Магеррамов, Р. А. Бабаханов, Ш. Т. Ахмедов. Алкилирование ароматических углеводородов с бромистым аллилом . . . . . 18

Р. А. Султанов, Ф. А. Кулизаде, С. И. Садыхзаде, А. С. Рзаева, М. Б. Шукюрова. Синтез и реакции непредельных эпоксицианов этиленового ряда . . . . . 21

**Электрохимия**

А. И. Алекперов, М. Н. Мамедов, Р. Г. Макарова. Совместное электроосаждение теллура и меди из неводных растворов . . . . . 25

**Палеонтология**

Р. А. Халафова. К вопросу систематики иноцерамов . . . . . 29

**Геофизика**

Т. А. Исмаилзаде, З. А. Рагимова, Р. И. Вагабова. Магнитные свойства меловых отложений Ханларского района . . . . . 33

**Региональная геология**

Н. Т. Ахвердиев. О происхождении ступенчатых гнероглифов и зубчатых швов в породах верхнего мела северо-западной части Кобыстанской области . . . . . 38

**Подземная гидрогазодинамика**

Чл.-корр. М. Т. Абасов, К. Н. Джалилов, Н. Д. Джафаров, Т. С. Салехова. О движении жидкостей к системе скважин в неоднородных многопластовых круговых залежах . . . . . 42



**Ботаника**

Г. Г. Раджиева. Заметки о некоторых шиповниках . . . . . 49

**Мелиорация почв**

К. З. Азизов. Изменение дренажного стока в зависимости от залегания  
грунтовых вод . . . . . 52

**Физиология растений**

Чл.-корр. М. А. Ализаде, Ш. И. Назарова. К вопросу о действии цито-  
кининов на неотделенные листья растений . . . . . 56

**Биохимия**

Г. М. Талышинский. Биохимические исследования листьев некоторых  
полиплоидных форм шелковицы . . . . . 59

**Языкознание**

С. И. Ибрагимова. Модальное поле во французском и азербайджан-  
ском языках . . . . . 63

**Архитектура**

К. М. Мамедзаде. Мавзолей в Оренкала . . . . . 67

21  
12  
071

---

Сдано в набор 22/II 1973 г. Подписано к печати 14/V 1973 г. Формат бумаги  
70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бум. лист. 2,38. Печ. лист. 6,51. Уч.-изд. лист. 5,40. ФГ 16227.  
Заказ 73. Тираж 750. Цена 40 коп.

---

Типография „Красный Восток“ Государственного комитета Совета Министров  
Азербайджанской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.  
Баку, ул. Ази Асланова, 80.

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. В «Докладах Академии наук Азербайджанской ССР» помещаются краткие сообщения, содержащие законченные, еще не опубликованные результаты научных исследований, имеющих теоретическое или практическое значение.

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

Статьи, помещаемые в «Докладах», не лишают автора права последующей публикации того же сообщения в развернутом виде в других изданиях.

2. Поступающие в «Доклады» статьи рассматриваются Редакционной коллегией только после представления их академиком по специальности. Каждый академик может представить не более 5-ти статей в год.

Статьи 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 (вполбор), в алфавитном порядке (по фамилии автора), в конце статьи с обозначением ссылки в тексте порядковой цифрой. Список литературы должен быть оформлен следующим образом:

а) для книг: фамилия и инициалы автора, полное название книги, номер тома, город, издательство и год издания;

б) для статей в сборниках (трудах): фамилия и инициалы автора, название статьи, название сборника (трудов), том, выпуск, место издания, издательство, год, страница;

в) для журнальных статей: фамилия и инициалы автора, название статьи, название журнала, год, том, номер, (выпуск), страница.

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются (за исключением отчетов и диссертаций, хранящихся в научных учреждениях).

10. На обороте рисунков должны быть указаны фамилия автора, название статьи и номер рисунка. Отпечатанные на машинке подписи к рисункам представляются на отдельном листе.

11. Авторы статей должны указывать индекс статьи по Унифицированной десятичной классификации (УДК) и прилагать реферат для «Реферативного журнала».

12. Авторы должны избегать повторения одних и тех же данных в таблицах, графиках и в тексте статьи.

Ввиду небольшого объема статей выводы помещаются лишь в необходимых случаях.

13. В случае представления двух или более статей одновременно необходимо указывать желательный порядок их помещения.

14. Корректур статей авторам как правило не посылается. В случае посылки корректуры допускается лишь исправление ошибок типографии.

15. Редакция выдает автору бесплатно 15 отдельных оттисков статьи.



