

П-168

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ  
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

---

# МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ ХХХ ЧИЛД

2

---

„ЕЛМ“ НƏШРИЈАТЫ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭЛМ“  
БАКЫ—1974—БАКУ

## МҮЭЛЛИФЛЭР ҮЧҮН ГАЈДАЛАР

1. «Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын Мә'рузэләри»ндә нәзәри вә тәчрүби әһәмийәтә малик елми-тәдқиғатларын тамамланмыш вә һәлә дәрч едилмәмиш нәтичәләри һағғында ғыса мә'луматлар чап олуһур.

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

«Мә'рузэләр»дә дәрч олуһан мәғаләләр һәмни мә'луматларын даһа кешиш шәкилдә башга нәшрләрдә чап едилмәси үчүн мүәллифин һүғугуну әлиндән алмыр.

2. «Мә'рузэләр»ни редаксиясына дахил олан мәғаләләр јалһыз ихтисас үзрә бир нәфәр академикни тәғдиматыдан сонра редаксия һеј'әти тәрәфиндән нәзәрдән кеширилир. һәр бир академик илдә 5 әдәддән чох олмамағ шәртилә мәғаләләр тәғдим едә биләр.

Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын мүхбир үзвәринин мәғаләләри тәғдиматсыз гәбул олуһур.

Редаксия академикләрдән хәһиш едир ки, мәғаләләри тәғдим едәркән онларын мүәллифләрдән алынмасы тарихини, һабелә мәғаләнин јерләшдирилчәји бөлмәнин адыны көстәрсинләр.

3. «Мә'рузэләр»дә бир мүәллиф илдә 3 мәғалә дәрч етдирә биләр.

4. «Мә'рузэләр»дә шәкилләр дә дахил олмагла, мүәллиф вәрәғинин дәрдә бириндән артығ олмајарағ јазы макиннасында јазылмыш 6—7 сәһифә һәчминдә (10000 чап ишарәси) мәғаләләр дәрч едиллир.

5. Бүтүн мәғаләләрин ичкилис дилиндә хүласәси олмалыдыр; бундан башга, Азәрбајчан дилиндә јазылан мәғаләләрә рус дилиндә хүласә әлавә едилмәлидир. Рус дилиндә јазылан мәғаләләрин исә Азәрбајчан дилиндә хүласәси олмалыдыр.

6. Мәғаләнин сонунда тәдқиғат ишинин јеринә јетирилдији елми идарәнин ады вә мүәллифин телефон нөмрәси көстәрилмәлидир.

7. Елми идарәләрдә апарылан тәдқиғат ишләринин нәтичәләринин дәрч олуһмасы үчүн елми идарәнин директорлуғуну ичазәси олмалыдыр.

8. Мәғаләләр (хүласәләр дә дахил олмагла) вәрәғин бир үзүндә ики хәтт ара бураһыларағ јазы макиннасында чап едилмәли вә ики нүсхә тәғдим едилмәлидир. Дүстурлар дәғиг вә ајдын јазылмалы, һәм дә бөјүк һәрфләрин алтындан, кичикләрин исә үсгүндән (гара гәләмлә) ики хәтт чәкилмәлидир; јуһан әлифбасы һәрфләрини ғырмызы гәләмлә даирәјә алмағ лазымдыр.

9. Мәғаләдә ситат кәтирилән әдәбијат сәһифәнин ахырында чыхыш шәклиндә дејил әлифба гајдасы илә (мүәллифин фамилијасына көрә) мәғаләнин сонунда мәтидәки иснад нөмрәси көстәрилмәклә үмуми сјаһы үзрә верилмәлидир. Әдәбијатын сјаһысы ашағыдакы шәкилдә тәртиб едилмәлидир:

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

б) мәчмуәләрдәки (әсәрләрдәки) мәғаләләр үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инициалы, мәғаләнин ады, мәчмуәнин (әсәрләрин) ады, чилд, бураһылыш, нәшр олуһдугу јер, нәшријат, ил, сәһифә;

в) журнал мәғаләләри үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инициалы, мәғаләнин ады, журналын ады, ил, чилд, нөмрә (бураһылыш), сәһифә көстәрилмәлидир.

Дәрч едилмәмиш әсәрләрә (һесабатлар вә елми идарәләрдә сахланан диссертасиялар истисна олмагла) иснад етмәк олмас.

10. Шәкилләрин арха тәрәфиндә мүәллифин фамилијасы, мәғаләнин ады вә шәклин нөмрәси көстәрилмәлидир. Макиннада јазылмыш шәкилааты сөзләр ајрыча вәрәгдә тәғдим едиллир.

11. Мәғаләләрин мүәллифләри Унификасия олуһмуш онминлик тәснифат үзрә мәғаләләрин индексини көстәрмәли вә «Рефератив журнал» үчүн реферат әлавә етмәлидирләр.

12. Мүәллифләр чәдвәлләрдә, график материалларда вә мәғаләнин мәтниндә бу вә ја дикәр рәғәмләрин тәқрар едилмәсинә јол вермәмәлидирләр.

Мәғаләләрин һәчми кичик олдугу үчүн нәтичәләр јалһыз зәрури һалларда берилир.

13. Ики вә ја даһа чох мәғалә тәғдим едилдикдә онларын дәрчедилмә ардычылығыны да көстәрмәк лазымдыр.

14. Мәғаләләрин корректурасы, бир гајда оларағ, мүәллифләрә көндәрилмир. Корректурә көндәрилдији тәғдирдә исә јалһыз мәтбәә сәһвәринин дүзәлтмәк олар.

15. Редаксия мүәллифә пулсуз оларағ мәғаләнин 15 нүсхә ајрыча оттискини верир.

# МӘ'РУЗЭЛӘР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXX ЧИЛД

№ 2

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Г. Б. Абдуллаев (главный редактор), Ш. А. Азизбеков,  
Г. А. Алиев, В. Р. Волобуев,  
А. И. Гусейнов, М. А. Дадашзаде (зам. главного редактора),  
М. А. Кашкай, А. С. Сумбатзаде, М. А. Топчибашев,  
Т. Н. Шахтактинский, Г. Г. Зейналов (ответств. секретарь).

© Издательство "Э" лм\*, 1974 г.

УДК 518

МАТЕМАТИКА

Н. Т. АББАСОВ

ПРОСТРАНСТВА НАД АБГЕБРАМИ С БИКВАЗИПРОСТЫМИ  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫМИ ГРУППАМИ

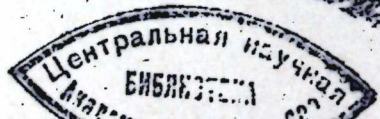
(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Э. И. Халиловым)

В работе определены биквазиэллиптические, биквазигиперболические и биквазисимплектические пространства над алгебрами, получаемые 2-кратным предельным переходом из неевклидовых и симплектических пространств над алгебрами [1]. Эти определенные пространства отличаются от квазиэллиптических, квазигиперболических [2, 3] и квазисимплектических [4] пространств тем, что в абсолютных плоскостях этих пространств эллиптическая, гиперболическая и симплектическая геометрии над алгебрами заменяются, соответственно, их квазиэллиптическими, квазигиперболическими и квазисимплектическими геометриями над теми же алгебрами. В этих пространствах определены метрические и симплектические инварианты точек, коллинеации, сохраняющие эти инварианты называются движениями, а коллинеации, сохраняющие абсолюты этих биквазиэллиптических и биквазигиперболических пространств или перестановочные с абсолютными нуль-системами биквазисимплектических пространств называются подобиями этих пространств.

Рассматриваются: биквазиэллиптические, биквазигиперболические, биквазисимплектические пространства над алгебрами альтернионов  $A_p$  [5] и антиальтернионов  ${}^Q A_p$  [6], квазиэллиптические, квазигиперболические, квазисимплектические пространства над алгеброй квазиальтернионов  $A_p^Q$  [7] и проективные, эллиптические, гиперболические, симплектические пространства над алгеброй биквазиальтернионов  $A_p^{Q,Q_1}$  [8], а также строятся интерпретации этих пространств; фундаментальные группы указанных пространств являются биквазипростыми группами  $L_m$ .

Строятся интерпретации биквазигиперболических пространств  ${}^{l,l,l}S_n^{m_0-1,m_1-1}(A_p)$ ,  ${}^{l,l,l}S_n^{m_0-1,m_1-1}({}^Q A_p)$  и биквазисимплектических пространств  $\bar{S}_p^{m_0-1,m_1-1}(A_p)$ ,  $\bar{S}_p^{m_0-1,m_1-1}({}^Q A_p)$  в виде многообразий эллиптических, эллиптических и гиперболических, симплектических плоскостей в вещественных, комплексных, двойных, кватернионных, дикватернионных, биквазиэллиптических, биквазигиперболических, биквазисимплектических пространствах. В частности, пространства  ${}^{l,l,l}S_n^{m_0-1,m_1-1}(A_p)$  и  $\bar{S}_p^{m_0-1,m_1-1}(A_p)$  допускают интерпретации в виде

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



многообразий  $(2^{\frac{P-1}{2}} - 1)$ -мерных плоскостей пространства  $2^{\frac{P-1}{2}} l_0, 2^{\frac{P-1}{2}} l_1, 2^{\frac{P-1}{2}} l_2, \dots, 2^{\frac{P-1}{2}} m_{0,-1}, 2^{\frac{P-1}{2}} m_{1,-1}, \dots, 2^{\frac{P-1}{2}} m_{0,-1}, 2^{\frac{P-1}{2}} m_{1,-1}$  и  $S_{2^{\frac{P-1}{2}}(n+1)-1}$  и  $S_{2^{\frac{P-1}{2}}(n+1)-1}$

$(2^{\frac{P-2}{2}} - 1)$ -мерных плоскостей пространств

$$2^{\frac{P-2}{2}} l_0, 2^{\frac{P-2}{2}} l_1, 2^{\frac{P-2}{2}} l_2, \dots, 2^{\frac{P-2}{2}} m_{0,-1}, 2^{\frac{P-2}{2}} m_{1,-1} (i),$$

$$2^{\frac{P-2}{2}} l_0, 2^{\frac{P-2}{2}} l_1, 2^{\frac{P-2}{2}} l_2, \dots, 2^{\frac{P-2}{2}} m_{0,-1}, 2^{\frac{P-2}{2}} m_{1,-1} (e) \text{ и } S_{2^{\frac{P-2}{2}}(n+1)-1} (i),$$

$$S_{2^{\frac{P-2}{2}}(n+1)-1} (e),$$

$(2^{\frac{P-3}{2}} - 1)$ -мерных плоскостей пространств

$$2^{\frac{P-3}{2}} l_0, 2^{\frac{P-3}{2}} l_1, 2^{\frac{P-3}{2}} l_2, \dots, 2^{\frac{P-3}{2}} m_{0,-1}, 2^{\frac{P-3}{2}} m_{1,-1} (i, j) \text{ и } \bar{S}_{2^{\frac{P-3}{2}}(n+1)-1} (i, j),$$

$$2^{\frac{P-4}{2}} l_0, 2^{\frac{P-4}{2}} l_1, 2^{\frac{P-4}{2}} l_2, \dots, 2^{\frac{P-4}{2}} m_{0,-1}, 2^{\frac{P-4}{2}} m_{1,-1} (i, j, E) \text{ и } \bar{S}_{2^{\frac{P-4}{2}}(n+1)-1} (i, j, E).$$

При этих интерпретациях фундаментальные группы соответственных пространств изоморфны. Строятся также интерпретации квазигиперболических пространств  ${}^i S_n^m(A_P^Q)$  и квазисимплектических пространств  $\bar{S}_n^m(A_P^Q)$  в виде многообразий эллиптических, эллиптических и гиперболических, симплектических, поляризованных, параболических, поляризованных квазисимплектических плоскостей в вещественных, комплексных, двойных, кватернионных, дикватернионных, дуальных, полукватернионных, дуокватернионных, диполукватернионных, квазиэллиптических, квазигиперболических, квазисимплектических пространствах. При этих интерпретациях фундаментальные группы соответственных пространств изоморфны.

Строятся интерпретации проективных пространств  $P_n(A_P^{Q_0, Q_1})$  в виде многообразий  $(2^{\frac{P-2}{2}} - 1)$ -мерных поляризованных параболических плоскостей пространства  $P_{2^{\frac{P-4}{2}}(n+1)-1}(e), (2^{\frac{P-3}{2}} - 1)$ -мерных плоскостей и поляризованных плоскостей пространств  $P_{2^{\frac{P-3}{2}}(n+1)-1}(e, \eta),$

$2^{\frac{P-5}{2}}(n+1)-1$   $(i, \epsilon), (2^{\frac{P-4}{2}} - 1)$ -мерных плоскостей и поляризованных параболических плоскостей пространств

$$P_{2^{\frac{P-4}{2}}(n+1)-1}(i, \epsilon), P_{2^{\frac{P-4}{2}}(n+1)-1}(i, \epsilon, \epsilon),$$

$$P_{2^{\frac{P-4}{2}}(n+1)-1}(i, \epsilon, \epsilon), P_{2^{\frac{P-4}{2}}(n+1)-1}(i, \epsilon, E),$$

$2^{\frac{P-6}{2}}(n+1)-1$   $(i, j, \epsilon), (2^{\frac{P-5}{2}} - 1)$ -мерных плоскостей пространств

$$P_{2^{\frac{P-5}{2}}(n+1)-1}(i, \epsilon, I, \epsilon), P_{2^{\frac{P-5}{2}}(n+1)-1}(\epsilon, \eta, I, J).$$

При этих интерпретациях фундаментальные группы соответственных пространств изоморфны. Строятся также интерпретации гиперболических пространств  ${}^i S_n(A_P^{Q_0, Q_1})$  и симплектических пространств  $\bar{S}_n(A_P^{Q_0, Q_1})$  в виде многообразий плоскостей, поляризованных плоскостей, в комплексных, дуальных, полукватернионных, дуокватернионных, диполукватернионных, дуополукватернионных, четвертькватернионных, квадруполукватернионных, дуодуальных матриц 2-го порядка, кватерчетвертькватернионных, евклидовых, симплектических, квазиевклидовых, квазисимплектических, 3-квазигиперболических, 3-квазисимплектических пространствах. При этих интерпретациях фундаментальные группы соответственных пространств изоморфны.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Джавадов М. А. Неевклидовы пространства над алгебрами. Уч. зап. АГУ, № 4, Баку, 1957.
2. Аббасов Н. Т. Вещественная интерпретация квазиевклидовых пространств над алгебрами альтернионов. Уч. зап. АГУ, 1972, № 6.
3. Аббасов Н. Т. Интерпретация квазиевклидовых пространств над алгеброй антиальтернионов. Изв. АН Казах. ССР, серия физ.-матем. наук, 1973, 4.
4. Аббасов Н. Т. Квазисимплектические пространства над алгебрами альтернионов и антиальтернионов. Изв. АН Казах. ССР, серия физ.-матем. наук, № 3, 1973.
5. Аббасов Н. Т. Группы движений эллиптических пространств над алгебрами альтернионов. Уч. зап. АГУ, № 4, Баку, 1967.
6. Аббасов Н. Т. Структура алгебр антиальтернионов и основная инволюция в этих алгебрах. Уч. зап. АГУ, № 4, Баку, 1970.
7. Аббасов Н. Т., Орловская Т. Р. Структура алгебр квазиальтернионов и основная инволюция в этих алгебрах. Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-техн. и матем. наук, 1971, № 2.
8. Аббасов Н. Т., Колокольцева И. И. Биквази простые алгебры, биквазиматрицы и спинорные представления биквазиевклидовых движений. Изв. ВУЗов, Казань.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 14. VI 1973

Н. Т. Аббасов

Чэбрлэр үзәриндә биквазисадә фундаментал групплу фэзалар ХУЛАСӘ

Тэдгигатда чэбрлэр үзәриндә биквази гејри-евклид вә биквази симплектик фэзалар тәјин олунараг, һәмин фэзаларын интерпретасјалары гурулмушдур.

The spaces over the algebras with a be-quasi-simple  
fundamental group

## SUMMARY

In this paper are determined be-quasi-non-Euclidean and be-quasi-symplectic spaces over the algebras and is building interpretation of this spaces too.

УДК 512. 83

МАТЕМАТИКА

А. И. ВАГАБОВ

## ОБ ОБОБЩЕНИИ НЕРАВЕНСТВА АДАМАРА

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

Оценки М. К. Фаре [2] определителя Грамма, геометрический смысл которых заключается в том, что объем  $m$ -мерного гиперпараллелепипеда вполне естественным образом оценивается через объемы его граней  $k$ -го измерения, где  $1 < k < m$  — любое, существенно дополняют неравенство Адамара и являются их обобщением.

В данной статье приводится оценка (6) определителя Грамма, восполняющая пробелы к указанным оценкам.

Рассмотрим в  $n$ -мерном евклидовом пространстве определитель Грамма:

$$G(x_1, x_2, \dots, x_m) = \begin{vmatrix} (x_1, x_1) & (x_1, x_2) & \dots & (x_1, x_m) \\ (x_2, x_1) & (x_2, x_2) & \dots & (x_2, x_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ (x_m, x_1) & (x_m, x_2) & \dots & (x_m, x_m) \end{vmatrix} \quad (1)$$

независимых векторов  $x_1, x_2, \dots, x_m$ .

Применяя к этим векторам процесс ортогонализации, приходим к векторам  $y_1, y_2, \dots, y_m$ :

$$\begin{aligned} y_1 &= x_1 \\ y_2 &= x_2 - \frac{(x_2, y_1)}{(y_1, y_1)} y_1 \\ &\dots \\ y_{k+1} &= x_{k+1} - \frac{(x_{k+1}, y_1)}{(y_1, y_1)} y_1 - \dots - \frac{(x_{k+1}, y_k)}{(y_k, y_k)} y_k \end{aligned} \quad (2)$$

Из формул (2) нетрудно заметить, что

$$G(x_1, x_2, \dots, x_m) \equiv G(y_1, y_2, \dots, y_m)$$

Учитывая ортогональность векторов  $y_k$ , имеем

$$G(x_1, x_2, \dots, x_m) = |y_1|^2 \cdot |y_2|^2 \cdot \dots \cdot |y_m|^2 \quad (3)$$

Пусть  $1 < k < m$ . Указанный процесс ортогонализации применим в отдельности к системам  $x_1, \dots, x_k$  и  $x_{k+1}, \dots, x_m$ .

Очевидно, для первой системы полученная ортогональная система будет совпадать с первыми  $k$  векторами  $y_1, \dots, y_k$  формул (2). Для второй системы приходим к векторам  $y_{k+1}, \dots, y_m$ :

$$\tilde{y}_{k+1} = x_{k+1}$$

$$\bar{y}_{k+2} = x_{k+2} - \frac{(x_{k+2} \bar{y}_{k+1})}{(\bar{y}_{k+1} \bar{y}_{k+1})} \bar{y}_{k+1} \quad (4)$$

Из сравнения (2) и (4) можно заключить, что

$$|y_{k+1}| < |\bar{y}_{k+1}|, |y_{k+2}| < |\bar{y}_{k+2}|, \dots, |y_m| < |\bar{y}_m|. \quad (5)$$

Первое неравенство совершенно очевидно. Для обоснования второго достаточно заметить, что  $y_{k+2}$  — остаток Фурье для  $x_{k+2}$  по системе  $y_1, \dots, y_{k+1}$ , а  $\bar{y}_{k+2}$  — определенный остаток по той же системе и т. д.

Согласно (3) имеем:

$$G(x_1, \dots, x_m) \cdot G(x_{k+1}, \dots, x_m) = |y_1|^2 \cdot |y_k|^2 \cdot |\bar{y}_{k+1}|^2 \cdot \dots \cdot |\bar{y}_m|^2,$$

откуда учитывая (5) получим основную формулу:

$$G(x_1, \dots, x_m) \leq G(x_1, \dots, x_k) \cdot G(x_{k+1}, \dots, x_m) \quad (6)$$

Множественное применение (6) приводит к формуле Адамара и другим более общим.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов В. И. Курс высшей математики, т. III, ч. 1, 1958. 2. Фэге М. К. ДАН СССР, т. LIV, № 9, 1946.

Дагестанский государственный университет

Поступило 17. II 1971

А. И. Вагабов

Адамар бəрабəрсизлији үмумилəшдирмəsi үзрə

ХУЛАСƏ

Мəгалəдə  $G(x_1, x_2, \dots, x_m)$  Грамм детерминант үчүн

$$G(x_1, x_2, \dots, x_m) \leq G(x_1, x_2, \dots, x_k) \cdot G(x_{k+1}, \dots, x_m)$$

бəрабəрсизлији исбат олунмушдур. Бу бəрабəрсизликдən Адамар бəрабəрсизлији вə даһа үмуми аралыг бəрабəрсизликлəri алыныр.

A. I. Vagabov

On a generalisation of Hadamard inequality

SUMMARY

Let  $G(x_1, x_2, \dots, x_m)$  of Gram's determinant of vectors be  $x_1, \dots, x_m$   $n$ -dimensional Euclidian space. Inequality is proved:

$$G(x_1, x_2, \dots, x_m) \leq G(x_1, \dots, x_k) \cdot G(x_{k+1}, \dots, x_m)$$

where  $1 < k < m$ . From this inequality follows series of different inequalities among which Hadamard's inequality is present. This inequality is complement to Fage's inequalities.

УДК 519. 1

МАТЕМАТИКА

С. Я. АГАКШИЕВА

#### РАЗБИЕНИЕ МНОЖЕСТВА $M$ НА КЛАССЫ МЕТОДОМ НАХОЖДЕНИЯ 3-КОМПОНЕНТ ГРАФА $L$

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

В настоящее время все чаще и чаще стали встречаться задачи, требующие решения вопроса оптимальной классификации. Нами предлагается алгоритм разбиения множества  $M$  на классы методом нахождения 3-компонент графа  $L$ .

Пусть дано множество  $M$ , состоящее из  $n$ -элементов, каждый из которых определяется набором  $P$  вещественных параметров, причем двух элементов с одинаковым набором параметров быть не может. Иначе говоря, данным элементам соответствует  $n$  точек в  $p$ -мерном евклидовом пространстве. Известно, что множество  $M$  разбито на  $l$  классов:  $M_1, M_2, \dots, M_l$ , проверка принадлежности каждого элемента из  $M$  к определенному классу  $M_i$  ( $i = \overline{1, l}$ ) возможна, но ввиду большого количества  $n$ , а также отсутствия общего критерия проверки, практически затруднительно. И только с  $m$  элементами множества  $M$ , где  $m$  значительно меньше  $n$  ( $m \ll n$ ), известно, к каким классам они принадлежат.

Обозначим подмножество этих  $m$  элементов через  $P$ . Об элементах множества  $P$  также известно, что:

1. Любой элемент  $x \in P$  принадлежит только одному подмножеству  $\{M_i \cap P\}$  ( $i = \overline{1, l}$ ).

2. Среди элементов множества  $P$  имеются элементы из всех подмножеств  $\{M_i \cap P\}$  ( $i = \overline{1, l}$ ). Следовательно, нам известно разбиение множества  $P$  на  $l$  классов:

$$M_1 \cap P, M_2 \cap P, \dots, M_l \cap P$$

Допустим, что для пар элементов  $x = (x_1, x_2, \dots, x_p)$  и  $y = (y_1, y_2, \dots, y_p)$  из  $P$  мы определим неотрицательную функцию  $\rho(x, y)$  и вещественное число  $\rho_0$  такие, что

$$\forall (x, y) \in P [x, y \in P \cap M_i \Rightarrow \rho(x, y) \leq \rho_0] \quad (i = \overline{1, l})$$

Далее строим граф  $L$  следующим образом. Вершинами графа  $L$  являются элементы множества  $M$ . Две вершины  $z$  и  $t$  будем считать смежными, тогда и только тогда, когда выполняется условие  $\rho(z, t) \leq \rho_0$ .

В графе  $L$  находим все 3-компоненты (определение см. [1]). Для этого используем алгоритм нахождения точек сочленения и компо-

нерт связности, который предлагается нами в (2). Обозначим их через  $M_1^1, M_2^1, \dots, M_l^1$ . Далее строим множества  $\bar{M}_1, \bar{M}_2, \dots, \bar{M}_l$  следующим образом. Вначале отнесем к множеству  $\{M_i^1\}$  ( $i = \bar{1}, \bar{l}$ ) все те вершины графа  $L$ , каждая из которых принадлежит только одной 3-компоненте  $M_i^1$  ( $i = \bar{1}, \bar{l}$ ). В силу построения графа  $L$  элементы всех множеств  $\{M_i^1 \cap P\}$  ( $i = \bar{1}, \bar{l}$ ) удовлетворяют этому условию, поэтому для любого  $i$   $M_i^1 \cap P \subset M_i^1$  ( $i = \bar{1}, \bar{l}$ ). Следовательно, все множества  $\{\bar{M}_i^1\}$  ( $i = \bar{1}, \bar{l}$ ) не пусты. Далее, если вершина  $x$  принадлежит более чем одной 3-компоненте графа  $L$ , то отнесем ее к тому множеству  $\bar{M}_i^1$ , в котором количество вершин смежных с  $x$ , наибольшее, если же эти количества одинаковы, то вершину  $x$  отнесем к любому из этих множеств. Таким образом, мы получили разбиение множества  $M$  на  $l$  классов

$$\bar{M}_1, \bar{M}_2, \dots, \bar{M}_l.$$

Будем считать, что функция  $\rho(x, y)$  и число  $\rho_0$  подобраны идеально, если разбиение  $\{\bar{M}_i^1\}$  ( $i = \bar{1}, \bar{l}$ ) и  $\{M_i^1\}$  ( $i = \bar{1}, \bar{l}$ ) совпадают. Если же они не совпадают, то будем считать, что  $\rho(x, y)$  и  $\rho_0$  подобраны удачно, если это несоответствие будет для относительно небольшого количества элементов  $x \in M/P$ .

Для каждой конкретной задачи функция  $\rho(x, y)$  и число  $\rho_0$  подбираются свои. Так, например, пусть множество  $P$  составляют элементы, природа которых самая различная, о которых имеется достоверное заключение. Каждый элемент характеризуется набором параметров, который определяет вектор. Для того, чтобы ввести этот вектор в машину, его надо представить в двоичном коде. Параметры, входящие в вектор, должны быть записаны дискретно. Поэтому значения параметров разбиваются на интервалы. Входной вектор составляется следующим образом: если показания параметра совпадают в какой-либо интервал, то на месте, соответствующим этому интервалу, ставится единица, в всех остальных разрядах, относящихся к этому параметру ставятся нули. На множестве  $P$  для любых двух элементов  $x$  и  $y$  определяли булево произведение между соответствующими векторами  $\bar{x}$  и  $\bar{y}$ . За значение функции  $\rho(x, y)$  принимаем количество единиц в этом булевом произведении. Число  $\rho_0$  подбиралось таким образом, чтобы условие  $\rho(x, y) \leq \rho_0$  выполнялось тогда и только тогда, когда элементы  $x$  и  $y$  были из одного класса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зыков А. А. Теория конечных графов. "Наука", Новосибирск, 1969.
2. Агакишиева С. Я. О  $k$ -сплетаемых классах и компонентах связности графа. "ДАН Азерб. ССР", т. XXV, № 8, 1969.

АЗИНХ им. Азизбекова

Поступило 14. VII 1973

С. Я. Агакишијева

**M** чохлуғунун синифләрә  $L$  графынын 3-компонентләринин тапылмасы үсулу илә бөлүмәси

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә  $M$  чохлуғунун синифләрә бөлүмәси мәсәләси һәлл олу- нур. Бунун үчүн  $L$  графы гурулуру вә онун бүтүн 3-компонентләри тапылыр, сонра исә онлар синифләрә бирләшдирилир.

S. Ya. Agakishieva

#### Separation of the M set into classes by detecting 3-components of the graph

#### SUMMARY

The paper deals with separation of the M set into classes. A graph L is constructed, all its 3-components of compondency are found and, subsequently, united in classes.

МАТЕМАТИКА

Т. М. САФАРОВ

КОМПЛЕКСНЫЕ ТАУБЕРОВЫ ТЕОРЕМЫ С ОСТАТОЧНЫМ ЧЛЕНОМ ДЛЯ ОБЩИХ РЯДОВ ДИРИХЛЕ

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

В данной заметке приводятся теоремы, дающие оценки для средних Рисса любого положительного порядка коэффициентов ряда Дирихле.

Пусть  $D_1$ —множество точек  $s = \sigma + ti$ , удовлетворяющих условиям

$$|t| \leq \sigma^\omega L_1\left(\frac{1}{\sigma}\right), \quad 0 \leq \omega < 1; \quad 0 < \sigma \leq \sigma_0 < \frac{1}{2},$$

а  $D_2$ —множество точек  $z = rl^{-ti}$ ,  $r = |z|$ , удовлетворяющих неравенствам

$$|t| \leq (1-r)^\omega L_1\left(\frac{1}{1-r}\right), \quad 0 \leq \omega < 1; \quad \frac{1}{2} < r_0 \leq r < 1.$$

Функции  $L_1(u)$  и  $L_2(u)$  предполагаются неотрицательными, причем  $L_1(u)$ —монотонной и изменяющейся медленнее, чем любая степень  $u$  или тождественно постоянной, а  $L_2(u)$ —удовлетворяющей условию

$$L_2(\lambda u) = O\{L_2(u)\}, \quad \lambda > 0 \text{—постоянная.}$$

Через  $F_a(s)$  и  $F_b(s)$  обозначим соответственно общие ряды Дирихле

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n e^{-s\lambda_n} \text{ и } \sum_{n=0}^{\infty} b_n e^{-s\lambda_n}, \quad s = \sigma + ti, \quad \lambda_0 > 0, \quad \lambda_{n+1} > \lambda_n, \quad \lambda_n \rightarrow \infty,$$

абсолютно сходящиеся при  $\sigma > 0$ , а через  $f(z)$ —степенной ряд

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n, \quad z = re^{-ti}, \quad r = |z|,$$

абсолютно сходящийся при  $r < 1$ .

Теорема 1. Пусть  $F_a(s)$  в области  $D_1$  удовлетворяет оценкам

$$F_a(s) = l + O\left\{|s|^\alpha L_2\left(\frac{1}{\sigma}\right)\right\}, \quad (1)$$

$$\frac{\partial}{\partial t} F_a(s) = O\left\{\sigma^{\alpha-1} L_2\left(\frac{1}{\sigma}\right)\right\}, \quad 0 \leq \alpha < 1, \quad (2)$$

и пусть

$$a_n = O\left(\frac{\lambda_n - \lambda_{n-1}}{\lambda_n^\gamma}\right) \quad (3)$$

или

$$a_n > -N \frac{\lambda_n - \lambda_{n-1}}{\lambda_n^\gamma}, \quad n > n_0, \quad N > 0, \quad 0 < \gamma \leq 1. \quad (4)$$

в случае вещественных  $a_n$  и

$$\lambda_n - \lambda_{n-1} = O(\lambda_{n-1}^\gamma), \quad 0 < \gamma < 1. \quad (5)$$

Тогда для любого  $\beta > 0$

$$\sum_{\lambda_n < x} \left(1 - \frac{\lambda_n}{x}\right)^\beta a_n = l + O\{R_1(x)\} + O\{R_2(x)\}, \quad x \rightarrow \infty,$$

где

$$R_1(x) = \begin{cases} x^{-\alpha} L_2(x) \ln x, & \text{если } \beta = 0, \\ x^{-\alpha} L_2(x), & \text{если } \beta > 0; \end{cases}$$

$$R_2(x) = \begin{cases} x^{\gamma-\nu+\beta(\omega-1)} L_1^{-\beta}(x), & \text{если } \gamma > \omega, \\ x^{\omega-\nu+\beta(\omega-1)} L_1^{-1-\beta}(x), & \text{если } \gamma \leq \omega. \end{cases}$$

Здесь множитель  $x^{-\alpha}$  в остатке заменяется на  $\ln x$ , если  $\alpha = 0$ .

Теорема 2. Пусть в точке  $s=0$  функция  $F_a(s)$  регулярна и удовлетворено условие (5). Пусть, кроме того, имеет место (3) или (4).

Тогда для любого  $\beta > 0$

$$\sum_{\lambda_n < x} \left(1 - \frac{\lambda_n}{x}\right)^\beta a_n = F_a(0) + O(x^{\gamma-\nu-\beta}) + O(x^{-1}), \quad x \rightarrow \infty.$$

Здесь при  $\nu \leq \gamma - \beta$  главный член не выделяется, т. е. остаток превосходит  $F_a(0)$ .

Теорема 3. Пусть  $F_a(s)$  в области  $D_1$  удовлетворяет оценке

$$F_a(s) = O\left\{|s|^{-\alpha} L_2\left(\frac{1}{\sigma}\right)\right\}, \quad \alpha > 0,$$

и пусть удовлетворительно условие (5).

Пусть, кроме того, имеет место (3) или (4) при  $-\nu_0 < \nu < 1$ ,  $\nu_0 > 0$ .

Тогда для любого  $\beta > 0$

$$\sum_{\lambda_n < x} \left(1 - \frac{\lambda_n}{x}\right)^\beta a_n = O\{x^\alpha L_2(x)\} + O\{R_2(x)\}, \quad x \rightarrow \infty,$$

где  $R_2(x)$  означает то же самое, что и в теореме 1.

Теорема 4. Пусть  $F_a(s)$  и  $F_b(s)$  в области  $D_1$  удовлетворяют оценке

$$F_b(s) = F_a(s) + O\left\{|s|^{-\alpha} L_2\left(\frac{1}{\sigma}\right)\right\}, \quad \alpha > 0.$$

Пусть, кроме того, выполнены условия:  $a_n \geq 0$ ,  $b_n \geq 0$ ,

$$u^i \sum_{\lambda_n < x} a_n < (v+u^\tau)^\tau \sum_{\lambda_n < u} a_n, \quad 0 < h < u < v, \quad 0 < \tau < \omega, \quad \gamma > 0.$$

Тогда для любого  $\beta \geq 0$

$$\sum_{\lambda_n < x} \left(1 - \frac{\lambda_n}{x}\right)^\beta b_n = \sum_{\lambda_n < x} \left(1 - \frac{\lambda_n}{x}\right)^\beta a_n + O\{x^\alpha L_2(x)\} + O\left\{x^{(1+\beta)(\omega-1)} L_1^{-1-\beta}(x) \sum_{\lambda_n < x} a_n\right\}, \quad x \rightarrow \infty.$$



Приведенные теоремы являются обобщением соответствующих теорем из работ [1, 2], установленных для  $\beta = 0$ . Они доказываются тем же методом, что и соответствующие теоремы из [1, 2], но формула

$$\frac{1}{2\pi} \int_{-\Lambda}^{\Lambda} \frac{(\Lambda^2 - t^2)^2}{\sigma + ti} e^{(s+it)v} dt = \begin{cases} (\Lambda^2 + \sigma^2)^2 + O\{e^{\sigma v} \min(\Lambda^4, \Lambda^2 v^{-2})\}, & v > 0, \\ O\{e^{\sigma v} \min(\Lambda^4, \Lambda^2 v^{-2})\}, & v < 0, \end{cases}$$

используемая в [1, 2], здесь заменяется следующей

$$\frac{1}{2\pi} \int_{-\Lambda}^{\Lambda} \frac{\Lambda^2 - t^2}{(\sigma + ti)^{1+\beta}} e^{(s+it)v} dt = \begin{cases} \frac{(\Lambda^2 + \sigma^2) v^{\beta}}{\Gamma(1+\beta)} - \frac{2\sigma v^{\beta-1}}{\Gamma(\beta)} + \frac{v^{\beta-2}}{\Gamma(\beta-1)} + O(e^{\sigma v} v^{-2} \Lambda^{-\beta}), & v > \frac{1}{\Lambda}, \\ O\{e^{\sigma v} \min(\Lambda^{2-\beta}, v^{-2} \Lambda^{-\beta})\}, & v < \frac{1}{\Lambda}, \end{cases}$$

где  $0 < \sigma < \Lambda$ ,  $\beta > -1$ ,  $\Gamma(u)$  — гамма-функция Эйлера и постоянная оценка  $O$  зависит от  $\beta$ .

Из приведенных теорем можно вывести соответствующие теоремы для степенного ряда. Например, из теоремы 1 вытекает следствие:

Пусть  $f(z)$  в области  $D_2$  удовлетворяет оценкам

$$f(z) = l + O\left\{|1-z|^{\alpha} L_2\left(\frac{1}{1-r}\right)\right\},$$

$$\frac{\partial}{\partial t} f(z) = O\left\{(1-r)^{\alpha-1} L_2\left(\frac{1}{1-r}\right)\right\}, \quad 0 < \alpha < 1,$$

и пусть

$$a_n = O(n^{-\nu})$$

или

$$a_n > -Hn^{-\nu}, \quad n > n_0, \quad H > 0, \quad 0 < \nu < 1.$$

Тогда для любого  $\beta \geq 0$

$$\sum_{n < x} \left(1 - \frac{n}{x}\right)^{\beta} a_n = l + O\{x^{\omega-\nu+\beta(\omega-1)} L_1^{-1-\beta}(x)\} + O\{R_1(x)\}, \quad x \rightarrow \infty,$$

где  $R_1(x)$  означает то же самое, что и в теореме 1.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Субханкулов М. А. Об одной теореме Литтльвуда. Изв. АН Узбек. ССР, серия физ.-матем. наук\*, 1, 1964, 22—30. 2. Субханкулов М. А. О тауберовой теореме Хирди—Литтльвуда для рядов Дирихле. Изв. АН Тадж. ССР, серия физ.-техн. и хим. наук\*, 3 (16), 1965, 16—26.

Башкирский гос. ун-т им.  
40-летия Октября

Поступило 3. IX 1972

Т. М. Сафаров

Үмүмиләшмиш Дирихле сыралары үчүн галыгы комплекс Таубер теоремләри

ХУЛАСӘ

Тәдгигатда үмүмиләшмиш Дирихле әмсалларынын ихтијари мүсбәт тәртибдән Рисс орталарыны гижмәтләндирән галыгы комплекс Таубер теоремләри алынмышдыр.

T. M. Safarov

#### Complex tauberian theorems with remainder for the general Dirichlet series

SUMMARY

The present paper describes some complex Tauberian theorems with remainder for the general Dirichlet series to estimate the Riesz averages of coefficients of the Dirichlet series.

УДК 621-83

МАТЕМАТИКА

З. Г. КЕРИМОВ, С. А. БАГИРОВ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ ОПТИМАЛЬНОМ КОНСТРУИРОВАНИИ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ

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

Механические передачи очень широко распространены в технике, и в зависимости от назначения имеют различные конструкции. Даже незначительное уменьшение стоимости или веса этих конструкций из-за массовости их производства может привести к значительному экономическому эффекту. Остуда и необходимость в них оптимальном конструировании. Одним из методов оптимизации, который может быть успешно применен в области оптимального конструирования механических передач, является метод геометрического программирования [1]. Возможность применения этого метода проиллюстрируем на примере оптимального конструирования 2-ступенчатого червячно-цилиндрического редуктора. Как известно, одним из основных недостатков редукторов с червячной ступенью является необходимость изготовления венца червячного колеса из бронзы. В связи с этим, определенный интерес представляет такое проектирование указанного редуктора, при котором суммарная стоимость материалов обеих ступеней минимальна. Можно показать, что эта задача сводится к решению задачи "А" минимизации показателя  $P$ :

$$P = C_1 i_2^2 t + C_2 i_1^{1/2} i_2^{-3/2} A_2 + C_3 i_1^{1/2} i_2^{1/2} A_2 \quad (1)$$

при следующих ограничениях на переменные проекта:

$$C_4 t^{-1/2} i_2^{-1/2} < 1 \quad (2)$$

$$C_5 i_1^{1/2} i_2^{1/2} A_2^{-1} + C_6 i_1^{1/2} i_2^{-1/2} A_2^{-1} < 1 \quad (3)$$

$$C_7 i_1^{-1} i_2^{-1} < 1 \quad (4)$$

В выражении (1) первое слагаемое представляет собой показатель стоимости материалов червячного колеса, а сумма второго и третьего слагаемых — показатель стоимости материалов цилиндрической ступени.

Неравенства (2) и (3) являются условиями контактной прочности соответственно для червячной и цилиндрической ступеней, а неравенство (4) есть кинематическое требование к проектируемому редуктору.

Константы  $C_i, i = 1, 2, \dots, 7$  представляют собой:

$$C_1 = \frac{1}{4} \cdot 0,75 \cdot \pi \cdot \gamma_1 \cdot a \quad (5)$$

$$C_2 = C_3 = \pi \cdot \psi_A \cdot C_5^2 \cdot \gamma_2 \quad (6)$$

$$C_4 = \frac{a_1}{[\sigma]_{к1}} \sqrt{8K \cdot M_1 \cdot \eta_1} \quad (7)$$

$$C_5 = C_6 = \sqrt{\left(\frac{a_2}{[\sigma]_{к2}}\right)^2 \frac{K \cdot M_1 \cdot \eta_1}{\psi_A \cdot K_{пу}}} \quad (8)$$

$$C_7 = i_0 \quad (9)$$

Переменная  $t$  представляет собой:

$$t = q \cdot z_1^2 \cdot m_s^3 \quad (10)$$

В (1)–(10) обозначено:  $i_1$  и  $i_2$  — передаточные числа соответственно первой и второй ступеней;  $i_0$  — общее передаточное число редуктора;  $z_1$  — число заходов червяка;  $m_s$  — осевой модуль;  $q$  — относительная толщина червяка;  $\gamma_1$  и  $\gamma_2$  — средние удельные веса материалов соответственно червячного колеса и цилиндрической ступени;  $a$  — весовой коэффициент, показывающий во сколько раз средняя стоимость материалов червячного колеса выше средней стоимости материалов зубчатых колес цилиндрической ступени;  $a_1$  и  $a_2$  — константы, зависящие от принятой системы единиц;  $A_2$  — межосевое расстояние второй ступени;  $\psi_A$  — коэффициент ширины зуба;  $[\sigma]_{к1}$  и  $[\sigma]_{к2}$  — допускаемые контактные напряжения материала первой и второй ступеней;  $K$  — коэффициент нагрузки;  $\eta_1$  — КПД червячной передачи;  $M_1$  — крутящий момент на валу червяка;  $K_{пу}$  — коэффициент, учитывающий повышенную нагрузочную способность косозубой передачи по сравнению с прямозубой.

Метод геометрического программирования работает с так называемыми позиномами [1], имеющими вид:

$$g(t) = \sum_{i=1}^n C_i \prod_{j=1}^m t_j^{a_{ij}}$$

Следовательно выражение (1) и левые части выражений (2), (3), и (4) — позиномы.

Таким образом, сформулированная выше задача представляет собой задачу геометрического программирования, степень трудности которой равна [1]:

$$d = n - (m + 1) = 7 - (4 + 1) = 2, \quad (11)$$

где  $n = 7$  — общее число членов во всех позиномах;

$m = 4$  — число переменных проекта, т. е.  $i_1, i_2, t$  и  $A_2$ .

Соответствующая этой задаче двойственная программа "В" состоит в максимизации двойственной функции [1]:

$$v(\bar{\delta}) = K_0^4 K_1^4 K_2^4 \left( \prod_{i=1}^7 \delta_i(\bar{r})^{-b_i(\bar{r})} \right) \prod_{\kappa=1}^3 \lambda_{\kappa}(\bar{r})^{\lambda_{\kappa}(\bar{r})} \quad (12)$$

где:

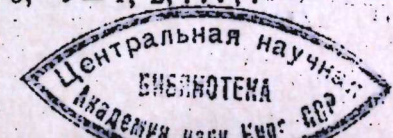
$$\delta_i(\bar{r}) = b_i^{(0)} + r_1 b_i^{(1)} + r_2 b_i^{(2)}, \quad i = 1, 2, \dots, 7 \quad (13)$$

и

$$\lambda(\bar{r}) = \lambda_{\kappa}^{(0)} + r_1 \lambda_{\kappa}^{(1)} + r_2 \lambda_{\kappa}^{(2)}, \quad \kappa = 1, 2, 3 \quad (14)$$

На вектор  $\bar{r}$  накладываются условия неотрицательности:

$$b_i^{(0)} + r_1 b_i^{(1)} + r_2 b_i^{(2)} \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, 7 \quad (15)$$



Кроме того:

$$K_j = \prod_{i=1}^7 C_i^{b_i^{(j)}}, \quad j = 0, 1, 2 \quad (16)$$

$$\left. \begin{aligned} \lambda_1^{(j)} &= b_4^{(j)} \\ \lambda_2^{(j)} &= b_5^{(j)} + b_6^{(j)} \\ \lambda_3^{(j)} &= b_7^{(j)} \end{aligned} \right\} \quad (17)$$

Множители  $C_i > 0$  — коэффициенты при членах в (1), (2), (3) и (4). Вектор нормализации  $\bar{b}^{(0)}$  удовлетворяет условию нормализации:

$$\sum_{i=1}^3 b_i^{(0)} = 1 \quad (18)$$

и условию ортогональности:

$$\sum_{i=1}^7 a_{ij} b_i^{(0)} = 0, \quad j = 1, 2, 3, 4 \quad (19)$$

Векторы невязки  $\bar{b}^{(j)}, j = 1, 2$ , образуют базис пространства решений линейной однородной системы:

$$\sum_{i=1}^3 y_i = 0 \quad (20)$$

$$\sum_{i=1}^7 a_{ij} y_i = 0, \quad j = 1, 2, 3, 4 \quad (21)$$

Матрица  $(a_{ij})$  — это матрица эквивалент задачи „А“. Построение векторов  $\bar{b}^{(0)}, \bar{b}^{(1)}$  и  $\bar{b}^{(2)}$  было проведено по методике, приведенной в [1], а общее решение двойственных ограничений имеет вид:

$$\delta = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + r_1 \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r_2 \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{или} \quad \left. \begin{aligned} \delta_1 &= 1 - r_1 - r_2 \\ \delta_2 &= -\frac{1}{2} + r_1 + \frac{1}{2} r_2 \\ \delta_3 &= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} r_2 \\ \delta_4 &= 2 - 2r_1 - 2r_2 \\ \delta_5 &= r_1 \\ \delta_6 &= r_2 \\ \delta_7 &= 1 \end{aligned} \right\} \quad (22)$$

Для удовлетворения условий неотрицательности (15) необходимо, чтобы:

$$r_1 > 0, \quad r_2 > 0, \quad r_1 + \frac{1}{2} r_2 > \frac{1}{2} \quad \text{и} \quad r_1 + r_2 < 1.$$

Значения  $r_1$  и  $r_2$ , максимизирующие двойственную функцию определим из решения системы [1]:

$$\left. \begin{aligned} K_1 &= \left( \prod_{i=1}^7 \delta_i^{b_i^{(1)}} \right) \prod_{k=1}^3 \lambda_k^{(1)} \delta_k^{-\lambda_k^{(1)}} = \frac{r_1 \cdot \left( -\frac{1}{2} + r_1 + \frac{1}{2} r_2 \right)}{(1 - r_1 - r_2) \cdot (r_1 + r_2)} \\ K_2 &= \left( \prod_{i=1}^7 \delta_i^{b_i^{(2)}} \right) \prod_{k=1}^3 \lambda_k^{(2)} \delta_k^{-\lambda_k^{(2)}} = \frac{r_2 \cdot \left( -\frac{1}{2} + r_1 + \frac{1}{2} r_2 \right)^{1/2} \cdot \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} r_2 \right)^{1/2}}{(1 - r_1 - r_2) \cdot (r_1 + r_2)} \end{aligned} \right\} \quad (23)$$

где базисные постоянные имеют значения:

$$K_1 = \prod_{i=1}^7 C_i^{b_i^{(1)}} = \frac{C_2 \cdot C_3}{C_1 \cdot C_4} \quad (24)$$

$$K_2 = \prod_{i=1}^7 C_i^{b_i^{(2)}} = \frac{C_6 \cdot C_2}{C_1 \cdot C_4} \quad (25)$$

Так как  $C_5 = C_6$  (8), то  $K_1 = K_2$ .

После определения максимизирующих значений  $r_1, r_2$  и определения из (23) значений двойственных переменных, можно вычислить максимальное значение двойственной функции из выражения [1]:

$$V(\delta)_{\max} = K_0 \left( \prod_{i=1}^7 \delta_i^{-b_i^{(0)}} \right) \prod_{k=1}^3 \lambda_k^{(0)} \delta_k^{\lambda_k^{(0)}}, \quad (26)$$

где базисная постоянная  $K_0$  равна:

$$K_0 = \prod_{i=1}^7 C_i^{b_i^{(0)}} = C_1 \cdot C_4 \cdot C_7 \quad (27)$$

Согласно теории геометрического программирования минимум прямой функции (1) равен максимуму двойственной функции  $V(\delta)_{\max}$ , определенному из (26), а значения переменных проекта  $i_1, i_2, t$  и  $A_2$ , минимизирующие показатель стоимости  $P$  определяются из решения системы [1]:

$$\left. \begin{aligned} C_1 \cdot i_1^2 \cdot t &= \delta_1 \cdot v(\delta)_{\max} \\ C_2 \cdot i_1^{1/2} \cdot i_2^{-1/2} \cdot A_2^{-1} &= \delta_2 \cdot v(\delta)_{\max} \\ C_3 \cdot i_1^{1/2} \cdot i_2^{1/2} \cdot A_2^{-1} &= \delta_3 \cdot v(\delta)_{\max} \\ C_5 \cdot i_1^{1/2} \cdot i_2^{1/2} \cdot A_2^{-1} &= \frac{\delta_5}{\lambda_2} \end{aligned} \right\} \quad (28)$$

По приведенной выше методике, была оценена оптимальность по показателю  $P$  червячно-цилиндрического редуктора, рассчитанного в [2]. В примерном расчете мощность на валу электродвигателя  $N = 400 \text{ вт}$ , а общее передаточное число  $i_0 = 140$ . Рассчитанные по данным примерного расчета коэффициенты  $C_i, i = 1, 2, \dots, 7$  имеют значения  $C_1 = 259,64 \cdot 10^{-6}, C_2 = C_3 = 11634,41 \cdot 10^{-6}, C_4 = 134,20, C_5 = C_6 = 13,88, C_7 = 140$ . При определении  $C_1$  было принято, что бронзовый венец составляет примерно 50% от общего объема червячного колеса.

Рассчитанные по формулам (24), (25) базисные постоянные имеют значения:  $K_0 = 654,63; K_1 = K_2 = 0,0344$ . Далее из решения системы (23) было получено:  $r_1 = 0,4745; r_2 = 0,0940$ . Согласно (22) и (14):  $\delta_1 = 0,439; \delta_2 = 0,018; \delta_3 = 0,543; \delta_4 = 0,878; \delta_5 = 0,475; \delta_6 = 0,086; \delta_7 = 1,0000; \lambda_1 = 0,878; \lambda_2 = 0,561; \lambda_3 = 1,0000$ . Минимальное значение показателя суммарной стоимости, рассчитанное по (26) равно  $P_{\min} = 271,5$ , а значения переменных проекта, определенные из решения системы (28), равны:  $i_1 = 25,63; i_2 = 5,46; t = 698,83; A_2 = 149,8$ . Для примерного расчета [2], рассчитанный по (1), показатель суммарной стоимости материалов имеет значение  $P_p = 283,8$ , а параметры проекта равны:  $i_1 = 35; i_2 = 4; z_1 = 1; m_s = 3,5 \text{ мм}; q = 12; A_2 = 143 \text{ мм}$ . Из отношения:

$$\frac{P_p}{P_{\min}} = \frac{283,8}{271,5} = 1,05$$

видно, что оптимальный проект в 1,05 раза „дешевле“ примерного из [2], по показателю  $P$ . Кроме того расчеты показали, что показатель веса червячного колеса для примерного расчета [2] в 1,38 раза превосходит показатель веса колеса для оптимального проекта. Это гово-

рит о том, что в оптимальном проекте количество расходуемой бронзы примерно на 38% ниже, чем в примерном из [2].

Полученное оптимальное значение  $t = 698,83$ , можно использовать для дальнейшей оптимизации проекта, т. е. решить задачу об оптимальном распределении этого значения между  $z_1$ ,  $q$  и  $m$ , с целью минимизации технологических затрат с учетом ГОСТовских, конструктивных и других ограничений.

Таким образом, выше приведенная методика может быть использована как для оценки оптимальности спроектированного червячно-цилиндрического редуктора (в качестве проверочного расчета), так и для оптимального проектирования нового редуктора (в качестве проектировочного).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Даффин Р., Питерсон Э., Зенер К. Геометрическое программирование. М., "Мир", 1972. 2. Спицын Н. А., Капканец И. И., Лейман В. А., Ключарев В. А., Чернин И. М., Ган К. Г. Сборник задач по деталям машин. М., "Высшая школа", 1969.

АзИНХ и.м. Азизбекова

Поступило 24. II 1973

[З. н. Керимов və С. А. Бағыров]

Механики өтүрмэлэрин оптималь конструкторија едилмэсиндэ  
һэндэси програмлашдырма методунун тэтбиги

#### ХУЛАСӘ

Мәгаләдә ики пилләли сонсуз винт—цилиндрик редуктор мисалында механики өтүрмэлэрин оптималь конструкторија едилмэсиндэ һэндэси програмлашдырма методунун тэтбиги имканы кестерилмишдир. Оптимумлашдырма критериясы кими һәр ики пилләнин материалынын там дәјәр кестеричиси гәбул едилмиш, һәр ики пилләнин һэндэси вә кинематик параметрләриндән ибарәт олан лајиһә дәјишәнләринә исә мөһкәмлик вә кинематик мөһдудлашмалар гојулмушдур. Кестерилмишдир ки, бахылан мәсәлә мүрәккәблик дәрәчәси икијә бәрәбәр олан һэндэси програмлашдырма мәсәләсидир.

Бахылан мәсәлә үмуми һалда вә еләчә дә бир хүсуси һал үчүн һәлл едилмишдир.

Z. G. Kerimov, S. A. Bagirov

The use of the geometrical programming method for the optimal construction of the mechanical gearing

#### SUMMARY

The possibility of the use of the geometrical programming method for the optimal construction of the mechanical gearing is shown in the article on the example of the two-step-like vermicular cylinder reduction gear. The index of the total value of the materials of both two steps is picked out in the quality of the optimal criterion and for the variable of the project prescuted by itself geometrical and cinematic parameters of both steps strength and cinematic restrictions are laid over. It is shown that the task of decision offers the task of geometric programming with the degree of complication which is two. The task of decision is worked out in common aspect as well as in the quality of the example for some particular case.

УДК 539. 293. 531. 9

ФИЗИКА

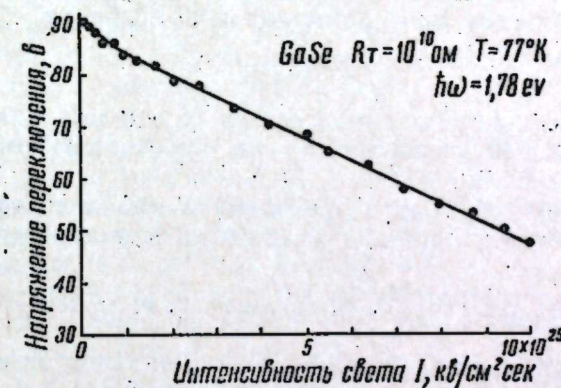
Г. А. АХУНДОВ, В. М. САЛМАНОВ, Ю. П. ШАРОНОВ

### ЭФФЕКТ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ В СЕЛЕНИДАХ ГАЛЛИЯ И ИНДИЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

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

В настоящем сообщении приводятся предварительные данные о переключении в GaSe и InSe при воздействии лазерного света.

В качестве источника излучения использовались рубиновые ( $h\nu = 1,78$  эв) и неодимовые ( $h\nu = 1,17$  эв) лазеры, работающие в режиме модуляции добротности ( $t_{\text{имп.}} = 5 \cdot 10^{-8}$  сек,  $I = 10^{26}$  кв/см<sup>2</sup> сек) и свободной генерации ( $t_{\text{имп.}} = 5 \cdot 10^{-3}$  сек,  $I = 10^{23}$  кв/см<sup>2</sup> сек). Были исследованы монокристаллы GaSe, InSe, полученные методом Бриджмена, с темновыми сопротивлениями  $R_T \sim 10^4 - 10^5$  ом и CaSe, полученные газотранспортным методом с  $R_T \sim 10^{10}$  ом. Измерения проводились при



300 и 77° с образцами, имеющими прижимные контакты. Лазерный свет направлялся на межконтактную область. Длительности световых импульсов всегда превышали время переключения, которое оказалось меньше, чем  $2 \cdot 10^{-8}$  сек.

Было обнаружено, что при облучении образцов импульсами лазеров, работающих в режиме модуляции добротности при 300 и 77°K происходит переключение при напряжениях, меньших порогового. Этот эффект наиболее отчетливо наблюдается в кристаллах GaSe с  $R_T \sim 10^{10}$  ом под действием рубинового лазера с модулированной доб-

\* Ввиду отсутствия специального знака постоянная Бланка обозначена буквой  $h$

ротностью при 77°К. На рисунке приведена зависимость напряжения переключения от интенсивности переключающего света. Видно, что с ростом интенсивности возбуждающего света наименьшее напряжение, требуемое для переключения, падает. Под действием того же лазера, работающего в режиме свободной генерации, переключение не происходит даже при пороговых напряжениях. Во всех исследованных образцах влияние неодимового лазера оказалось намного слабее, чем рубинового.

На наш взгляд, приведенные данные могут быть объяснены концентрационной теорией эффекта переключения [1, 2]. Оценки показывают, что характеристическая концентрация, требуемая для сдвига энергии активации локальных состояний

$$\bar{n} = m^* \epsilon (kT)^2 / 2 \pi h^2 q^2 \quad [1]$$

(где  $m^*$  — эффективная масса электрона,  $\epsilon$  — диэлектрическая проницаемость,  $q$  — заряд электрона), для GaSe при 77°К равна  $10^{17} \text{ см}^{-3}$ , которая может быть достигнута при воздействии лазерного света.

Влияние лазерного света на концентрационную неустойчивость в полупроводниках требует дальнейших исследований, результаты которых будут сообщены позже.

Авторы выражают благодарность Г. Б. Абдуллаеву за внимание к работе и ценные обсуждения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Саидамирский В. Б., Суханов А. А., Ждан А. Г. ЖЭТФ, 58, 1682, 1970. 2. Суханов А. А. ФТП, 5, 1315, 1971.

АГУ и.м. С. М. Кирова

Поступило 12. VI 197

Г. А. Ахундов, В. М. Салманов, Я. П. Шаронов

**GaSe в InSe кристалларында лазер шүаларынын тәсири илә „дәјишдирмәк“ эффекти**

#### ХУЛАСӘ

GaSe в InSe кристалларында астана кәркинлијиндән кичик кәркинликләрдә лазер шүаларынын тәсири илә „дәјишдирмәк“ эффекти мүшәһидә едилмишдир.

Мәгаләдә „дәјишдирмәк“ эффектинин минимал кәркинлијинин лазер шүасынын интенсивлијиндән асылылығы верилмишдир.

G. A. Akhundov, V. M. Salmanov, Y. P. Sharonov

**Switching effect in GaSe and InSe under laser irradiation**

#### SUMMARY

This paper is concerned with the investigation of switching effect arising in GaSe and InSe at a high level of optical excitation. It is given dependence of switching voltage on light intensity.

УДК 678. 028. 3

#### ХИМИЯ ПОЛИМЕРОВ

С. М. АЛИЕВ, В. Б. ГУСЕЙНОВ, М. А. АГАЕВА,  
А. А. САРКИСЯН, А. К. ФАТУЛЛАЕВА

#### ТЕРМИЧЕСКАЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ ОЛИГОБУТАДИЕНСТИРОЛОВ

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

Синтезированные ранее [1] нами свободнорадикальной соолигомеризацией в растворе олигобутадиенстиролы благодаря высокой полиреакционности в работе [2] легко отверждались под действием УФ-облучения. Известно, что в технике с целью ускорения высыхания покрытий широко используется температура. В этой связи появилась необходимость исследовать термическую полимеризацию олигобутадиенстиролов.

Объектом исследования явился олигобутадиенстирол с соотношением стирола и дивинила 62:38, которое в работе [2] было избрано как наиболее оптимальное по ряду свойств.

Пленки толщиной 50 мк, полученные из раствора в м-ксилоле были подвергнуты действию температуры в термощкафу с доступом воздуха.

Изучение термической полимеризации олигобутадиенстиролов проводилось в двух направлениях: с целью выявления температуры начала стверждения (скорость роста температуры — 2°/мин (1) и выяснения кинетики термической полимеризации в изотермических условиях (температуры последовательно 140, 180, 220°С) (11).

Образцы через определенную температуру (1) и определенное время (11) извлекались из термощкафа для анализа на степень сшивания, твердость и другие свойства.

На рис. 1 и 2 показано влияние изменения температуры на степень сшивания и твердость (рис. 1). Здесь видно, что при достижении температуры около 150°С происходит резкое повышение твердости и степени сшивания. Скачкообразное изменение свойств олигобутадиенстирола при достижении температуры около 150°С также показано на рис. 2, где построены кривые зависимости влияния роста температуры на прочностные свойства. Здесь также видно, что при температурах выше 150°С начинается резкое падение ударопрочности и эластичности, что, по-видимому, связано с проявлением процесса поперечного сшивания цепей олигобутадиенстирола.

Полное затвердевание пленки при комнатной температуре происходит в течение 6 дней; при этом степень сшивания незначительна — 10%. При повышенных температурах олигомерная пленка отверж-

Таблица 1

Время отверждения, ч	Твердость по М-3			Прочность на удар, кг·см			Прочность при изгибе, мм			Адгезионная прочность, кг/см <sup>2</sup>		
	Температура отверждения, °С											
	140	180	220	140	180	220	140	180	220	140	180	220
0,5	0,15	0,21	0,65	50	35	20	1	5	15	—	1,8	20,3
1	0,27	0,44	0,80	30	20	15	1	10	15	0,8	2,6	22,8
3	0,57	0,70	0,85	20	15	10	7	15	15	7,7	10,5	37,5
6	0,70	0,88	0,85	20	10	10	15	15	15	12,7	14,7	44,7
9	0,9	0,92	0,92	15	10	10	15	15	15	20,7	33,8	54,0

дается в течение 1—3 ч со значительно высоким выходом гельфракции (50—90%).

На рис. 3 представлены кинетические кривые зависимости степени сшивания от времени термической полимеризации при температурах 140, 180, 220°С. Здесь видно, что скорость сшивания прямо

Таблица 2

Время отверждения, ч	Водопоглощаемость в течение 500 ч, %			Теплостойкость по карандашу T, °С			Электрическое сопротивление изоляционных покрытий толщиной в 5 мк, ом·см <sup>2</sup>			Блеск по 100% шкале, %		
	Температура отверждения, °С											
	140	180	220	140	180	220	140	180	220	140	180	220
1	0,03	0,01	0,008	41	50	110	3,4	32	318	60	80	78
3	0,01	0,007	0,007	52	85	123	4,9	189	331	65	83	77
6	0,008	0,004	0,003	62	105	148	18,9	320	374	84	78	97
9	0,005	0,004	0,003	75	145	165	25,3	343	388	88	79	95

пропорциональна температуре полимеризации. На кривой 1 (рис. 3) после 3-часового отверждения при 220°С наблюдается некоторый изгиб, что, по-видимому, связано с частичной деструкцией, сопутствующей процессу отверждения. Более длительная выдержка при той же температуре в дальнейшем уже не влияет на ход кривой; уменьшение степени сшивания почти не наблюдается.

В табл. 1 представлены данные физико-химических испытаний олигомера, отвержденного в различных условиях. Как видно, увеличение температуры и времени полимеризации приводит, с одной стороны, к повышению твердости и адгезионных свойств, а с другой, к падению прочностных показателей, что связано с проявлением хрупкости, присущей трехмерным структурам.

В табл. 2 сведены данные по блеску, электрическому сопротивлению, водо- и теплостойкости олигомерных покрытий, отвержденных в различных условиях. Здесь также видно, что увеличение времени и температуры полимеризации приводит к повышению тепло- и водостойкости, а также диэлектрических свойств покрытий.

Как и у высыхающих масел, молекулярные цепи олигомера содержат двойные связи с α-метиленовыми и метиновыми группами, которые содержат наиболее подвижные водородные атомы. Поэтому термopolyмеризация олигомера в присутствии кислорода воздуха про-

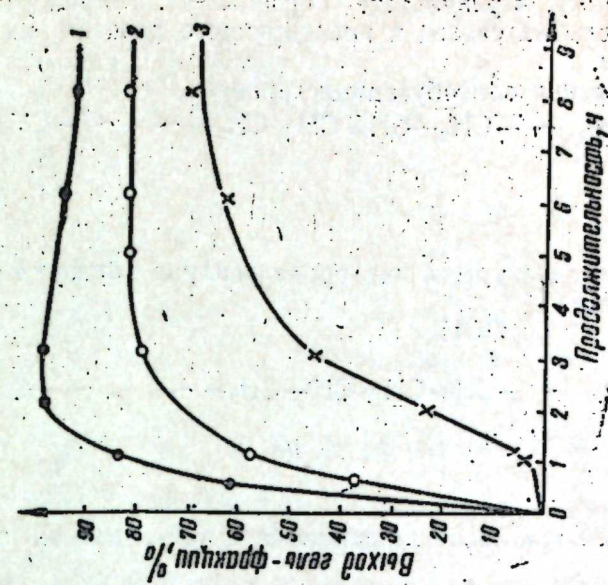


Рис. 3. Зависимость степени сшивания от времени отверждения покрытия при постоянных температурах (1—220; 2—180; 3—140°С).

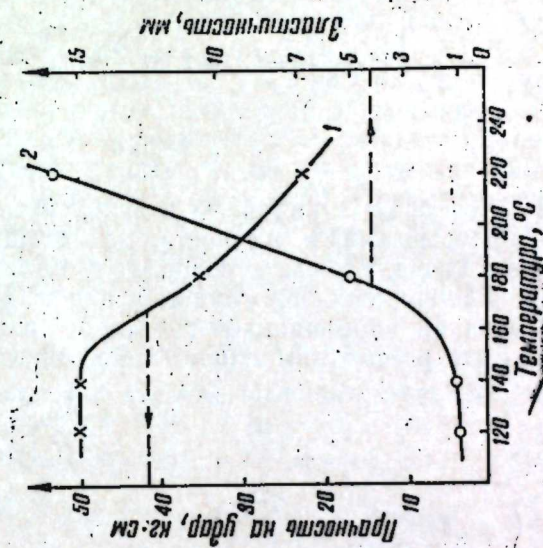


Рис. 2. Влияние роста температуры на ударопрочность (1) и эластичность (2) покрытия (скорость роста температуры 2°/мин).

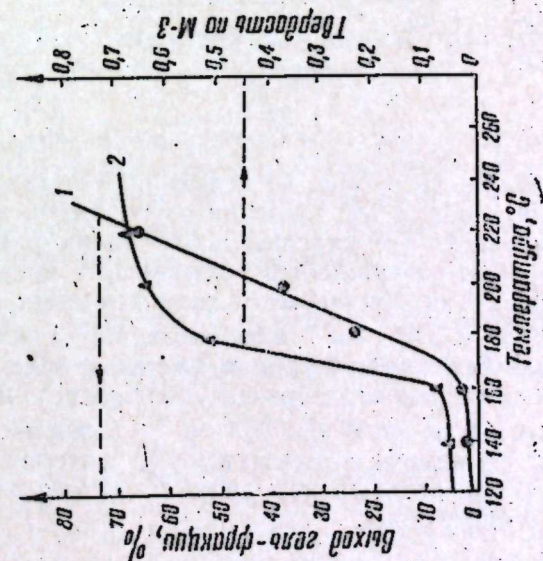
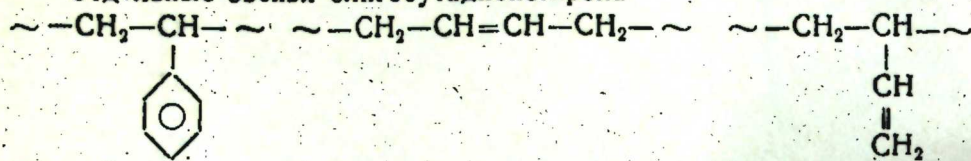


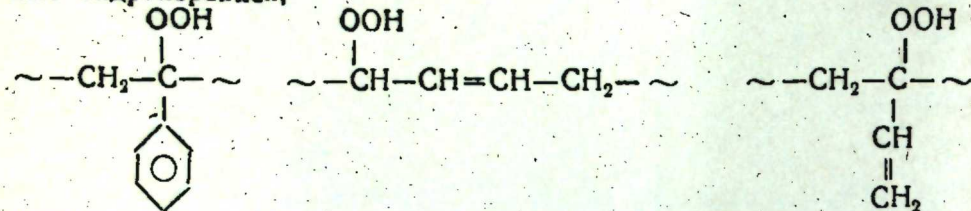
Рис. 1. Влияние роста температуры на степень сшивания (1) и твердость (2) покрытия (скорость роста температуры 2°/мин).

текает, по-видимому, в результате образования гидроперекисей по месту наиболее слабых связей и последующего распада их на свободные радикалы.

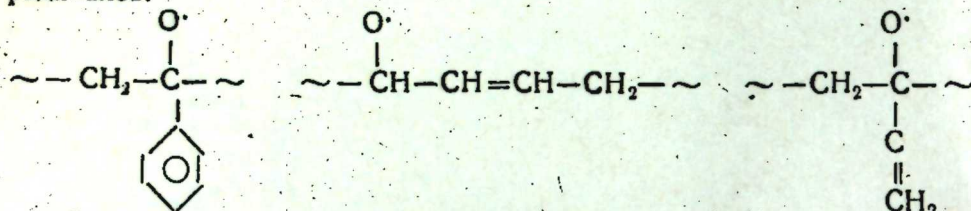
Отдельные звенья олигобутадиенстирола



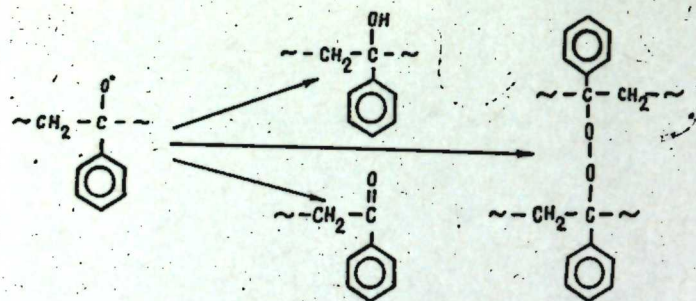
под действием температуры и кислорода воздуха образуют олигомерные гидроперекиси,



которые в дальнейшем легко распадаются с образованием свободных радикалов:



Образовавшиеся свободные радикалы в дальнейшем могут вступать в различные превращения, в частности, рекомбинировать с образованием поперечной связи, отрывать водород от олигомерной молекулы с образованием гидроксильной группы и нового радикала, обрывать цепь с образованием карбонильной группы и нового радикала. Здесь для удобства мы рассмотрим лишь отдельное звено, например, стирольное:



Сравнение ИК-спектров (рис. 4) исходной и термически отвержденной (в течение 3 ч при 180°) пленки соолигомера показало, что в результате термической аутоокислительной полимеризации, которая по механизму подобна отверждению высыхающих масел, в олигомерной пленке возникают карбонильные и гидроксильные группы (полосы поглощения 1732 и 3530  $\text{cm}^{-1}$  соответственно), особенно проявляющиеся при высоких температурах и длительной выдержке. Кроме того, в спектре отвержденного образца наблюдается некоторое снижение интенсивностей полос 909 и 967  $\text{cm}^{-1}$  (двойные связи 1,2 и 1,4-присоединения бутадиена соответственно), которое ранее [2] не наблюдалось нами при отверждении дивинил-стирольных олигомеров под действием УФ-облучения.

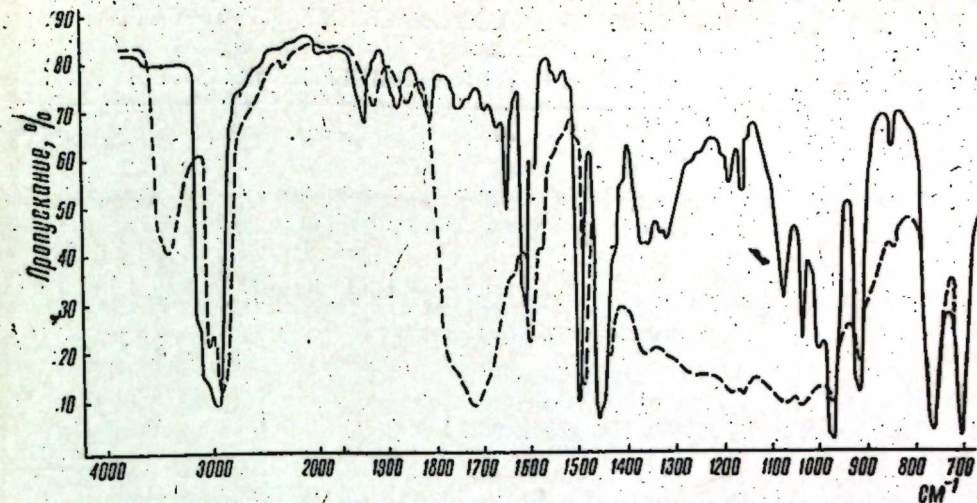


Рис. 4. ИК-спектры олигобутадиенстирола (—) и трехмерного полимера (---).

### Выводы

1. Проведена термическая полимеризация олигобутадиенстирола в присутствии воздуха. Найдено, что начало структурирования пленки лежит в пределах 150°С.

2. Исследовано влияние температуры и времени термической полимеризации на выход гель-продукта. Показано, что с увеличением температуры и времени отверждения растут степени сшивания, твердость, электроизоляционные и другие свойства покрытия.

3. Изучен механизм термической полимеризации олигобутадиенстиролов с помощью ИК-спектроскопии и установлено, что в процессе термпolyмеризации участвуют двойные связи бутадиеновых звеньев, а также имеет место образование карбонильных и гидроксильных групп.

### ЛИТЕРАТУРА

1. „Азербайджанское нефтяное хозяйство“, № 8, 1972.
2. „Азербайджанское нефтяное хозяйство“, № 9, 1972.

ИНХП им. Ю. Г. Мамадалиева

Поступило 17. IV 1972

С. М. Элиев, В. Б. Гусейнов, М. А. Агаева, А. А. Саркисян, А. Г. Фатуллаев

### Олигобутадиенстиролун термики полимерләшмәси

#### ХҮЛАСӘ

Һава иштиракы илә олигобутадиенстиролун термики полимерләшмәси мұәлжәләшдирилмишдир. Кел мәнсулунун чыхымына температурун вә термики полимерләшмә мұддәтинин тәсирин тәдгиг едилмишдир. ИГ-спектроскопија јолу илә олигобутадиенстиролун термики полимерләшмәсинин механизми өјрәнилмишдир.

S. M. Aliev, V. B. Guseinov, M. A. Agaeva, A. A. Sarkisyan, A. K. Fatullaev

### Thermal polymerization of oligobutadienestyrene

#### SUMMARY

Thermal polymerization of oligobutadienestyrene has been carried out in the presence of air. The effect of thermopolymerization temperature and time upon the hardening process has been studied. Thermopolymerization mechanism has been studied by IR-spectroscopy.

УДК 547:541.124:547.53:665.652.4:542.952.1

ХИМИЯ

М. А. ШАХГЕЛЬДИЕВ, Р. М. ШАМХАЛОВ, Э. А. КЯЗИМОВ

О СОСТАВЕ ПРОДУКТОВ АЛКИЛИРОВАНИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ЦИКЛОГЕКСЕНОМ

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

В развитие наших предыдущих работ по циклоалкилированию ароматических соединений нами исследовано алкилирование бензола, толуола, *o*-, *m*- и *p*-ксилолов циклогексеном в присутствии  $H_2SO_4$ . Для анализа продуктов циклоалкилирования использовали ИК-спектроскопию (спектрофотометр ИКС-14, призма NaCl) и газожидкостную хроматографию (прибор "Цвет" с пламенно-ионизационным детектором, снабженный капиллярными колонками длиной 20 или 50 м, покрытыми реоплексом или аписилоном—L; были использованы также набивные колонки длиной 6 м, заполненные этими же стационарными фазами, нанесенными на хромосорб—W). В процессе выполнения газохроматографического анализа (для которого использовались свидетели, приготовленные встречными синтезами) был разработан ряд методик и получены данные по удерживанию циклоалкилпроизводных. Специальными опытами установлено, что в принятых условиях не происходило изомеризации или диспропорционирования исходных и конечных продуктов реакции. Некоторые полученные в данной работе результаты приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Выход алкилатов при алкилировании ароматических углеводородов циклогексеном

Температура, °C	Выход, %				
	Бензол	Толуол	<i>o</i> -Ксилол	<i>m</i> -Ксилол	<i>p</i> -Ксилол
25 <sup>1</sup>	44	1	63	55	42
50 <sup>1</sup>	41	44	57	46	34
25 <sup>2</sup>	32	40	54	44	30

<sup>1</sup> Молярное соотношение ароматический углеводород:циклогексен:серная кислота равно 0,5:0,125:0,25. <sup>2</sup> Молярное соотношение ароматический углеводород:циклогексен:серная кислота равно 0,5:0,125:0,5.

Как известно, при проведении реакций в одинаковых условиях, с одинаковыми концентрациями реагирующих веществ и катализаторов,

величина выхода может служить мерой реакционной способности субстрата, поскольку в определенных пределах выход пропорционален логарифму константы скорости реакции. Исходя из этого метилбензолы по их реакционной способности в реакции циклогекселирования (табл. 1) можно расположить в ряд: *o*-ксилол > *m*-ксилол > толуол > *p*-ксилол, аналогичный ряду основности ( $\pi$ -комплексы), установленному при комплексообразовании метилбензолов с ионом серебра [1].

Таблица 2

Распределение изомеров в продуктах алкилирования ароматических углеводородов циклогексеном

Температура, °C	Толуол			<i>o</i> -Ксилол		<i>m</i> -Ксилол		
	1,2	1,3	1,4	1,2,3	1,2,4	1,2,3	1,3,4	1,3,5
25 <sup>1</sup>	37,2	19,8	43,0	30,7	69,3	7,6	86,1	6,3
50 <sup>1</sup>	34,9	20,3	44,8	29,7	71,3		92,6	7,4
25 <sup>2</sup>	36,9	20,6	42,5	29,2	70,8		98,1	6,9

а) Приведено соотношение между циклогексильными производными соответствующих углеводородов (без учета содержания других компонентов в алкилате); б) результаты таблицы являются средними из двух—четырёх определений. <sup>1</sup> См. примечания к табл. 1; <sup>2</sup> см. там же.

В настоящее время имеется достаточно данных, свидетельствующих, что алкилирование ароматических соединений олефинами в присутствии сильных протонных кислот представляет собой взаимодействие между нуклеофильной ароматической молекулой и электрофильным ионом карбения (или его прешественником), образовавшимся из олефина [2]. Отсюда вытекает, что при алкилировании ароматических соединений относительная реакционная способность должна возрастать с увеличением основности бензольного кольца. Действительно, обширными исследованиями показано, что между логарифмами относительных скоростей реакции электрофильного замещения метилбензолов и логарифмами относительных основностей (фтористый водород—трехфтористый бор) этих же углеводородов ( $\sigma$ -комплексы) существует простая линейная зависимость [3]. Это наводит на мысль, что при электрофильном замещении в ароматическом кольце скорость реакции, по всей вероятности, зависит от стабильности промежуточных соединений типа  $\sigma$ -комплексов. Однако, как уже отмечалось выше, реакционная способность при циклоалкилировании метилбензолов возрастает в порядке, симбатном стабильности  $\pi$ -комплексов этих же углеводородов с ионом серебра. Кажущийся противоречивым этот результат можно понять, если предположить, что при циклоалкилировании ароматических соединений переходное состояние реакции ближе по своему строению к  $\pi$ -комплексам, чем к  $\sigma$ -комплексам [4].

Интересно, что бензол циклоалкилируется несколько легче *p*-ксилола. На первый взгляд, этот факт противоречит известным теоретическим представлениям об активизации ароматической системы к реакциям электрофильного замещения при введении в бензольное кольцо метильной группы. Это противоречие, по-видимому, может быть объяснено статистическими факторами, с одной стороны, и меньшей, по сравнению с бензолом, растворимостью *p*-ксилола в катализаторном слое, с другой (ср. с [5]).

Из табл. 2 видно, что алкилирование толуола циклогексеном приводит к получению соответствующих алкилатов с высоким содержанием *m*-изомера (ср. с [6]), в то время как в соответствии с прави-



лами ориентации присоединение циклогексильной группы должно происходить в *o*- и *p*-положения к метилу.

Как известно, среди факторов, определяющих реакционную способность и ориентацию при электрофильном замещении в ароматическом ряду, важную роль играет "активность" электрофильного агента [7]. При этом, чем выше "активность" электрофильного агента, тем в меньшей степени проявляются различия в реакционной способности отдельных позиций в атакуемом ароматическом субстрате. По-видимому, высокое содержание *m*-изомера в продуктах циклогексирования толуола обусловлено сильным электрофильным характером циклогексил-катиона или его предшественника ("реакционноспособного и неселективного" реагента), в результате чего нивелируются скорости электрофильной атаки неравноценных атомов углерода в бензольном кольце. Таким образом, *m*-ориентацию при циклоалкилировании ароматических углеводородов следует рассматривать не как аномальный результат, но как закономерное явление.

Определение состава продуктов циклогексирования толуола в зависимости от температуры и относительных количеств катализатора показало, что соотношение позиционных изомеров в алкилате существенно не зависит от условий реакции (в изученных пределах). При циклоалкилировании *p*-ксилола единственным изомером оказался 1,4-диметил-2-циклогексилбензол. В продуктах циклоалкилирования *o*-ксилола преобладал 1,2-диметил-4-циклогексилбензол, причем распределение изомеров и в этом случае заметным образом не зависит от условий реакции. Из *m*-ксилола, в отличие от других ксилолов, в результате реакции образовались три изомера, преобладающим из которых являлся 1,3-диметил-4-циклогексилбензол. Интересно отметить, что при алкилировании *m*-ксилола небольшое количество циклогексильных групп входит в бензольное кольцо даже между двумя метилами (ср. с [8]). При этом установлено, что повышение температуры реакции, увеличение количества катализатора или продолжительности процесса приводит к быстрой изомеризации первоначально образующегося 1,3-диметил-2-циклогексилбензола с накоплением в алкилате термодинамически более устойчивых изомеров.

Таблица 3

Степень изомеризации при алкилировании ароматических углеводородов циклогексеном

Температура, °С	Бензол	Толуол	<i>o</i> -Ксилол
25 <sup>1</sup>	0,8	1,7	4,2
50 <sup>1</sup>	1,6	2,3	5,5
25 <sup>2</sup>	2,4	3,0	4,9

а) Под "степенью изомеризации" подразумевается доля метилциклопентильных производных в алкилате; б) степень изомеризации при циклоалкилировании *m*-ксилола установить не удалось из-за экспериментальных трудностей. <sup>1</sup> См. при мечаниях табл. 1; <sup>2</sup> См. там же.

При изучении сернокислотного циклоалкилирования ароматических углеводородов мы встретились с некоторыми ранее не отмеченными в литературе интересными особенностями этого процесса. Так, оказалось, что наряду с нормальной реакцией циклоалкилирования протекает частичная скелетная изомеризация алкилирующего агента, приводящая к образованию метилциклопентильных производных. По возрастающей доле метилциклопентильных производных в алкилате исследуемые углеводороды располагаются в последователь-

ности: бензол < толуол < *o*-ксилол. В случае же циклогексирования *p*-ксилола соответствующего метилциклопентильного производного не образуется, по-видимому, из-за стерических факторов, затрудняющих вступление метилциклопентильной группы в *o*-положение к метилу.

С увеличением количества катализатора (т. е. с ростом полярности среды, в которой протекает реакция) и при повышении температуры доля скелетного изомера в алкилате возрастает.

Это наблюдение находится в согласии с работой Леонтьевой [9], которая нашла, что повышение температуры реакции и увеличение ионизирующей способности среды при сольволизе циклогексилтозилата приводит к росту степени изомеризации циклогексил-катиона. По-видимому, в этих условиях имеется большая вероятность образования сольватированных катионов, и, следовательно, должна увеличиваться доля участия карбениевых ионов в процессах изомеризации.

Согласно [10], скорость реакции алкилирования ароматических соединений значительно превосходит скорость изомеризации алкилирующего реагента. Отсюда следует, что чем более низкую реакционную способность проявляет ароматический субстрат в реакции алкилирования, тем в большей степени подвергается изомеризации алкилирующий реагент. Однако нами установлено, что накопление доли скелетного изомера при алкилировании бензола, толуола и *o*-ксилола циклогексеном происходит параллельно с ростом реакционной способности этих углеводородов в реакции метилциклопентилирования. По-видимому, на соотношение между скоростями реакции алкилирования и скелетной изомеризации в значительной мере влияет как строение алкилирующего агента, так и природа катализатора. Действительно, при взаимодействии ароматических углеводородов с хлорциклогексаном в присутствии хлористого алюминия образуются лишь циклогексильные производные.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Эндриус Л., Кифер Р. Молекулярные комплексы в органической химии. Изд-во "Мир", М., 1967.
2. Беккер Г. Введение в электронную теорию органических соединений. Изд-во "Мир", М., 1965.
3. Ле-Руа К., Нелсон, Браун Г. К. В кн. "Химия углеводородов нефти", т. 3, Гостоптехиздат, М., 1959.
4. Шахгельдиев М. А. Межвузовская научная конференция по вопросам рационального использования газообразных и жидких углеводородов нефти (тез. докладов). Баку, 1967, стр. 47; Материалы научно-технической конференции молодых ученых, Баку, 1970, стр. 48.
5. Лемани Р. Автореф. канд. дисс. ЛГУ им. А. А. Жданова, Л., 1969.
6. Nickinbottom W. J. Rev. chim. Acad. RPR, 1962, 7, 907; Пашаев Т. А., Мамедов Ф. А., Исеева Ф. А. "Азерб. хим. журн.", № 4, 95, 1970.
7. Brown H. C., Nelson K. Le Roi, J. Am. chem. Soc., 75, 6292, 1953.
8. Хейфиц Л. А., Подберезина А. С. Труды ВНИИСНДВ, вып. VIII, Пищепромиздат, М., 1968, стр. 115; Вороненков В. В., Юлина В. И., Лазурин Е. А. "Нефтехимия", 11, 857, 1971.
9. Леонтьева Е. В. Автореф. канд. дисс. МГУ им. Ломоносова, М., 1968.
10. Roberts R. M. и др. J. Am. Chem. Soc., 77, 1764, 1955.

ИХП

Поступило 5. I 1973

М. А. Шахгельдиев, Р. М. Шамхалов, Е. А. Казымов

Ароматик карбоһидрокенләрин тсиклоһексенлә алкилләшмәсиндән алынан мәнсулларын тәркиби һаггында

ХҮЛАСӘ

Бензол, толуол вә ксилолларын (*o*-*m*- вә *p*-изомерләр) гаты сулфат туршусунун иштиракы илә тсиклоһексенлә алкилләшмәсиндән алынан арилтсиклоалканларын изомер тәркиби тәдгиг едилмишдир. Мүәҗҗән олунмушдур ки, ароматик карбоһидрокенләрин тсиклоалкил-

лэшмәси тсиклопентил катионуна изомерлэшмәси илә кедир. Бу заман алкилатда изомерин мигдары ашағыдакы гајда үзрә артыр: бензол < толуол < о-ксилол.

Реаксија температурунун вә ја сулфат туршусу мигдарынын артырылмасы изомерлэшмә дәрәчәсини артырыр, ләкин практикы оларга орто-, мета- вә пара-изомерләрин нисбәтинә таъсир етмир.

Мүәјјән олунмушдур ки, тсиклохексенлә алкиллэшмә заманы алынган тсиклохексилтолуолларын 20%-ни мета-изомер тәшкил едир ки, бу да тсиклохексил катионунун јүксәк реаксија габилитәти илә әлағадардыр. Мәғаләдә сулфат туршусунун иштиракы илә тсикло-а-киллэшмә заманы  $\pi$ -комплексин әмәлә кәлмәсинин реаксијанын сүрәтини мүәјјәнләшидрән мәрһәлә олмасы һагғында фикир ирәли сүрүлмушдур.

M. A. Shakhgeldiev, R. M. Shamkhalov, E. A. Kazimov

### On the products composition of aromatics alkylation by cyclohexene

#### SUMMARY

The isomeric composition of arylcycloalkanes formed during the alkylation of benzene, toluene and all xylenes by cyclohexene in the presence of concentrated  $H_2SO_4$  have been studied.

It was shown that cycloalkylation of aromatic hydrocarbons was followed by partial structural isomerization of cyclohexyl cation to methylcyclopentyl-cation with the increase of the structural isomer fraction in aromatic series as following benzene < toluene < o-xylene. It was found that cyclohexyltoluenes had obtained by cyclohexene alkylation consisted of about 20% m-isomer due to high reactivity of cyclohexyl-cation. It was stated that rate-determining stage of cycloalkylation reaction in the presence of  $H_2SO_4$  was the formation of  $\pi$ -complex.

УДК 541, 123 3:546, 654. 19'22

#### НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

П. Г. РУСТАМОВ, В. Б. ЧЕРСТВОВА, Г. Г. ГУСЕЙНОВ

### СИНТЕЗ СОЕДИНЕНИЙ $PtBiS_3$ И $GdBiS_3$

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

Основным стимулом для поиска новых тройных и более сложных веществ явилась потребность современной науки и техники в качественно новых материалах, обладающих различными сочетаниями важных свойств—оптических, фотоэлектрических, магнитных и др.

В последнее время было синтезировано и изучено большое число новых тройных химических соединений с участием лантаноидов со свойствами полупроводников.

В настоящей работе ставилась цель синтезировать тиовисмутиты празеодима и гадолиния.

Из соединений типа  $A^{III}B^VX_3^VI$  ранее получены только  $A^{III}B^VS_3$  (где  $A^{III}$ —Lp,  $B^V$ —P, As) [1], а также  $TiSbTe_3$ , обладающие полупроводниковыми свойствами [2].

#### Результаты эксперимента и их обсуждение

Синтез тиовисмутитов Pt и Gd осуществлялся сплавлением эквивалентных количеств  $Bi_2S_3$  с хлоридами Pt и Gd.

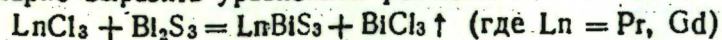
$Bi_2S_3$  получался сплавлением стехиометрических количеств элементов визуально-комбинированным методом [3]. Для этого применялся висмут В1-000, сера особой чистоты В-5 и хлориды празеодима и гадолиния марки х. ч.

Методика синтеза заключалась в следующем: стехиометрические количества  $Bi_2S_3$  и хлоридов Pt, Gd измельчались, тщательно перемешивались и помещались в кварцевый стаканчик, который вставлялся в кварцевый реактор с отводной трубкой для выделяющегося во время реакции  $BiCl_3$ . Реактор перед синтезом продувался инертным газом (аргоном) и через водяной затвор склянки Тищенко подсоединялся к водоструйному насосу. Необходимую температуру достигали при помощи тигельной самодельной печи, в которую помещался реактор.

Опытным путем установлен оптимальный режим синтеза: температура 650—800°C, время—4—5 ч.

В процессе сплавления  $Bi_2S_3$  с  $LpCl_3$  происходит сложное химическое взаимодействие, в результате которого получались порошко-

образный и газообразный продукты. Рентгеновский, термический и химический анализы показали, что взаимодействие  $\text{Bi}_2\text{S}_3$  с  $\text{LnCl}_3$  можно суммарно выразить уравнением реакции:



Продукты реакции идентифицированы химическим, дифференциально-термическим (ДТА) и рентгенофазовым (РФА) анализами.

ДТА проводился на приборе НТР-70 в вакуированных до  $10^{-3}$  мм рт. ст. в кварцевых ампулах. На термограммах обоих образцов вплоть до  $1200^\circ\text{C}$  термических эффектов не обнаружено; следовательно их температуры плавления лежат выше  $1200^\circ\text{C}$ . При комнатной температуре они устойчивы на воздухе, не взаимодействуют с водой и органическими растворителями (ацетоном, бензолом, этиловым спиртом). Минеральные кислоты ( $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) разлагают их с выделением  $\text{H}_2\text{S}$ .

Состав синтезированных тивисмутитов был установлен химическим анализом (таблица).

Результаты химического анализа соединений  $\text{LnBiS}_3$  ( $\text{Ln} = \text{Pr, Gd}$ )

Соединение	Химический состав					
	Расчитано, вес. %			Найдено, вес. %		
	Ln	Bi	S	Ln	Bi	S
Pr $\text{BiS}_3$	31,60	46,86	21,54	31,39	46,04	22,57
Gd $\text{BiS}_3$	34,0	45,20	20,80	33,86	45,52	20,62

Периоды решеток указанных соединений определены из порошковых рентгенограмм (рис. 1 а, б), полученных в камере РКД с диаметром 57,3 мм на  $\text{CuK}\alpha$ -излучении с экспозицией 12 ч. Параметры решетки соответственно равны:  $a = 11,20$ ;  $b = 11,28$ ;  $c = 3,96 \text{ \AA}$ ,  $a = 11,1$ ,  $b = 11,24$ ;  $c = 3,90 \text{ \AA}$ , пространственная группа  $D_{2h}^{16} = \text{R}\bar{3}\text{m}$ . Расчет индифференцировки рентгенограмм показал, что „раздробление“ катионной части структуры  $\text{Bi}_2\text{S}_3$  [4] и замена части атомов Bi на редкоземельный металл не влияет на общий мотив структуры. Однако следует ожидать искажение координационных полиэдров вокруг РЗМ, поскольку ионные радиусы этих металлов намного больше, чем у катионов в структурах типа  $\text{Bi}_2\text{S}_3$ .

Тройные соединения  $\text{LnBiS}_3$  можно рассматривать как продукт взаимодействия  $\text{Ln}_2\text{S}_3$  и  $\text{Bi}_2\text{S}_3$  в соотношении 1:1.

Синтезированные тройные тивисмутиты празеодима и гадолиния по своим физико-химическим свойствам очень близки друг к другу, что, по-видимому, объясняется электронным строением атомов лантаноидов.

Известно, что образование тех или иных конфигураций связано в каждом отдельном случае с положением валентных электронов, возникновением валентных связей, а также значением ионизационного потенциала изолированных атомов элементов, входящих в состав соединений.

Изолированный атом серы имеет конфигурацию валентных электронов  $s^2p^4$  и стремится в соединениях к захвату электронов партнеров с достройкой до наиболее стабильной электронной конфигурации  $s^2p^6$ . Однако в определенных условиях вероятно отдача атомом халькогена части электронов с образованием квазистабильной конфигурации  $sp^3$ .

При образовании связи в соединениях  $\text{LnBiS}_3$  (рис. 1)  $s^2$ -электрон лантаноида переходит к одному атому серы, т. к. второй иони-

зационный потенциал Pr и Gd почти в два раза (11,54 и 12,0 эВ соответственно) меньше, чем у серы (23,4 эВ). При этом атом халькогена образует устойчивую конфигурацию инертного газа  $s^2p^6$ .

Второй атом серы принимает по одному электрону от Ln и Bi, также приобретая устойчивую конфигурацию  $s^2p^6$ . Одновременно атом Ln образует устойчивую конфигурацию  $s^0d^0(n-1)^{10-14}$ .

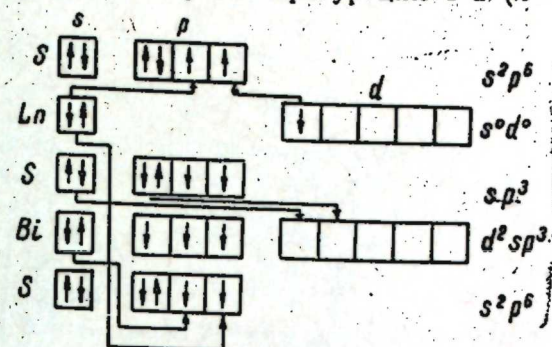


Рис. 1. Схема образования связей в соединениях  $\text{LnBiS}_3$ .

В случае Gd образуется устойчивая конфигурация  $s^0d^0$ . Значения ионизационных потенциалов Bi и S близки; поэтому возможна передача электронов от S к Bi при этом третий атом S приобретает квазистабильную конфигурацию  $sp^3$ , а висмут —  $d^2sp^3$ .

Таким образом, между Ln и S имеет место ионная связь, между Bi и S — ковалентная. Наличие этих связей в соединениях должно подтверждаться проявлением полупроводниковых свойств этих соединений. То же самое можно сказать и для празеодима.

Так как 4f-оболочка атомов лантаноидов сравнительно слабо возбуждается при образовании химической связи [5], то максимальная вероятность  $f-d$ -переходов соответствует наименьшим числам возможных состояний [6].

Вследствие  $f-d$ -переходов в атомах лантаноидов обрезаются  $d$ -состояния, что приводит к относительно близкому механизму взаимодействия их с халькогенами и халькогенов с  $d$ -переходными металлами.

Практически это подтверждается образованием однотипных соединений лантаноидов и некоторых трехвалентных переходных металлов [7, 8]. Эта близость электронного строения лантаноидов, определяемая  $f \rightarrow d$ -переходами, к электронному строению  $d$ -переходных металлов определяет сходство характера химической связи в халькогенидах этих групп, с изменением долей различных типов связи.

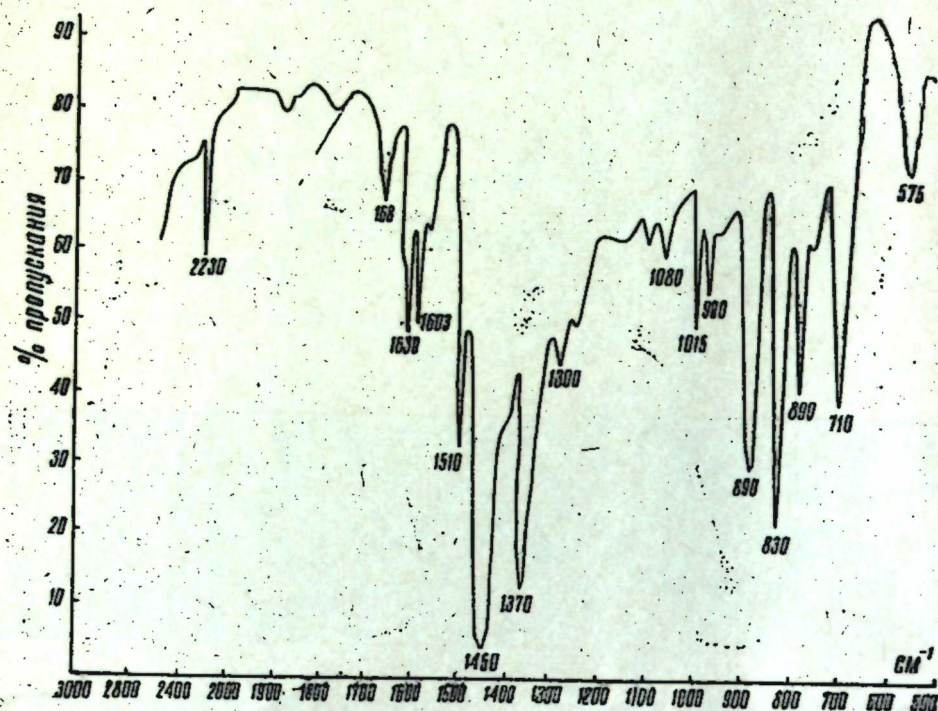


Рис. 2. Дебаграммы соединений  $\text{PrBiS}_3$  (а) и  $\text{GdBiS}_3$  (б).

Из этого следует, что халькогенидные соединения дантаноидов как двойные, так и тройные, и, возможно, более сложные, обладают высокими температурами плавления и другими свойствами как и подобные соединения  $d$ -переходных элементов.

Следует отметить, что с увеличением сложности указанных соединений, с возникновением различных типов связи ослабляется связь через  $d$ -состояния, что приводит к постепенному уменьшению температуры плавления и др.

### Выводы

Впервые синтезированы и охарактеризованы триовисмутиты празеодима и гадолиния, рентгенографически установлено, что эти соединения являются структурными аналогами  $\text{Bi}_2\text{S}_3$ . Для предварительный механизм образования связей в тройных халькогенидах лантаноидов и высказано предположение о сходстве взаимодействия халькогенидов с  $d$ - и  $f$ -элементами.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Серебренников В. В., Дашиев М. Д. Изв. АН СССР, Ж. неорган. материалы, 5, 12, 2210, 1939.
2. Борисова Л. А., Ефремова М. В. Изв. АН СССР, Ж. неорган. материалы, 2, 7, 1320, 1956.
3. Рустамов П. Г., Мардахаев Б. Н. ДАН Азерб. ССР, 20, 9, 13—15, 1964.
4. Hofmann W. Z. Kristallogr. 86, 225, 1938.
5. Йост Д., Рэссель Г., Гарнер К. Редкоземельные элементы

и их соединения. ИЛ., М., 1949. 6. Самсонов Г. В., Нешпор В. С. Г. ДАН СССР, 122, 1021, 1958. 7. Nguyen-Huy-Dug, Etienne F., Laruelle P. Bull. Soc. chim. France, 7, 2433—2437, 1971. 8. Dismukes I. P., Smith R. T., White I. G. Kristallogr. 132, 4—6, 272—275, 1970.

Институт неорг. и физической химии

Поступило 7. V 1973

П. Н. Рустамов, В. Б. Черствова, Г. Г. Гусейнов

$\text{PrBiS}_3$  və  $\text{GdBiS}_3$  бирләшмэлэринин синтези

ХҮЛАСӘ

Долаји синтез үсулу илә мүбадилә реаксиясы нәтижесиндә  $\text{PrBiS}_3$ ,  $\text{GdBiS}_3$  јени үчлү бирләшмэләр илк дафә синтез вә характеризә олунмушдур. Мәгаләдә һәмин бирләшмэләрдәки әләгәләрин әмәлә кәлмәсинин тәхмини механизми вебилмишдир.

P. G. Rustamov, V. B. Cherstvova, G. G. Guseinov

The synthesis of  $\text{PrBiS}_3$  and  $\text{GdBiS}_3$  compounds

SUMMARY

Using the exchange reactions of decomposition, new triple compounds  $\text{PrBiS}_3$  and  $\text{GdBiS}_3$  have been firstly synthesized and characterized by the indirect synthesis method; a suppositional mechanism of its bond formation has been presented.

УДК 66. 011

ХИМИЯ

С. М. АЛИЕВ, Н. И. ГУСЕЙНОВ, Р. И. ГУСЕЙНОВ  
**СООЛИГОМЕРИЗАЦИЯ ИЗОПРОПЕНИЛСТИРОЛА  
 АКРИЛОНИТРИЛОМ**

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

В работах [1, 2] была изучена олигомеризация и соолигомеризация изопропенилстирола со стиролом и  $\alpha$ -метилстиролом в присутствии свободно-радикальных инициаторов в растворе  $CCl_4$ . Полученные соолигомеры благодаря наличию изопропенильной группы обладают повышенной терморективностью. Они способны структурироваться стиролом или при нагревании.

В данной статье приводятся некоторые результаты исследований соолигомеризации изопропенилстирола с акрилонитрилом.

**Экспериментальная часть**

В качестве сырья были использованы изопропенилстирольные фракции 100—105°C и 105—108°C/20 мм рт. ст. и акрилонитрил. Характеристика исходных фракций представлена в табл. 1. Изопропе-

Таблица 1

Характеристика исходных диалкилароматических фракций

Фракции	Предел кипения фракций °С (мм рт. ст.)	$n_D^{20}$	$d_4^{20}$	Содержание, % вес. (по данным хроматографического анализа)			
				винил-изопропилбензолы	этил- $\alpha$ -метилстиролы	винил-изопропилбензолы	не расшифрованный продукт
Изопропенилстирольная	100—105 20	1,5600	0,9243	1,4	30,0	67,6	1,0
	105—108 20	1,5670	0,9328	0,4	16,3	81,7	1,6

нилстирол получали дегидрированием изопропилэтилбензолов в присутствии катализаторов "стирол-контакт", К-93, R-1 и R-2. Опыты по соолигомеризации проводились в запаянных ампулах. Было изучено влияние температуры, количества и природы инициатора, соотно-

Таблица 2

СООЛИГОМЕРИЗАЦИЯ ИЗОПРОПЕНИЛСТИРОЛЬНЫХ ФРАКЦИЙ С АКРИЛОНИТРИЛОМ

№ опыта	Температура, °С	Количество инициатора, % вес. на сырье	Инициатор	Весовое соотношение растворитель: мономеры (изопропенилстирола: акрилонитрил)	Время соолигомеризации, ч	Выход соолигомеров, % вес. на мономере*	Температура размягчения, °С	Растворитель	
								$CCl_4$	бензол
Фракция (105—108)°С/20 мм рт. ст.									
1	140	1,0	ПТБ	100:8,67:1,33	1,0	26,0	155—160	Р.	Р.
2	140	1,0	"	"	2,0	54,0	158—163	Р.	Р.
3	140	1,0	"	"	3,0	58,8	162—168	Н.Р.	Р.
4	140	1,0	"	"	4,0	70,0	165—170	Н.Р.	Р.
5	140	0,5	"	"	5,0	65,0	156—160	Р.	Р.
6	140	1,0	"	100:7,35:2,65	0,1	60,0	158—162	Н.Р.	Р.
7	140	1,0	"	50:8,67:1,33	12,0	30,0	164—168	Н.Р.	Р.
8	80	1,0	Гипериз			25,0	160—164		
Фракция (100—105)°С/20 мм рт. ст.									
9	140	1,0	ПТБ	100:8,67:1,33	1,0	21,0	153—160	Р.	Р.
10	140	1,0	"	"	2,0	49,5	158—162	Р.	Р.
11	140	1,0	"	"	3,0	56,2	160—164	Р.	Р.
12	140	1,0	"	"	4,0	61,0	162—168	Н.Р.	Р.
13	140	1,0	"	100:7,35:2,65	0,66**	64,0	165—172	Н.Р.	Р.
14	140	1,0	"	50:8,67:1,33	12,0	24,0	160—168	Н.Р.	Р.
15	80	1,0	Гипериз			22,5	162—169	Н.Р.	Р.

\* Гелеобразование не наступило.

\*\* Соолигомеризацию прекращали за 30 мин до наступления гелеобразования.

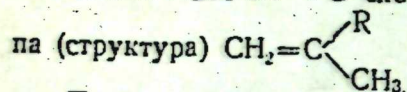
шения (растворитель: мономеры (изопропенилстирол: акрилонитрил) на выход и состав соолигомеров, а также на время начала гелеобразования.

Наличие двойных связей в соолигомере определялось спектральным анализом. Данные характерных опытов приведены в табл. 2. Как видно, при найденных оптимальных условиях (температура 140°C, время 4—5 ч, количество инициатора 1% на смесь мономеров, весовое соотношение  $\text{CCl}_4$ : изопропенилстирол: акрилонитрил—100:8,67:1,33) выход соолигомера доходит до 70%.

Полученные соолигомеры растворяются в  $\text{CCl}_4$ , бензоле и диметилформамиде.

Из использованных инициаторов: гидроперекиси кумола (Гипериз) и перекиси трет. бутила (ПТБ) наибольшие выходы соолигомеров достигаются в присутствии последнего.

Температура размягчения их колеблется в пределах 153—172°C. Характеристическая вязкость в бензоле при 25°C составляет 0,1—0,2. Соолигомеры содержат в своем составе около 7—10% хлора. Образцы для получения спектров были растворены в вазелиновом масле и сняты спектры в области 500—2400  $\text{cm}^{-1}$ . Спектры всех образцов по полосам поглощения основных структурных групп идентичны; в них хорошо проявлены полосы поглощения валентного колебания  $-\text{C}\equiv\text{N}$  с частотой 2230  $\text{cm}^{-1}$ . В спектре четко видна изопропенильная группа



Полоса поглощения внеплоскостного деформационного колебания  $\text{C}-\text{H}$  с частотой 890  $\text{cm}^{-1}$ . Паразамещенное бензольное кольцо (полоса поглощения в неплоскостного деформационного колебания незамещенных водородных атомов кольца с частотой 830  $\text{cm}^{-1}$ ) имеет существенное значение для установления структуры полимерных молекул.

В целях выяснения возможности структурирования полученных соолигомерных продуктов проводились опыты со смесями соолигомер: стирол (или  $\alpha$ -метилстирол) при их весовом соотношении 5:95—30:70.

Как показали результаты исследования этой серии, в случае применения стирола быстро наступало гелеобразование в течение 0,5—15 мин и отвержденный продукт не плавился и не растворялся в бензоле, диметилформамиде и в четыреххлористом углероде.

В случае же применения  $\alpha$ -метилстирола гелеобразование не наступало даже за 20 ч. Полученные данные также свидетельствуют о том, что в соолигомерах главным образом содержатся изопропенильные группы, которые легко вступают в привитую соолигомеризацию со стиролом с последующим структурированием образующихся привитых сополимеров.

Изопропенильные группы соолигомеров, как и следовало ожидать, не вступают с  $\alpha$ -метилстиролом в привитую соолигомеризацию и структурирование соолигомеров не наблюдается. Из полученных данных видно, что небольшие количества (5%) соолигомеров являются активными сшивающими компонентами для винильных мономеров.

#### Выводы

1. Исследована соолигомеризация (теломеризация) изопропенилстирола с акрилонитрилом в растворе четыреххлористого углерода с применением в качестве инициатора перекиси трет. бутила и гидроперекиси изопропилбензола.

2. Установлено, что теломеризация указанных мономеров протекает главным образом по винильным группам и полученные теломеры содержат изопропенильные группы, способные участвовать в реакциях трехмерной сополимеризации со стиролом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Исмаилов Р. Г., Алиев С. М., Гусейнов Н. И., Гусейнов Р. И. ДАН Азерб. ССР, № 9, 1968. 2. Исмаилов Р. Г., Алиев С. М., Гусейнов Н. И., Гусейнов Р. И., Алиева А. Г. Получение и исследование мономеров из нефтяного сырья. Сб. трудов ИНХП АН Азерб. ССР, вып. VI.

ИНХП им. Ю. Г. Мамедалиева

Поступило 20. III 1973

С. М. Әлијев, Н. И. Гусейнов, Р. И. Гусейнов

#### Изопропенилстирол илэ акрилонитрилин биркэ олигомерләшмәси

(ХУЛАСӘ)

Үчлү бутилпероксиди вә изопропилбензолун гидропероксидинин иштиракы илэ изопропенилстиролун акрилонитриллэ карбон дөрд-хлорид мәнлулунда биркэ олигомерләшмәси (теломерләшмәси) тәдқиғ едилмишдир.

Мүәјјән олунмушдур ки, кәстәрилән мономерләрин теломерләшмәси әсас е'тибарилә винил группагы үзгә кедир.

Алынән теломерләрин тәркибиндә изопропенил группагы галыр ки, бунлар да јенидән стирол илэ биркэ полимерләшмә реаксиясына гадирдир.

S. M. Aliev, N. I. Guseinov, R. I. Guseinov

#### Isopropenyl styrene cooligomerization with acrylonitrile

#### SUMMARY

1. Cooligomerization (telomerization) of isopropenyl styrene with acrylonitrile in carbon tetrachloride solution has been studied by using tert-butyl peroxide and isopropyl benzene hydroperoxide as initiators.

2. Telomerization of above monomers has been established to proceed essentially at vinyl groups, telomers obtained contains isopropenyl groups, capable to involve in three-dimensional cooligomerization reaction with styrene

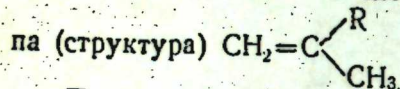
шения растворитель: мономеры (изопропенилстирол: акрилонитрил) на выход и состав соолигомеров, а также на время начала гелеобразования.

Наличие двойных связей в соолигомере определялось спектральным анализом. Данные характерных опытов приведены в табл. 2. Как видно, при найденных оптимальных условиях (температура 140°C, время 4—5 ч, количество инициатора 1% на смесь мономеров, весовое соотношение  $CCl_4$ : изопропенилстирол: акрилонитрил—100:8,67:1,33) выход соолигомера доходит до 70%.

Полученные соолигомеры растворяются в  $CCl_4$ , бензоле и диметилформамиде.

Из использованных инициаторов: гидроперекиси кумола (Гипериз) и перекиси трет. бутила (ПТБ) наибольшие выходы соолигомеров достигаются в присутствии последнего.

Температура размягчения их колеблется в пределах 153—172°C. Характеристическая вязкость в бензоле при 25°C составляет 0,1—0,2. Соолигомеры содержат в своем составе около 7—10% хлора. Образцы для получения спектров были растворены в вазелиновом масле и сняты спектры в области 500—2400  $cm^{-1}$ . Спектры всех образцов по полосам поглощения основных структурных групп идентичны; в них хорошо проявлены полосы поглощения валентного колебания  $-C\equiv N$  с частотой 2230  $cm^{-1}$ . В спектре четко видна изопропенильная группа



Полоса поглощения внеплоскостного деформационного колебания  $C-H$  с частотой 890  $cm^{-1}$ . Паразамещенное бензольное кольцо (полоса поглощения в неплоскостного деформационного колебания незамещенных водородных атомов кольца с частотой 830  $cm^{-1}$ ) имеет существенное значение для установления структуры полимерных молекул.

В целях выяснения возможности структурирования полученных соолигомерных продуктов проводились опыты со смесями соолигомер: стирол (или  $\alpha$ -метилстирол) при их весовом соотношении 5:95—30:70.

Как показали результаты исследования этой серии, в случае применения стирола быстро наступало гелеобразование в течение 0,5—15 мин и отвержденный продукт не плавился и не растворялся в бензоле, диметилформамиде и в четыреххлористом углероде.

В случае же применения  $\alpha$ -метилстирола гелеобразование не наступало даже за 20 ч. Полученные данные также свидетельствуют о том, что в соолигомерах главным образом содержатся изопропенильные группы, которые легко вступают в привитую соолигомеризацию со стиролом с последующим структурированием образующихся привитых сополимеров.

Изопропенильные группы соолигомеров, как и следовало ожидать, не вступают с  $\alpha$ -метилстиролом в привитую соолигомеризацию и структурирование соолигомеров не наблюдается. Из полученных данных видно, что небольшие количества (5%) соолигомеров являются активными сшивающими компонентами для винильных мономеров.

#### Выводы

1. Исследована соолигомеризация (теломеризация) изопропенилстирола с акрилонитрилом в растворе четыреххлористого углерода с применением в качестве инициатора перекиси трет. бутила и гидроперекиси изопропилбензола.

2. Установлено, что теломеризация указанных мономеров протекает главным образом по винильным группам и полученные теломеры содержат изопропенильные группы, способные участвовать в реакциях трехмерной сополимеризации со стиролом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Исмаилов Р. Г., Алиев С. М., Гусейнов Н. И., Гусейнов Р. И. ДАН Азерб. ССР, № 9, 1968. 2. Исмаилов Р. Г., Алиев С. М., Гусейнов Н. И., Гусейнов Р. И., Алиева А. Г. Получение и исследование мономеров из нефтяного сырья. Сб. трудов ИНХП АН Азерб. ССР, вып. VI.

ИНХП им. Ю. Г. Мамедалиева

Поступило 20. III 1973

С. М. Әлиев, Н. И. Гусейнов, Р. И. Гусейнов

#### Изопропенилстирол илэ акрилонитрилин биркэ олигомерләшмәси

(ХУЛАСӘ)

Үчлү бутилпероксиди вә изопропилбензолун гидропероксидини иштиракы илэ изопропенилстиролун акрилонитриллэ карбон дөрд-хлорид мәнлулунда биркэ олигомерләшмәси (теломерләшмәси) тәдқиғ едилмишдир.

Мүәлліһ олунмушдур ки, кәстәрилән мономерләрин теломерләшмәси әсас етибарилә винил группағы үзгә кедир.

Алынған теломерләрин тәркибиндә изопропенил группағы галыр ки, бунлар да јенидән стирол илэ биркә полимерләшмә реаксиясына гадирдир.

S. M. Aliev, N. I. Guseinov, R. I. Guseinov

#### Isopropenyl styrene cooligomerization with acrylonitrile

#### SUMMARY

1. Cooligomerization (telomerization) of isopropenyl styrene with acrylonitrile in carbon tetrachloride solution has been studied by using tert-butyl peroxide and isopropyl benzene hydroperoxide as initiators.

2. Telomerization of above monomers has been established to proceed essentially at vinyl groups, telomers obtained contains isopropenyl groups, capable to involve in three-dimensional cooligomerization reaction with styrene

ГЕОЛОГИЯ

Академик К. А. АЛИЗАДЕ, Х. С. ДЖАБАРОВА

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ФЛОРЕ АКЧАГЫЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА ПО ДАННЫМ ПАЛИНОЛОГИИ

В статье изложены результаты спорово-пыльцевого анализа акчагылских отложений пл. Хатынлы, расположенной в западной части Куринской депрессии.



Рис. 1. Разрез акчагылских отложений района Нафталан по К. А. Ализаде

тии широколиственных сем. *Juglandaceae*, *Ulmaceae* и субтропических растений р. р. *Rhus*, *Ilex*, *Liquidambar* и др. Очень характерно присутствие водных, прибрежно-водных растений р. р. *Phragmites*, *Ca-*

Сведения об акчагылской флоре Азербайджана приведены в трудах И. В. Палибина (1915 г.), В. В. Богачёва (1916 г.), К. А. Ализаде (1936—1954 гг.), К. А. Ализаде, Г. М. Касумовой, Г. Л. Расулова (1966 г.).

Остатки ископаемых флор акчагылского времени, в основном, известны из Нафталана (рис. 1).

В указанной части Куринской впадины акчагыл выражен в мелководно-прибрежной фации и фаунистически подразделяется на нижний, средний и верхний подъярусы [1, 2].

Нижний акчагыл. Характерным для спорово-пыльцевого комплекса раннего акчагыла является господство древесных пород, в основном хвойных: доминирующее значение имеет пыльца р. *Pinus*, постоянно присутствует р. р. *Picea*, *Abies*, *Tsuga*, *Taxodium*. Покрытосеменные представлены, в основном, сем. *Betulaceae* (*Alnus*, *Betula*, *Carpinus*), *Fagaceae* (*Fagus*, *Quercus*) при незначительном участии широколиственных сем. *Juglandaceae*, *Ulmaceae* и субтропических растений р. р. *Rhus*, *Ilex*, *Liquidambar* и др. Очень характерно присутствие водных, прибрежно-водных растений р. р. *Phragmites*, *Ca-*

На р. Геокчай у с. Ванк из низов акчагыла, представленных глинами с прослоями вулканических пеплов и обилием гипса, а иногда выцветами ярозита, совместно с наземной (*Helix*) фауной, были собраны и растительные остатки.

Среди последних, наряду с ныне произрастающими здесь видами, присутствовали вечнозелёные растения—циннамонов, лавровишня [8].

Средний акчагыл. Характеризуется уменьшением пыльцы древесных и травянистых пород, а также спор. Совершенно исчезает пыльца сем. *Podocarpaceae*, *Taxodiaceae*, *Ulmaceae*, *Aceraceae* и т. д. (таблица).

Семейство и число родов акчагылских древесных и кустарниковых пород

Площадь Хатынлы							
Семейство	нижний акчагыл	средний акчагыл	верхний акчагыл	Семейство	нижний акчагыл	средний акчагыл	верхний акчагыл
<i>Podocarpaceae</i>	1	—*	1	<i>Magnoliaceae</i>	—	—	1
<i>Pinaceae</i>	5	2	6	<i>Hamamelidaceae</i>	1	—	1
<i>Taxodiaceae</i>	3	3	4	<i>Anacardiaceae</i>	—	—	2
<i>Cupressaceae</i>	2	—	1	<i>Aquifoliaceae</i>	1	—	1
<i>Ephedraceae</i>	—	—	1	<i>Aceraceae</i>	1	—	1
<i>Palmae</i>	1	—	1	<i>Tiliaceae</i>	1	—	1
<i>Salicaceae</i>	1	—	1	<i>Elaeagnaceae</i>	—	—	1
<i>Myricaceae</i>	1	—	1	<i>Myrtaceae</i>	1	—	1
<i>Juglandaceae</i>	5	3	5	<i>Araliaceae</i>	—	1	1
<i>Betulaceae</i>	4	2	4	<i>Nyssaceae</i>	1	—	1
<i>Fagaceae</i>	3	2	3	<i>Cornaceae</i>	1	—	1
<i>Ulmaceae</i>	3	—	3	<i>Oleaceae</i>	—	—	1
<i>Moraceae</i>	1	—	—	<i>Caprifoliaceae</i>	—	—	2
<i>Menispermaceae</i>	1	—	1				
					39	13	47

Выпадение числа родов спор и пыльцы из комплекса среднего подъяруса акчагыла объясняется, возможно, различными генетическими типами осадков.

Верхний акчагыл. Наблюдается резкое увеличение пыльцы древесных растений, прежде всего лиственных пород, среди которых преобладает *Fagaceae*—80 п. з., сем. *Betulaceae*, *Juglandaceae*, *Ulmaceae*, *Aceraceae*, а теплолюбивые формы *Aralia*, *Palmae*, *Eucalyptus*, *Acer*, *Ilex* и др. имеют подчиненное значение. Пыльцы *Picea* и *Pinus* представлены, примерно, в равных количествах, при незначительном участии *Podocarpus*, *Abies*, *Tsuga*, *Cedrus* и т. д.

Травянистые растения представлены весьма разнообразно, при доминирующем значении сем. *Chenopodiaceae*, водные растения *Graminea*, *Typhaceae*, *Potamogetonaceae* занимают подчиненное положение. Количество *Ephedra* снижается до минимума, отмечено довольно много спор, представленных в основном сем. *Polypodiaceae* (*Polypodium*, *Pteris*), *Gleicheniaceae* (*Gleichenium*), *Selaginellaceae* (*Selaginella*) и (*Osmundaceae* (*Osmunda*)).

Таким образом, акчагылскую флору составляли представители различных ценотических групп, которые могли произрастать лишь в условиях расчлененного горного рельефа.

Вертикальная зональность растительного покрова, по всей вероятности, была обусловлена климатической.



Спорово-пыльцевой комплекс акчагыльских отложений Хатынлы отличается от такового юга Европейской части СССР и указывает на седиментацию их в условиях тёплого и влажного климата, что подтверждается наземными гастроподами, прибрежным характером морской акчагыльской фауны и наличием водорослей *Acicularia italica* Glerici, свидетельствующих о прозрачности вод и хорошей прогреваемости их солнцем [5]. Указанные виды гастропод в настоящее время обитают в пределах предгорий Талыша и Северного Ирана [7]. Таким образом, исследованный район в акчагыльский век характеризовался среднегодовой температурой 15°, среднегодовым количеством осадков от 600 до 1400 мм и в климатическом отношении может быть отнесён к влажным субтропикам с мягкой зимой и длительной засухой в летнее время [9].

Временами климат становится аридным, о чём свидетельствует образование прослоя гипса в краевых частях регрессирующего бассейна акчагыла, а также мелколистность растительных остатков [3].

Наземная фауна распределена по разрезу неравномерно, видовой состав её не изменяется, что указывает на постоянство климата в течение всего акчагыльского века [5] и подтверждается незначительным изменением состава флоры в течение всего акчагыла.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ализаде А. А. Акчагыл Азербайджана. Л., "Недра", 1969.
2. Ализаде К. А. Акчагыльский ярус Азербайджана. Изд-во АН Азерб. ССР, 1954.
3. Ализаде К. А., Касумова Г. М., Расулов Г. Л. Сообщение о составе флоры верхнеплиоценовой эпохи Азербайджана. "ДАН Азерб. ССР", т. 12, 1966.
4. Богачев В. В. Геологическое строение Арешского уезда. Перепечатано из XII т. "Изв. Кавказского музея", Тифлис, 1916.
5. Кабакова Р. И. Гастроподы акчагыльских отложений области Азербайджана. Автореф. канд. дисс. Баку, 1969.
6. Палибин И. В. Некоторые данные о плиоценовой флоре Восточного Закавказья. "Изв. Кавк. музея", т. 8, 1915.
7. Стеклов А. А. Наземные моллюски неогена Предкавказья и их стратиграфическое значение. Изд-во АН СССР, вып. 163, 1966.
8. Ханин В. Е., Шарданов А. Н. Геологическая история и строение Куринской впадины. Изд-во АН Азерб. ССР, 1952.
9. Шихлинский Э. М. Климатические особенности Азербайджанской ССР. Сб. "10 лет АН Азерб. ССР", Баку, 1957.

Институт геологии

Поступило 20. VII 1971

Г. Э. Элизаде, Х. С. Чабарова

Палинолокија тэдгигатына эсасэн Азербайджанын шимал-гэрб  
ниссэсиндэки агчакил чөкүнтүләринин биткиләри  
наггында мә'лумат

#### ХУЛАСӘ

Палинолокија тэдгигатына эсасэн агчакил чөкүнтүләриндә 3 спор-тозчуг комплекси арылыр ки, бу комплексләр агчакилин алт, орта вә үст јарыммәртәбәләринә мувафигдир.

Бүтүн бу комплексләрдә агач чинсләри үстүнлүк тәшкил едир. Агчакилин алт јарыммәртәбәсиндән үст јарыммәртәбәсинә кечид заманы битки тәркибиндә о гәдәр дә бөјүк дәјишикликләр мүшәһидә олмур. Агчакилин орта јарыммәртәбәсиндә исә агач вә от чинсли тозчугларын кәскин азалмасы мүхтәлиф кенетик типли чөкүнтүләрлә изаһ едилир.

Спор вә тозчугларын комплексләри, еләчә дә гуруда јашајан һејван галыглары о заман исти вә нәм иглимин олмасыны тәсдиг едир

G. A. Alizada, Kh. S. Jabarova.

#### New data on flora of akchagyl deposits of the north-western part in Azerbaijan on palynology data

#### SUMMARY

Palynological study of akchagyl deposits allowed to distinguish 3 sporo-pollinic complexes.

Pollen of wood plants are dominated in all complexes. Insignificant change takes place in composition of flora in transition from lower sub-stage of akchagyl to upper one.

Spore and pollen data, sub-aerial gastropods show about wet and warm climate of akchagyl.

УДК 553.98

## ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ

Академик А. А. Али-заде, П. А. Шойхет

К ОЦЕНКЕ НЕФТЕМАТЕРИНСКИХ СВОЙСТВ  
ВЕРХНЕПЛИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
МОРСКИХ ПЛОЩАДЕЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

В основу современной органической теории происхождения нефти положены, как известно, представления о нефтематеринских и нефтепроизводящих отложениях. Проблема их опознавания еще далека от полного разрешения, однако исследования последних лет принесли определенные успехи в области разработки различных диагностических критериев [3—7], позволяющих в известном приближении оценивать нефтегазогенерирующую способность (так называемый «нефтематеринский потенциал») осадочных отложений и возможность ее реализации с образованием скоплений нефти. В последнем случае потенциально нефтематеринские свиты становятся реально нефтепроизводящими.

Поскольку нефтематеринские качества пород зависят «... только от характера органического вещества...» [6], критерии опознавания таких пород основаны на определенном комплексе свойств органического материала, характеризующих его фациально-генетический тип [4, 6].

В АзНИПИнефти проведено в таком аспекте детальное геолого-геохимическое изучение органического вещества верхнеплиоценовых отложений отдельных площадей северной и средней части Бакинского архипелага и Приапшеронского участка шельфа (районы о. Глиняного, Булла-море, о. Гарасу, б. Савенко-б. Военмор, К. Игнатия, Мардакяны-море).

Перечисленные морские площади были, по-видимому, приурочены к относительно глубоководным погруженным областям палеобассейна, удаленным от речного приноса, что обусловило преимущественно глинистый характер пород акчагыла и апшерона.

Все исследованные разрезы верхнеплиоценовых отложений характеризуются развитием восстановительных условий разного типа — слабо-восстановительных, восстановительных, иногда резко-восстановительных.

Обширная акчагыльская трансгрессия с вторжением солоноватых вод из Арало-Каракумского реликта [1] способствовала формированию осадочных отложений в условиях явно восстановительной геохимической фации. Обмеление и периодическое опреснение бассейна в апшеронское время привело к ухудшению фациально-геохимичес-

ких условий по сравнению с акчагыльским еком. По всей площади Бакинского архипелага отмечается ослабление восстановительной обстановки, выраженное чередованием по разрезу апшеронского яруса слабо-восстановительных геохимических фаций с умеренно восстановительными. При этом средне- и нижнеапшеронские отложения тяготеют к более восстановительным фациям, чем отложения верхнего подъяруса.

Согласно современным воззрениям, все перечисленные типы восстановительных геохимических фаций верхнеплиоценовых отложений морских площадей (от слабо до резко-восстановительных) являются благоприятными для нефтеобразования, что не исключает количественных различий между ними в масштабах накопления органического вещества и генерации нефтяных компонентов [5]. Действительно, содержание органического вещества и битума (представленного преимущественно более чем на 90% восстановленной бензольной частью спиртбензольного экстракта) изменяется по разрезу и в региональном плане соответственно фациально-геохимической обстановке.

Отложения акчагыльского яруса характеризуются обогащенностью пород органическим веществом (1,3—4,2%) и более высокой битуминозностью (в среднем по всему акчагылу—0,120%), чем породы апшеронского яруса (0,2—2,4% органического вещества и 0,032% битума), а в разрезе апшеронского яруса лучшими показателями отличаются средний и нижний подъярусы (0,036 и 0,030% битума) по сравнению с верхним апшероном (0,022% битума).

Распределение битумов по площади носит различный характер в акчагыльских и апшеронских отложениях.

В акчагыльском ярусе отмечается закономерное уменьшение битуминозности пород с севера на юг (Мардакяны-море—0,187% битума, Булла-море—0,109%, б. Военмор—0,046%, К. Игнатия—0,012)%, т. е. в направлении уменьшения мощности отложений (от 40—60 до 25 м).

В апшеронских отложениях, формировавшихся в условиях большей скорости прогибания бассейна и отложения осадков, стлечающихся значительной мощностью на всей площади Бакинского архипелага (порядка 700—1000 м), подбная тенденция не прослеживается, а напротив наблюдается некоторое возрастание среднего содержания битумов в указанном направлении (о. Глиняный—0,020%, б. Военмор—0,030%, К. Игнатия—0,039%).

Коэффициент битуминизации органического вещества ( $\beta$ ) пород верхнего плиоцена изменяется, за редкими исключениями, в пределах невысоких значений—1,2—8,2%, свойственных сингенетичным битумам осадочных отложений. Содержание гуминовых кислот (гуминовый коэффициент) в органическом веществе большей части образцов из районов Бакинского архипелага относительно пониженное—5—17%, и еще меньше оно (1—5%) на площади Мардакяны-море.

Фракционный и элементарный состав битуминозных компонентов свидетельствует о достижении ими значительной степени восстановленности. Содержание масляной фракции в битуме в среднем выше 30% (пределы 10,1—47,6%), при этом оно возрастает с увеличением стратиграфической глубины, приобретает максимальные значения в породах акчагыла. Не менее показателен элементарный состав битумов, а именно—высокое содержание углерода и водорода и, особенно, повышенная величина атомного отношения Н/С (1,6—2,1), как одного из характерных критериев нефтематеринских свит.

Масла битумов верхнеплиоценовых отложений площадей Бакинского архипелага содержат 30—91% углеводов, что составляет 5,6—46,7%—в расчете на битум, 0,14—2,60—на органическое вещество (углеводородный коэффициент) и  $1,7—46,7 \cdot 10^{-3}$ —на сухую по-

роду. Значения углеводородного коэффициента в большинстве случаев превышают 0,5% (0,6—0,9%), а на отдельных интервалах разреза верхнего плиоцена они выше 1% (1,4—2,6%).

В составе углеводородов метаново-нафтеновая фракция значительно преобладает над нафтеново-ароматической: отношение МН/НА изменяется от 3,5 до 33,3, причем, как правило, оно больше 10.

Комплекс рассмотренных количественных и качественных характеристик органического вещества верхнеплиоценовых отложений так же, как условия накопления в удаленных от берега частях палеобассейна, где основным исходным материалом служил планктон, позволяет отнести его к автохтонному сапропелевому и гумусово-сапропелевому фашиально-генетическому типу с преобладанием той или иной разновидности в зависимости от геологического возраста и местонахождения.

В результате проведенных исследований впервые установлена нефтегенерирующая способность акчагыльских и апшеронских отложений морских площадей. Согласно существующим критериям, количественные значения которых известны из работ [4, 7] и приведены также в нашем предварительном сообщении [2], эти отложения по своим геохимическим и битуминологическим характеристикам (восстановительным условиям среды, содержанию и типу органического вещества, степени битуминизации и гумификации последнего, обогащенности битумов восстановленными компонентами, повышенным значениям углеводородного коэффициента и атомного отношения Н/С) отнесены к нефтематеринским свитам с категориями оценки „хорошие“ (акчагыл) и „благоприятные“ (апшерон).

Нефтепроизводящая роль верхнеплиоценовых отложений, зависящая не столько от свойств органического материала, сколько от особенностей самих пород и внешней обстановки, не могла быть реализована на площадях северной и средней части Бакинского архипелага из-за малой мощности акчагыльского яруса и отсутствия достаточных коллекторов как в акчагыле, так и в апшероне.

В то же время полученные результаты позволяют наметить перспективность тех площадей, на которых геологическая обстановка и, особенно, литофашиальные условия более благоприятны для образования скоплений нефти и газа в верхнеплиоценовых отложениях, как например, в Прикуринской низменности и, возможно, в южной части Бакинского архипелага.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Али-Заде А. А. Акчагыл Туркменистана, т. 1, „Недра“, М., 1961.
2. Али-Заде А. А., Шойхет П. А., Бабаева И. И. О фашиальном типе органического вещества верхнеплиоценовых отложений б. Военмор и К. Игнатия, АНХ, № 10, 1972.
3. Вассоевич Н. Б. Генетическая природа нефти в свете данных органической геохимии. Сб. „Генезис нефти и газа“, „Наука“, 1968.
4. Родионова К. Ф., Максимов С. П. Критерии диагностики нефтегазоматеринских пород, „Советская геология“, № 11, 1970.
5. Тимофеев Г. И. О роли окислительно-восстановительных фаций и катагенеза в процессах битумообразования. „Геология нефти и газа“, № 4, 1968.
6. Успенский В. А. Введение в геохимию нефти. „Недра“, 1970.
7. Philippi G. T. Identification of Oil Source Beds by chemical Means. Proc. Int. Geol. Cong. Mexico City, Section III, Petrol. Geol., 1956.

АзНИПИнефть

Поступило 22. II 1973

Ә. Ә. Әлизадә, П. А. Шойхет

Азәрбајҹан дәннз саһәләри үст плиосен чөкүнтүләринин ана нефтлийик хүсусийјәтләринин гиймәтләндирилмәсинә даир

#### ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә Бақы архипелагы саһәләриндә үст плиосен чөкүнтүләринин үзви маддәләринин хүсуси кеокимјәви тәдгигийин нәтичәләри вә онларың үст плиосен һөвзәсинин кеоложи, палеочографи вә башга шәраитләригә мәлүматлары илә гаршылыгы әлағәси үмумиләшдирилмишдир.

Үзви маддәләрин фашиал-кенетик-сапропел вә һумуслу-сапропел типләри мүйјән едилмишдир. Мөвчуд амилләрә әсасән, өрәвилән чөкүнтүләр һәмин саһәләрдә галыңлыларының азлыгы вә коллекторларының кифајәт гәдәр олмамасына кәрә өз нефттәрәмә ролуну јеринә јетирә билмәјиб, „Јахшы“ (аҹакил) вә „әлверишли“ (Апшерон) ана нефт дәстәләринә аид едилмишдир.

Үст плиосениң даһа әлверишли кеоложи шәраитләрә малик олан саһәләрдә перспективлийи гејд едилир.

A. A. Ali-Zade, P. A. Shoikhet

On evaluating oil—generating properties of Upper Pliocene sediments in water areas of Azerbaijan.

#### SUMMARY

The authors have generalized the results of their own geochemical investigation into the organic matter of Upper Pliocene sediments from different Baku Archipelago areas taking into account geologic, paleogeographic and other conditions of the basin.

Facial-genetic types of organic matter have been established: the sapropelitic and the humic-sapropelitic one.

On the basis of diagnostic criteria that are available the sediments under study have been referred to „good“ (Akchaghyi) and „favourable“ (Apsheeron) oil-generating series. Their oil-producing role could not be realized in these areas because of the insufficient thickness or absence of sufficient oil reservoirs.

Good oil prospects of Upper Pliocene sediments are to be observed in areas characterized by more favourable geologic conditions.

УДК (551. 782)

ЛИТОЛОГИ

Академик А. Д. СУЛТАНОВ, Х. М. ШЕЙДАЕВА-КУЛИЕВА

О ЛИТОФАЦИАЛЬНОЙ И ФАУНИСТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ АПШЕРОНСКОГО ЯРУСА г. БОЗДАГ (АЗЕРБАЙДЖАН)

Вопросу стратиграфического расчленения апшеронских отложений Азербайджана уделялось в последнее время много внимания, и можно сказать, вопрос этот в основном является решенным. Однако существующее расчленение основано на изучении макрофауны, главным образом, на ее вертикальном распространении и, как оказалось, не вполне удовлетворяет геологов-нефтяников.

Дело в том, что подъем кернового материала разведочных скважин весьма ограничен, а макрофауна имеет чаще всего узко локальную приуроченность, образуя маломощные прослои известняков-ракушечников или же сильно рассеяна в массе глин. Все это вместе взятое исключает возможность получить полный комплекс руководящих окаменелостей, а следовательно, не дает точной ориентировки забоев скважин. В этой связи комплексное изучение апшеронских отложений приобретает важное научное и практическое значение.

В настоящей статье нами рассматривается вопрос расчленения апшеронского яруса г. Боздаг. Апшеронские отложения, принимающие участие в геологическом строении одноименного хребта, представлены мощной толщей песчаных алевроитовых и глинистых образований. По литологическому составу и фаунистическим данным эти отложения расчленяются здесь на три подъяруса: нижний, средний и верхний.

Нижнеапшеронский подъярус (280 м) хорошо обнажается в ядре Боздагской антиклинали и на правом берегу Мингечаурского водохранилища, где он представлен светло-серыми, зеленовато-серыми, тонкослонстыми известковистыми глинами с прослоями подчиненных им песчаных и алевроитовых образований, часто очень плотных.

Наиболее характерными для этого подъяруса из остракод являются: *Trachyleberis azerbaijanica* (Liv.), *Leptocythere multituberculata* (Liv.), *L. verrucosa* (Liv.), *L. bicornis* (Liv.), *Candona abichi* Liv.

Среднеапшеронский подъярус (480 м) обнажается на левом берегу водохранилища Мингечаур. Литологически отложения этого подъяруса представлены светло-серыми и розовато-серыми слоистыми глинами, которые образуют мощные (20—25 м) пакеты, чередующиеся с прослоями и пакетами песчаных и алевроитовых пород и характеризуются пыльным расцветом фауны остракод, как *Leptocythere bacuana* (Liv.), *L. camellii* (Liv.), *L. arecina* (Liv.), *L. andrusovi* (Liv.), *L. saljanica* (Liv.), *L. martha* (Liv.), *L. quadrituberculata* (Liv.), *Caspiolla acronasuta* (Liv.).

Верхнеапшеронский подъярус также очень хорошо обнажен в овраге на левом берегу Мингечаурского водохранилища, где его мощность составляет 580 м. Литологически он выражен однообразной толщей серовато-бурых слоистых глин и желтовато-серых и серых, часто гипсоносных песчаников и алевролитов. Очень редко отмечаются тонкие пропластки вулканического пепла. При переходе от среднего к верхнему апшерону происходит уменьшение количественного состава некоторых видов, как: *Leptocythere camellii* (Liv.), *L. arecina* Liv.)

Наиболее характерными для верхнего подъяруса являются: *Trachyleberis cavernosa* (Scharap), *Tr. bailovi* (Liv.), *Caspiolla orientalina* (Liv.), *Cytherissa bogatschovi* (Liv.), *Caspiocypris filona* (Liv.). Исчезновение в верхнем подъярусе некоторых остракод среднего апшерона и появление новых групп, по всей вероятности, является результатом быстрого осолонения бассейна в это время, о чем свидетельствуют формы, как *Leptocythere malta* (Liv.), так и появившиеся *Gratiocypris elongata* (Schw), *Candoniella subelipsoida* (Scharap) и др., имеющие непосредственную связь с бакинским ярусом. Несомненно, эти формы указывают на повышенную соленость воды в верхнеапшеронское время, сравнительно с среднеапшеронским.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ализаде К. А. Материалы к подразделению апшеронского яруса. Изв. АКИИ, 1936 2. Султанов А. Д., Алиев А. Г., Акаева В. П., Гадиева Т. М. Литология отложений Апшеронского яруса Азербайджана. Изд-во АН Азерб. ССР. 1963. 3. Султанов К. М. Апшеронский ярус Азербайджана. Баку, 1964.

Институт геологии

Э. Ч. Султанов, Х. М. Шейдаева-Кулиева

Боздагда (Азербайжан) Абшерон чөкүнтүлөрүнүн литоложи  
вә фаунистик характеристикасы

ХУЛАСӘ

Мүәллифләр Абшерон чөкүнтүлөрүнүн литоложи вә микрофаунасыны өрәниб, ону үч ярымшөбәјә бөлмүшләр:

Алт Абшерон чөкүнтүләри—јашылымтыл-боз рәнкли килләрден тәшкил олунмушдур—*Trachyleberis azerbaijanica* (Liv.), *Leptocythere multituberculata* (Liv.).

Орта Абшерон—чәһрајымтыл-боз рәнкли килләрлә гумдашылагын вә ялевритләрин чөвбәләшмәсиндән ибарәтдир. *Leptocythere bacuana* (Liv.), *L. arecina* (Liv.), *Caspiolla acronasuta* (Liv.).

Үст Абшерон—түнд боз вә сајымтыл рәнкли килләрдир. *Trachyleberis cavernosa* (Scharap), *Caspiolla orientalina* (Liv.).

A. D. Sultanov Ch. M. Sheydajeva-Kulijeva

About Lithofacies and Faunistic characteristics of Apscheron stage of Bozdag (Azerbaijan)

SUMMARY

Apscheron deposits of Bozdag section are subdivided into 3 substages; lower, middle, upper ones.

Each of the designated substages characterised both lithofacially and microfaunistically.

УДК 551. 24

ГЕОЛОГИЯ

Д. М. ДАНИЛЕВСКАЯ, Г. Л. РАСУЛОВ

**ВЫЯВЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НОВЕЙШИХ ДВИЖЕНИЙ ПУТЕМ АНАЛИЗА БАЗИСНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ (ПРЕДГОРНЫЕ ЗОНЫ ЮЖНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА)**

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

Применение морфометрического метода в поисках новейших тектонических структур во многих районах Советского Союза дало высокую эффективность.

Одной из форм выявления тектонических движений, имеющих место в новейшем этапе развития южных предгорий Большого Кавказа является установление базисных поверхностей и их разностей, которые отражают как региональные, так и локальные, а также современные, новейшие и глубинные тектонические структуры.

По определению В. П. Философова (1960), базисной поверхностью является обобщенная картина продольных профилей однопорядковых долин.

При интерпретации карт базисных поверхностей мы исходили из факта преобладания роли неотектонических движений в формировании структур исследуемого района. Следует отметить, что на составленной карте базисной поверхности 2-го порядка отражаются новейшие движения, главным образом происходящие в антропогене.

На основании анализа карт базисных поверхностей удалось выявить морфометрические аномалии на различных площадях исследуемого района и проследить их развитие.

На карте базисной поверхности 2-го порядка, построенной с сечением горизонталей в 20 м четко выражаются почти все локальные структуры (антиклинальные и синклинальные), выявленные геолого-геоморфологическими методами. Антиклинальные поднятия выделяются по характерному резкому сгущению изобазит, имеющих различные формы. Наиболее характерными из них являются овальные (Гейвандлинская, Каракеллинская антиклинали), эллипсоидные (Кудбарекдагская, Восточно-Дашюзская, Айдыбулагская антиклинали), петлеобразные (Дашюзская антиклиналь), полукольцевые и т. д.

Следует сказать, что сгущение или разрежение изобазит отражает не только локальные поднятия, но и области общих поднятий и опусканий, что дает возможность разделить эти движения по степени

интенсивности. Участкам наиболее интенсивных поднятий соответствует большая кривизна базисной поверхности и, следовательно, на карте более сгущенный рисунок изобазит 2-го порядка.

Как видно из карты базисной поверхности 2-го порядка, наиболее интенсивные тектонические движения как положительного, так и отрицательного знака проявили себя в северо-западной (между р. Алазань и р. Алиджанчай) и юго-восточной частях (между р. Геокчай и р. Ахсучай) района.

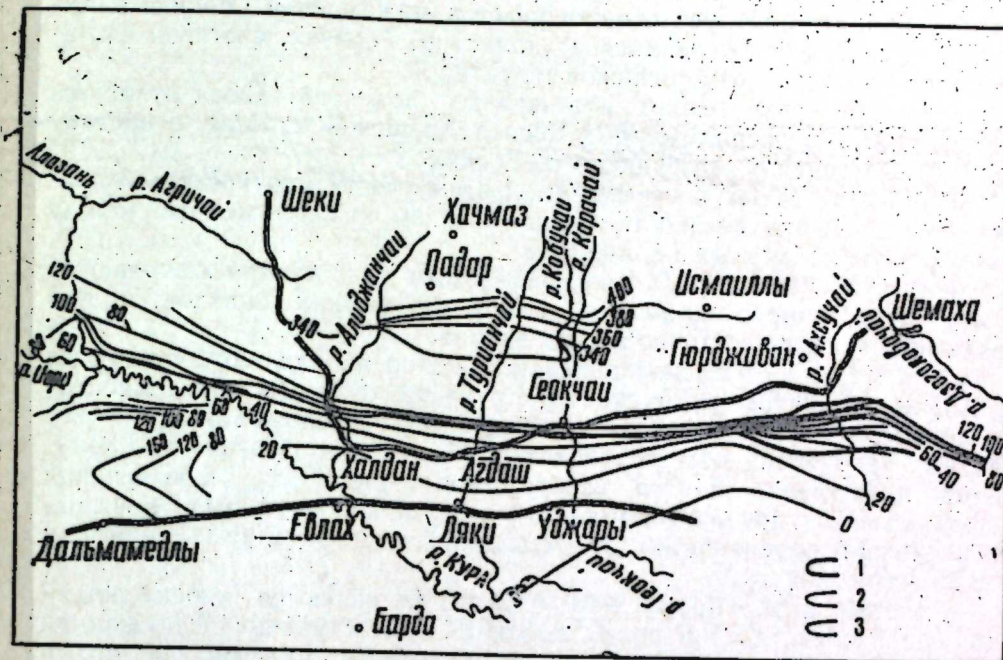


Рис. 1. Карта базисных поверхностей 3—4—5 порядка Южного предгорья Большого Кавказа. Базисная поверхность 3-го порядка (1); 4-го порядка (2); 5-го порядка (3).

Отмечаемые на карте малые заложения между изобазитами указывают на участки новейших тектонических поднятий, которые характерны для южных крыльев эतिकлиналиных структур. К таковым относятся крутые южные и юго-западные крылья Западно-Дашюзской, Дашюзской, Кудбарекдагской, Колжашенской структур. В пределах северных крыльев указанных антиклиналей заложения между изобазитами относительно больше. Значительное разрежение изобазит, а в некоторых случаях даже отсутствие их характерно для участков новейших тектонических опусканий. На площадях новейших опусканий уклоны долин значительно уменьшаются, вследствие чего величина заложения изобазит возрастает в несколько раз. К таким отрицательным структурам можно отнести широкую Арешскую мульду, которая берет начало вблизи юго-восточного погружения Кудбарекдагской и Аджинурской складок и прослеживается в юго-восточном направлении до Геокчая и Ивановского плато. В пределах этой мульды заложение между изобазитами доходит до 1—3 км, тогда как между указанными изобазитами в пределах южных крыльев антиклинальных складок не превышает 100 м.

С другой стороны, если на северных и западных участках района значение высот изобазит достигает 500 м, то на южных участках эти значения понижаются до 0 м и иногда принимают отрицательные величины (10 м).

Заложения между изобазитами на крайнем юго-восточном участке площади превышают 10—15 км, что свидетельствует об интенсивном погружении этого участка.

Итак, на основании анализа карты базисной поверхности 2-го порядка в исследуемом районе можно выделить несколько участков с различными по интенсивности проявления новейшими движениями.

1 участок интенсивных поднятий. Это междуречье Алазани и Алиджанчай. С севера он ограничивается долиной р. Агричай, с юго-северным бортом Арешской мульды. Кроме того, к участку интенсивных поднятий следует отнести участок междуречья Геокчая и Ахсучая. С севера его ограничивает долина р. Геокчая, с юга он заканчивается Южно-Карамарьянской структурой.

2 участок сравнительно интенсивных поднятий. Сюда относится группа складок, расположенных южнее Арешской мульды, к востоку от нижнего течения Алазани до р. Геокчая.

3 участок слабых погружений. К этим участкам относится Арешская мульда и другие синклинали прогибы, расположенные между зонами антиклинальных поднятий.

4 участок интенсивных прогибаний. Эти участки прослеживаются к югу от восточного окончания группы Боздагских складок, протягивающихся в юго-восточном направлении.

Если на карте базисной поверхности 2-го порядка отображаются локальные поднятия и опускания, то карты базисных поверхностей более высоких порядков позволяют выделить отдельные более региональные территории общего поднятия и опускания. Поэтому для получения качественно нового изображения поверхности и выделения региональных и локальных поднятий и опусканий нами было построено несколько поверхностей, отличающихся друг от друга на единицу порядка (рис. 1).

Базисные поверхности 4-го порядка не являются характерными для нашей области. Они вырисовываются в междуречье Алиджанчай и Геокчая изобазитами высот 340—400 м. Этот участок, видимо, в момент образования базисной поверхности 4-го порядка испытывал относительно меньший подъем по сравнению с северо-западным и юго-восточным участками района.

Данный факт подтверждается также при сопоставлении этой карты с тектонической схемой района. Происходит расширение Арешской мульды за счет погружения Камыкая-Аджибулагской антиклинальной зоны к востоку от долины Алиджанчай.

При анализе карты базисной поверхности 3-го порядка наблюдается нарастание интенсивности новейших движений от центральной части в западном и в восточном направлениях. Это подтверждается наличием изобазит, вырисовывающихся в пределах антиклинальных складок Боздага.

Относительно меньшее заложение между изобазитами базисной поверхности 3-го порядка, имеющее форму дуг выпуклостью обращенных к северу, свидетельствует об интенсивности проявления новейших движений в момент образования данной поверхности.

К югу от этого участка в бассейне р. Кюрракчай подковообразно вырисовываются изобазиты, вершины которых почти совпадают с руслом указанной реки. Наблюдаемое увеличение заложения между изобазитами в юго-восточном направлении свидетельствует о том, что этот участок испытывал погружение в юго-восточном направлении. Если заложение между изобазитами в районе Боздага составляло не более 1 км, то здесь оно превышает 10 км. Изобазиты базисной поверхности, которые вырисовываются в юго-восточной части района, к югу от широты Ахсу, к востоку от Кюрджобу свидетельствуют о

нарастании новейших движений в северном направлении. Так, например, если заложение между изобазитами высотой 40 и 60 м составляет 4—5 км, то к югу от Ахсу эта величина уменьшается до 1,5—2 км (между изобазитами с высотами 100—129 м). Наблюдается прослеживание изобазит высотой 100 м по всему району. Все остальные изобазиты прерываясь, не прослеживаются в центральной части области. Это объясняется погружением указанной территории, где происходит нарастание порядка долин.

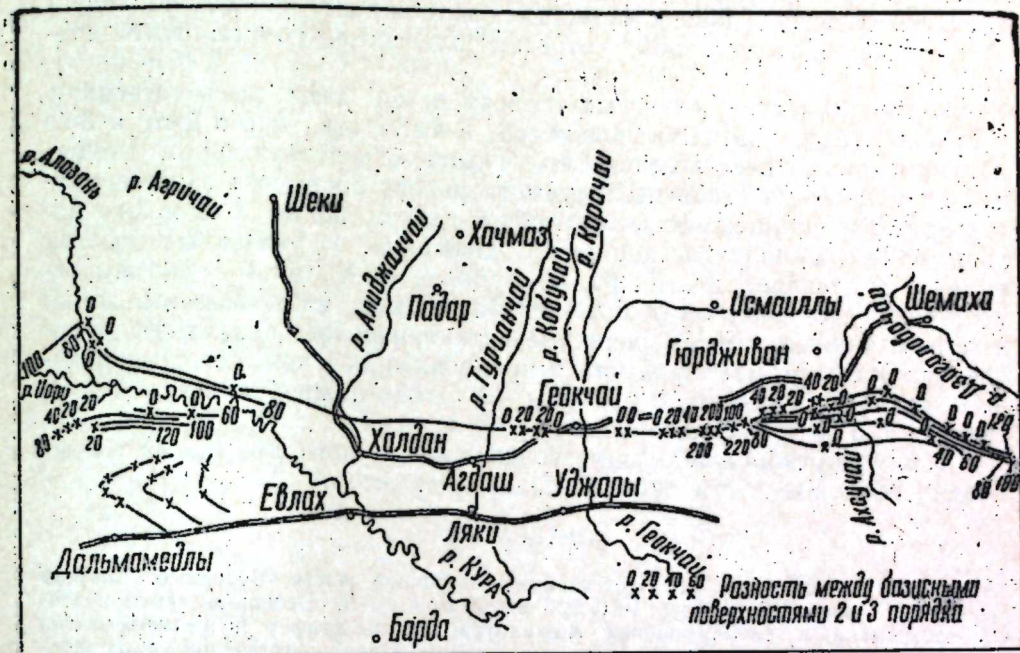


Рис. 2. Карта разности базисных поверхностей 2-го и 3-го порядка Южного предгорья Большого Кавказа

Карта базисной поверхности 5-го порядка отображает качественно новую поверхность. Она главным образом выражает новейшие движения, имеющие место в верхнеплиоценовое время. Как явствует из карты, этими движениями охвачены были южная половина области от р. Алазань до р. Ахсу. В пределах этого участка наблюдается непрерывное прослеживание изобазит высотой от 20 до 120 м. Там, где происходит сгущение изобазит происходило интенсивное поднятие структур в новейшем этапе. К таким участкам относятся юго-западные крылья Коджашенских складок (западной, центральной, восточной), Карамарьянская и Южно-Карамарьянская группа складок. В пределах северных крыльев указанных структур происходит увеличение заложений между изобазитами. Такое же увеличение наблюдается в синклиналиных прогибах. Например, если заложение в пределах южных крыльев не превышает 1 км, то в пределах синклиналиных прогибов, как в юго-западной части Арешской мульды, эта величина измеряется 5 км. Об интенсивном погружении южного и юго-восточного участков района свидетельствует значительное увеличение заложения между изобазитами. Так, в районе г. Агдаш заложение между изобазитами высотой 40 и 20 м составляет 6—7 км. На еще более интенсивное погружение в юго-восточном направлении указывает нарастание заложения между нулевой и двадцатой изобазитами. Эта величина достигает более 20 км. Данный факт подтверждается и нарастанием порядка долин, как было указано выше.

Движения, в результате которых образовалась базисная поверхность 5-го порядка, по времени можно отнести к верхнеплиоценовому неотектоническому этапу.

Итак, базисные поверхности 3-го, 4-го, 5-го порядков, прослеживаются главным образом, в южной депрессионной части зоны исследуемого района. Если базисные поверхности 2-го порядка указывают на более дробные и сравнительно молодые движения, то более высокие порядки характеризуют значительно крупные этапы движения. Разность базисных поверхностей дает возможность проследить новейшие движения за отдельные отрезки плиоцен-антропогенного времени.

Карты разностей базисных поверхностей дают количественную характеристику новейших движений, в частности, карта 2-го и 3-го порядка (рис. 2) дает возможность судить о результативном смещении отдельных участков исследуемого района по высоте за промежуток времени, прошедший между образованием долин 3-го и 2-го порядков. Так, амплитуда новейших движений за указанный отрезок времени составляет 20, 40, 60, 80 и более м. К таким участкам относятся северо-западные (Коджашен-Бозлагские антиклинальные зоны) и юго-восточные (Карамарьямское антиклинальное поднятие) части района. Здесь размах поднятий в пределах приосевой северо-восточной части Бозлагской структуры за хазар-нижебакинское время достиг 120 м, а в сводной части — 160 м.

Таким образом наибольшие воздымания в новейшее время испытывали сводовые части антиклинальных структур.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмедбейли Ф. С. Неотектоника восточной части Большого Кавказа. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1966.
2. Гаврилов М. Д. Основные черты новейшей тектоники и геоморфологии Аджиноура. Труды конфер. по геоморфологии Закавказья, Баку, 1953.
3. Геоморфологические методы при нефтегазопромысловых работах. Изд-во "Недра", 1966.
4. Морфологический метод при геологических исследованиях. Материалы первого межведомственного совещания по морфометрическому методу поисков тектонических структур, состоявшегося в Саратове с 1 по 4 февраля 1962 г. Изд-во Саратовск. ун-та, 1963.
5. Мусеилов М. А. Новейшая тектоника Средне-Куринской впадины. Уч. зап. АГУ, серия геол.-географ., № 1, 1966.
6. Широков Ф. А., Баженов Ю. П. Геологическое строение предгорий южного склона Большого Кавказа. Азербешр, 1962.
7. Филосов В. П. Морфометрический метод выявления структур. Труды ВНИГНИИ. Изд-во "Недра", М., 1966.
8. Филосов В. П. Некоторые теоретические вопросы морфометрического метода выявления тектонических структур. Изд-во Саратовск. ун-та, 1963.

Институт геологии

Поступило 28. IV 1972

Д. М. Данилевская, Г. Л. Расулов

Базис сәтһәринин анализинә нәтижәсиндә јени тектоник һәрәкәтләрни бәзи хүсусијәтләринин мүјјән едилмәси (Бөјүк Гафгазын чәнуб јамачынын дағјашы зоналары)

#### ХУЛАСӘ

Базис сәтһәринин тәјјин едилмәси нәтижәсиндә өјренилән әразинин мүхтәлиф сәһәләриндә морфометрик аномалијаларын олмасы мүјјәнләшдирилмишдир.

Изобазисләр нәинки локал галхмалары, һәтта үмуми галхма вә чөкмә сәһәләрини әкс етдирмәклә бәрабәр, кәркинлик дәрәчәсинә кәрә јени тектоник һәрәкәтләрин ағылмасына имкан јарадыр.

Јени дөврдә ән чох антик линалларын тәз һиссәси галхмаја мә'руз галмышдыр.

D. M. Danilevskaya, G. L. Rasulov

Exposition of some newest movements peculiarities by the analysis of basis surfaces (piedmont zones of great caucasus southern slope)

#### SUMMARY

Morphometric anomalies were exposed as the result of basic surface determination. That gave the possibility to single out the newest movements according to the intensity.

УДК 553.499 (479.24)

ГЕОЛОГИЯ

Академик М. А. КАШКАЙ, А. А. МАГРИБИ, А. Г. АЛЛАХЯРОВ,  
Б. Н. ЭФЕНДИЕВ

### ОБ АГКАЙНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ РТУТИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ МАЛОГО КАВКАЗА

Месторождение ртути Агкая расположено в окрестностях одноименного селения, в 50 км к северо-востоку от районного центра Кельбаджары. Оно приурочено к одной (Агятаг—Агкаянская) из четырех основных ртутносных зон Центральной части Малого Кавказа, установленных М. А. Кашкаем и Т. Н. Насибовым (1965). О геологии месторождения отрывочные сведения приводятся в отчетах В. М. Аллахвердиева, Х. Х. Фарзуллаева и Х. Х. Рашидова.

В настоящей статье освещаются геолого-структурная характеристика, петрография, минералогия руд и их геохимические особенности рассматриваемого месторождения.

В геологическом строении месторождения принимают участие нижнесенонские кремнисто-серпичитовые сланцы, хлоритизированные туфопесчаники, красноцветные аргиллиты, перекристаллизованные (сахаровидные) известняки. Из интрузивных пород здесь развиты серпентинизированные перидотиты и габброиды. Распространены также мелкие линзо- и штокообразные тела диоритовых порфиритов; кварцевых диоритов, реже гранодиоритов. Из более молодых (миоценовых) магматических образований отмечены андезиты, андезитодациты, реже липариты, образующие дайки и штокообразные тела.

В структурном отношении месторождение приурочено к одному из сложных узлов Севано-Карабахской тектонической зоны, а именно к стыку Джамилли-Сарыдаш-Агкаянского глубинного разлома с Восточно-Карабахским надвигом.

В пределах месторождения отчетливо проявляются близширотного и северо-восточного (антикавказского) направлений линии разрывов, имеющие важное значение в формировании рудных зон. Вдоль этих разрывов породы сильно изменены, а гипербазиты превращены в листвениты.

На месторождении выявлено шесть рудных зон, среди которых наиболее перспективными являются вторая, пятая и шестая (рис. 1).

Вторая рудная зона прослеживается на 300—320 м при мощности 2—2,5 м и падении ЮЗ 60—65°. Она представлена многочисленными линзообразными лиственитовыми телами, которые по простиранию то разветвляются, то соединяются, а на глубине составляют единое тело.

Вмещающими породами по всяческому контакту зоны являются кварц-серпичитовые сланцы, раскристаллизованные известняки, а по лежащему—серпентиниты и габброиды. Оруденение ртути отмечается как в лиственитах, так и во вмещающих породах всяческого контакта с содержанием ртути 0,3—0,5%. Оруденение прослеживается на глубину до 150—160 м.

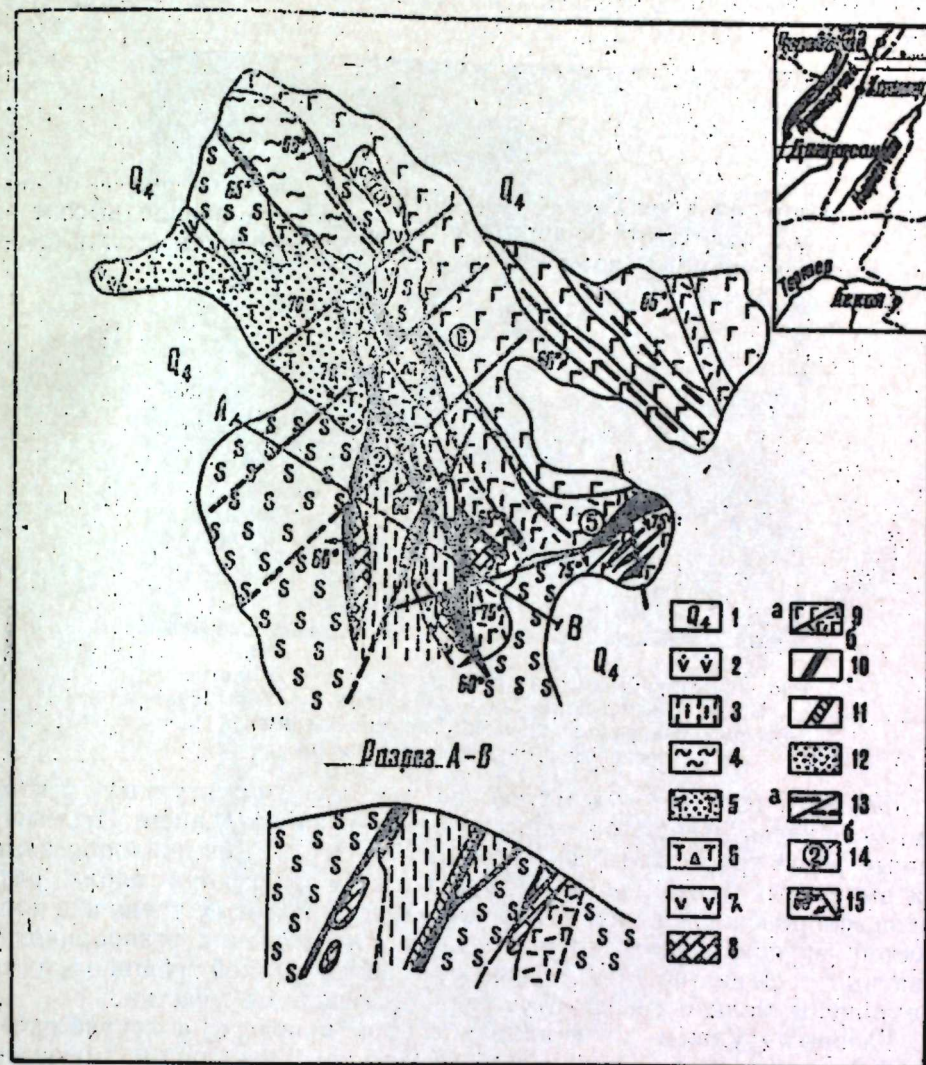


Рис. 1. Схематическая геолого-структурная карта Агкаянского месторождения ртути: 1—современные отложения; 2—неогеновые андезиты-дациты; нижнесенонские; 3—кремнисто-серпичитовые сланцы; 4—красноцветные аргиллиты; 5—туфопесчаники; 6—туфобрекчия; 7—порфириты; 8—известняки перекристаллизованные; 9—постсантоновые габброиды; а—неизмененные; б—раздробленные; 10—листвениты рудоносные; 11—ртутная минерализация; 12—никелевая минерализация; 13—разрывные нарушения типа сбросо-двига; а—установленные; б—предполагаемые; 14—рудные зоны; 15—элементы залегания.

Пятая рудная зона прослеживается на 110—120 м при мощности 1—10 м и падении ЮВ 70—75°. Представлена она линзовидным лиственитовым телом. Вмещающими породами по всяческому контакту зоны являются серпентиниты и габброиды, а по лежащему—измененные габброиды. Оруденение ртути отмечается как в лиственитах, так



и во вмещающих их породах лежачего контакта с содержанием ртути от 0,02 до 0,76%. Зона на глубине пока не изучена.

Шестая рудная зона прослежена на 230—250 м при мощности 0,5—1,5 м и падении ЮЗ 65—70°. Представлена сильно окварцованным лиственитовым телом. Вмещающими породами по всякому контакту зоны являются серпентиниты, а по лежащему — габброиды. Оруденение ртути отмечается в лиственитах и вмещающих их породах с содержанием ртути 0,02—0,5%.

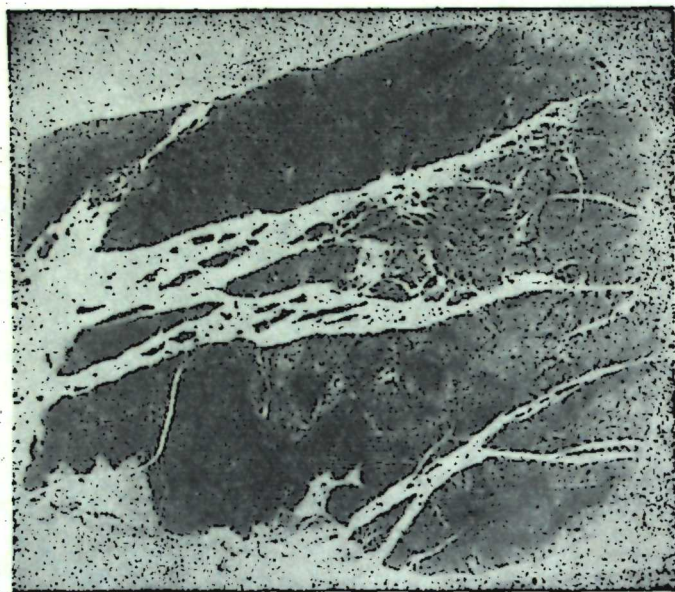


Рис. 2. Брекчиевидная и прожилковая текстуры лиственита. Обломки измененных пород (черное); киноварь (светло-серое); кварцево-карбонатные прожилки (белое). Полированный штупф. Натур. величина.

Формы и размеры рудных тел подчиняются структурным факторам. Они характеризуются многоярусным распределением. Промышленные руды прослежены до глубины 150—160 м. Так, жилкообразные или вытянутые линзовидные рудные тела располагаются вдоль разрывов, сопровождающихся сетью оперяющихся сколовых трещин и плоскостей экранирующих пород. К местам пересечения разноориентированных трещин (по М. А. Кашкею) и зонам мелкой трещиноватости приурочены мелкие гнезда ртути или обогащенные участки.

Главным рудным минералом является киноварь, а другие представлены пиритом, халькопиритом, сфалеритом, никелином, магнетитом, галенитом, гематитом, хромитом; из гипергенных присутствуют метациннабарит, халькозин, ковеллин, малахит, азурит, заратит (?), лимонит. Значительно развиты жильные минералы — кварц, кальцит, халцедон, магнезит, барит и др.

Киноварь встречается в самых различных формах, текстурных и структурных соотношениях: в прожилках, линзах и во вмещающих породах, особенно в сочетании с кварцем и кальцитом. Выделяются тонко-, мелко- крупнокрупные зерна киновари. Преимущественно распространена брекчиевидная текстура сложенная обломками вмещающих пород, сцементированных киноварью (рис. 2). Землистая текстура образуется порошкообразными скоплениями киновари в виде налетов и корок в пустотах вмещающих пород и жильных минералов (рис. 3); часто наблюдаются скопления зерен киновари среди других сульфидов. Порфиридная структура обусловлена выделениями более

крупных зерен киновари среди сравнительно мелкозернистой ее массы или среди вмещающих пород.

Микротвердость киновари (определенная микротвердомером ПМТ-3 на полированных шлифах) находится в пределах 49—102 кг/мм<sup>2</sup>. Средние значения твердости киновари по всему Агканскому месторождению колеблются в пределах 58—92 кг/мм<sup>2</sup>, что соответствует 2,51—2,93. Киноварь характеризуется анизотропией твердости I и II рода. В табл. 1 приводятся данные рентгенограмм.

Таблица 1  
Результаты расшифровки рентгенограммы киновари из Агканского месторождения<sup>1</sup>

№ п.п.	J	$\frac{da}{n}$	Примечание
1	3	3,68 (3,70)	Съемка производилась на аппарате УРС-50-н. Условия съемки: Fe-излуч.; 10 мА; 25 кV
2	10	3,35 (3,37)	
3	6	3,15 (3,16)	
4	10	2,854 (2,869)	
5	1	2,273 (2,294)	
6	3	2,071 (2,074)	
7	2	1,577 (1,980)	

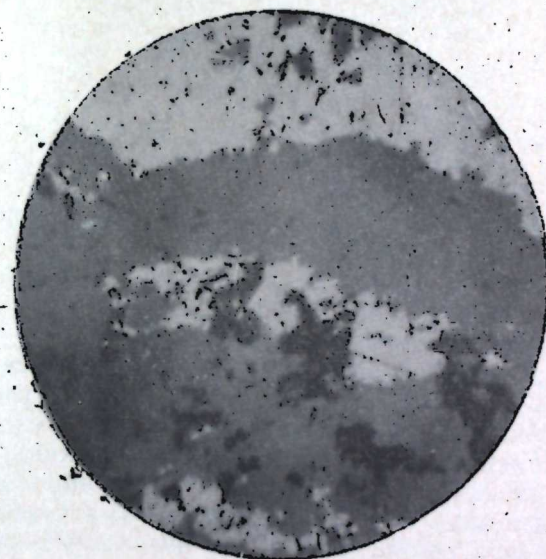


Рис. 3. Киноварь (белое) заполняет пустоты в кальците (серое). Полированный шлиф. Увел. 1,20.

Пирит наиболее распространенный в ассоциации киновари. Встречается в виде вкрапленников (рис. 4), тонких прожилков (мощностью 0,3—0,5 см), гнезд и мелких линз. Линзу сплошной пиритовой руды пересекла скв. № 7 на протяжении 6 м. В зоне первичной минерализации пирит и киноварь ассоциируют с халькопиритом, образующим мелко- и среднезернистые агрегаты, вкрапленники и нитевидные прожилки, а иногда гнездообразные скопления. Микр. оскопически киноварь, как более поздняя, обволакивает халькопирит. Наиболее тесно халькопирит ассоциирует также со сфалеритом, встречающимся редко

<sup>1</sup> В скобках указаны данные по В. И. Михееву (1957).

в виде мелких вкраплеников (0,1—0,2 см). В этой ассоциации магнетит, галенит, гематит, хромит имеют ограниченное распространение.

Метацингабарит, будучи приурочен исключительно к участкам выделения киновари, встречается в виде темно-красневых корочек на агрегатах киновари в зоне окисления.

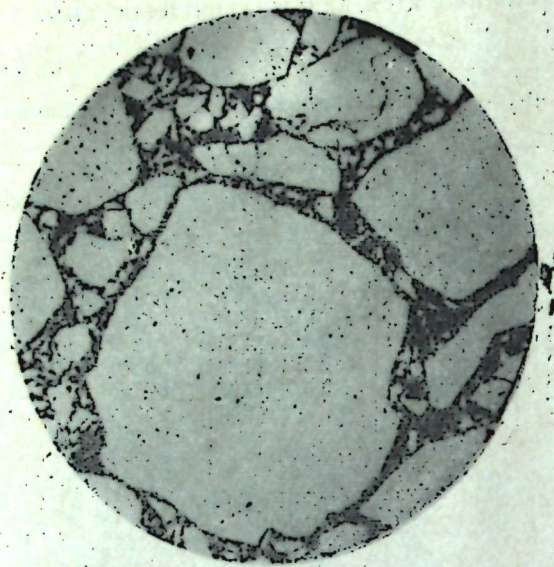


Рис. 4. Пирит (белое), нерудная масса (черное). Полированный шлиф. Увел. 90.

Кварц и кальцит образуют прожилки и жилы северо-западного и субмеридионального простирания, мощностью 2—3—10—15 см, к которым приурочивается часто ртутная минерализация. Эти минералы присутствуют в нескольких генерациях. Халцедон, магнезит, барит количественно уступают кварцу и кальциту.

Характер распределения элементов в рудах и во вмещающих их лиственитах изучался методом количественно-спектральных анализов. Всего произведено 110 анализов, результаты которых сведены в табл. 2. Из этих 19 элементов наиболее характерны никель, кобальт, медь, цинк, хром, ванадий, сурьма, мышьяк, марганец, молибден.

Никель главным образом приурочен к лиственитам и входит в состав никелевого хлорита и других никелистых силикатов. Содержание его в лиственитах крайне неравномерное, колеблется—от 0,001 до 0,5%. При этом наблюдается увеличение содержания его от центральных частей лиственитовых тел к контакту их с вмещающими породами. Кобальт встречается несколько реже, чем никель. Он присутствует в виде изоморфной примеси к Fe<sup>2+</sup> в пирите или совместно с никелем в магнезиально-железистых силикатах.

Значительно меньше фиксируются цинк, ванадий, мышьяк, сурьма, молибден. В отдельных пробах установлены цирконий, галлий, скандий, бериллий, иттрий, иттербий, стронций, барий.

Следует отметить, что для большинства элементов характерен малый разброс их концентраций. Исключение представляют никель, хром, марганец, отличающиеся значительно большими колебаниями концентраций этих элементов.

В заключение отметим, что ртутное оруденение на Агканинском месторождении приурочено к зонам тектонического брекчирования и

контролируется разрывными нарушениями северо-восточного и северо-западного направлений. Оно генетически связано с постмагматической деятельностью миоплиоценовых субвулканических интрузий андезитово-дацитового состава. Устанавливается распространение ртутного оруденения и к северу от месторождения, в связи с чем считаем

Таблица 2  
Распространение элементов в рудах и вмещающих их лиственитах Агканинского месторождения

Элементы	Частота встречаемости, %	Содержание, % (от—до)
Никель	100	0,001—0,5
Кобальт	93	0,001—0,02
Молибден	25	0,0001—0,0002
Медь	100	0,0001—0,003
Цинк	32	0,001—0,01
Хром	92	0,003—1,0
Цирконий	8	0,001—0,02
Галлий	14	0,001
Скандий	4	0,003—0,005
Бериллий	7	0,0001
Ванадий	37	0,001—0,02
Иттрий	8	0,003
Иттербий	5	0,001
Сурьма	36	0,005—0,02
Мышьяк	40	0,01
Стронций	7	0,003—0,02
Барий	7	0,01—0,02
Марганец	95	0,001—1,0
Титан	51	0,001—0,5

целесообразным направить дальнейшие поисково-разведочные работы в районы сс. Черектар и Марджимек, где развиты ртутносные лиственитовые зоны. Интерес представляют также нижнесенонские известняки в северо-западной части месторождения. Развитые в них разрывные нарушения сопровождаются джеспоронидоподобными породами, содержащими ртутную минерализацию. Выяснение закономерности развития и промышленной значимости ртутных руд должно быть одной из основных задач изучения Агканинского месторождения.

Ртутное оруденение на Агканинском месторождении разведано до глубины 150—160 м, где оно увеличивается с глубиной, в связи с чем необходимо изучение нижних горизонтов месторождения, с целью выявления слепых рудных залежей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кашкай М. А., Насибов Т. Н. Ртутносность Севано-Акеринской металлогенической зоны Малого Кавказа. „Геол. рудн. месторожд.“, № 6, 1965.
2. Кашкай М. А., Магриби А. А. Отчет о научно-исследовательской работе за 1968—1970 гг. Фонды Ин-та геологии АН Азерб ССР, 1970.
3. Магриби А. А., Мустафазаде Б. В., Аллахъяров А. Г. О кочубенте из Агканинского месторождения ртути. „Изв. АН Азерб. ССР, серия наук о Земле“, № 1, 1973.

Институт геологии

Поступило 30. I 1972

Кичик Гафгазын мэркэзи һиссэсиндэки Аггаја чивэ  
јатагы һаггында

ХУЛАСЭ

Кичик Гафгазын мэркэзи һиссэсиндэ Севан—Гарабег тектоник зонасынын чивэ золағында Јерлэшэн Аггаја Јатагы Ашағы Сенон Јашлы шистлэрдэн, туфгумдашыларындан, аркиллитлэрдэн вэ эһэнк-дашылағындан ибарэтдир. Интрузив сүхурлардан перидотитлэр, габ-брондлэр вэ гранитоидлэр кениш Јајылмышдыр. Чаван эмэлэкэлмэлэр (Миоплиосен) андезитлэрдэн, андезит-даситлэрдэн, бэ'зэн липарит-лэрдэн тэшкил едилмишдир. Јатагда киновардан элавэ, филиз мине-ралларындан пирит, халкопирит, сфалерит, никелин, галенит, мета-синнабарит, халкозин, ковеллин, малахит, азурит, заратит (?) вэ с., гејри-филиз минераллардан исэ кварс, калсит, магнезит вэ баритэ рэст кэлинир. Филиз вэ этреф сүхурлар үчүн эн сэчијјэви элементлэр Ni, Co, Cr, V, Sb, As, Mo, Mn-дыр.

Јатар Миоплиосен Јашлы, андезит-дасит тэркибли субвулкан ин-трузијаларынын постмагматик фэалијјэти вэ мэншэји илэ элагэдардыр.

M. A. Kashkai, A. A. Magribi, A. G. Allakhjarov, B. N. Efendiev

On the mercury deposit of Agkala, situated in the  
Central part of the Small Caucasus

SUMMARY

The deposit of Agkala is located within the limits of the mercuriferous belt of the tectonic zone of the Central part of the Small Caucasus. Its geological structure includes Low Senonian shales, tuff-sandstones, argillites and chalkstones. As to the intrusive rocks, there are developed peridotites, gabbroids and granitoids. The younger (Mio—Pliocene) formations are represented by andesites, andesite-dacites, seldom liparites.

The deposit is located to the joint of the deep fracture of Djamilli—Saridash—Agkala with the Eastern-Karabakh's thrust, where are widely developed offset structural elements of the near-latitudinal and north-easterly (anticaucasian) directions, which are of particular importance in the formation of the deposit. As to the ore minerals, except cinnabar, there are found such as pyrite, chalcopyrite, sphalerite, galenite, nichelin, metacinnabarite, chalcocite, covellite, malachite, azurite, zaraitite (?), etc., and as for non-metalliferous—quartz, calcite, magnesite and barite.

The Ni, Co, Cr, V, Sb, As, Mo, Mn are established as the most characteristic elements in ores and containing them rocks. The deposit is genetically connected with postmagmatic activity of the Mio—Pliocene subvolcanic intrusions of andesite-dacite composition.

УДК 581 526 533

ГЕОБОТАНИКА

А. Х. ЛЯТИФОВА, В. И. ВАСИЛЕВИЧ

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СВЯЗИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
СУБАЛЬПИЙСКОГО ЛУГА С ЭЛЕМЕНТАМИ МЕЗОРЕЛЬЕФА

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

Целью данной работы является установление количественной зависимости между растительностью субальпийского луга, экспозицией и положением на склоне. Достоверную количественную оценку такой зависимости можно получить, применив для вычислений статистические методы анализа.

Работа выполнена по материалам, собранным летом 1970 г. в окрестностях с. Хачбулаг (Дашкесанский район, Азерб. ССР), в восточной части Малого Кавказа. Местность расположена на высоте более 1800 м над ур. моря. Исследовались плато и склоны четырех экспозиций.

Для того, чтобы установить связь растительности луга с факторами среды, нужно определить, различается ли растительность выделенных учетных площадок, и если отличается, то насколько сильно. С этой целью был использован метод дисперсионного анализа, который выполнялся по данным проективного покрытия видов, собранных с 750 прямоугольников (20×50 см). При анализе в качестве меры сходства между учетными площадками мы берем расстояние между описаниями растительности на данных площадках в многомерном пространстве (Василевич, 1962, 1963, 1967, 1969), что определяется по формуле

$$D_{ij}^2 = \sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk})^2,$$

где  $x_{ik}$  и  $x_{jk}$ —покрытия  $K$ -го вида на сравниваемых площадках  $i$  и  $j$ . При анализе полное варьирование растительности разлагается на следующие компоненты:

- 1-й—на случайное варьирование растительности;
- 2-й—на варьирование растительности в пределах [части склона и по склону];
- 3-й—на варьирование растительности между отдельными частями склонов.

Обработка данных проводилась по частям склонов (верхнее, нижнее). Каждая отдельная часть включала определенное количество площадок (прямоугольников) и составляла одну группу. Группа ха-

Таблица 1

Данные коэффициента сходства ( $D^2$ ) как расстояния в многомерной системе координат

Склоны	Амплитуда $D^2$ в верх. части склона	Среднее	Амплитуда $D^2$ в нижн. части склона	Среднее
Плато	1,45—5,60	3,90	—	—
Южный	0,94—7,11	2,74	1,03—13,22	4,01
Северный	0,47—3,87	1,40	0,24—3,86	1,29
Западный	1,40—6,21	2,92	0,53—5,45	1,74
Восточный	1,38—7,15	2,99	1,73—12,21	4,23

рактически равным средним квадратом, на котором значения покрытий видов равны арифметическим из значений покрытий (точнее их квадратных корней). Определение  $D^2$  проводилось в пределах каждого прямоугольника, учетной площадки, групп площадок,

Таблица 2

Данные коэффициента сходства ( $D^2$ ) между всеми частями

Склоны и части их	Плато	Северный		Восточный		Южный		Западный	
		в. ч.	н. ч.	в. ч.	н. ч.	в. ч.	н. ч.	в. ч.	н. ч.
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	—	6,74	6,59	2,74	7,83	6,71	11,18	5,26	6,01
2	—	—	0,75	3,60	4,79	14,65	19,22	2,00	0,53
3	—	—	—	2,95	3,96	14,54	18,97	2,81	0,59
4	—	—	—	—	—	6,99	9,86	2,12	2,47
5	—	—	—	—	—	13,58	17,17	5,63	4,74
6	—	—	—	—	—	—	—	7,71	11,92
7	—	—	—	—	—	—	—	11,08	16,29
8	—	—	—	—	—	—	—	—	1,05

площадок по склону, всех групп площадок. Полученные при этом данные приводятся в табл. 1 и 2. Чем меньше значение полученного коэффициента, тем более сходны учетные площадки по растительности. Из табл. 1 видно, что значения  $D^2$  на северном склоне незначительны и мало отличаются по его частям. На следующих трех склонах средние значения данного коэффициента более значительны и

Таблица

Дисперсионный анализ связи растительности с рельефом

Склоны	Северный	Южный	Западный	Восточный
Процент варьирования	12,4	13,7	10,2	24,4

отличаются по частям склона, что вызвано неоднородностью рельефа и действием случайных факторов. Из табл. 2 видно, что значения  $D^2$  наиболее высокие на южном склоне, что указывает на варьирование растительности, связанное с действием экспозиции и положения на склоне.

Следующим этапом определялись внутриквadratные, внутригрупповые и межгрупповые дисперсии для всех 150 учетных площадок. При сравнении полученных дисперсий пользовались критерием Фишера ( $F$ ). Чем больше  $F_{\text{фак}}$  превышает  $F_{\text{таб}}$  при 95%-ном доверительном уровне, тем сильнее влияние факторов. Полученные показатели

вошли в обработку при определении процента варьирования растительности луга, приходящегося на различия между группами площадок. Полученные при этом данные приводятся в табл. 3.

Чем сильнее влияние рельефа, тем выше процент варьирования растительности. На западном склоне влияние данного фактора не установлено ( $F_{\text{фак}} < F_{\text{таб}}$ ). Следовательно, варьирование здесь определяется действием других неучитываемых факторов. В пределах южного склона положение на склоне определяет 13,7% варьирования растительности, в пределах северного склона—12,4%, в пределах восточного склона—24,4%. При этом квадраты корреляционного отношения ( $\eta$ ) будут иметь следующие значения: на южном склоне 0,37, на восточном—0,49, северном—0,35, западном—0,32.

Таблиц

Дисперсионный анализ связи растительности луга с рельефом (варьирование приведено к варьированию отдельных прямоугольников)

Источник варьирования	$\sigma^2$	$n_0$	$f$	Сумма квадратных отклонений	Процент варьирования
Экспозиции	4,12	18X5	3	1 112	22,5
Положение на склоне	1,08	18X5	3	97	1,7
Взаимодействие фак-в	3,81	18X5	4	1 372	27,0
Варьирование внутри групп	2,60	8	136	1 772	34,7
Варьирование внутри [учетной площадки	1,32	—	544	718	14,2

Следующим этапом определяли процент варьирования растительности луга под влиянием каждого фактора в отдельности (табл. 4). Рассматриваемые факторы вместе определяют около 50,0% варьирования растительности, а 35,0% варьирования определяется действием ряда неучитываемых факторов. Действие случайных факторов составляет около 14,0%.

## Выводы

1. Варьирование растительности луга внутри учетной площадки вызывается действием случайных факторов.
2. Варьирование растительности в пределах склона определяется действием рельефа.
3. Варьирование растительности между склонами вызвано действием экспозиции.

Институт ботаники

Поступило 25. VI 1971

А. Х. Ләтифова, В. И. Василевич

Биткилийн мезорелјеф элементлэрилэ элагэсинин мигдарча [ги]мэтлэндирилмэсн

[ХҮЛАСЭ]

Мәгеләлә субалп чәмәнләринин битки өртүјүнүн јамачларын мүх-тәлиф мәилликләри вә чәһәтләриндән асылы олараг мигдарча дәјиш-мәләри изаһ олунмушдур. Мигдарча дәјишмәләр дисперсион анализ үсүлү илә өјрәнилмишдир.

Апарылан тәдгигатдан ашағыдакы нәтичәләр чыхарылмышдыр:

1. Бөјүк сәһәләрдә биткиләрин мигдарча дәјишмәси тәсадүфи олуp.

2. Биткиләрин мигдарча дәјишмәси јамачларын һүндүрлүктә јерләшмәсиндән асылдыp.

A. H. Latifova, V. I. Vasilevich

### The qualitative appreciation of connection of the vegetation with the elements of the mesorelief

#### SUMMARY

The qualitative dependence of the vegetable cover of subalpine grassland from the exposition and position on the slope was studied by the authors. Method of the dispersion analysis was used for processing the qualitative data.

УДК 63:581.5 (47.924)

АГРОКЛИМАТОЛОГИЯ

Б. Г. МАМЕДОВ

### БИОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУЛЬТУРЫ ТАБАКА

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

Данные наблюдений стандартной сети станций, характеризующие режим метеорологических элементов над естественной подстилающей поверхностью не могут полностью удовлетворить запросы сельского хозяйства. Поскольку режим метеорологических элементов над естественной подстилающей поверхностью существенно отличается от режима метеорологических элементов на сельскохозяйственных полях, особую важность и практическую значимость приобретает изучение фитолимата, особенно с учетом биометрических характеристик посевов.

Однако особенности формирования фитолимата табачной плантации почти не освещены в литературе.

В данной работе на основе специально проведенного эксперимента, выявляется биометрическая характеристика посевов табака, имеющая важное значение как при изучении закономерностей формирования фитолимата на табачной плантации, так и для разработки агротехники, обеспечивающей создание оптимальных условий роста и развития культуры.

#### Биометрическая характеристика посевов табака

Нами производились специальные биометрические измерения на табачной плантации колхоза им. Самеда Вургуна Закатальского района Азербайджанской ССР в период май—август 1968 г. В начале наблюдений высота растений не превышала 20 см, а к концу вегетации растения достигали уже 160—180 см высоты. Площадь листьев оценивалась по методу Губенко [5], а накопление сухой биомассы определялось взвешиванием. Для характеристики вертикального распределения площади листьев и стеблей, а также сухой биомассы производился срез растений через каждые 20 см высоты, после чего производился пересчет на квадратный метр.

$$S = \frac{S_{л}}{S_{п}} \text{ м}^2/\text{м}^2,$$

где  $S$ —индекс листовой поверхности;  $S_{л}$ —площадь листьев;  $S_{п}$ —площадь почвы.

Анализ полученных материалов позволяет заключить, что табак в отличие от других культур, является более динамичным в росте. После каждой фазы развития слой максимального развития листовой поверхности повышается.

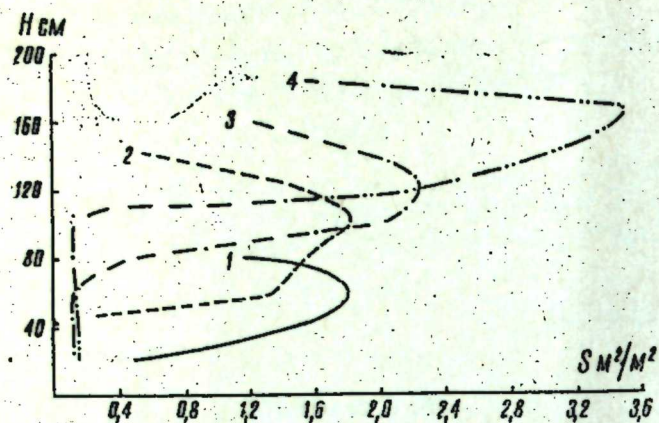


Рис. 1. Вертикальное распределение листовой поверхности в посевах табака по фазам развития: 1—созревание листьев второй ломки; 2—созревание листьев третьей ломки; 3—созревание листьев четвертой ломки; 4—созревание листьев пятой-шестой ломки.

Если у других культур для всего вегетационного периода можно выделить постоянный уровень расположения основной листовой поверхности, то для культуры табака это невозможно. Например, исследования З. А. Мищенко показали, что в течение вегетационного развития хлопчатника и сорго наиболее активным слоем жизнедеятельности растений, где происходит максимальное нарастание листовой поверхности и накопление биомассы, является уровень, равный половине высоты растений [8].

Максимальное развитие листовой поверхности в фазе созревания листьев первой ломки приходится на высоту 0—20 см, а в фазе созревания листьев второй ломки на уровень 20—40 см.

Уменьшение площади листовой поверхности в нижнем слое происходит в результате уборки созревших листьев.

С наступлением фазы созревания листьев второй ломки наблюдается бурный рост и развитие растений. В этой фазе за 12 дней рост

#### Биометрические характеристики посевов табака

Фаза развития	Высота роста, см	Индекс, м²/м² поверхности		Вес сухой биомассы, г/м²
		листьев	стеблей	
Созревание листьев 1 ломки	40	2,39	0,14	164,8
Созревание листьев 2 ломки	80	4,40	0,35	354,4
Созревание листьев 3 ломки	140	6,36	0,65	980,4
Созревание листьев 4 ломки	160	7,23	0,96	1022,0
Созревание листьев 5—6 ломки	180	9,90	1,41	1776,4

увеличивается на 40 см, а индекс листовой поверхности увеличивается на 2,1 м²/м². Такой характер роста наблюдается в течение всего вегетационного периода табака (см. рис. 1).

В фазе созревания листьев третьей ломки максимум листовой поверхности находится на высоте 80—100 см. Индекс листовой поверхности равен 6,35 м²/м². В этой фазе до высоты 40 см общая площадь обезлиственных стеблей не превышала 0,12 м²/м², что объясняется отсутствием внизу листьев в результате первой и второй ломки.

Для фазы созревания листьев четвертой ломки характерен такой же быстрый рост и развитие. Высота растений достигает теперь 160 см. Индекс листовой поверхности увеличивается в основном за счет нарастания площади листьев, расположенных выше уровня 80 см, которые составляют примерно 90% всей массы. Ниже этого слоя листья почти отсутствуют. Индекс листовой поверхности превышает 7,0 м²/м².

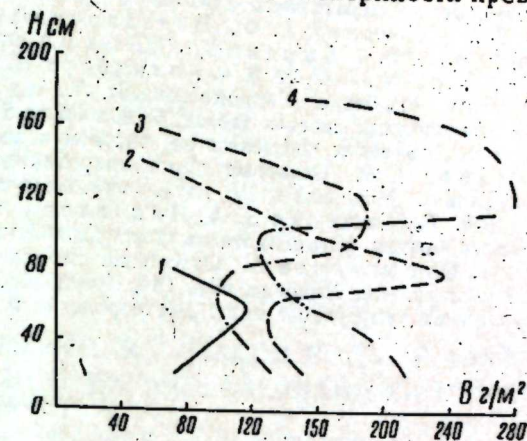


Рис. 2. Вертикальное распределение сухой биомассы в посевах табака по фазам развития: 1—созревание листьев второй ломки; 2—созревание листьев третьей ломки; 3—созревание листьев четвертой ломки; 4—созревание листьев пятой-шестой ломки.

Он достигает максимума в фазе созревания листьев пятой—шестой ломки ( $S = 9,90 \text{ м}^2/\text{м}^2$ ). Этому способствует появление в данной фазе боковых побегов и многочисленных пасынков. Слой максимального развития листовой поверхности расположен на уровне 140—160 см. От этого уровня вниз до слоя 80—100 см идет постепенное уменьшение листовой поверхности, а ниже 80 см наблюдается резкий спад листовой поверхности. В этой фазе на нижних ярусах листья отсутствуют.

Накопление биомассы по вертикали и слой ее максимума в основном совпадает с уровнем наибольшей листовой поверхности, который перемещается вверх. После уборки листьев второй ломки в нижних слоях почти нет нарастания органического вещества. Незначительное увеличение биомассы в этих слоях идет за счет утолщения стеблей. Площадь листовой поверхности и биомасса табака интенсивно нарастают в течение всего вегетационного периода (таблица, рис. 1, 2).

В отличие от табака у других культур наблюдается некоторое уменьшение площади листовой поверхности к концу вегетации [8]. Сравнение индекса листовой поверхности табака с другими однолетними культурами показывает, что табак не имеет себе равных по величине этого индекса. Если учесть, что один табачный лист имеет размер 55×40 см, а на каждом растении около 30 листьев, то становится ясным, насколько большую площадь занимает растение табака.

Таким образом в течение всего вегетационного периода табака наиболее активный слой жизнедеятельности растений, где расположена основная листовая поверхность и связанное с ним накопление биомассы, очень изменчив по вертикали и во времени.

В наиболее активных слоях жизнедеятельности растений должны происходить заметные изменения в распределении основных метеорологических элементов, приводящие к формированию фитолимата.

табачной плантации. Изучение и использование биометрических характеристик позволяет выявлять закономерности фитолимата в зависимости от морфометрических показателей растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бар В. П. Влияние температурного фактора на урожай и качество табака. Табак, 1954, № 1. 2. Бучинский А. Ф., Володарский Н. И., Асмаев П. Г. Табаководство, М., 1959. 3. Бырдин Ю. Палетка для определения площадей табачных листьев. Табак, М., 1952, № 3. 4. Гольцберг И. А. Микроклимат и его значение в сельском хозяйстве. Гидрометеоздат, Л., 1957. 5. Губенко Ф. Таблица для определения площади листьев табака. 6. Жапбасбаев М. Распределение основных метеорологических элементов на рисовом поле. Труды ГГО, вып. 147, 1963. 7. Ибрагимова Э. А. Основные черты микроклимата хлопкового поля (в условиях Азербайджана). Материалы IV науч. конф. молодых ученых; ИГ АН Азерб. ССР. Баку, 1965. 8. Мищенко З. А., Николаева З. И., Купченко Г. С. Особенности формирования фитолимата на полях хлопчатника и сорго. Труды ГГО, вып. 248, 1969. 9. Отрыганьев А. Отношение табака к воде. В кн: Всесоюз. НИИ табака и махорки им. Микояна, вып. 144, Краснодар, 1947. 10. Судакевич Ю. Е. Микроклимат кукурузного поля. "Метеорология и гидрология", № 6, 1958.

Институт географии

Поступило 23. VII 1971

Б. н. Мамедов

#### Түтүн биткисинин биометрик режими

#### ХҮЛАСЭ

Мәгаләдә түтүнүн инкишафы вә бәјүмәси үзәриндә апарылмыш биометрик мүшаһидәләрин нәтичәләри, һабелә жарпаг сәтһинин јерләшмәсини вә түтүн әкининдә гуру биомассанын топланмасыны характеризә едән рәгәмләр верилмишдир.

Әлдә едилмиш материалларын тәһлили нәтичәсиндә мүәјјән едилмишдир ки, жарпаг сәтһинин јерләшмә сәвијјәси вә биомассанын артымы бүтүн векетасијә дөврүндә шагули истигамәтдә олдугча дәјишкәндир. Белә сәвијјәдә түтүн плантасијасынын фитолим жардылма сына кәтириб чыхаран әсас метеорологик элементләрин пәјланмасындә нәзәрә чарпагчә дәјишликликәр олар.

B. Mamedov

#### Biometrical character of culture tobacco

#### SUMMARY

In the article there are expounded the result of the biometrical observations for the growth and development of tobacco and there are given figures characterizing the disposition of the leaf surface and the pillings of the dry biomass on the tobacco sowing.

By the analysis of the received materials it is ascertained that the level of the disposition of the main leaf surface and the growing of the biomass in the course of the whole vegetation period is remarkably changeable by the vertical. In these levels there take place noticeable changes in the distribution of the main meteorological elements, bringing to the formation of the microclimate of the tobacco plantation.

УДК 631.41+631.432.1

#### ПОЧВОВЕДЕНИЕ

С. А. КУРБАНОВ

#### ИЗМЕНЕНИЯ ЗАПАСОВ ВОДЫ В ГРУНТАХ ЮЖНОЙ МУГАНИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

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

Южная Мугань—ценный в природохозяйственном отношении район Азербайджана. Она является важной зоной для развития высококачественных сортов хлопчатника.

Однако на значительных площадях Южной Мугани хозяйство сталкивается с прогрессирующими явлениями засоления почв.

В связи с этим на Южной Мугани совершенно очевидно необходимость применения мелиоративных мероприятий, направленных к оздоровлению земельного фонда, в первую очередь, к упорядочению неблагоприятного в настоящее время состояния и режима грунтовых вод.

На основании данных непосредственных наблюдений, а также имеющихся указаний ряда авторов и исследователей (Волобуев, 1965) можно констатировать, что на Южной Мугани режим грунтовых вод в основном определяется орошением. Вполне естественно, что должная эффективность применения мелиоративных мероприятий будет обеспечена при условии знания состояния грунтовых вод, характера их режима, а также факторов их слагающих на массиве орошения выше канала им. Азизбекова.

На основании составленных карт глубины залегания уровня грунтовых вод за 1938, 1950, 1963 и 1968 гг. нами определено среднее изменение запасов воды в грунтах Южной Мугани (выше канала им. Азизбекова) Азербайджанской ССР.

При этом для получения представления о среднем режиме уровня грунтовых вод за периоды: 1938—1950, 1950—1963, 1963—1968 гг. по известной формуле М. М. Крылова определялись средние изменения высоты положения уровня грунтовых вод.

Так, формула М. М. Крылова:

$$\Delta h = \frac{\pm (h_1 + h_2) \Delta \omega_{1-2} \pm (h_2 + h_3) \Delta \omega_{2-3} \pm \dots}{2\omega}$$

где  $h_1$ ;  $h_2$ —глубины до грунтовых вод, соответствующие принятым грациям на карте;

$\Delta \omega_{1-2}$ ;  $\Delta \omega_{2-3}$ —приращение площадей к концу балансового периода в принятых грациях глубин.

$\omega$ —общая площадь района.

Знак перед скобками зависит от того, увеличивалась (минус) или уменьшилась (плюс) площадь с данной градацией глубин залегания уровня грунтовых вод. По картам для каждого периода в отдельности планировались площади равных глубин по принятым интервалам (1,0—3,0; 3,0—5,0; 5,0—10,0; 10,0—20,0; 20,0—40,0).

Далее подсчитывалось увеличение или уменьшение площадей по данной градации глубин залегания уровня грунтовых вод и определялось среднее изменение высоты положения их по периодам, а также средняя годовая величина в пределах рассматриваемого массива.

Результаты расчетов, приведенные в таблице, дадут нам возможность сделать выводы в отношении изменения площадей на разных уровнях грунтовых вод в Южной Мугани.

Изменения площадей на разных уровнях грунтовых вод в Южной Мугани выше канала им. Азизбекова

№ п.п.	Расчетные периоды	Распределение площадей по глубине залегания уровня грунтовых вод по периодам, га		Глубина залегания уровня грунтовых вод от поверхности земли, м					Измен. высоты грунтовых вод за период, м	Средняя годовая измен. высота уровня грунтов. вод, м
				1,0—3,0	3,0—5,0	5,0—10,0	10,0—20,0	20—40		
1	1938 по 1950	Общая площадь ω=37000	За 1938	—	1368	15 500	18 332	18 00	5,19	0,40
			За 1950	1 665	7 875	15 669	5 291	500		
		Увеличение площадей	7 665	6 507	169	—	—			
		Уменьшение площадей	—	—	—	13 041	1 300			
2	1950 по 1963	Общая площадь ω=37000	За 1950	16 6	7 875	15 669	5 291	500	2,68	0,20
			За 1963	12 530	14 983	8 787	700	—		
		Увеличение площадей	4 865	7 108	—	—	—			
		Уменьшение площадей	—	—	6 882	4 591	500			
3	1963 по 1968	Общая площадь ω=37000	За 1963	12 530	14 983	8 787	700	—	1,01	0,21
			За 1968	20 948	10 892	5 160	—	—		
		Увеличение площадей	8 418	—	—	—	—			
		Уменьшение площадей	—	4 091	3 627	700	—			

Прежде чем приступить к анализу изменения запасов воды в грунтовых водах Южной Мугани, считаем необходимым выявить факторы, влияющие на уровень грунтовых вод.

Помимо рассмотрения и анализа среднего изменения высоты положения уровня грунтовых вод, по каждому периоду в отдельности,

представляет интерес и сравнительное рассмотрение по годам для одного и того же периода.

По расчетам, результаты которых приведены в таблице, для периода с 1938—1950 гг. среднее изменение уровня грунтовых вод составляет 5,19 м, а среднегодовые изменения 0,40 м.

По второму периоду с 1950—1963 гг. среднее изменение уровня грунтовых вод составляет 2,63 м, а среднегодовое пополнение лишь— 0,20 м.

Так как глубина уровня грунтовых вод от поверхности земли в первом периоде, т. е. с 1938—1950 гг., на основной площади массива была более 5,0 м, то поэтому суммарное испарение составило незначительную долю в общем балансе грунтовых вод.

Но при интенсивном орошении скорость подъема уровня грунтовых вод стала большей.

С 1950 по 1963 гг. основная часть площади степи имеет высокое стояние уровня грунтовых вод—меньше 5,0 м почти около 60% общей площади.

Это обстоятельство создало условие для повышения суммарного испарения.

По третьему периоду (1963—1968 гг.) среднее пополнение уровня грунтовых вод за период составляет 1,01 м, а среднегодовое изменение уровня грунтовых вод больше, чем во втором периоде и составило 0,21 м.

Это явление особенно заметно по району конуса выноса р. Болгарчай.

Как нам известно, после 1963 г., т. е. в период 1963—1968 гг. на р. Болгарчай построено водохранилище, в котором полностью собираются паводковые воды, и на фоне водохранилища увеличились орошаемые площади в Южной Мугани, выше канала им. Азизбекова.

Кроме того, немалое значение имеют фильтрационные воды из водохранилища, которые пополняют грунтовые воды ниже расположенного массива.

Необходимо также иметь в виду своеобразный характер освоения Южной Мугани.

Зная среднее изменение высоты положения уровня грунтовых вод в данном вертикальном сечении потока для балансового периода, переходим к определению изменения запасов воды в грунтах.

Для этого используем следующие зависимости, которые приводим в записи Г. С. Ефимова.

$$E = 0,01 d \Delta h (\beta_{\text{пол}} - \alpha),$$

где  $d$ —объемный вес сухого грунта в долях единицы,

$\Delta h$ —изменение высоты уровня грунтовых вод,

$\beta_{\text{пол}}$ —полная влагоемкость в процентах к весу грунта,

$\alpha$ —средняя естественная влажность грунтов от уровня грунтовых вод до высоты изменения запасов воды.

Так, для первого периода, (1938—1950 гг.) изменение запасов воды в грунтах составляет:

$$E_1 = 0,01 \times 1,7 \times 5,19 \times 25 = 2,206 \text{ м} = 2206 \text{ м.м.}$$

Для второго периода (1950—1963 гг.) изменение запасов грунтовых вод будет:

$$E_2 = 0,01 \times 1,6 \times 2,63 \times 28 = 1,178 = 1178 \text{ м.м.}$$

Наконец, для третьего периода (1963—1968 гг.) изменение запасов воды в грунтах составляет:

$$E_3 = 0,01 \times 1,5 \times 1,01 \times 30 = 0,456 \text{ м} = 456 \text{ м.м.}$$

Зная изменение запасов воды в грунтах за все три периода (1938—1968 гг.), мы можем определить общее изменение запаса-



сов воды в грунтах за 31 год в условиях Южной Мугани (выше канала им. Азизбекова).

Эта величина составляет:

$$E = E_1 + E_2 + E_3 = 2206 + 1178 + 456 = 3840 \text{ мм}$$

или  $E = 38400 \text{ м}^3/\text{га}$ .

Как видим, запас грунтовых вод в пределах Южной Мугани (выше канала им. Азизбекова) за 31 год орошения пополнился на очень большую величину.

Это и обусловило значительный подъем грунтовых вод и как следствие, развитие опасного засоления почв.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Волобуев В. Р. Генетические формы засоления почв Кура-Араксинской низменности. Баку, 1955. 2. Крылов М. М. Основы мелкоративной гидрогеологии Узбекистана. Изд-во АН Узбекск. ССР, 1959. 3. Кац Д. М. Контроль режима грунтовых вод на орошаемых землях. М., 1967. 4. Ефимов Г. С. Водный баланс и районирование дренажа в Туркменской ССР. Ашхабад, 1968.

Азгипроводхоз

Поступило 14. XI 1970

С. А. Гурбанов

Жералты суларын еhtiятынын Азербайжан ССР Чэнуби Муган торпагларында дэжишилмэси

#### ХҮЛАСЭ

Мәлүмдур ки, мелiorасия еhtiячы олан торпаглары мелiorасия васитэсилэ јахшылашдырмаг үчүн, биринчи нөвбэдэ, јералты суларын торпагын шэраитинэ тэсир едэн амиллэрини билмэк лазымдыр.

Мәгалэ јералты суларын еhtiятынын ајры-ајры мүддэтлэрдэ, јэни 1938—1950; 1950—1963 вэ 1963—1968-чи иллэр арасында дэжишилмэсинэ һэср едилмишдир. һесабатлар Чэнуби Муган торпагларынын 1938—1950; 1963—1968-чи иллэрдэ апарылмыш гидрогеоложи ахтарышларын нэтичэсиндэ тэртиб едилмиш јералты суларын сэвијјэ дэринлији хэритэлэриндэн истифадэ олунараг М. М. Крыловун мәлүм формулу эсасында апарылмышдыр.

S. A. Kurbanov

Variation of water reserves in the south Mugan  
Azerbaijan SSR grounds

#### SUMMARY

The object of the present paper is to establish the meliorative conditions relative to the regime of ground-water level in south Mugan of Azerb. SSR. Anarage variation of water reserves in the south Mugan ground above the channel by Azizbekov in Azerb. SSR have been determined on the basis of made up maps of the ground-water level depths of occurrence for 1938, 1950, 1963 and 1968 years.

УДК 576—895. 4

#### ПАЗАРИТОЛОГИЈА

Л. В. МУЛЯРСКАЈА, З. Ф. ВЕРДИЕВА

### НОВЫЙ ВИД ТРОМБИКУЛИДЫ *MICROTROMBICULA* *TRAUBI* (ACARIFORMES, TROMBICULIDAE) ИЗ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

При изучении тромбикулид, собранных с мелких млекопитающих, был обнаружен новый для науки вид, названный *Microtrombicula traubi*, именем крупного специалиста по этой группе клещей—доктора Роберта Трауба.

*Microtrombicula traubi* Muljarskaja et Verdieva sp. n.

Голотип—препарат Л—№ 12006, с *Meriones persicus* Blanf., высота местности около 1600 м. над ур. моря, вблизи сел. Госмальян Лерикского райсна Азербайджанской ССР, 20. IX, 1966 г., leg. Вердиева З. Ф., хранится в Институте зоологии АН Азерб. ССР. Тело слабонапитавшихся—овальной формы, сильно напитавшихся—продолговато-овальной формы с выступающими плечами и небольшой перетяжкой сзади кокс III. Длинна тела голотипа 404,7 м, ширина—205,2 м.

SIF = 6B—B—2—3. 1. 1—1—1. 0. 0. 0

Гнатосома. Длинна—53,2 м, ширина—70 м.

Хелицеры. Базальный членик неправильно-четырёхугольной формы 22,4 м высоты, 19,6 м ширины. Дистальный членик 16,8 м длины, с явственным зубчиком и *tricuspid cap* на вершине. Щетинка на гнатококсах опущена длинными, густыми бородами.

Пальпы неширокие. Щетинка на бедре пальпы недлинная, с многочисленными недлинными, густо сидящими бородами; на голени пальпы щетинка несколько тоньше, бородаки на ней более редкие и длинные. На плюсне пальпы все щетинки перистые и расположены на небольшом участке в боковой части плюсны. Коготь пальпы из двух зубцов. Внешний зубец меньше внутреннего. Лапка пальпы в виде вытянутого конуса с 5 опущенными щетинками и одной редкоперистой (1—2 тонкие длинные бородаки), которая иногда кажется голой. Галеальная щетинка довольно мощная, с редкими бородами.

$\text{I}P_p = \text{V—V—V. V. V.}$

Идиосома. Спинная сторона. Щиток небольшой, пятиугольной формы с хорошо развитыми передне-боковыми плечами. Передний край щитка волнистый, боковые почти прямые или слегка вогнутые.



задний оттянут в виде острого угла лишь слегка закругленного на самой вершине. Щиток и коксы очень редко и грубо пунктированы.  $AL < AM < PL$ ; AM расположена впереди линии, соединяющей основание AL, немного отступая от верхнего края щитка. AL расположена на боковых краях щитка, PL на несколько оттянутых задних. Щетинки щитка несколько отличаются между собой: AL более тонкие и бороздки на них более тонкие и длинные; у PL основание щетинок более мощное и бороздки более толстые и короткие; AM по характеру ствола и длине боронок занимает промежуточное положение; бороздки на AM наиболее многочисленные. Основания сенсилл расположены выше линии, соединяющей основания PL. Сенсиллы не длинные, довольно толстые с мелкими бородами в проксимальной половине и 12—15 длинными бородами в дистальной. Кристы расположены несколько косо под основаниями сенсилл. Глаза парные, расположенные не на окулярной пластинке.

$$ID = 2H + 6. 4. 6. 6. 4. 4 = 32$$

Спинные щетинки не длинные, но со сравнительно толстыми стволами и плохо прилегающими бородами. Ряды щетинок четкие. Длина несколько длиннее.

Брюшная сторона.  $fSt = 2, 3$ ;  $fCx = 1. 2. 1$ ;  $fp = 7. 7. 7$   
 $fV = 10. 10. 8. 8. 4. 2 = 42$

Стандартные промеры *M. trauill sp. n.*

	AW	PW	SB	ASB	PSB	SD	AP	AM	AL	PL
Голотип	42,0	43,2	16,8	25,2	24,0	48,0	20,4	25,2	21,6	34,8
	42,0	44,4	18,0	26,4	25,2	51,6	24,6	25,2	21,6	34,8
Среднее	38,4	40,8	16,8	24,0	21,6	48,0	19,2	25,2	19,2	33,6
	39,7	43,0	17,4	25,4	24,1	49,8	21,0	28,2	21,4	33,8

	Sens	H	DSA/DSP	VSA/VSP	pa	pm	pp	Ip
Голотип	31,2	36,0	30/27,6	24/24	156,8	134,4	176,4	467,6
	43,2	37,2	32,4/28,8	24/26,4	170,8	148,8	182,0	501,6
Среднее	31,2	32,4	30/24	16,8/24	156,8	126,0	162,0	444,8
		35,6	31,3/25,3	16,4/28,3	168,6	142,5	177,4	488,5

Щетинки верхних рядов гораздо тоньше, чем щетинки, расположенные в задней половине тела. Анальная щель узкая, длинная, хорошо заметная, расположенная в самой задней части брюшка, на уровне предпоследнего ряда щетинок. Вокруг анальной щели своеобразно располагаются брюшные щетинки и имеется орнамент на хитине. Коксы I треугольной формы с удлиненным острым углом, направленным к медиальной линии тела. Щетинка коксы I с длинными, многочисленными неприлегающими бородами. Основание ее расположено в верхнем наружном углу коксы, гораздо выше урстигмы. Кокса ног II продолговатая, с ущемленным нижним краем; на ней располагаются недалеко друг от друга 2 щетинки—одна из них обычной величины опушенная густыми неприлегающими бородами, расположена в средней части коксы у нижнего внутреннего края, и вторая, меньших размеров и менее опушенная, у самого нижнего, внутреннего угла коксы. Кокса III также имеет ущемленный нижний край. Щетинка этой коксы расположена на верхнем, примерно в средней части коксы.

Число соленидиев: I нога: 3 *genualae*, 2 *tibiala*, 1 *microtibiala*, 1 *tarsala*, *pretarsala*; II нога: 1 *genualae*, 2 *tibiala*, 1 *tarsala*, *pretarsala*; III нога: 1 *genualae*, 1 *tibiala*. На лапке III недалеко от основания членика расположена тонкая и недлинная *mastitarsala*. Длина лапки III 54  $\mu$ , ширина в наиболее широкой части, у основания членика 13,2  $\mu$ , т. е. длина лапки больше, чем ее ширина в 4,1 раза. Коготки серповидной формы; эмподий более длинный, тонкий и менее изогнутый.

Типовой материал. Паратипы—препараты Л—№ 11974 „а“, „б“, „в“, Л—№ 12042. Л—№ 12011, с *Meriones persicus*, близ сел. Гедары Лерикского р-на, 18. IX, 1966, leg. З. Ф. Вердиева, Л—№ 12016, Л—№ 12026 с *M. persicus*, сел. Госмальян Лерикского р-на, 20. IX, 1966, leg. З. Ф. Вердиева, Л—№ 12042, Л—№ 12034, с *M. persicus* сел. Калахан Лерикского р-на, 22. IX 1966, leg. З. Ф. Вердиева. Местность расположена в так называемой Диабарской котловине и при-

легающих участках горной степи на высоте 1200—1600 м. над ур. моря. Всего собрано 87 клещей этого вида.

Хозяева. *Mertones persicus* Blanch., *Allactaga Williamsi* Thomas, *Mus musculus* L. Предположительные станции—разнотравная степь, осыпи скал. Место локализации—в ушной раковине, во круг ануса. Прижизненный цвет оранжево-красный.

Таксономические замечания. Очень близок к *Microtrombicula perissochaeta* Traub and Nadchatram, 1966, от которого в основном отличается конфигурацией щитка (отношением AW. к PW вытянутым задним краем щитка, основаниями сенсилл, расположенными ближе к линии, соединяющей основания PL), конфигурацией неллицер, характером опушенности сенсилл, количеством и опущенностью щетинок тела, более толстыми ногами.

#### ЛИТЕРАТУРА

Traub R. and M. Nadchatram. Notes on chiggers of the genus *Microtrombicula* Ewing, 1956 (Acarina, Trombiculidae) from Pakistan and India, with description of five new species. J. Med. Ent., vol. 3, n. 3—4: 305—321. 1966.

Институт зоологии

Поступило 22. XII 1970

Л. В. Мулжарская, З. Ф. Вердиева

*Microtrombicula traubi* (Acariformis, Trombiculida)  
кэнэлэринин Азербайджанда јени нөвү

#### ХУЛАСӘ

Хырда мәмәлиләрдән јығылмыш тромбикулид кэнэлэринин өјрә-нәркән елм үчүн јени нөв ашкар едилмишдир. Нәмин нөв *Microtrombicula* Ewing, 1950 чинсинә мәнсубдур.

Умуми формулу: SIF=6B—B—2—3. 1. 1—1—1. 0. 0. 0

Голотти паразитләри Азербайжан ССР ЕА Зоолокија Институтунда сахланылыр.

L. V. Muljarskaja, Z. F. Verdieva

New species of Mites *Microtrombicula traubi*

(Acariformes, Trombiculidae)

From Azerbaijan

#### SUMMARY

A description and drawings are presented of new Trombiculinae species of the genera *Microtrombicula* Ewing, 1966.

Synthetic identification formula:

SIF=6B—B—2—3. 1. 1—1—1. 0. 0. 0

A new species was found in Lenkoran region on the small Rodentia-*Mertones persicus* Blanch., *Allactaga williamsi* Thomas and *Mus musculus* L.

УДК 612. 451 : 577. 174. 5. 615. 361. 45

#### МЕДИЦИНА

Ф. М. МИРСАЛИМОВ, Р. А. ГУСЕЙНОВА, С. Б. СУЛЕЙМАНОВА,  
В. И. ИСМАЙЛОВ

### О ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЯХ В НАДПОЧЕЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ КОРТИЗОНА И АДРЕНАЛЭКТОМИИ

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

Известно, что после односторонней адреналэктомии оставшийся надпочечник, компенсаторно гипертрофируясь в основном восстанавливает функции удаленного, благодаря чему организм животного сохраняет жизнеспособность [1, 3, 4, 9, 12, 13].

В настоящей работе представляются экспериментальные данные о компенсаторных процессах в надпочечниках после односторонней адреналэктомии, произведенной у животных на фоне гипофункции железы, вызванной введением кортизон-ацетата.

О развитии компенсаторных процессов в оставшейся железе судили по показателям биохимических проб в сопоставлении с результатами морфологических исследований надпочечников.

Опыты проводились на 12 беспородных собаках—самцах весом 12—25 кг.

Кортизон-ацетат вводился внутримышечно в дозе 5 ед./кг. веса в течение 20 дней ежедневно.

Функциональное состояние коры оставшегося надпочечника изучалось до начала опытов после инъекций кортизона, а также на 5, 10, 20, 30, 60, 90, 120-й дни после операции односторонней адреналэктомии определением в суточной моче экскреции с 17-оксикортикостероидов по методу Сильбера и Портера в модификации М. А. Креховой [5] и суммарных 17-костероидов по методу Циммерман в модификации М. А. Креховой [6], а также исследованием 11-оксикортикостероидов в плазме периферической крови флюорометрическим методом Ю. А. Панкова и И. Я. Усватовой [10].

Для изучения функциональных разрезов коры надпочечников до и после введения кортизона, а также в различные сроки после адреналэктомии ставилась нагрузочная проба с АКГГ.

Полученные результаты подвергнуты статистической обработке по методике рекомендуемой И. А. Овчинным [8].

При морфологическом изучении удаленных надпочечников пара

финовые и замороженные срезы окрашивались гематоксилинэозином по ван-Гизону и суданом III на выявление жира.

Опыты показали, что уже на 10-й день введения кортизона у всех собак появлялась вялость, потеря аппетита, депигментация шерсти; на 20-е сутки все эти явления усиливались—выпадала шерсть, нередко возникали кишечные расстройства, наступала кахексия (собаки теряли в весе в среднем 1,5—3 кг).

Подобные изменения у различных лабораторных животных при введении кортизона наблюдали и другие авторы [2, 7, 11].

Результаты изучения функционального состояния коры надпочечников у собак показали, что уже на 10-й день введения кортизона отмечается статистически достоверное снижение изучаемых параметров по сравнению с нормой: 17-окс=1,55±0,16 мг; 17-кс=2,79±0,21 мг; 11-окс=5,86±0,468 г%.

В норме эти показатели составляли соответственно; 17-окс=1,95±0,12 мг; 17-кс=3,4±0,23 мг; 11-окс=6,74±0,22 г%.

К 20-му дню введения гормона показатели функционального состояния коры надпочечников еще более снизились: 17-окс=1,32±0,22 мг; 17-окс=1,50±0,66 мг; 11-окс=5,63±0,52 г%.

Нагрузка с АКГ в конце введения препарата существенных сдвигов в экскреции гормонов не вызвала, что свидетельствовало о значительном снижении резервных возможностей коры надпочечников в этот период исследования.

На 5—6-й день после отмены кортизона собакам производилась операция односторонней адреналэктомии слева.

Результаты морфологических исследований обнаружили значительные изменения в надпочечнике.

Эти изменения выражались в атрофии пучковой зоны. В сетчатой и клубочковой зонах атрофия была незначительна.

Соединительнотканная капсула оказалась резко неравномерно утолщенной. Клубочковая зона в одних участках атрофична, в других—пролиферирована. В цитоплазме клеток этой зоны отмечался незначительный липоидоз.

Пучковая зона резко и неравномерно атрофирована. В некоторых случаях ширина этой зоны уменьшилась в 1,5—2 раза по сравнению с контролем. Некоторые атрофированные участки пучковой зоны были замещены гиперплазированными элементами клубочковой зоны. За счет этого ширина последней увеличилась в 2—2,5 раза. В других участках наблюдалась очаговая гиперплазия „светлых“ и „темных“ клеток, сочетающаяся с разрастанием соединительной ткани.

Большинство клеток этой зоны—компактные, „светлых“ клеток мало. Количество липидов в цитоплазме клеток несколько уменьшено.

Во всех случаях после левосторонней адреналэктомии в надпочечнике отмечалась выраженная гиперемия, очаговые и диффузные кровоизлияния во все слои железы, которые особенно выражены в капсуле, сетчатой зоне и в мозговом слое.

Изучение показателей функционального состояния оставшегося правого надпочечника показало, что средние уровни суточной экскреции с мочой 17-окс на 5—10—20—30-ые дни после операции оставались на низких уровнях и приближались к исходной величине лишь на 60-й день после операции, составляя 81% нормальной величины ( $M=1,58±0,14$  мг).

Что же касается экскреции 17-КС с мочой, то средний уровень его содержания возвращается к дооперационной величине уже в 20-й день после операции ( $M=1,85±0,66$  мг). На 60-й день этот показатель равен 2,86±0,21 мг, что все же на 14% ниже уровня, соответствующего нормальной величине.

Содержание 11-окс в плазме периферической крови в послеоперационном периоде снизился с 3,19 до 1,92 г%, т. е. в среднем на 39,8%. Этот показатель к 60-му дню после операции не достигал дооперационного уровня, что свидетельствовало о значительном снижении компенсаторных процессов в коре оставшегося надпочечника.

В то же время ответная реакция на АКГ-нагрузку была очень слабой (17-ОКС увеличился на 12,5%, 17-КС—на 2,09%; 11-ОКС на 29%).

При микроскопическом исследовании через 60—70 дней после односторонней адреналэктомии в субкапсулярно-резецированном правом надпочечнике были обнаружены фиброз, коллагенизация капсулы, субкапсулярного слоя и очаговый фиброз во всех слоях коры. Отмечалась гипертрофия и гиперплазия „светлых“ и „темных“ клеток пучковой зоны с выраженным липоидозом последней. Во всех случаях гиперемия, кровоизлияния в надпочечнике выражались слабо или совсем отсутствовали.

У двух собак в околонадпочечниковой ткани и в толще капсулы обнаруживались железистые образования—интрааренальные тельца, состоящие из „темных“ и „светлых“ клеток пучковой и клубочковой зон в виде скоплений и пластов, которые окружены толстым слоем соединительной ткани с пролиферативно-клеточной реакцией. Цитоплазма этих клеток содержала много крупных и мелких липидных капель.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что длительное введение кортизона вызывает уменьшение веса тела собаки; снижает концентрацию кортикостероидов и их метаболитов в периферической крови и моче; вызывает выраженную атрофию пучковой зоны и уменьшение липидов в цитоплазме клеток этой зоны. В условиях гипсфункции железы развитие компенсаторных процессов после односторонней адреналэктомии характеризуется медленным нарастанием показателей функциональной деятельности оставшегося надпочечника; морфологически в оставшейся железе компенсаторные процессы выражались в гипертрофии и гиперплазии пучковой зоны коры надпочечника и образовании в околонадпочечниковой ткани интрааренальных телец, состоящих из кортикальных элементов.

На основании полученных данных, можно заключить, что при длительном введении кортизона, возникающие в железе структурные изменения и связанное с этим уменьшение экскреции гормонов, приводит к значительным нарушениям в развитии компенсаторных процессов в остающемся надпочечнике.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бородин А. Д. „Проблемы эндокринологии“, 1971, № 2, стр. 68.
2. Гончаров Н. П. „Проблемы эндокринологии и гормонотерапии“, 1966, № 1, стр. 78.
3. Вольфензон Л. Г. „Бюллетень экспериментальной биологии и медицины“, 1946, 0, 1—2, стр. 63.
4. Войткевич А. А., Полуэктов А. И. Регенерация надпочечной железы, М., 1970.
5. Крехова М. А. В кн. Н. А. Юдаева „Химические методы определения стероидных гормонов в биологических жидкостях“, М., 1961.
6. Крехова М. А. В кн. „Методы клинической биохимии гормонов и медиаторов“, М., 1969.
7. Мохорт Н. А. Проблемы эндокринологии и гормонотерапии, 1966, № 1, стр. 75.
8. Ойвин И. А. Патологическая физиология и экспериментальная терапия, 1960, № 4, стр. 76.
9. Харлова Г. В. „Бюллетень экспериментальной биологии и медицины“, 1964, № 10, стр. 104—108.
10. Панков Ю. А., Усватова И. Я. Методы исследования некоторых гормонов и медиаторов, М., 1965.
11. Юдаев Н. А., Афиногенова С. А. Проблемы эндокринологии и гормонотерапии, М., 1950, № 1, стр. 19.
12. Bonus B., Endroczi E. „Endokrinologie“, 1963, 45, 3—4, стр. 147—151.
13. Pellegrino C., Ricci P. D., Tongiani R. Exper. Res., 1963, 31, 1, 167.

Институт эксперим. и  
книжечной медицины

Поступило 22. VI 1972

Ф. М. Мирсалимов, Р. Э. Гусейнова, С. Б. Сүлейманова, В. И. Исмаилов  
 Кортизонун узун мүддэт инъекциясындан өз адреналектомијадан  
 сонра бөјрөкүстү өзиде кедэн функционал өз морфоложи  
 дәјишикликләр һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә габегчадан кортизон алмыш өз биртәрәfli адреналек-  
 томија олунмуш итләрде бөјрөкүстү өзиниң габыг маддәсиндә кедән  
 компенсатор процесләр һаггында мәлумат верилмишдир.

Тәчрүбәләрниң нәтижәси кестәрир ки, һејвана узун мүддәт корти-  
 зон вурулдуғдан сонра гәндә өз сидиңдә кортикостерондларниң өз он-  
 лғрың метаболитларниң концентрасијасы азалыр. Бөјрөкүстү өзиниң  
 чәкиси дә онун габыг маддәсиниң һесабына азалыр.

Өзидә олан морфоложи дәјишикликләр өз бунунла әләгәдар ола-  
 раг бөјрөкүстү өзәи гормонларының азалмасы дикәр бөјрөкүстү өзәи-  
 дә компенсатор процесләрниң әсаслы сурәтдә позулмасына сәбәб олур.

E. M. Mirsalimov, R. A. Guseynova, S. B. Suleymanova, V. I. Ismailov

About the functional and morphological changes in the  
 adrenal of dogs after the prolonged injection of cortizon  
 and adrenalectomia

SUMMARY

In the work there are the data of the study of compensatorial proces-  
 ses in cortex of adrenal remained after one-sided adrenalectomia at the  
 dogs got the cortizon preliminarily.

The results of the investigations showed that the prolonged injection  
 of cortizon reduces the concentration of kortikosteroids and their meta-  
 bolits in the peripheric blood, causes the decrease of the weight of ad-  
 renals at the expense of the atrophy of bundles zone.

Appearing in the adrenal structural changes and connected with it  
 the decrease of adrenal hormones lead to significant breaches in the  
 development of compensatorial processes in the remaining adrenal.

УДК 608 (—11): 811 (Араб)

ӘДӘБИЈАТ ТАРИХИ

Е. З. ӘЗИЗОВ

ХҮРРӘМИЛӘР ҺӘРӘКАТЫНЫҢ IX ӘСР ӘРӘБ  
 ПОЕЗИЈАСЫНДА ӘКСИ

(АзербайҶан ССР ЕА академики Е. Араслы тәгдим етмишдир)

АзербайҶан халгының әрәб ишғалчыларына гаршы ән әзәметли  
 чыхышы Бәбәкин башчылығы илә 20 илдән чох (816—837) давам ет-  
 миш Хүррәмиләр һәрәкатыдыр. Хиляфәтнин сијаси өз иттиһадни һәја-  
 тына бөјүк тә'сир кестәрмиш бу үсјан онун ичтимаи фикриндә дә  
 дәрин өз-бураһмышдыр ки, буку һәмни дөвр әрәб поезијасыны тәд-  
 гиг едәркән әјани сурәтдә көрмәк мүмкүндүр.

Әрәб әдәбијатында Хүррәмиләр һәрәкатына өз јарадычылығында  
 даһа чох јер верән (30-а јахын гәсидә) һәмни һадисәләрни мүасир  
 өз дөврүнүн ән мәшһур шаирни Әбу Таммам (804—846) олмушдур-  
 са<sup>1</sup>, әрәб поезијасының башга бир көркәмли нумәјәндәси әл-Буһтури  
 (822—897) дә бу мөвзу илә әләгәдар беш гәсидә јазмышдыр<sup>2</sup>. Бундан  
 әләвә, бир сыра шаир өз дөвләт һадимләриниң дә ше'р јарадычылы-  
 ғында Хүррәмиләр һәрәкатына тохунулушдур. Гејд етмәк ләзим-  
 дыр ки, бүтүн бу мүәллифләр үсјана дүшмән мүнәсибәт бәсләмиш-  
 ләр.

Вәзир Муһәммәд ибн Абд әл-Мәлик әз-Зәјјат (өлүб 847) хәлифә  
 Әл-Му'тәсимә (833—842) гошдуғу бир мәдһијәсиндә онун һөкмран-  
 лыг етдији дөврдә баш ермиш мүнәм һадисәләрден сөһбәт ачаркән  
 Хүррәмиләр һәрәкатына да дөрд сөјт әјырмышдыр. Мүәллиф үмуми  
 шәкилдә үсјаның сон күнләрини, јә'ни Бәзз галасы әтрафындакы дө-  
 јүшләри ләсвир едәрәк, әрәб гошунларының гүдрәтини кестәрмәјә  
 чалышмышдыр:

وسقيت بابك كأس حنّ مرة  
 وحالذ الزحفان يوماً كاملاً  
 حتى رأيت الخرمية ريضة  
 يبكي الذين تخرموا من أهله  
 بفوارس سحّبوا القنا يتاونه  
 والقوس يخضب بالمدى يبرونه  
 والبذ أنكرت الفجّاج رنيه  
 ونساء بابك حسراً يبكينه<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Бах: Азизов Э. Абу Таммам и движение хуррамитов. Конференция молодых научных сотрудников и аспирантов (тезисы докладов), АН СССР Институт Востоковедения, М., 1972.

<sup>2</sup> Бах: Азизов Е. З. Әл-Буһтуриниң Хүррәмиләр һәрәкаты илә бағлы гәсидәләрни һаггында. АДУ-нун елми әсәрләрни (шәргһунаслыг серијасы), 1973, № 2 (чапдадыр).

<sup>3</sup> ديوان الوزير محمد بن عبدالمالك الزيات (جميل سعيد)، القاهرة 1949، ص 91

(Бабәкә, ону изләжәрәк, низәләрини һазыр тутмуш атлылар васи-тәсилә ачы өлүм гәдәһини ичирдин.

Бүтүн күнү ики гошун үз-үзә кәлди вә көј гуршағы учлары ити-ләнмиш [гылынч вә низәләрлә] гырмызы рәнкә бојадылды.

Та ки, Хүррәмиләри күлүнч шәкилдә итаәтдә көрдүн, дәрәләр исә Бәззин нәләсини әкс етдирди.

[Бәззин] әһлиндән хүррәмиләри гәбул едәнләр ағлајыр вә Бабә-кин гадыналары һәсрәтлә она көз јашы ахыдырлар).

Афшинин әлејһинә тәшкил едилмиш мөһкәмәдә әсас иттиһамчы олан әз-Зәјјат<sup>4</sup> гәсидәнин сонунда бу һадисәни гәләмә алмышдыр.

Шаирин Бабәк һаггында даһа ики бейти мә'лумдур ки, бунлар да онун диванына салынмамышдыр. Әт-Тәбәри Бабәкин фил үзәриндә Сә-марра шәһәринә кәтирилмәсиндән јазаркән һәммин бейтләри дә гејд едир:

قد خضب الفيل كعادته  
والفيل لا تخضب أعضاؤه  
يحمل شيطان خرسان  
الا لذى شأن من الشأن<sup>5</sup>

(Фил адәти үзрә бәзәдилди. О, Хорасан шејтаныны апарыр. Фи-лин бәдәни јалныз шан-шөһрәтли бир адам үчүн бәзәдилди).

Көрүндүјү кими, хәлифәнин вәзири белә, халг гәһрәманына гар-шы олан нифрәтинә бахмајараг, онун әзәмәтини инкар едә билмир.

Ибн әл-Му'тәзз өзүнүн мәшһур "Табагат әш-шү'ара" китабында Маһмуд әл-Варрагын<sup>6</sup> кәнизи Сәкәнин бир гәсидәсини вермишдир ки, орада Хүррәмиләр һәрәкәтиндән бәһс едилир.

Хәлифә әл-Му'тәсими тә'рифләжәрәк, онун гүввәт вә гүдрәтини габарыг шәкилдә көстәрмәк мәгсәди илә мүүллиф Хүррәмиләр үзә-риндә чалынмыш гәләбәдән сөһбәт ачыр:

كبابك وأخيه إذ سما لهما  
فذاك بالجمر نصب للعيون وذا  
بياتر للشو والجيد خلاص  
بسر من را على سامي الذرا راسي<sup>7</sup>

(Бабәк вә гардашы кими ким учалдыса, бојун вә башларыны [Әл-Му'тәсим] ити гылынчла оғурлады. Бирин нүмајиш етдирилмәк үчүн көрпүдә гојулду, дикәри Суррамәнрада [Сәмаррада] һүндүр бир тәпәдә һәрәкәтсиз дајанды).

Сонунчу бейтдә Бабәкин Сәмарра шәһәриндә чәзаландырылмасы, онун гардашы Абдуллаһын исә Ишаг ибн Ибраһим тәрәфиндән Баг-дадда әл-ајағы кәсилдикдән сонра көрпүнүн үстүндә гојулмасы нәзәр-дә тутулмушдур<sup>8</sup>.

Сәкән Хүррәмиләр һәрәкәтынын хилафәти кәркин һалда сахлајар-чидди бир гүввә сајылдығыны ашағыдакы кими ифадә етмишдир:

شفا عصا الدين فاغترابجهما  
بعضبة شهرت في الحرب والباس<sup>9</sup>

([Бабәк вә гардашы] динин әлејһинә үсјан галдырдылар вә е-чаһилликләринә көрә гүввәт вә мұһарибәдә шөһрәт тапмыш бир дәстә илә бирликдә јалана ујдулар).

<sup>4</sup> Даһа сонра: Әт-Тәбәри, تاريخ الرسل والملوك، القاهرة 1968، ج 1

<sup>5</sup> Әт-Тәбәри IX, сәһ. 54.

<sup>6</sup> Әрәб әдәбијјатында зүһдијјә ше'ринин көркәмли нүмајәндәси кими танынмы Маһмуд әл-Варрагын (өл. 844) көзәл кәнизләри олмушдур ки, онлардан ән мәшһур шаирә Сәкәндир.

<sup>7</sup> Даһа сон би-әл-Му'тәзз, طبقات الشعراء، القاهرة 1956، ج 1

<sup>8</sup> Бах: Әт-Тәбәри, IX, сәһ. 53—54.

<sup>9</sup> Ибн әл-Му'тәзз, сәһ. 423.

Әслиндә бүтүн нәзәр-диггәтини әл-Му'тәсими мәдһинин даһа тәктәрәглы, даһа образлы алынмасына јөнәлдән мүүллиф хәлифә даһа шулары тәрәфиндән газанылан гәләбәни үлвиләшдирмәк үчүн "имам мүлкүнүн шан-шөһрәтини азалтмаға, мәмләкәти алчалтмаға чалышан"<sup>10</sup> үсјанчыларын вүс'әт вә әзәмәтини дә е'тираф етмәли олмушдур.

Шаирә гәсидәнин сонунда әһалини горхутмаг үчүн Бабәкин башы кәсилиб, Хорасана көндәрилдикдән сонра бәдәнинин Сәмарра шәһә-риндә асылдығыны тәсвир едир<sup>10</sup>.

Рағиб әл-Исфәһани Сәкәнин Хүррәмиләр һәрәкәты илә әлағадар башга бир гәсидәсиндән үч бейт верир ки, бунларда Бабәкин минди-рилдији фил вәсф олунур<sup>11</sup>.

VIII—IX әсрләрин мәшһур шаири Әл-Һүсејн ибн әд-Дәһһак (772—864) Бизанс дөвләти илә хилафәт арасында кедән мұһарибәдә әрәбләрин гәләбәсиндән<sup>12</sup> сонра Афшинә јаздығы бир мәдһијјәсиндә бу сәркәрдәнин Хүррәмиләр үсјанынын јатырылмасында ојнадығы ролу гејд етмишдир. Гәсидәнин бизә кәлиб чатмыш һиссәсинин (7 бейт) әввәлиндә шаир онун шан-шөһрәтини, дөјүш заманы гәһрә-манлығыны гәләмә алып. Сонрақы ики бейтдә Афшинин шүчаәти һаг-финдән Бәзз галасынын дармадағын едилмәси вә үсјанын башчысы Бабәкин әлә кечирилмәсини хатырладыр:

لم يدع باليد من ساكنه  
ثم أهدى سلفاً بابك  
غير أمثال كأمثال إرم  
رهن حجلين نجياً للندم<sup>13</sup>

([Афшир] Бәзздә Ирәм [деғығын] деғытыларына бәнзәр хараба-лыглардан башга, бир сакини белә галмаға гојмады. Сонра Бабәки пешман олмуш әсир кими буховларда кәтирди).

Сонунчу бейтләрдә исә Афшинин Бизанс гошунларыны бөјүк мәг-лубијјәтә дүچار етмәси тәсвир слунмушдур.

Әл-Һүсејн ибн әд-Дәһһак Амуријјә һадисәләрилә әлағадар, хәлифә Әл-Му'тәсимә јаздығы башга бир гәсидәсиндә дә Хүррәмиләр һәрә-кәтына тохунмушдур. Шаирин диванында һәммин гәсидәнин јалныз ики бейти верилмишдир. Һалбуки, Әл-Мәс'уди бу гәсидәнин узун олдуғуну гејд едәрәк, ондан дөрд бейт мисал кәтирмишдир ки, бун-лардан ахырынчысы көтүрдүјүмүз мөвзу илә бағлыдыр:

يارب قد أمأكت من بابك  
فاجعل لتوفيلهم العقبى<sup>14</sup>

(Ја рәбб, артыг сән Бабәки арадан галдырдын, онларын Фесфил<sup>14</sup> үчүн дә белә ағибәт гисмәт елә).

Бурада шаирин, Хүррәмиләр һәрәкәтыны Бизанс кими гүдрәтли бир дөвләтин башладығы мұһарибә илә мұгајисә етмәси ајдын нәзәрә чарпыр. Бу исә һәммин үсјана хилафәтдә чоһ чидди мұнасибәт бәслән-дијини парлаг сурәтдә ифадә едир.

Дөврүнүн танынмыш шаирләриндән олан Әли ибн Әл-Чәһм (804—863) дә хәлифә әл-Му'тәсимә һәср етдији мәдһијјәләриндән би-рирдә Бабәкин адыны чәкмишдир. Әл-Му'тәсими ислам дининин мөһкәмләнмәси уғрунда көстәрдији хидмәтләрини садалајаркән шаир

<sup>10</sup> Бах: Әт-Тәбәри, IX, сәһ. 53.

<sup>11</sup> راغب الاصفهان، كتاب محاضرات الادباء ومحاورات الشعراء والبلغاء، بيروت 1961، ج 3، ص 99

<sup>12</sup> 838-чи илдә Бизанс һөкмдары Феофил 100 минлик гошунла хилафәт үзәринә һүчүм етмиш вә Афшин 30 минлик гошунла бизанслыларын әсас гүввәләрини бөјүк мәғлубијјәтә угратышдыр. 22 июл 838-чи илдә Афшинин иштиракы илә Феофилни мөһкәмләндирилмиш Амуријјә галасы әрәбләр тәрәфиндән алынмышдыр.

<sup>13</sup> أشعار الخليفة الحسين بن الصباح، (عبدالستار احمد فراج، بيروت 1960، ص 99

<sup>14</sup> Јенә орада, сәһ. 24.

Бизанс дәвләти илә мұһарибәдәки гәләбәни, Мәзжары<sup>16</sup> галдырдығы үсјанын вә Хүррәмиләр һәрәкатынын јатығылмасыны хүсусилә гејд едир:

وليت فلم تدع للدين ثارا  
نصبت المازيار على سحوق  
سيفك والمنتقاة الدوامي  
وبابك والنصارى في نظام<sup>16</sup>

(Тахта чыхды, сәнин ғылыңчларын вә гарлы низәләрини динин ғысасыны јердә гојмады.

Мәзжары әздин, Бабәк вә христианлары<sup>17</sup> раи етдин).  
Әл-Мәс'уди өзүнүн мәшһур „Муруч әз-зәһәб“ әсәриндә Бабәкин гәтлинлән сонра хәлифәнин сарајындақы тәнтәнәни тәсвир едәрәк јазыр: „Әл-Му'тәсимин мәчлисиндә нәтигләр дуруб дағышдылар вә шаирләр [ше'р] сөјләдиләр. Һәмин күн дуранлардан бири дә Ибраһим ибн Әл-Меһди<sup>17</sup> иди. О, нитг әвәзинә бир ше'р деди“<sup>18</sup>.

10 бејтлик бу ше'рин әввәлиндә Азәрбајчан торпағында чәрајан етмиш һадисәләрин мүәсири вә сарајын ән јахын адамларында сајылан Ибраһим ибн әл-Меһдинин Хүррәмиләр һәрәкатына вердији гијмәт бир тәрәфдән һәмин үсјанын әзәмәти һагғында ајдын тәсәввүр јарадырса, диқәр тәрәфдән онун һәмин дөврләки әрәб ичтиман фикринә көстәрдији дәрин психоложи тә'сири парлаг сурәтдә әкс етдирир. Мәс.:

و هنيئا عيا الد  
فهو فتح لم ير النا  
لك الفتح الخطيرا  
س فتحا نظيرا<sup>19</sup>

(Севиндиричидир ки, аллаһ сә'ин үчүн [јә'ни әл-Му'тәсим үчүн] әһәмијәтли гәләбә һазырлады.

О, елә бир гәләбәдир ки, адамлар она бәрабәр бир гәләбә көр-мәмишләр).

Галаң һиссәдә мүәллиф Афшинин бу мұһарибәдә ојадығы рәлу лаконик сурәтдә ифадә етмәјә чалышмышдыр.

Сәмарра шәһәринә илк дәфә ше'р гошмуш шаир һесап олуған Халид ибн Јәзид (өлүб 883) һәмин шәһәри вәсф етдији башга бир әсәриндә Бабәкин орада чәзалаңдырылмасыны да јаддан чыхармамышдыр.

Әбу-л-Фәрәч әл-Исфәһанинин јаздығына көрә әл-Му'тәсим чәми дөрд бејтдән ибарәт олан бу ше'р үчүн шаирә дөрд мин дирһәм верилмәсини әмр етмишдир<sup>20</sup>.

Әд-Динавәри шаир Исһаг ибн Хәләфин әл-Му'тәсими мәлһ етдији бир тәсидәсиндән үч бејти көстәрир ки, бунларда да Хүррәмиләр үсјанынын ислам дини үчүн нечә бөјүк тәһлүкә сајылдығы вә гәлә-

<sup>15</sup> المسعودي، كتاب التنبية و الاشراف، ادين 1977، ص 17.

838—839-чу илдә Тәбәристан әмири Мәзжар үсјан галдырмыш вә 840-чы илин августунда әлә кечмишдир. 7 сентјабрда Мәзжар Афшинин ону үсјана сөвг етдијини бојнуна алмыш, өлдүрүлдүкдән сонра Сәмаррада Бабәкин бәдәнинин јанында асылмышдыр.

<sup>16</sup> ديوان علي بن الجهم، (خليل مردم)، دمشق 1949، ص 9.

<sup>17</sup> Хәлифә әл-Му'тәсимин әмиси Ибраһим ибн әл-Меһди (779—839) танынмыш шаир олмушдур.

<sup>18</sup> المسعودي، مرج الذهب ومعادن الجواهر، مصر 1303، ج 2، ص 149.

<sup>19</sup> Јенә орада.

<sup>20</sup> ابوالفرج الاصبهاني، كتاب الاغانى، القاهرة 1904، ج 21، ص 31—32.

бәдән сонга Афшинин мүкәфатландығылмасы гәләмә алынмышдыр:

باليد كنت هنا وانت هناك  
والدين متمسك به استمساكا  
وأحق من اضحى له تاجا كما  
ماغيت عن حرب تحرق نارها  
عزت بافشين حسامك أمة  
لما اتاك ببابك توجه

(Сән аловлары Бәздә шә'ләләнен мұһарибәдә иштирак етдин, бурда олсан да, санки орда идин.

Сәнин ғылыңчын олан Афшинлә милләт мөһкәмләнди вә дин дә ондан бәрк јапышды.

О, Бабәки сәнин јанына кәтирәндә башына тач гојдуң: сәнин тачын киминдирсә, демәк о, ән ләјагәтлидир).

Јусиф әл-Бәди'инин көстәрдији рәвајәтә көрә, шаир Муһаммәд ибн Буһејб әл-Һумәјринин (өл. 854) дә Хүррәмиләр һәрәкаты һагғында бир тәсидәси олмушдур. Белә ки, хәлифә әл-Му'тәсим Афшини мәлһ едән шаирләрә 300 мин дирһәм пул ајырмыш вә мүсабиғәдә биринчи јер тутан әл-Һумәјри 30 мин дирһәмлә мүкәфатландырылмышдыр<sup>22</sup>.

Әс-Сули Афшин Хүррәмиләрлә вурушаркән Хорасанын валиси Абдуллаһ ибн Таһирин она ики бејт һәср етдијини хәбәр верир<sup>23</sup>.

Нәһајәт, әл-Мәғзубанинин „Му'чәм әш-шу'ара“ әсәриндә хәлифә әл-Му'тәсимин ше'р јарадычылығыдан мисал кәтирдији парчалар ичәрисиндә Бабәкә гошулмуш ики бејтин олмасы хүсуси мараг доғурур ки, буғлар да ашағыдакылардыр:

لم يزل بابك حتى  
ركب الفيل فمن ير  
صار للعالم عبره  
كب فيلا فهو شهرة<sup>24</sup>

(Дүнја үчүн ибрәт дәрсә олағадәк, Бабәк [кери] чәкилмәди. Филә минди: ким филә минсә, о [өзү] шан-шөһрәтдир).

Беләликлә, ән көркәмли әрәб шаирләри вә дәвләт хадимләринин өз тәсидәләриндә Хүррәмиләр һәрәкатыны бөјүк тәһлүкә сајмасы вә һәтта, хәлифәнин бу һагда ше'р јазарағ, Бабәкин „шан-шөһрәтини“ е'тираф етмәси һәмин үсјанын нәинки хилафәтин сијаси вә иғтисади һәјатына, һабелә ичтиман фикринә дә дәрин тә'сир көстәрдијини парлаг сурәтдә әкс етдирир.

Јахын вә Орта Шәрг Халғлары Институту

Алынмышдыр 12. VI 1973

Ә. З. Азизов

Отражение движения хуррамитов в арабской поэзии IX в.

РЕЗЮМЕ

Самым грандиозным выступлением азербайджанского народа против арабских захватчиков было движение хуррамитов, продолжавшееся под руководством Бабека более двадцати лет (816—837).

Это восстание не только сказало огромное влияние на политическую и экономическую жизнь, но и оставило глубокий след в общественной мысли халифата.

Не случайно, что выдающиеся поэты (Абу Таммам, әл-Бухтури, әл-Хусейн ибн ад-Диххак и др.), государственные деятели (везир

<sup>21</sup> الدينوري، الاخبار الطوال، القاهرة 1960، ص 406.

<sup>22</sup> عبد العزيز سيد الادل، عبقرية ابن تمام، بيروت 1962، ص 29; Бах;

<sup>23</sup> ديوان ابي تمام، عيد الحميد يونس و عبدالفتاح مصطفى، القاهرة 1942، ص 186.

<sup>24</sup> المرزبانى، معجم الشعراء، القاهرة 1960، ص 36.

Абд ил-Малик аз-Зайнат, Ибрахим ибн ал-Махли и др.) и даже сам халиф ал-Мутасим посвятили этому событию немало касид. В статье показано, что все авторы видели в движении хуррамитов грозную опасность для арабской империи.

E. Z. Azizov

## Reflection of the Khurrami movement on Arabian poetry of the 9<sup>th</sup> century

### SUMMARY

The greatest action of the Azerbaijan people against Arabian invaders was the Khurrami movement. This movement exerted great influence on the political and economical life of the caliphate, and retained deep tracks on social thoughts of the caliphate.

In this article the poems of the outstanding arabian poets and political figures of the 9<sup>th</sup> century connected with this theme are considered.

### МҮНДӘРИЧАТ

#### Ријазиијат

- Н. Т. А б б а с о в. Чәбрләр үзәриндә биквазисадә фундаментал группу фазалар 3  
 А. И. В а н а б о в. Адамар бәрабәрсизлији үмумиләшдирмәси үзрә 7  
 С. Ј. А г а к и ш и ј е в а. М чохлуғунун синифләрә L графынын 3-ком-  
 понентләринин тапылмасы үсулу илә бөлүнмәси 9  
 Т. М. С а ф а р о в. Үмумиләшмиш Дирихле сыралары үчүн галыгы комплекс Таубер теоремләри 12  
 З. Н. К ә р и м о в вә С. А. Б а г ы р о в. Механики өтүрмәләрин опти- мал конструксија едилмәсиндә һәндәси програмлашдырма методунун тәтбиги 16

#### Физика

- Г. А. А х у н д о в, В. М. С а л м а н о в, Ј. П. Ш а р о н о в. GaSe вә InSe кристалларында лазер шүаларынын тәсири илә «дәјишдирмәк» эффекти 21

#### Полимерләр кимјасы

- С. М. Ә л и ј е в, В. Б. Һ ү с е ј н о в, М. А. А г а ј е в а, А. А. С ә р к и с ј а н, А. Г. Ф ә т у л л а ј е в. Олигобутадиијенстиролу термики полимерләшмәси 23

#### Кимја

- М. А. Ш а һ к ә л д и ј е в, Р. М. Ш а м х а л о в, Е. А. К а з ы м о в. Ароматик карбоһидрокенләрин тсиклохексенлә алкилләшмәсиндә алынған мәһсулларын тәркиби һаггында 28

#### Гејри-үзви кимја

- П. Н. Р у с т а м о в, В. Б. Ч е р с т в о в а, Г. Г. Һ ү с е ј н о в. PrBiS<sub>3</sub> вә GbBiS<sub>3</sub> бирләшмәләринин синтези 33

#### Кимја

- С. М. Ә л и ј е в, Н. И. Һ ү с е ј н о в, Р. И. Һ ү с е ј н о в. Изопропенилстирол илә акрилонитрили биркә олигомерләшмәси 38

#### Кеолокија

- Г. Ә. Ә л и з а д ә, Х. С. Ч а б а р о в а. Палинолокија тәдгигатына әсәсэн Азәрбајчанын шимал-гәрб һиссәсиндәки агчакил чөкүнтүләринин биткиләри һаггында мә'лумат 42

#### Нефт кеолокијасы

- Ә. Ә. Ә л и з а д ә, П. А. Ш о ј х е т. Азәрбајчан дәниз саһәләри үст пһиосен чөкүнтүләринин ана нефтлилик хүсусијјәтләринин гүјмәтләндирилмәсинә даир 46

#### Литолокија

- Ә. Ч. С у л т а н о в, Х. М. Ш е ј д а ј е в а-Гулијева. Боздагда (Азәрбајчан) Абшерон чөкүнтүләринин литоложи вә фаунистик характеристикасы 50



Кеолокија

Д. М. Данилевскаја, Н. Л. Расулов. Базис сәтһләрини  
анализи нәтижәсидә јени тектоник һәрәкәтләрини бәзи хусусијәтләрини мүнәјјән  
едилмәси (Бөјүк Гафгазын чәнуб јамачынын дағјаны зоналары) . . . . . 52

М. Ә. Гашгај, Ә. А. Мәғриби, Ә. П. Аллахјаров, Б. Н.  
Әфәндијев. Кичик Гафгазын мәркәзи һиссәсиндәки Аггаја чивә јатағы  
һаггында . . . . . 58

Кеоботаника

А. Х. Ләттифова, В. И. Василјевич. Биткилијин мезорелјеф  
элементләрилә әләгәсинин мигдарча гүјмәтләндирилмәси . . . . . 65

Агроглимшүнаслыг

Б. Н. Мәмәдов. Түтүн биткисинин биометрик режими . . . . . 69

Торпагшүнаслыг

С. А. Гурбанов. Јералты суларын еһтијатынын Азәрбајчан ССР Чәнуби  
Муган торпагларында дәјишилмәси . . . . . 78

Паразитолокија

Л. В. Мулјарскаја, З. Ф. Вердијева. *Microtrombicuba traubi*  
(*Acariformis, Trombiculida*) кәнәләринин Азәрбајчанда јени нөвү . . . . . 77

Тибб

Ф. М. Мирсәлимов, Р. Ә. Һүсејнова, С. Б. Сүлејма  
нова, В. И. Исмајылов. Кортизонун узун мүддәт ињексијасындан вә  
адреналектомијадан сонра бөјрәкүстү вәзидә кедән функционал вә морфоложи  
дәјишикликләр һаггында . . . . . 81

Әдәбијат тарихи

Е. З. Әзизов. Хүррәмиләр һәрәкатынын IX әср әрәб поезијасында әкси . . . . . 85

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

Н. Т. Аббасов. Пространства над абгебрами с биквазипростыми фунда-  
ментальными группами . . . . . 3

А. И. Вагабов. Об обобщении неравенства Адамара . . . . . 7

С. Я. Агакишева. Разбиение множества  $M$  на классы методом наход-  
дения 3-компонент графа  $L$  . . . . . 9

Т. М. Сафаров. Комплексные тауберовы теоремы с остаточным членом  
для общих рядов Дирихле . . . . . 12

З. Г. Керимов, С. А. Багиров. Применение метода геометрического про-  
граммирования при оптимальном конструировании механических передач . . . . . 16

Физика

Г. А. Ахундов, В. М. Салманов, Ю. П. Шаронов. Эффект переключе-  
ния в селенидах галлия и индия под действием лазерного излучения . . . . . 21

Химия полимеров

С. М. Алиев, В. Б. Гусейнов, М. А. Агаева, А. А. Саркисян,  
А. К. Фатуллаева. Термическая полимеризация олигобутадиестиролов . . . . . 23

Химия

М. А. Шахгельдиев, Р. М. Шамхалов, Э. А. Кязимов. О составе  
продуктов алкилирования ароматических углеводородов циклогексеном . . . . . 28

Неорганическая химия

П. Г. Рустамов, В. Б. Черстова, Г. Г. Гусейнов. Синтез соедине-  
ний  $Pt Bi S_3$  и  $Gd Bi S_3$  . . . . . 33

Химия

С. М. Алиев, Н. И. Гусейнов, Р. И. Гусейнов. Сополимеризация  
изопропенилстирола акрилонитрилом . . . . . 38

Геология

К. А. Ализаде, Х. С. Джабарова. Новые данные о флоре акчагыльских  
отложений в северо-западной части Азербайджана по данным палинологии . . . . . 42

Геология нефти

Академик А. А. Ализаде, П. А. Шойхет. К оценке нефтематеринских  
свойств верхнепалеоценовых отложений морских площадей Азербайджана . . . . . 46

Литоология

Академик А. Д. Султанов, Х. М. Шейдаева-Кулиева. О литофа-  
циальной и фаунистической характеристике апшеронского яруса г. Боздаг  
(Азербайджан) . . . . . 50

Геология

Д. М. Данилевская, Г. Л. Расулов. Выявление некоторых особенно-  
 . . . . . 93

стей новейших движений путем анализа базисных поверхностей (предгорные зоны южного склона Большого Кавказа) . . . . . 52  
Академик М. А. Кашкай, А. А. Магриби, А. Г. Аллахяров, Б. Н. Эфендиев. Об агканском месторождении ртути в центральной части Малого Кавказа . . . . . 58

**Геоботаника**

А. Х. Лятифова, В. И. Василевич. Количественная оценка связи растительности субальпийского луга с элементами мезорельефа . . . . . 65

**Агроклиматология**

Б. Г. Мамедов. Биометрическая характеристика культуры табака . . . . . 69

**Почвоведение**

С. А. Курбанов. Изменения запасов воды в грунтах Южной Мугани Азербайджанской ССР . . . . . 73

**Паразитология**

Л. В. Мулярская, З. Ф. Вердиева. Новый вид тромбикулиды *Microtrombicula traubi* (Acariformes, Trombiculidae) из Азербайджана . . . . . 77

**Медицина**

Ф. М. Мирсалимов, Р. А. Гусейнова, С. Б. Сулейманова, В. И. Исмаилов. О функциональных и морфологических изменениях в надпочечной железе после длительного введения кортизона и адреналэктомии . . . . . 81

**История литературы**

Э. З. Азизов. Отражение движения хуррамитов в арабской поэзии IX в. . . . . 85

Сдано в набор 4/1 1974 г. Подписано к печати 8/IV 1974 г. Формат бумаги 70×108<sup>1/16</sup>.  
Бум. лист. 3,00. Печ. лист 8,22. Уч.-изд. лист. 6,8. ФГ 05533. Заказ 8.  
Тираж 760. Цена 40 коп.

Типография „Красный Восток“ Государственного комитета Совета  
Министров Азербайджанской ССР по делам издательств,  
полиграфии и книжной торговли. Баку, 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 неприципиальные, 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 членом-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, статьи, написанные на азербайджанском языке, должны иметь резюме на русском языке и наоборот.

6. В конце статьи должны быть указаны название научного учреждения, в котором выполнена работа, и номер телефона автора.

7. Опубликование результатов работ, проведенных в научных учреждениях должно быть разрешено дирекцией научного учреждения.

8. Статьи (включая и резюме), должны быть напечатаны на машинке через два интервала, на одной стороне листа и представляются в двух экземплярах. Формулы должны быть вписаны четко и ясно, при этом прописные буквы должны быть подчеркнуты (черным карандашом) двумя черточками снизу, а строчные — сверху, буквы греческого алфавита надо обводить красным карандашом.

9. Цитируемая в статье литература должна приводиться не в виде подстрочных сносок, а общим списком (вподбор), в алфавитном порядке (по фамилии автора), в конце статьи с обозначением ссылки в тексте порядковой цифрой. Список литературы должен быть оформлен следующим образом:

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

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

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

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

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

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

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

Ввиду небольшого объема статей выводы помещаются лишь в необходимых случаях.

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

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

15. Редакция выдает автору бесплатно 15 отдельных оттисков статьи.

