АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МӘ'РУЗӘЛӘР
ДОКЛАДЫ

ТОМ XXXIV

1978 • 6

УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Просмотрев издание, укажите номер читательского билета и код категории читателя.

(Пример: 325/3EI)

АЈДАЛАР

...Мә'рузәләри»ндә нәзәри вә тәчрүби
...ш вә һәлә дәрч едилмәмиш нәтичә-

...ы-ајры мә'луматлар шәклинә салын-
...лардан мәһрум мүбаһисә характерли
...сиз көмәкчи тәчрүбәләрин тәсвирин-
...вә ичмал характерли ишләр, төвсијә
...дик мәгаләләр, һабелә битки вә һеј-
...әһәмијјәтә малик тапынтыларын тәс-

... мә'луматларын даһа кениш шәкилдә
...һүгугуну әлиндән алмыр.
... мәгаләләр јалныз ихтисас үзрә бир
...һеј'әти тәрәфиндән нәзәрдән кечири-
...шәртилә мәгаләләр тәгдим едә биләр.
...үхбир үзвләринин мәгаләләри тәгди-

... мәгаләләри тәгдим едәркән онларын
...әнин јерләшдириләчәји бөлмәнин ады-

...ә дәрч етдирә биләр.
...ла, мүәллиф вәрәгәнин дөрддә бирин-
...ш 6—7 сәһифә һәчминдә (10000 чап

...сәси олмалыдыр; бундан башга, Азәр-
... хүласә әлавә едилмәлидир. Рус ди-
...дә хүласәси олмалыдыр.
...әнин елми идарәнин ады вә

...инмасы

...ра бу-
...үстур-
...сә үс-
...рмызы

...дә де-
...дәки
...лысы

...чил-

...ини-
...дуғу

... ады,

...сија-

...әклин
...ә тәг-

...ә мә-
...мәли-

... бу

...да ве-
...лдикдә онларын дәрчедилмә ардычыллы-

...оларағ, мүәллифләрә көндәрилмир. Кор-
...тбәә сәһвләрини дүзәлтмәк олар.
...галәнин 15 нүсхә ајрыча оттискини верир.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МӘ'РУЗӘЛӘР
ДОКЛАДЫ

ТОМ XXXIV ҸИЛД

6

„ЕЛМ" НӘШРИЈЈАТЫ—ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭЛМ"
БАКЫ—1978—БАКУ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД № 6 1978

УДК 517—946

МАТЕМАТИКА

В. Б. ШАХМУРОВ

КОЭРЦИТИВНАЯ РАЗРЕШИМОСТЬ ОБЩИХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ОПЕРАТОРНЫХ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ

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

Рассмотрим в $L_2(R^n_+;\ H)$, где $R^n_+ = \{x \mid x \in R^n, x_n > 0\}$ краевую задачу

$$Lu = \sum_{k=1}^{n} a_k \frac{\partial^{l_k}}{\partial x_k^{l_k}} u(x) + (A+s)u(x) = f(x) \qquad (1)$$

$$B_j u = \alpha_j u^{(\nu_j)}_{x_n}(x',0) + \sum_{l=0}^{\nu_j - 1} \alpha_{lj} u^{(l)}_{x_n}(x',0) = 0,\ x' \in R^{n-1}, \qquad (2)$$

где $j = 1,\overline{d_n}$, $0 \leqslant d_n \leqslant l_n$, $l_k \geqslant 2$, $l_n - 1 \geqslant \nu_1 \geqslant \ldots \geqslant \nu_{dn}$ $l = (l_1, \ldots, l_n)$. $D_k^{lk} = \frac{\partial e_k}{\partial x_k l_k}$, d_n есть число корней, расположенных в левой полуплоскости уравнения $a_n \omega_n l_n + 1 = 0$, оператор A удовлетворяет следующему условию

Условия 1. A позитивный оператор в гильбертовом пространстве H, т. е. $\overline{D(A)} = H$ и $\|(A+\lambda)^{-1}\| \leqslant \frac{M}{1+\lambda}$, $\lambda \geqslant 0$

Определение 1. $H(A) = \{u \mid u \in D(A),\ \|u\|^2_{H(A)} = \|Au\|^2_H + \|u\|^2_H\}$.

Определение 2. Обозначим через $L_2(R^n_+; H)$ пространство функций $u(x)$ со значениями H, измеримых в сильном смысле на R^n_+ и таких, что

$$\|u\|^2_{L_2(R^n_+;H)} = \int_{R^n_+} \|u(x)\|^2_H dx < +\infty$$

Определение 3. $W^l_2(R^n_+; H(A), H) = \{u \mid u \in L_2(R^n_+;\ H(A))$

$$D_k^{lk} u \in L_2(R^n_+;\ H),\ \|u\|^2_{W_2^l(R^n_+;\ H(A),H)} = \|Au\|^2_{L_2(R^n_+;H)} +$$

$$+ \sum_{k=1}^{n} \|D_k^{lk} u\|^2_{L_2(R^n_+;\ H)}\}$$

Определение 4. $W_2^l(R_+^n;\ H(A),H,\{B_j\}_{j=1}^{d_n}) =$

$= \{u \mid u \in W_2^l(R_+^n;\ H(A),H),\ B_j u=0,\ j=\overline{1,d_n}\}$

Под решением (1)—(2) понимается функция, принадлежащая пространству $W_2^l(R_+^n; H(A), H, \{B_j\}_{j=1}^{d_n})$ и удовлетворяющая уравнению (1) в смысле $L_2(R_+^n; H)$.

Рассмотрим характеристические уравнения

$$a_k \omega_k^{l_k} + 1 = 0,\ k=\overline{1,n}$$

Условие 2. Пусть уравнения $a_k\omega_k^{l_k}+1=0$ не имеют чисто мнимых корней и $|\arg \omega_{kj}-\pi| \leqslant \frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{l_k}$, при $j=\overline{1,d_k}$, $0\leqslant d_k \leqslant l_k$, $|\arg\omega_{kj}| \leqslant \frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{l_k}$, при $j=d_k+1, l_k$.

И пусть, далее

$$\begin{vmatrix} \alpha_1 \omega_{n_1}^{\nu_1} & \dots & \alpha_1 \omega_{nd_n}^{\nu_1} \\ \cdot & \cdots & \cdot \\ \alpha_{d_n} \omega_{n_1}^{\nu_{d_n}} & \dots & \alpha_{d_n} \omega_{nd_n}^{\nu_{d_n}} \end{vmatrix} \neq 0$$

Рассмотрим задачу на всей оси

$$L_k u = a_k \frac{d^{l_k} u(x_k)}{dx_k^{l_k}} + Au(x_k) = f(x_k),\ k=\overline{1,n-1} \qquad (3)$$

Лемма 1. Пусть выполнено условие 1 и условие 2, при некотором $k=\overline{1,n-1}$. Тогда задача (3) коэрцитивно разрешима в $L_2(R;H)$.

Доказательство. Пусть $f \in L_2(R;H)$, применяем в (3) преобразование Фурье, получаем

$(a_k(i\lambda)^{l_k}+A)\,\hat{u}=\hat{f}(\lambda)$, $\hat{u}(\lambda)=(a_k(i\lambda)^{l_k}+A)^{-1}\hat{f}(\lambda)$ из [1] следует, что

$$\|a_k(i\lambda)^{l_k}+A)^{-1}\| \leqslant c\,|\lambda|^{-l_k}$$

$$\|A\,(a_k(i\lambda)^{l_k}+A)^{-1}\| \leqslant c \qquad (4)$$

Используя неравенство (4), получаем

$$\|u\|_{W_2^{l_k}(R;H(A),(H)} \leqslant C\{\|A\hat{u}\|_{L_2(R;\,H)} + \|(i\lambda)^{l_k}\hat{u}\|_{L_2(R;H)} \leqslant$$

$$\leqslant C\|\hat{f}\|_{L_2(R;H)} \leqslant C\|L_k u\|_{L_2(R;H)},$$ т. е. задача (3) коэрцитивно разрешима в $L_2(R;H)$.

Теорема 1. *Пусть выполнены условия 1 и 2.*

Тогда задача (1)—(2) коэрцитивно разрешима в $L_2(R_+^n;H)$ при достаточно больших $s>0$.

Доказательство. Из леммы 1 следует, что уравнение $L_1u = a_1\frac{d^{l_1}u}{dx_1^{l_1}}+Au=f$ коэрцитивно разрешимо в $L_2(R;H)$.

Рассмотрим оператор, определенный равенствами $D(L_1)=W_2^{l_1}(R; H(A),H)$, $L_1u=a_1\frac{d^{l_1}u}{dx_1^{l_1}}+Au$

Тогда из [1] и [3] следует, что оператор L_1 позитивный в $L_2(R;H)$.

Теперь рассмотрим в $L_2(R^2;H)$ уравнение

$$L_2u=a_1\frac{\partial^{l_1}u}{\partial x_1^{l_1}}+a_2\frac{\partial^{l_2}u}{\partial x_2^{l_2}}+Au=f \qquad (5)$$

Сведем эту задачу к задаче с обыкновенным дифференциально—операторным уравнением в $L_2(R;L_2(R;H))=L_2(R^2;H)$ $a_2\frac{d^{l_2}u}{dx_2^{l_2}}+L_1u=f$

Из условия 1 и теоремы Като [2] следует, что выполняется условия леммы 1, т. е. уравнение (5) коэрцитивно разрешимо в $L_2(R^2;H)$. Оператор L_2, определенный равенствами $D(L_2)=W_2^{(l_1,l_2)}(R^2;H(A),H)$ $L_2u=a_1\frac{\partial^{l_1}u}{\partial x_1^{l_1}}+a_2\frac{\partial^{l_2}u}{\partial x_2^{l_2}}+Au$, будет позитивный в $L_2(R^2;H)$.

Если продолжить этот процесс, то получим, что задача (1)—(2) сводится к краевой задаче для обыкновенного дифференциально-операторного уравнения

$$Lu=a_n\frac{d^{l_n}u(x_n)}{dx_n^{l_n}}+L_{n-1}u(x_n)+su(x_n)=f(x_n)$$

$$B_ju=0,\ j=\overline{1,d_n}$$

в пространстве $L_2(R_+;L_2(R^{n-1};H))=L_2(R_+^n;H)$,

$$\text{где}\ L_{n-1}u=\sum_{k=1}^{n-1}a_k\frac{\partial^{l_k}u}{\partial x_k^{l_k}}+Au,\ u\in W_2^l(R_+^n;H(A),H)$$

Аналогично доказывается, что оператор L_{n-1}, определенный равенствами

$$D(L_{n-1})=W_2^{(l_1,\dots,l_{n-1})}(R^{n-1};H(A),H),\ L_{n-1}u=\sum_{k=1}^{n-1}a_k\frac{\partial^{l_k}u}{\partial x_k^{l_k}}+Au$$

будет позитивный в $L_2(R^{n-1};H)$.

Из условия 1 и из теоремы Като [2] следует, что выполняются все условия теоремы в [4], т. е. задача (1)—(2) коэрцитивно разрешима в $L_2(R_+^n;H)$.

Теперь рассмотрим в пространстве $L_2(R^n;H)$ уравнение

$$Lu=\sum_{k=1}^{n}a_k\frac{\partial^{l_k}u}{\partial x_k^{l_k}}+Au=f \qquad (6)$$

Теорема 2. *Пусть выполняется условие 1 и 2, тогда уравнение (6) коэрцитивно разрешимо в $L_2(R^n;H)$.*

Доказательство. Используя из условия 1 n раз применяется лемма 1.

Действительно, так как уравнение $L_1 u = a_1 \dfrac{d^{l_1} u}{dx_1^{l_1}} + Au = f$ коэрцитивно разрешимо в $L_2(R; H)$ следует, что оператор L_1 позитивный в $L_2(R; H)$, потом рассмотрим

$$L_2 u = a_2 \frac{d^{l_2} u}{dx_2^{l_2}} + L_1 u = f.$$

Из теоремы Като и из условия 1 следует, что выполняются условия леммы 1, т. е. уравнение $L_2 u = f$ коэрцитивно разрешимо в $L_2(R^2; H)$. Тогда оператор L_2 будет позитивный в $L_2(R^2; H)$. Продолжая этот процесс, получаем, что в уравнении

$$Lu = a_n \frac{d^{l_n} u}{dx_n^{l_n}} + L_{n-1} u + f(x_n) \tag{7}$$

оператор L_{n-1} будет позитивным в $L_2(R^{n-1}; H)$,
т. е. уравнение (6) коэрцитивно разрешимо в $L_2(R^n; H)$

Теорема 2 доказана.

Теперь рассмотрим уравнение в $L_2(R^n; H)$.

$$L_0 u = \sum_{|\alpha| < 1} a_\alpha D^\alpha u + Au = f, \tag{8}$$

где $D^\alpha = \left(\dfrac{1}{i}\right)^{|\alpha|} D_{x_1}^{\alpha_1} \dots D_{x_n}^{\alpha_n}$, $|\alpha| = \alpha_1 + \dots + \alpha_n$

Условие 3. Пусть при всех $\xi \in R^n$, $\xi \neq 0$, $\sum\limits_{|\alpha| < 1} a_\alpha \xi^\alpha \geqslant c|\xi|^l$,

где $\xi^\alpha = \alpha_n = \xi_1 \alpha_n \dots \xi_n$

Теорема 3. *Пусть выполнено условие 1, 3, тогда уравнение (8) коэрцитивно разрешимо в* $L_2(R^n; H)$.

Доказательство. Применяя в уравнении (8) преобразование Фурье, получаем, что

$$\left(\sum_{|\alpha| < 1} a_\alpha \xi^\alpha + A\right) \hat{u}(\xi) = \hat{f}(\xi), \quad \hat{u} = \left(\sum_{|\alpha| < c} a_\alpha \xi^\alpha A\right)^{-1} \hat{f}(\xi)$$

$$\|u\|_{W_2^l(R^n; H(A), H)} \leqslant C \{ \|\Lambda \hat{u}\|_{L_2(R^n; H)} + \sum_{|\alpha| = c} \|\xi^\alpha \hat{u}\|_{L_2(R^n; H)} \},$$

так как $\sum\limits_{|\alpha| < 1} a_\alpha \xi^\alpha \geqslant C|\xi^l|$, получаем, что

$$\|u\|_{W_2^l(R^n; H(A), H)} \leqslant C \|\hat{f}\|_{L_2(R^n; H)} \leqslant C \|Lu\|_{L_2(R^n; H)}$$

Автор считает своим приятным долгом выразить глубокую благодарность научному руководителю проф. С. Я. Якубову.

Литература

1. Я к у б о в С. Я., К а р а с и к Б. Г., М а м е д о в К. С. „Изв. АН Азерб. ССР" 1976, №2. 2. К р е й н С. Г. Линейные дифференциальные уравнения в Банаховом пространстве. М., 1967. 3. О р л о в В. П. Канд. дисс. Воронеж, 1975. 4. Ш а х м у р о в В. Б. Теорема об изоморфизме для краевой задачи на полуоси. Мат-лы конф. молодых ученых, 1977.

АПИ им. В. И. Ленина *Поступило 22.XI 1977*

В. Б. Шаһмуров

БИР СИНИФ ХҮСУСИ ТӨРӘМӘЛИ ДИФЕРЕНСИАЛ-ОПЕРАТОР ТӘНЛИКЛӘРИ ҮЧҮН ГОЈУЛМУШ СӘРҺӘД МӘСӘЛӘСИ ҺӘЛЛИНИН КОЕРСАТИВ ВАРЛЫҒЫ

Мәгаләдә бир синиф хүсуси төрәмәли диференсиал-оператор тәнликләри үчүн гојулмуш үмуми сәрһәд мәсәләси һәллинин коерсатив варлығы исбат едилир. Верилмиш тәнликдә мүхтәлиф дәјишәнләрә көрә мүхтәлиф тәртибдән төрәмәләр иштирак едир.

V. S. Shahmurov

COERSIVE SOLVABILITY OF BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR PARTIAL DIFFEERENTIAL OPERATOR EQUATIONS OF SOME CLASS

In the paper it is proved a coersive solvability of general boundary value problem for one class of partial differential operator equations. Considered equations contains various orders of derivatives by various variables.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД № 6 1978

УДК 535.54

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ

М. А. МЕХТИЕВ

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТАММОВСКИЕ СОСТОЯНИЯ ПЛЕНОК $Hg_{1-x}Cd_xTe$

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

В предыдущей работе [1] были получены поверхностные таммовские состояния полуметаллических и полупроводниковых образцов $Hg_{1-x}Cd_xTe$, занимающих полупространство $z>0$. Целью настоящей работы является определение спектора таммовских поверхностных состояний для пленок из $Hg_{1-x}Cd_xTe$, обладающих конечной толщиной. Предположим, что пленка занимает положение $0\leqslant z\leqslant L$ и ограничена слева средой I, а справа средой II.

Тогда потенциальную энергию электрона в точке $\vec{r}$ можно представить в виде:

$$W(\vec{r})=\begin{cases} V_{\mathrm{I}}(\vec{r}) & z<0 \\ V(\vec{r}) & 0\leqslant z\leqslant L \\ V_{\mathrm{II}}(\vec{r}) & z>L \end{cases} \qquad (1)$$

$V_{\mathrm{I}}(\vec{r})$, $V(\vec{r})$, $V_{\mathrm{II}}(\vec{r})$ соответственно являются потенциальными энергиями электрона в среде I, в пленке и в среде II.

Для решения уравнения Шредингера, так же, как и в предыдущей работе [1], применим математический метод четного продолжения уравнения. Проводя вычисления, аналогичные проделанным в [1], можно показать, что основные уравнения, служащие для определения спектра $E(\vec{q})$ поверхностных состояний, для пленок будут иметь вид:

$$\int\Big(G_{\mathrm{E}}^{\mathrm{I}}(\vec{\rho},0;\vec{\rho}',0)+\sum_{n=-\infty}^{\infty}G_{\mathrm{E}}(\vec{\rho},0;\vec{\rho}',2nL)\Big)\psi_{\mathrm{E}}'(\vec{\rho}',0)\,d\vec{\rho}'-$$

$$-\int\sum_{n=-\infty}^{\infty}G_{\mathrm{E}}(\vec{\rho},0;\vec{\rho}',(2n+1)L)\,\psi_{\mathrm{E}}'(\vec{\rho}',L)\,d\vec{\rho}'=0 \qquad (2)$$

$$\int\Big(G_{\mathrm{E}}^{\mathrm{II}}(\vec{\rho},0;\vec{\rho}',L)+\sum_{n=-\infty}^{\infty}G_{\mathrm{E}}(\vec{\rho},L;\vec{\rho}',(2n+1)L)\Big)\psi_{\mathrm{E}}'(\vec{\rho}',L)\,d\vec{\rho}'+$$

$$+\int\sum_{n=-\infty}^{\infty}G_{\mathrm{E}}(\vec{\rho},L;\vec{\rho}',2nL)\,\psi_{\mathrm{E}}'(\vec{\rho}',0)\,d\vec{\rho}'=0,$$

где $G_{\mathrm{E}}^{\mathrm{I}}(\vec{r};\vec{r}')$, $G_{\mathrm{E}}(\vec{r};\vec{r}')$ и $G_{\mathrm{E}}^{\mathrm{II}}(\vec{r};\vec{r}')$ соответственно являются функциями Грина для среды I, пленки и среды II; $\psi_{\mathrm{E}}'(\vec{\rho}',0)$ и $\psi_{\mathrm{E}}'(\vec{\rho}',L)$ соответственно представляют собой производную волновой функции поверхностного состояния по координате z на левой и правой поверхностях пленки; $\vec{\rho}$ — радиус-вектор вдоль поверхности пленки; L—толщина пленки; E—энергия поверхностного состояния.

В дальнейшем ограничимся случаем, когда пленка, как справа, так и слева ограничена вакуумом. Тогда можно показать, что уравнения (2) допускают два типа решения—симметричные и антисимметричные. Первые из них требуют, чтобы $\psi_{\mathrm{E}}'(\vec{\rho},0)=-\psi_{\mathrm{E}}'(\vec{\rho},L)$, а вторые $\psi_{\mathrm{E}}'(\vec{\rho},0)=\psi_{\mathrm{E}}'(\vec{\rho},L)$. Уравнения (2) в этом случае принимают вид:

$$\int\Big[G_{\mathrm{E}}^{\mathrm{I}}(\vec{\rho},0;\vec{\rho}',0)+\sum_{n=-\infty}^{\infty}G_{\mathrm{E}}(\vec{\rho},0;\vec{\rho}'2nL)\pm$$

$$\pm\sum_{n=-\infty}^{\infty}G_{\mathrm{E}}(\vec{\rho},0;\vec{\rho}',(2n+1)L)\Big]\psi_{\mathrm{E}}'(\vec{\rho},0)\,d\vec{\rho}'=0 \qquad (2)$$

Знаки $\pm$ перед третьим слагаемым соответствуют симметричному и антисимметричному решениям соответственно. Функции Грина $G_{\mathrm{E}}^{\mathrm{I}}(\vec{r}\vec{r}')$, $G_{\mathrm{E}}(\vec{r},\vec{r}')$, выходящие в (2), определяются следующим образом:

$$G_{\mathrm{E}}(\vec{r}\,\vec{r}')=\frac{1}{v}\sum_{nk\sigma}\frac{\psi_{nk\sigma}(\vec{r})\,\psi^{*}_{nk\sigma}(\vec{r}')}{\varepsilon_n(\kappa)-E-i\delta}$$

$$G_{\mathrm{E}}^{\mathrm{I}}(r,r)=\frac{1}{v}\sum_{\vec{\kappa}}\frac{e^{i\vec{\kappa}(\vec{r}-\vec{r}_1)}}{\dfrac{\hbar^2\kappa^2}{2m_0}-E-i\delta} \qquad (3)$$

v—объем квантования системы; $\psi_{nk\sigma}(\vec{r})$, $\varepsilon_n(\kappa)$—волновые функции и энергии n-ой зоны, с квазиимпульсом $\vec{\kappa}$, σ — принимают два значения, вектор $\varkappa$ неограничен по величине. Функция $\psi_{\mathrm{E}}'(\vec{\rho},0)$ в (2) может быть представлена в виде:

$$\psi_{\mathrm{E}}'(\rho,0)=e^{i\vec{q}\vec{\rho}}\varphi_{\vec{q}}(\vec{\rho},0), \qquad (4)$$

где $\varphi_{\vec{q}}(\rho,0)$—периодическая функция на плоскости $z=0$, $\vec{q}$ — квазиимпульс поверхностного состояния.

*) $\hbar$—постоянная Планка, деленная на 2π.

Используя явный вид волновых функций $\psi_{nks}(\vec{r})$ [1, 2, 3] и проведя вычисления, аналогичные проделанным в [1], получим уравнение для энергии поверхностных состояний:

$$\frac{3h^2q^2}{4E}\sqrt{q^2+\frac{2m_hE}{h^2}}\left(1\mp e^{-\sqrt{q^2+\frac{2m_hE}{h^2}}\,L}\right)-$$

$$-\left(2m_h+\frac{3h^2q^2}{4E}\right)\sqrt{q^2-\frac{E(E+\varepsilon_g)}{\frac{2}{3}p^2}}\left(1\mp e^{-\sqrt{q^2-\frac{E(E+\varepsilon_g)}{\frac{2}{3}p^2}}\,L}\right)=0, \quad (5)$$

здесь ε_g—энергетическое расстояние между зонами легких частиц, E—отсчитывается от дна зоны проводимости, m_h—эффективная масса тяжелых дырок, p—известный параметр в модели Кейна [2], знак $\pm$ в квадратных скобках соответствует симметричному и антисимметричному решению.

Отсюда, при больших значениях $L(L\to\infty)$ мы получаем уравнение, совпадающее с уравнением (15) работы [1]. В этом случае, как было показано, возникают два типа поверхностных состояний. Один из них соответствует состояниям, отщепленным от зоны проводимости, а другой—состояниям, отщепленным от валентной зоны. Эти состояния исчезают, если масса тяжелых дырок m_h обращается в бесконечность.

В другом предельном случае, когда $\sqrt{q^2+\frac{2m_hE}{h^2}}\,L\ll 1$ и

$\sqrt{q^2-\frac{E(E+\varepsilon_g)}{\frac{2}{3}p^2}}\,L\ll 1$, разлагая в ряд экспоненты, входящие в (5),

получаем, что уравнение для симметричного решения совпадает с уравнением для случая $L\to\infty$. Поэтому приходим к выводу, что в тонких пленках $(qL\ll 1)$ будут существовать два типа симметричных поверхностных состояний, отщепленных от зоны проводимости и валентной зоны.

Уравнение для антисимметричных состояний в случае $qL\ll 1$ имеет вид:

$$E(E+\varepsilon_g)=\frac{1}{6}p^2q^2-\frac{3}{8}\frac{h^2q^2}{m_h}(E+\varepsilon_g) \quad (6)$$

Отсюда, для энергии $E(\vec{q})$ поверхностных состояний получим выражение:

$$E=-\frac{1}{2}\varepsilon_g\left(1+\frac{3}{8}\cdot\frac{h^2q^2}{m_h\varepsilon_g}\right)+\sqrt{\frac{\varepsilon_g^2}{4}\left(1+\frac{3h^2q^2}{8m_h\varepsilon_g}\right)+\frac{1}{6}p^2q^2-\frac{3}{8}\frac{h^2q^2}{m_h}\varepsilon_g} \quad (7)$$

В параболическом пределе $(\varepsilon_g\to\infty)$ это выражение предельно упрощается:

$$E=\frac{h^2q^2}{2m_s}$$

Здесь m_s—эффективная масса поверхностного состояния. Она связана с эффективной массой электронов и тяжелых дырок следующим образом:

$$\frac{1}{m_s}=\frac{1}{4m_e}\left(1-3\frac{m_e}{m_h}\right) \quad (9)$$

Таким образом, мы видим, что в параболическом пределе антисимметричные поверхностные состояния для тонких пленок обладают значительно большой эффективной массой, чем эффективная масса объемных электронов. Причем, эти состояния возникают и при $m_h=\infty$. Из (9) следует, что если бы эффективная масса объемных электронов была бы в 3 раза меньше, чем эффективная масса тяжелых дырок, то эффективная масса поверхностных состояний обратилась бы в бесконечность. В сильно непараболическом случае $(\varepsilon_g\to 0)$, для энергии поверхностных состояний получаем следующее выражение

$$E(q)=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{2}{3}}\,pq-\frac{3h^2q^2}{16m_h} \quad (10)$$

Из этой формулы видно, что и в сильно непараболическом случае спектр антисимметричных поверхностных состояний также сильно отличается от спектра объемных электронов.

Для полупроводниковых образцов уравнение (6) заменяется следующим:

$$E(E+\varepsilon_g)=\frac{1}{6}p^2q^2-\frac{3}{8}\frac{h^2q^2}{m_h}E, \quad (11)$$

из которого соответственно в параболическом и сильно непараболическом пределе получим следующие формулы для энергии антисимметричных поверхностных состояний

$$E(q)=\frac{h^2q^2}{8m_e} \quad (12)$$

$$E(q)=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{2}{3}}\,pq-\frac{3h^2q^2}{16m_h} \quad (13)$$

Из (12) следует, что эффективная масса поверхностных состояний ровно в четыре раза больше, чем масса объемных электронов.

Благодаря существенной разнице в спектрах объемных и антисимметричных поверхностных состояний тонких пленок, можно надеяться, что их легко будет обнаружить на эксперименте.

В заключение выражаю свою благодарность В. М. Аграновичу, Ю. М. Сеидову, Э. Ю. Салаеву, Ф. М. Гашимзаде, Э. Э. Махмудову, Р. Р. Гусейнову и другим участникам теоретического семинара Института физики АН Азерб. ССР.

Литература

1. Mekhtiev M. A. Solid State Commun. 22, 433, 1977. 2. Kane E. J. Phys. Chem. Sol., 1, 249, 1957. 3. Алиев Т. А., Гашим-заде Ф. М. „Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-техн. и матем. наук", № 4, 98, 1970; Zawadzki W., Szymanska W. J. Phys. Chem. Sol., 32, 1151, 1971; Phys. Stat. Sol. B, 45, 415, 1971.

Институт физики *Поступило 8.II 1978*

М. А. Меhдијев

НАЗИК $Hg_{1-x}Cd_xTe$ ТӘБӘГӘЛӘРИН ТАММ СӘТh СӘВИЈЈӘЛӘРИ

Мәгаләдә назик јарымметал вә јарымкечирчи $Hg_{1-x}Cd_xTe$ тәбәгәләрин симметрик вә антисимметрик сәтh сәвијјәләри өјрәнилмишдир. Антисимметрик сәтh сәвијјәләринин спектринин hәчи електронларынын спектриндән кәскин фәргләндији мүәјјән едилмишдир.

M. A. Mekhtiev

TAMM SURFACE STATES OF FILMS $Hg_{1-x}Cd_xTe$

The spectra of symmetrical and antisymmetrical surface states of semimetal and semiconductor films $Hg_{1-x}Cd_xTe$ were obtained. It is found that the spectra antisimmetrical surface states significantly differ from those of bulk electron states.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД № 6 1978

УДК 517. 456

МАТЕМАТИКА

Чл.-корр. Ф. Г. МАКСУДОВ, И. Д. МАРДАНОВ, А. Х. ШАМИЛОВ

СПЕЦИАЛЬНАЯ КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ОТКЛОНЯЮЩИМСЯ АРГУМЕНТОМ НЕЙТРАЛЬНОГО ТИПА

Рассмотрим систему дифференциальных уравнений нейтрального типа

$$\ddot{x}(t)=F(t,x(\sigma_0(t)),\ .\ .\ .\ ,\ x(\sigma_m(t)),\dot{x}(\sigma_0(t)),\ .\ .\ . \tag{1}$$

$$.\ .\ .\ ,\ \dot{x}(\sigma_m(t)),\ .\ .\ .\ ,\ \ddot{x}(\sigma_1(t)\ ,\ .\ .\ .\ ,\ \ddot{x}(\sigma_m(t))),$$

где $x=(x_1\ ,\ .\ .\ .\ ,\ x_n)$—искомая вектор-функция; F—заданная вектор-функция; $\sigma_i(t)$ $(i=\overline{1,m})$—заданные непрерывные скалярные функции, определенные на $[O,\ T]=J$; $\sigma_0(t)\equiv t$.

Задача. Найти такое решение $x(t)$ уравнения (1) и такое значение t^* аргумента t, $t^*\epsilon(o,T)$, чтобы выполнялись условия

$$x^{(j)}(\xi)=0 \text{ при } \xi\bar{\epsilon}J;\ j=0,\ 1,\ 2. \tag{2}$$

$$x(0)=0;\ \|\dot{x}(0)\|=v>0; \tag{3}$$

$$x(t^*)=x^*, \tag{4}$$

где v-заданное число, x^*-заданный вектор, $\|x\|=\max|x_i|$. $1\leqslant i\leqslant n$.

Решение задачи (1)—(4) будем обозначать через $(x(t),\ t^*)$. Из постановки задачи следует, что в некотором подмножестве решений дифференциальное уравнение нейтрального типа ищется такое, которое в найденном значении аргумента удовлетворяет заданному условию.

Аналогичные задачи для отдельных классов обыкновенных дифференциальных уравнений, дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом исследованы в работах [5, 6, 8].

Во множестве непрерывных на J функций, обладающих абсолютно непрерывной первой производной введем норму

$$\|x\|_{2,1}=\max\left\{\frac{2}{T^2}\ \|x\|_1,\ \frac{1}{T}\ \|\dot{x}\|_1,\ \|\ddot{x}\|_1\right\},$$

$$\|x\|_1=x\int_0^T \|x(s)\|\,ds,$$

тем самым его превратим в банахово пространство и обозначим через $C_1^{(2)}$.

Приведем следующие условия:

а) F—измерима по t при произвольных фиксированных значениях остальных аргументов и непрерывна по совокупности всех аргументов, кроме t, при почти каждом $t\bar{\epsilon}J$, т. е. F удовлетворяет условию Каратеодори (см. [1] стр. 340);

б) F—удовлетворяет условию Липшица с константами P_0, . . .

$\dots, P_m$ по переменным $x(\sigma_0), \dots, x(\sigma_m)$ с константами $q_0, \dots$ q_m по переменным $\dot{x}(\sigma_0), \dots, \dot{x}(\sigma_m)$ с константами $r_1, \dots, r_m$ и переменным $\ddot{x}(\sigma_1), \dots, \ddot{x}(\sigma_m)$, причем $M_0 = \| F(t, 0, 0, 0) \|_1 < \infty$

в) существуют числа $\theta_i (i=\overline{1,m})$ такие, что при отображении σ_i (t для любого измеримого множества $E \subseteq J \cap \sigma_i(J)$ и его прообраз $\sigma_i^{-1}(E)$ выполняются неравенства

$$\operatorname{mes} \sigma_i^{-1}(E) \leqslant \theta_i \operatorname{mes} E \quad (i=\overline{1,m}). \quad \text{(см. [2])}.$$

Правую часть уравнения (1) с учетом условий (2) обозначим через $F[t, x, \dot{x}, \ddot{x}]$.

Тогда задача (1)—(4) эквивалентна системе

$$\begin{cases} x(t) = \dfrac{t}{t^*}\left(x^* - \displaystyle\int_0^{t^*} (t^*-S) F[s, x, \dot{x}, \ddot{x}]\, ds\right) + \displaystyle\int_0^t (t-S) F[s, x, \dot{x}, \ddot{x}]\, ds \\ t^* = \dfrac{1}{v} \left\| x^* - \displaystyle\int_0^{t^*} (t^*-s) F[s, x, \dot{x}, \ddot{x}]\, ds \right\|. \end{cases} \tag{5}$$

Теорема 1. *Пусть выполнены условия а), б), в), а также неравенства*

$$v - \frac{\delta}{T} - M_0 > 0; \tag{6}$$

$$K_0 = \left(\frac{2v}{v - M_0 - \rho\alpha} + 1 \right) \alpha < 1; \tag{7}$$

$$v + M_0 \leqslant \rho (1 - K_0); \tag{8}$$

$$\rho \leqslant \left(v - \frac{\delta}{T} - M_0\right) \cdot \frac{1}{\alpha}, \tag{9}$$

где $\alpha = (\theta p + p_0) \dfrac{T^2}{2} + (\theta q + q_0) T + r\theta$, $\delta = \| x^* \|$.

Тогда система (6) имеет единственное решение $(x(t), t^*)$, принадлежащее множеству $S \times \left(\dfrac{\delta}{2v}, T\right)$, где $S = \{x(t) \in C_1^{(2)} : \| x \|_{2,1} < \rho\}$.

Доказательство. В силу условий (б), в) теоремы 1 для любых справедливо неравенство

$$\int_0^T \| F[t, x, \dot{x}, \ddot{x}] - F[t, y, \dot{y}, \ddot{y}] \|\, dt \leqslant \alpha \| x - y \|_{2,1}, \tag{10}$$

в частности

$$\int_0^T \| F[t, x, \dot{x}, \ddot{x}] \|\, dt \leqslant M_0 + \alpha \| x \|_{2,1} \leqslant M_0 + \alpha\rho. \tag{11}$$

Пусть $x(t) \in C_1^{(2)}$. Тогда при предложениях теоремы 1, уравнение

$$t^* = \frac{1}{v} \left\| x^* - \int_0^{t^*} (t^* - s) F[s, x, \dot{x}, \ddot{x}]\, ds \right\| \tag{12}$$

относительно t^* имеет единственное решение $t^* \in \left(\dfrac{\delta}{2v}, T\right)$. Действительно, при фиксированном $x(t) \in C_1^{(2)}$ правая часть уравнения (12) рассматривается как оператор от t, отображает J в себя и является сжимающим, с коэффициентом сжатия $\dfrac{M_0 + \rho\alpha}{v}$, так как в силу условий соблюдаются неравенства

$$\delta + T(M_0 + \rho\alpha) \leqslant Tv; \quad M_0 + \rho\alpha < v.$$

Таким образом, уравнение (12) определяет функционал $t^*(x)$: $S \to \left(\dfrac{\delta}{2v}, T\right)$, поскольку для любого $x(t) \in S$ справедливо неравенство

$$t^*(x) \geqslant \frac{1}{v}\delta - \frac{1}{v} \left\| \int_0^{t^*(x)} (t^*(x) - s) F[s, x, \dot{x}, \ddot{x}]\, ds \right\| \geqslant \frac{\delta}{v} - \frac{1}{v}(M_0 + \alpha\rho)$$

$t^*(x)$ из которого, в силу (9) следует $t^*(x) > \dfrac{\delta}{2v}$.

Определим оператор

$$Dx = \eta(x) t + \int_0^t (t - S) F[s, x, \dot{x}, \ddot{x}]\, ds, \tag{13}$$

$$\text{где } \eta(x) = \frac{1}{t^*(x)} \left[x^* - \int_0^{t^*(x)} (t^*(x) - s) F[s, x, \dot{x}, \ddot{x}]\, ds \right].$$

Покажем, что оператор D отображает шар S в себя и является сжимающим.

В силу леммы 2 работы [6], для любых $x, y \in S$ справедливо неравенство

$$\| \eta(x) - \eta(y) \| \leqslant \frac{2v}{T(v - M_0 - \rho\alpha)} \max_{0 < t < T} \int (t - s) \| F[s, x, \dot{x}, \ddot{x}] - F[s, y, \dot{y}, \ddot{y}] \|\, ds,$$

из которого с учетом (10) следует

$$\| \eta(x) - \eta(y) \| \leqslant \frac{2v\alpha}{v - M_0 - \rho\alpha} \| x - y \|_{2,1}. \tag{14}$$

С помощью (10) и (14) получим:

$$\frac{2}{T^2} \| (Dx)(t) - (Dy)(t) \|_1 \leqslant K_0 \| x - y \|_{2,1},$$

$$\frac{1}{T} \| (Dx)'(t) - (Dy)'(t) \|_1 \leqslant K_0 \| x - y \|_{2,1},$$

$$\| (Dx)''(t)-(Dy)''(t) \|_1 \leqslant \alpha \| x-y \|_{2,1}.$$

Из последних трех неравенств, по определению нормы $\| \cdot \|_{2,1}$ получим неравенство

$$\| Dx-Dy \|_{2,1} \leqslant K_0 \| x-y \|_{2,1}, \qquad (15)$$

из которого, в частности, следует

$$\| Dx \|_{2,1} \leqslant \| DO \|_{2,1} + K_0 \| x \|_{2,1}.$$

В последнем неравенстве, учитывая оценки

$$\| DO \|_{2,1} \leqslant M_0 + v \quad \text{и} \quad \| x \|_{2,1} \leqslant \rho$$

имеем неравенство

$$\| Dx \|_{2,1} \leqslant v + M_0 + K_0 \rho,$$

из которого в силу условия (8) теоремы 1 следует

$$\| Dx \|_{2,1} \leqslant \rho. \qquad (16)$$

Теперь справедливость теоремы 1 следует из принципа сжимающих отображений (см. [9], стр. 475) с учетом неравенств (15), (16).

Замечание 1. Используя неравенство $v-M_0-\rho\alpha \geqslant \frac{\delta}{T}$, которое следует из условия (9) теоремы 1, можно заменить условие (7) более грубым, но легко проверяемым условием $\overline{K}_0 = \left(\frac{2vT}{\delta}+1\right)\alpha < 1$.

Замечание 2. Если $\sigma_i(J) \cap J = \varnothing$, $i=\overline{1, m}$ или же уравнение (1) является обыкновенным, то в формулировке теоремы 1 $P=q=r=0$ и $\alpha = P_0 \frac{T^2}{2} + q_0 T$, причем в первом случае условие (*b*) тривиально, а во втором излишне.

Банахово пространство дважды непрерывно дифференцируемых на J вектор-функций с нормой

$$\| x \|_c = \max \left\{ \frac{2}{T^2} \| x \|_2, \ \frac{1}{T} \| \dot{x} \|_2, \ \| \ddot{x} \|_2 \right\},$$

где $\| x \|_2 = \max\limits_{0<t<T} \| x(t) \|$,

обозначим через C^2.

Теорема 2. *Пусть F непрерывна, удовлетворяет условию Липшица по совокупности аргументов, начиная со ста второго; скалярные функции $\sigma_i(t)_i = \overline{1,m}$ непрерывны на J и такие, что $\sigma_i(t) \in J$.*

Кроме того выполняются условия (6), (7), (9) теоремы 1, где $\alpha = (P+P_0)\frac{T^2}{2} + (q_0+q)T + r$, и неравенство $\frac{2}{T} v + \| F(t, 0, 0, 0) \|_2 \leqslant \rho(1-K_0)$.

Тогда система (5) имеет единственное решение $(x(t), t^*)$, принадлежащее множеству

$$S_c \times \left[\frac{\delta}{2v}, T \right], \ \text{где} \ S_c = \{ x(t) \in C^2 : \| x \|_c < \rho \}.$$

Теорема 2 доказывается аналогично теореме 1. Множество непрерывных на J функций, обладающих абсолютно непрерывной первой производной, с метрикой

$$d(x,y) = (\| x-y \|_1, \ \| \dot{x}-\dot{y} \|_1, \ \| \ddot{x}-\ddot{y} \|_1)',$$

где $'$ обозначает транспонирование вектора, является обобщенным полным метрическим пространством, которое обозначим через M.

Теорема 3. *Пусть выполняются условия а), б), в) и неравенства*

$$\left(\frac{T^2}{2}(v+M_0+\beta), \ T(v+M_0+\beta), \ M_0+\beta \right) \leqslant (a, \ b, \ c);$$

$$v-M_0-\beta > 0;$$

$$\left[\frac{T^2}{2}(\theta P + P_0) + T(\theta q + q_0) \right] \left(\frac{2v}{v-M_0-\beta} + 1 \right) + \theta r < 1,$$

где $\beta = (P_0 + \theta P) a + (q_0 + \theta q) b + \theta r c$.

Тогда система (5) имеет единственное решение $(x(t), t^*)$, принадлежащее множеству $R \times \left[\frac{\delta}{2v}, T\right]$, где $R = \{x(t) : d(x,0) \leqslant (a, b, c)\}$, $R \in M$. Теорема 3 доказывается с помощью схемы доказательства теоремы 1 и обобщенного принципа сжимающих отображений [7].

Литература

1. Красносельский М. А. и др. Интегральные операторы в пространствах суммируемых функций. „Наука", 1966. 2. Каменский Г. А., Мышкис А. Д. Дифференциальные уравнения, 10, 12, 1974. 3. Люстерник Л. А., Соболев В. И. Элементы функционального анализа. „Наука". М., 1965. 4. Лепин А. Я. Дифференциальные уравнения, 13, №11, 1977. 5. Nicliborc W., Berichte. Leipzig, 82, 1930. 6. Перов А. И., Махмудов А. П. Дифференциальные уравнения, 2, №3, 1966. 7. Перов А. И. Приближенные методы решения дифференциальных уравнений, вып. 2, Киев, 1964. 8. Собех М. М. "Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова", №4, 1975. 9. Хартман Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения. „Мир" 1970.

Институт математики и механики

Поступило 6. II 1978

Ф. Г. Магсудов, И. Ч. Мәрданов, Ә. Х. Шамилов

ГЕЈРИ-ХӘТТИ МЕЈЛ ЕДӘН АРГУМЕНТЛИ НЕЈТРАЛ ТИП ДИФЕРЕНСИАЛ ТӘНЛИК ҮЧҮН ГОЈУЛМУШ БИР ХҮСУСИ СӘРҺӘД МӘСӘЛӘСИ

Мәгаләдә мејл едән аргументли нејтрал тип диференсиал тәнлијин елә һәллинин вә аргументин елә гијмәтинин варлығ вә јеканәлијинә һәср олунмушдур ки, һәмин һәлл тәнлијин һәлләринин мүәјјән алтчохлуғуна дахил олсун вә аргументин тапылмыш гијмәтиндә әввәлчәдән верилмиш шәрти өдәсин.

F. Q. Maksudov, I. D. Mardanov, A. Kh. Shamilov

A SPECIAL BOUNDARY PROBLEM FOR THE NON-LINEAR DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH DEFLECTING ARGUMENT OF NEUTRAL TYPE

This paper is devoted to the investigation of a unique existance of such kind of solution, in some subset of solutions of differential equations of neutral type and such meaning of argument that satisfy the given condition.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД № 6 1978

УДК 517.938 (04) МАТЕМАТИКА

А. Т. ТАГИ-ЗАДЕ

ЭНТРОПИЯ ДЕЙСТВИЙ АМЕНАБЕЛЬНЫХ ГРУПП

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

Пусть $T: g \to T^g$ есть действие* дискретной аменабельной группы G на компактном метрическом пространстве X, $M(X, T)$ — совокупность всех T инвариантных положительных борелевских регулярных вероятностных мер на X. Последовательностью Фёльнера назовем последовательность $F = \{F_i\}_{i=1}^{\infty}$ конечных непустых подмножеств группы G, удовлетворяющих условиям:

$F_i = F_i^{-1}$ и

$$\lim_{n\to\infty} \frac{|gF_n \wedge F_n|}{|F_n|} = 1$$

для любого $g \in G$, где $|F|$ — число элементов множества F. Для $\mu \in M(X, T)$ последовательности Фёльнера $F = \{F_i\}_{i=1}^{\infty}$ и конечного μ — измеримого разбиения A пространства X положим:

$$h_{\mu}^{F}(T, A) = \overline{\lim_{n\to\infty}} \frac{1}{|F_n|} H_{\mu}\Big(\bigvee_{g\in F_n} T^g A\Big),$$

где $H_{\mu}(\cdot)$ — энтропийная функция разбиения. Определим метрическую энтропию действия T:

$$h_{\mu}(T) = \inf_{F} h_{\mu}^{F}(T), \text{ где } h_{\mu}^{F}(T) = \sup_{A} h_{\mu}^{F}(T, A).$$

Для открытого покрытия A пространства X обозначим минимум числа элементов в подпокрытии покрытия A.

Пусть

$$h^{F}(T, A) = \overline{\lim_{n\to\infty}} \frac{1}{|F_n|} \log N\Big(\bigvee_{g\in F_n} T^g A\Big),$$

где $F = \{F_i\}_{i=1}^{\infty}$ последовательность Фёльнера.

Топологическую энтропию действия T определим следующим образом:

$$h(T) = \inf_{F} h^{F}(T), \text{ где } h^{F}(T) = \sup_{A} h^{F}(T, A)$$

Для действия группы z Динабургом [1], а позднее для действия группы z^n Мизюревичем [2] доказано следующее утверждение, которое называется вариационным принципом для топологической энтропии

$$h(T) = \sup_{\mu \in M(X, T)} h_{\mu}(T)$$

* То есть гомоморфизм G в группу гомеоморфизмов пространства X на себя.

В настоящей работе будет приведен фрагмент доказательства вариационного принципа для действий упорядочиваемых аменабельных групп, а также анонсированы некоторые результаты, относящиеся к энтропийной теории групповых действий.

Теорема 1. *Пусть T — действие упорядочиваемой аменабельной группы G — на компактном метрическом пространстве X,* тогда

$$\sup_{\mu \in M(X, T)} h_{\mu}(T) > h(T)$$

Введем необходимые для доказательства определения. Пусть H — конечное подмножество группы G, $\delta > 0$. Конечное множество $e \subset X$ назовем (H, δ) — разделенным, если для любых $x, y \in e$, $x \neq y$

$$\max_{g\in H} \rho(T_x^g, T_y^g) \geq \delta,$$

где ρ метрика в X.

Точную верхнюю грань $\log|e|$ по всем (H, δ) разделенным множествам обозначим $\tilde{h}(T, H, \delta)$. Пусть

$$h^{F}(T, \delta) = \overline{\lim_{n\to\infty}} \frac{1}{|F_n|} \tilde{h}(T, F_n, \delta),$$

где $F = \{F_i\}_{i=1}^{\infty}$ — последовательность Фёльнера. Положим $\tilde{h}^{F}(T) = \sup_{\delta>0} h^{F}(T, \delta)$. Следуя [3], можно показать, что $\tilde{h}^{F}(T) = h^{F}(T)$. Для конечного борелевского разбиения (покрытия) A введем

$$\lambda(A) = \sup_{a\in A} \operatorname{diam}(a); \ \operatorname{card} A = |\{a \in A\}|$$

Обозначим через P прошлое в группе G, т. е. $P = \{g \in G : g < e\}$, где e — единица группы G.

Сформулируем лемму, которая будет использована при доказательстве теоремы 1.

Лемма: Пусть G — упорядочиваемая аменабельная группа.

Тогда для любой последовательности Фёльнера $F = \{F_i\}_{i=1}^{\infty}$ в G любого конечного $P_0 \subset P$ и любого $\varepsilon > 0$ существует натуральное n_0 такое, что при $n > n_0$ выполняется неравенство:

$$\Big|\Big\{g_k^n \in F_n : P_0 \subset (g_k^n)^{-1}\Big(\bigcup_{l=1}^{k-1} g_l^n\Big)\Big\}\Big| \geq (1-\varepsilon)|F_n|,$$

где $\{g_1^n < g_2^n < \ldots < g_{|F_n|}^n\} = F_n$

Доказательство теоремы 1.

Зафиксируем $\delta > 0$ и последовательность Фёльнера $F = \{F_i\}_{i=1}^{\infty}$ Для каждого $m \in z^+$ выберем такое (F_m, δ) — разделенное множество e_m, что

$$\tilde{h}(T, F_m, \delta) - 1 \leq \log|e_m|$$

Определим меру σ_m, сосредоточенную на e_m, формулой

$$\sigma_m(\{y\}) = \frac{1}{|e_m|} \quad \text{для } y \in e_m$$

Пусть A — такое конечное борелевское разбиение пространства X, что $\lambda(A)<\delta$. Тогда для всех $a\in A^{F_m}=\bigvee_{g\ni F_m} T^g A$ имеем: $|e_m\cap a|\leqslant 1$, т. е.

$$H_{\sigma_m}(A^{F_m})\sum_{y\in e_m}\sigma_m(\{y\})\cdot(-\log\sigma_m(\{y\}))=\log|e_m| \tag{1}$$

Положим

$$\mu_m(\cdot)=\frac{1}{|F_m|}\sum_{g\in F_m}\sigma_m(T^g\cdot)$$

Для некоторой бесконечной последовательности $\{n_l\}_{l=1}^{\infty}$, существует предел

$$\lim_{l\to\infty}\frac{1}{|F_{n_l}|}\tilde{h}(T,F_{n_l},\delta)=\tilde{h}^F(T,\delta)$$

Выберем какую-нибудь предельную точку μ последовательности $\{\mu_{n_l}\}_{l=1}^{\infty}$. Мера $\mu\in M(X,T)$. Из [4] следует, что

$$h_\mu^F(T)=H_\mu(A|\bigvee_{g\in P}T^gA)$$

Зафиксируем $\varepsilon>0$. В силу свойств условной энтропии существует такое конечное $P_0\subset P$, что

$$H_\mu(A|\bigvee_{g\in P_0}T^gA)-h_\mu(T,A)<\varepsilon$$

Из (1) следует, что

$$\frac{1}{|F_n|}(\tilde{h}(T,F_n,\delta)-1\leqslant\frac{1}{|F_n|}H_{\sigma_n}(A^{F_n})=\frac{1}{|F_n|}(H_{\sigma_n}(T^{g_1^n}A)+$$

$$H_{\sigma_n}(T^{g_2^n}A|T^{g_1^n}A)+\ldots+H_{\sigma_n}(T^{g^n_{|F_n|}}A|\bigvee_{l<|F_n|}T^{g_l^n}A)=$$

$$=\frac{1}{|F_n|}(H_{\sigma_n(T^{g_1^n})}(A)+H_{\sigma_n(T^{g_2^n})}(A|(T^{g_2^n})^{-1}T^{g_2^n}A)+\ldots+$$

$$+H_{\sigma_n(T^{g^n_{|F_n|}})}(A|\bigvee_{l<|F_n|}(T^{g^n_{|F_n|}})^{-1}T^{g_l^n}A), \tag{2}$$

где $\{g_1^n<g_2^n<\ldots<g^n_{|F_n|}\}=F_n$

Обозначим последнюю сумму в (2) через $J(A,F_n)$.

Из (2) в силу леммы следует, что существует $n_0\in z^+$ такое, что при $n>n_0$

$$\left|J(A,F_n)-\frac{1}{|F_n|}\sum_{g\in F_n}H_{\sigma_n(T^g)}(A|\bigvee_{k\in P_0}T^kA)\right|<\varepsilon$$

Из построения меры μ_n имеем

$$(J(A,F_n)-H_{\mu_n}(A|\bigvee_{k\in P_0}T^kA))|<\varepsilon \tag{3}$$

Из (1) и (3) следует, что

$$\frac{1}{|F_n|}(\tilde{h}(T,F_n,\delta)-1)\leqslant H_{\mu_n}(A|\bigvee_{k\in P_0}T^kA)+\varepsilon,$$

отсюда

$$\tilde{h}^F(T,\delta)\leqslant H_\mu(A|\bigvee_{k\in P_0}T^kA)+\varepsilon\leqslant h_\mu^F(T,A)+2\varepsilon.$$

Так как последовательность Фёльнера F, $\varepsilon>0$, $\delta>0$ произвольны, то

$$h(T)\leqslant\sup_{\mu\in M(X,T)}h_\mu(T)$$

Теорема 2. *Пусть T — действие аменабельной группы G на компактном метрическом пространстве X. Тогда для $\mu\in M(X,T)$*

$$h_\mu(T)\leqslant h(T).$$

Из теоремы 1 и 2 сразу же следует вариационный принцип для действий упорядоченных аменабельных групп.

$$h(T)=\sup_{\mu\in M(X,T)}h_\mu(T)$$

Пусть E—конечное подмножество группы G, $\varepsilon>0$.

Конечное множество $F\subset G$ назовем симметрическим (F,ε) — множеством Фёльнера, если: $F=F^{-1}$

$$|F\cap(\bigcap_{g\in E}gF)|\geqslant(1-\varepsilon)|F| \quad \text{и} \quad |gF\Delta Fg|\leqslant\varepsilon|F|$$

для всех $g\in F$.

Скажем, что аменабельная группа G обладает свойством периодической аппроксимации если: для конечного множества $E\subset G$ и $\varepsilon>0$ существует симметрическое (E,ε)—множество Фёльнера F и для конечного $F'\supset F$ существует число $\delta>0$ такое, что для каждого симметрического (F',δ) — множества Фёльнера F можно указать конечное $Q\subset G$, для которого выполняются неравенства:

$$|F\Delta QF|\leqslant\varepsilon|F| \quad \text{и для всех } q_1\neq q_2;\ q_1,q_2\in Q$$

$$|q_1F\cap q_2F|\leqslant\varepsilon|F|$$

Теорема 3. *Пусть T—действие аменабельной группы G, обладающей свойством периодической аппроксимации на X—компактном метрическом пространстве тогда*

$$h(T)=\sup_{\mu\in M(X,T)}h_\mu(T)$$

Для неаменабельных групп вариационный принцип, вообще говоря, неверен.

В заключение автор выражает благодарность А. М. Степину, уделившему работе большое внимание.

Литература

1. Динабург Е. И. Соотношения между различными энтропийными характеристиками динамических систем. „Изв. АН СССР серия матем.", т. 35, № 2, 1971, стр. 324—366. 2. M. Misiurewicz. A short proof of variational principle for z^n action. The international congress of dynamical systems and ergodic theory in Renne. 1971, p. 0—9. 3. Wolterz P. Introduction to ergodic theory. Lecture notes in Math. v. 470, 1975, p. 133—138. 4. Пицкель Б. С., Степин А. М. О свойстве равнораспределенности энтропии коммутативных групп метрических автоморфизмов. „ДАН СССР", т. 198, № 5, 1971, стр. 938—942.

Институт математики и механики

Поступило 31.I 1978

А. Т. Тағызадә

АМЕНАБЕЛ ГРУПЛАРЫН ИН'ИКАСЛАРЫНЫН ЕНТРОПИЈАСЫ

Мәгаләдә аменабел групларынын ин'икасларынын хассәләри өјрәнилмишдир. Низама салына билән вә периодик аппроксимасија хассәли аменабел групларын ин'икаслары үчүн тоположи ентропијадан өтәри вариасион принсип исбат едилмишдир.

A. T. Tagi-zade

THE ENTROPY OF THE AMENABLE GROUP'S ACTIONS

In this paper the topological and measure-theoretic entropy of the amenable group's actions is defined. The variational principle for the actions of the amenable groups with regulation property and amenable groups with the property of almost periodic approximation is proved.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД № 6 1978

УДК 624.073.32 МЕХАНИКА

Н. П. ПИРИЕВ

НЕСТАЦИОНАРНОЕ ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПОЛЕ, ВОЗНИКАЮЩЕЕ ПРИ ДЕЙСТВИИ ВИБРАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

В работе исследовано вибрационное нагружение стержня круглого поперечного сечения из полимерного материала. Прилагаемая нагрузка меняется по гармоническому закону, причем ее амплитуда постоянна. Вследствие наличия диссипативных сил происходит выделение тепла, причем для определения температуры в нестационарном случае получено дифференциональное уравнение, содержащее некоторый функционал, зависящей от температуры. Для составления этого функционала необходимо знать компоненты комплексного модуля $E_1(T,\omega)$ и $E_2(T,\omega)$. После нахождения температуры становится возможным определение напряжений и деформаций.

В работе [1] решена задача для полосы, в которой определено стационарное и нестационарное распределение температуры в предположении, что боковые стороны полосы тепло изолированы.

В работе [2] исследовано стационарное температурное поле в предположении, что составляющие комплексный модуль зависят от температуры по экспоненциальному закону.

В данной работе рассматривается нестационарная задача для круглого стержня в предположении, что в начальный момент и на границе стержня температура T_0.

1. В работах [1, 2] установлено, что в нестационарном случае температура удовлетворяет следующему дифференциальному уравнению

$$a^2\left(\frac{\partial^2 T}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\frac{\partial T}{\partial r}\right)+\frac{\mu}{M^*}E_2(T,\omega)=\frac{\partial T}{\partial t}, \tag{1}$$

где

$$\mu=\frac{\lambda\omega k p_0^2}{2c^*}$$

$$M^*=\left[2\pi\int_0^R E_1(T,\omega)rdr\right]^2+\left[2\pi\int_0^R E_2(T,\omega,rdr\right]^2 \tag{2}$$

Здесь a^2—коэффициент температуропроводности, p_0—амплитуда внешней нагрузки, c^*—объемная теплоемкость, k—величина, обратная механическому эквиваленту тепла, λ—коэффициент, соответствующий доле механической работы, переходящей в тепло, который меньше единицы. Анализ экспериментальных данных, содержащихся в работе [3], позволяет сделать заключение, что в небольшом температурном интервале для функций $E_1(T,\omega)$ и $E_2(T,\omega)$ можно применить следующую аппроксимацию.

$$E_1(T,\omega)=A,\ E_2(T,\omega)=B+CT \tag{3}$$

Здесь A, B, C— постоянные величины. С учетом (3) из (2), получим

$$M^*=\pi^2A^2R^4+F^{*2},\ F^*=2\pi\int_0^R(B+CT)rdr \tag{4}$$

Введя новую переменную $z=B+CT$ из (1) и (4), получим

$$a^2\left(\frac{\partial^2 z}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\frac{\partial z}{\partial r}\right)+\frac{\mu C}{M}z=\frac{\partial z}{\partial t} \tag{5}$$

$$M=\pi^2A^2R^4+F^2,\ F=2\pi\int_0^R zrdr \tag{6}$$

Начальные и граничные условия примем такими:

$T=T_0$ при $t=0$

$T=T_0$ при $r=R$, T—ограничено при $r=0$. Или с учетом $z=B+CT$

$z=z_0$ при $t=0$

$z=z_0$ при $r=R$, z—ограничено при $r=0$, (7)

где $z_0=B+CT_0$

Положим,

$$\xi=\rho(t)z-z_0,\ \rho(t)=\exp\left[-\mu C\int_0^t\frac{d\tau}{F^2+\pi^2A^2R^4}\right] \tag{8}$$

и подставим это выражение в (5) и (7). В результате получим

$$a^2\left(\frac{\partial^2\xi}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\frac{\partial\xi}{\partial r}\right)=\frac{\partial\xi}{\partial t} \tag{9}$$

$\xi=0$ при $t=0$, $\xi=z_0Q(t)$ при $r=R$ (10)

ξ—ограничено при $r=0$, (11)

здесь $Q(t)=\rho(t)-1$

Полагая $\xi=\eta+z_0Q(t)$, получим

$$a^2\left(\frac{\partial^2\eta}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\frac{\partial\eta}{\partial z}\right)=\frac{\partial\eta}{\partial t}+z_0Q'(t) \tag{12}$$

$\eta(0,r)=0,\ \eta(R,t)=0,\ \eta(t,0)$—ограничено (13)

Ищем решения уравнения (12) в следующем виде

$$\eta(r,t)=\sum_{k=1}^{\infty}A_k(t)J_0(\lambda_k r), \tag{14}$$

где λ_k—положительные корни уравнения $J_0(\lambda R)=0$.

Разлагая функцию $z_0Q'(t)$ в ряд Фурье—Бесселя и подставляя (14) в (12), получим

$$A_k(t)=A_ke^{-a^2\lambda_k^2 t}-\int_0^t B_k(\tau)e^{-a^2\lambda_k^2(t-\tau)}d\tau \tag{15}$$

Коэффициент разложения $B_k(t)$ имеет следующий вид:

$$B_k(t)=\frac{2z_0Q'(t)}{\lambda_k R} \tag{16}$$

Удовлетворяя начальному условию (13) имеем $A_k=0$.
Принимая во внимание (15) и (16) из (14), получим

$$\eta(r,t)=-\sum_{k=1}^{\infty}\frac{2z_0J_0(\lambda_k r)}{R\lambda_k}\int_0^t Q'(\tau)e^{-a^2\lambda_k^2(t-\tau)}d\tau \tag{17}$$

Переходя от $\eta(r,t)$ к $\xi(r,t)$, получим

$$\xi(r,t)=z_0Q(t)-\frac{2z_0}{R}\sum_{k=1}^{\infty}\frac{J_0(\lambda_k r)}{\lambda_k}\int_0^t Q'(\tau)e^{-a^2\lambda_k^2(t-\tau)}d\tau \tag{18}$$

Воспользовавшись выражением (8), будем иметь

$$F=\left[-\left(\pi^2A^2R^4+\mu C\frac{Q(t)+1}{Q'(t)}\right)\right]^{1/2} \tag{19}$$

С другой стороны, принимая во внимание (6) и (8), получим

$$F=2\pi\int_0^R zrdr=\frac{2\pi}{Q(t)+1}\int_0^R(z_0+\xi)rdr$$

Учитывая (18), из последнего выражения найдем

$$F=\frac{2\pi z_0}{Q(t)+1}\left\{\frac{R^2}{2}\left[Q(t)+1\right]-2\sum_{k=1}^{\infty}\frac{J_1(\lambda_k R)}{\lambda_k^2}\int_0^t Q'(\tau)e^{-a^2\lambda_k^2(t-\tau)}d\tau\right\} \tag{20}$$

Сопоставляя (19) и (20), получим интегро-дифференциальное уравнение Вольтерра относительно неизвестной функции $Q(t)$:

$$\sum_{k=1}^{\infty}\frac{J_1(\lambda_k R)}{\lambda_k^2}\int_0^t Q'(\tau)e^{-a^2\lambda_k^2(t-\tau)}d\tau=$$

$$=\frac{[Q(t)+1]}{4\pi z_0}\left\{R^2-\left[-\left(\pi^2A^2R^4+\mu C\frac{Q(t)+1}{Q'(t)}\right)\right]^{1/2}\right\} \tag{21}$$

Нахождение $Q(t)$ из полученного интегро-дифференциального уравнения связано с большими трудностями.

Поэтому для определения $Q(t)$ целесообразно проведение численных расчетов.

Литература

1. Галин Л. А. „Изв. АН СССР, механика, № 6, 1965. 2. Пириев Н. П „Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-техн. и матем. наук,“ № 6, 1968. 3. Takanayagi. M. Viscoelastic properties of crystalline polymers. Mem. Fac. Engng. Kyushu Univ., 1963, vol., 23, № 1.

Институт математики и механики

Поступило 2.II 1978

Н. П. Пириjев

ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛЛАРДА ТИТРӘJӘН ГҮВВӘНИН ТӘ'СИРИ НӘТИЧӘСИНДӘ ӘМӘЛӘ КӘЛӘН ГӘРАРЛАШМАJАН ИСТИЛИК САҺӘСИНИН ТӘДГИГИ

Мәгаләдә даирәви ен кәсикли чубугда һармоник гүввә тә'сири алтында әмәлә кәлән гәрарлашмамыш температур саһәси тәдгиг олунур. Температур саһәси үчүн алынмыш дифференсиал тәнлиjә тир функсионал дахил олур. Һәмин функсионалы гурмаг үчүн комплекс модулун температурдан асылылығыны билмәк лазымдыр. Мәсәләнин һәллиндә һәмин компонентләр үчүн хәтти асылылыг гәбул олунур. Нәтичәдә истилик саһәсинин тапылмасы үчүн Волтерра типли интеграл-дифференсиал тәнлик алыныр.

N. P. Piriev

NON STATIONARY TEMPERATURE FIELD, ARISING UNDER THE ACTION OF VIBRATING LOAD ON POLYMERIC MATERIALS

The given paper is devoted to the studying of nonstationary temperature field arising under the action of vibrating load on polymeric materials. There has been obtained a differential equation for the definition of temperature containing on temperature, containing some functional depending on temperature. It is necessary to know the changes of components of the complex moduli with temperature function for the composing of this functional. It is adopted that these components are the linear functions of temperature. The decision of the problem reduces of the finding of some function which is defined from integro-differential equation of Volter type.

АЗӘРБАJЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИJАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД № 6 1978

УДК 621.315.592

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ

А. Ш. АБДИНОВ, Л. М. АГАМИРОВА, Ф. А. АХМЕДОВ

ПРОВОДИМОСТЬ СТЕКЛООБРАЗНОГО ПОЛУПРОВОДНИКА AS—S—Te НА ПЕРЕМЕННОМ ТОКЕ

(Представлено академиком А Н Азербайджанской ССР Л. М. Имановым)

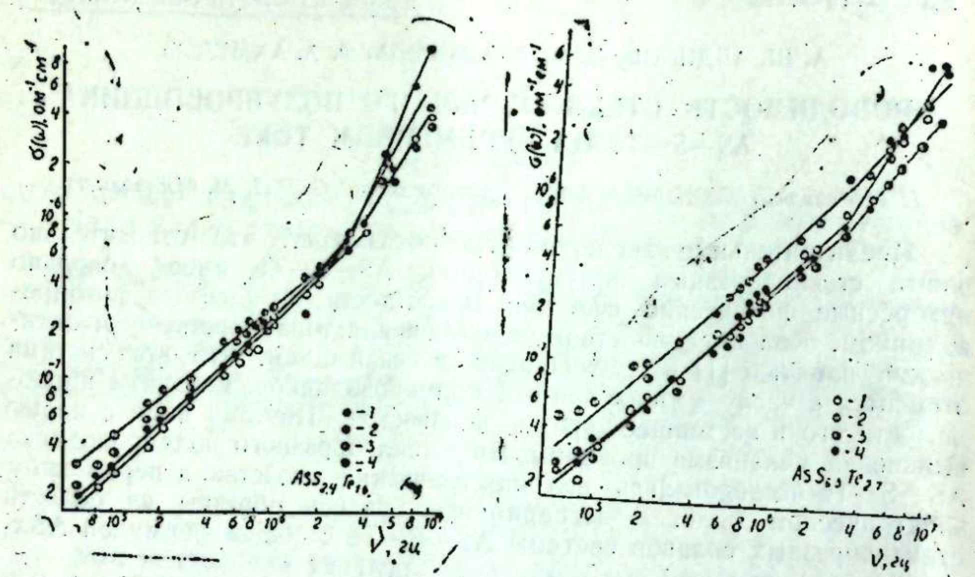
Предварительные эксперименты показывают, что относительно новый стеклообразный полупроводник AS—S—Te имеет довольно интересные физические свойства. В частности, он является фотопроводником, обладает свойством переключения типа Овщинского, оптической памятью [1] и т, д. Однако, в связи с тем, что эта система относится к числу малоизученных полупроводников, механизм проводимости его в настоящее время неизвестен. Поэтому нами с целью выяснения механизма проводимости стеклообразного полупроводника AS—S—Te исследовались его электрические свойства в переменном электрическом поле. В эксперименте брались образцы из области стеклообразных сплавов системы AS—S—Te с общей формулой ASx_4 и ASx_9, где $x=[S+Te]$ с отношением $\frac{[Te]}{[S+Te]}=0{,}1;\ 0{,}2;\ 0{,}3;\ 0{,}4;\ 0{,}5.$ Измерения проводились в вакууме $\sim 10^{-3}$ *мм* рт. ст. в диапазоне частот от 10^4 до 10^7 *гц*, на куметре типа ВМ311*G*. При этом образец в виде плоскопараллельной пластинки был сжат между металлическими пластинками, температура его варьировалась в интервале 77—330 К. По известной формуле [2] вычислена σ при каждой заданной ν. Типичные кривые зависимости σ от частоты для образцов $ASS_{2,4}Te_{1,6}$, и $ASS_{6,3}Te_{2,7}$ при различных температурах приведены на рис. 1, *а* и 1 *б* соответственно. Для образцов $ASS_{8,1}Te_{0,9}$, $ASS_{7,2}Te_{1,8}$, $ASS_{4,5}Te_{4,5}$, $ASS_{5,4}Te_{3,6}$, $ASS_{3,2}Te_{0,8}$, $ASS_{2,8}T_{1,2}$ получены идентичные кривые. Из этих рисунков следует, что для всех образцов при указанных температурах, начиная с частоты $\nu\approx 4\cdot 10^4$ *гц* с ростом последней, электропроводность $\sigma(\nu)$ растет по степенному закону $\sigma(\nu)\sim\nu^n$. Причем, в интервале $\nu\approx 4\cdot 10^4\div 10^6$ *гц* $n\approx 0{,}8$, а при $\nu>4\cdot 10^6$ *гц* $n\approx 1{,}5\div 2{,}0$ для различных составов. Для образцов $ASS_{3,6}Te_{0,4}$ (которые оказались самыми низкоомными) при относительно высоких температурах ($T\geqslant 300$K) электропроводность от частоты почти не зависит (рис. 1, *в*, кр. *ч*). В интервале 77÷330 К $\sigma(\nu)$ от температуры зависит довольно слабо, так что $\frac{\sigma(\nu)^{330k}}{\sigma(\nu)_{77k}}=3{,}0$ для всех образцов.

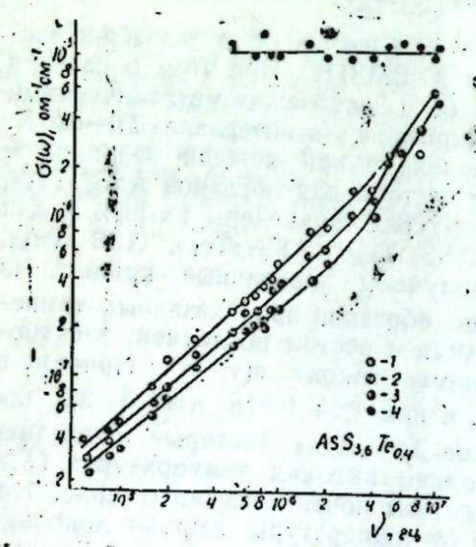
Как показано в [3], такая частотная зависимость проводимости свидетельствует о прыжковом механизме проводимости в изученных стеклообразных полупроводниковых системах. Исходя из этого, нами для вычисления плотности состояния в полосе локальных уровней была использована формула [3]

$$[N(\varepsilon_f)]^2=6{,}4\cdot 10^{49}\sigma(\nu)\alpha^5, \tag{1}$$

где $\sigma(\nu)$—проводимость ($ом^{-1}\cdot см^{-1}$) на частоте 10^6 *гц*, α^{-1}—радиус локализованного состояния (Å), $N(\varepsilon_f)$—плотность состояний в полосе локальных уровней ($см^{-3} \cdot эв^{-1}$).

Если для оценки положить $\alpha^{-1} = 8$Å, которая хорошо выполняется для большинства полупроводников, тогда для изученных нами полупроводниковых систем при всех рассматриваемых температурах для $N(\varepsilon_f)$ получим значение $(6 \div 7) \cdot 10^{19}\ см^{-3} \cdot эв^{-1}$.





Частотная зависимость электропроводности стеклообразных систем $ASS_{2,4}Te_{1,6}$ (а), $ASS_{6,3}Te_{2,7}$ (б), $ASS_{3,6}Te_{0,4}$ (в) при T, K: 77 (1); 250 (2); 300 (3); 330 (4)

Наблюдалась также слабая зависимость $\sigma(\nu)$ от состава образцов. Сравнение электропроводности при постоянном и переменном токе показывает, что при одинаковых внешних условиях электропроводность образцов на переменном токе значительно больше, чем на постоянном.

Полученные результаты позволяют сделать некоторые предположения о механизме проводимости и о структуре энергетических зон в стеклообразной системе AS—S—Te.

В настоящее время в стеклообразных, а также в других некристаллических системах хорошо известны три механизма переноса заряда на постоянном и переменном токе [3]: перенос тока носителями, возбужденными в делокализованные состояния с энергиями вблизи ε_c и ε_v, при котором проводимость от частоты не зависит; перенос тока носителями, возбужденными в локализованные состояния вблизи края зоны проводимости или валентной зоны, при котором проводимость зависит от частоты приблизительно по закону $\sigma(\nu) \sim \nu^{0,8}$ и экспоненциально зависит от температуры; перескоковый перенос носителями с энергиями

вблизи уровня Ферми, при котором σ зависит от ν по закону $\sigma(\nu) \sim \nu^{0,8}$ и наблюдается слабая (почти пропорциональная) зависимость от температуры.

Полученные нами экспериментальные зависимости предсказывают вероятность осуществления последнего механизма в области частот, где выполняется зависимость в виде $\sigma(\nu) \sim \nu^{0,8}$. Более сильная зависимость $\sigma(\nu) \sim \nu^{1,5 \div 2,0}$ в области $\nu \geqslant 4 \cdot 10^6$ гц, вероятно, связана либо с доминированием прямого поглощения фонона [4], либо с наличием очень длинного низкокачественного „хвоста" фононного поглощения [5]. Независимость σ от частоты для образцов $ASS_{3,6}Te_{0,4}$ при $T \geqslant 300$К, видимо, обусловлена доминированием первого механизма.

Таким образом, исследование электропроводности в переменном токе позволяет предполагать, что в стеклообразных системах ASx_4, ASx_9 проводимость имеет прыжковый характер. Причем, при относительно низких температурах она обусловлена перескоками носителей по состояниям с энергиями вблизи уровня Ферми. При относительно высоких температурах начинает преобладать перенос носителей заряда по делокализованным состояниям с энергиями вблизи ε_c и ε_v.

Литература

1. Абдинов А. Ш., Агамирова Л. М. Тез. докл. Всесоюзн. конф. по вопросам микроэлектроники и физики полупроводниковых приборов, 28. Тбилиси, 1977. 2. Богородицкий Н. П. и др. Теория диэлектриков. Изд-во „Энергия". М.—Л., 1965. 3. Мотт Н., Дэвис Э. Электронные процессы в некристаллических веществах. Изд-во „Мир", 1974. 4. Pollak M. Disc. Far. Soc., 50, 1971; Phil. Mag., 23, 519, 1971. 5. Austin J. G., Garbett E. S. Phil. Mag., 23, 17, 1971.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 15. X 1977

Ә. Ш. Абдинов, Л. М. Ағамирова, Ф. А. Әһмәдов

ШҮШӘВАРЫ AS—S—Te ЈАРЫМКЕЧИРИЧИСИНИН ЕЛЕКТРИК КЕЧИРИЧИЛИЈИНИН ЧӘРӘЈАН РЕЖИМИНДӘ ТӘДГИГИ

Тәчрүби олараг AS—S—Te шүшәвары јарымкечиричисини електрик кечиричилији дәјишән чәрәјан режиминдә өјрәнилмишдир. Өлчмәләр 10^7 *hс* тезликләрә гәдәр, 77—330 К интервалында апарылмышдыр. Тәчрүбәдә үмуми ифадәси ASx_4 вә ASx_9 олан нүмунәләрдән истифадә олунмушдур. Тәгдим едилән нүмунәләрдә $\frac{[Te]}{[S+Te]}$ нисбәти 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5, кими көтүрүлмүшдүр.

Мәгаләдә бахылан—системләр үчүн електрик кечиричилијинин әсас механизми тә'јин едилмишдир

A. Sh. Abdinov, Z. M. Agamirova, F. A. Akhmedov

THE CONDUCTIVITY OF GLASS-LIKE SEMICONDUCTORS AS—S—Te ALTERNATING CURRENT REGION

The conductivity of glass-like semiconductors AS—S—Te in alternating curren region were intestigated. The measurements were out in the region of temperature between 77+300 K.

It is determined the conductivity mechanism and calculated ε and tgδ.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД № 6 1978

УДК 678.644:142:542:971

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

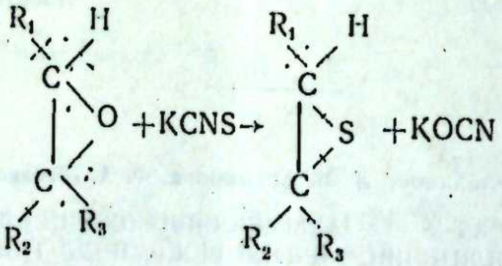
И. М. АБДУЛЛАБЕКОВ, Ф. Х. АГАЕВ,
А. Л. ШАБАНОВ, чл.-корр. М. М. МОВСУМЗАДЕ

МАКРОЦИКЛИЧЕСКИЕ ЭФИРЫ В РЕАКЦИЯХ ПРЕВРАЩЕНИЯ ОКСИРАНОВ В ТИИРАНЫ

Макроциклические эфиры, чьи свойства интенсивно изучаются последние годы в различных областях химии, способны образовывать стабильные комплексы с солями щелочных металлов [1]. Это обстоятельство привело к использованию макроциклических эфиров в качестве катализаторов некоторых реакций с участием комплексующихся катионов [2].

В настоящей статье показаны возможности пергидродибензо-18-краун-6 как катализатора реакций тиоционата калия с окисью пропилена, эпихлоргидрином, моноокисью изопрена и окисью циклогексена. Эти реакции можно отнести к новому типу реакций с участием макроциклических эфиров.

Реакции протекают по схеме:



I $R_1=R_2=H$, $R_3=-CH_3$; II $R_1=R_2=H$, $R_3=-CH_2Cl$;
III $R=H$, $R_2=-CH=CH_2$, $R_3=-CH_3$; IV $R_1-R_2=-(CH_2)_4-$, $R_3=H$.

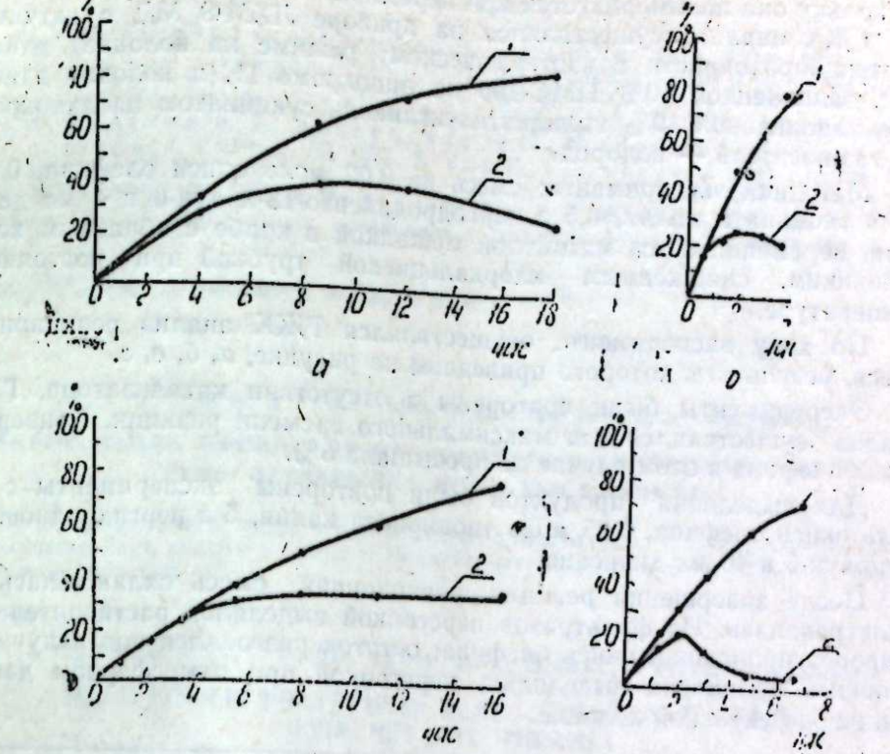
На рисунке (*а*, *б*, *в*, *г*) показана конверсия окиси пропилена (*а*), эпихлоргидрина (*б*), моноокиси изопрена (*в*), циклогексена (*г*) и выход соответствующих тииранов.

Реакции проводились при постоянной температуре.

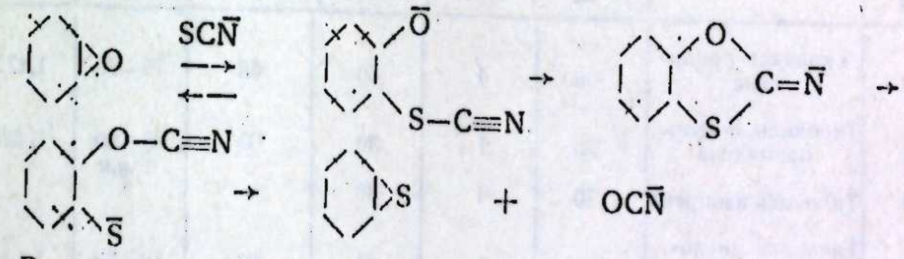
Во всех рассмотренных случаях на начальных стадиях реакций выход тиоокисей олефинов, в расчете на конвертированную окись, близок к теоретическому, однако с увеличением концентрации тиоокиси олефина существенно возрастает скорость ее полимеризации.

Продукт полимеризации представляет собой черную смолу. Следует отметить, что конверсия использованных окисей олефинов в тиоокись в отсутствии макроциклического эфира не превышает 5%.

Роль макроциклического эфира, как катализатора проведенных реакций в апротонном растворителе, объясняется образованием разделенных ионных пар $\boxed{K^+}CN-\bar{S}$ в растворе. Поэтому механизм нуклеофильного замещения этих реакций в диоксане будет аналогичен механизму, показанному в [3] на примере окиси циклогексена в метаноле в отсутствии катализатора:



Кр. *1* соответствует конверсии окиси, а кр. *2*—выходу тиоокиси олефина



Разница состоит лишь в том, что в протонном растворителе в реакции участвуют свободный анион $S\bar{C}\bar{N}$, тогда как в апротонном растворителе атакующая нуклеофильная частица представляет собой анион ионной пары, разделенной макроциклическим эфиром.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В экспериментах были использованы: безводный тиоционат калия, окись пропилена, эпихлоргидрин, тиомочевина и абсолютный диоксан. Моноокись изопрена и окись циклогексена были синтезированы по методике [4] из соответствующих олефинов через стадию образования бромгидринов.

В качестве катализатора использовали пергидродибензо-18-краун-6 (смесь изомеров с. пл. 39—55°С), синтезированный гидрированием дибензо-18-краун-6 в присутствии рутениевого катализатора [5]. Тиоокиси олефинов для индентификации методом ГЖХ были синтезированы по методике [6]. Тиоокись изопрена в чистом виде не выделялась, поскольку она полимеризуется при перегонке.

ГЖХ анализ осуществлялся на приборе ЛХМ-8 МД с датчиком по теплопроводности в изотермическом режиме на колонке длиной 3 *м*, заполненной 10% ПМС-100 на динохроме 11, и колонке длиной 2 *м*, заполненной 10% полидиэтиленгликоль сукцинатом на динохроме 11, газ-носитель — водород.

Методика эксперимента: смесь из 0,02 *моль* окиси олефина, 0,025 *моль* тиоцината калия, 0,5 *г* пергидродибензо-18-краун-6 и 4 *мл* диоксана, перемешивалась магнитной мешалкой в колбе с обратным холодильником, снабженным хлоркальциевой трубкой при постоянной температуре.

По ходу эксперимента осуществлялся ГЖХ анализ реакционной смеси, результаты которого приведены на рисунке, *а*, *б*, *в*, *г*.

Эксперименты были повторены в отсутствии катализатора, ГЖХ анализ осуществлялся для максимального времени реакции. Конверсия окиси олефина в этом случае не превышала 5%.

Для выделения продуктов были повторены эксперименты с 0,2 *моль* окиси олефина, 0,25 *моль* тиоционата калия, 5 *г* пергидродибензо-18-краун-6 и 40 *мл* диоксана.

После завершения реакции, реакционная смесь охлаждалась и фильтровалась. Из фильтратов перегонкой выделялся растворитель и непрореагировавшая окись олефина; остаток разгонялся под вакуумом. Тиоокись пропилена выделялась перегонкой при атмосферном давлении на эффективной колонке.

№ реакц.	Продукт реакции	Т-ра эксперимента, °С	Время реакции, ч	Конверсия окиси олефина, %	Выход тиоокиси на конверс. реагент, %	Т-ра кипения тиоокиси, °С	n_0^{20}
I	Тиоокись пропилена	60	4	36	68	75—76	1,4730
II	Тиоокись 3-хлорпропилена	50	1	30	65	85—90 6 *мм*	1,5280
III	Тиоокись изопрена	70	4	30	—	*	
IV	Тиоокись циклогексена	100	1	31	60	72—73 21 *мм*	1,4550

*—тиоокись изопрена в чистом виде выделить не удалось, поскольку продукт полимеризовался при перегонке.

В таблице представлены температура и время реакции, конверсия и выход для оптимального варианта, а также константы тиоокисей олефинов.

Выводы

1. Установлен каталитический эффект пергидродибензо-18-краун-6 в реакциях тиоционата калия с окисями олефинов, проводимых в апротонном растворителе.

2. Выход тиоокисей олефинов близок к теоретическому при начальных конверсиях исходных реагентов.

Литература

1. Christensen J. J., Eatough D. J. and Izatt R. M. Chem. Rev., 3, 351
1974. 2 Alper H., Roches D. D. Herve De Abbayes, Angew Chem., 89, (1), 43
1977; Мовсумзаде М. М., Бергер И., Шифер Х., Агаев Ф. Х., Абдул
лабеков И. М., Шабанов А. Л. „Азерб. хим. ж.", 5, 27, 1976; Абдуллабе-
ков И. М., Агаев Ф. Х., Мовсумзаде М. М., Шабанов А. Л., Керимов
Н. Г. „ДАН Азерб. ССР", 2, 53, 1977. 3. Van E. Tamelen. J. Amer. Chem. Soca
73, 3444, 1951; Ch. Price, P. Kirc. J. Amer. Chem. Soc., 75, 2396, 1953. 4. Петров
А. А. ЖОХ, XIII, 485, 1943. 5. Pedersen G. J. J. Amer. Chem. Soc., 89, 7017, 1967.
6. Пакен А. М. Эпоксидные соединения и эпоксидные смолы. Госхимиздат. Л., 75.
1962.

Азербайджанский институт нефти и химии
им М. А. Азизбекова

Поступило 3. I. 1978

И. М. Абдуллабәјов, Ф. Х. Агајев, Ә. Л. Шабанов, М. М. Мөвсүмзадә

МАКРОТСИКЛИК ЕФИРЛӘРИН ОКСИРАНЛАРЫН ТИИРАНЛАРА ЧЕВРИЛМӘ РЕАКСИЈАЛАРЫНДА ИСТИФАДӘ ОЛУНМАСЫ

Перһидродибензо-18-краун-6 оксиранларын тииранлара чеврилмә реаксијаларында катализатор кими истифадә едилмиш вә оксиранлар јүксәк чыхымла мувафиг тииранлара чеврилмишдир.

I. M. Abdullabekov, F. Kh. Agaev, A. L. Shabanov, M. M. Movsumzade

MACROCYCLIC POLYETHERS IN REACTIONS OF TURNING OXIRANES INTO TIIRANES

It has been shown in this paper that perhidrodibenzo—18—crown—6 exibits catalytic activity in reactions between oxiranes and potassium thiocyanat in aprotic solvent. It was found that the yield of tiiranes dependents on the reaction time.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД № 6 1978

УДК 552.51:551.762:539.217 ЛИТОЛОГИЯ

С. Ф. СУЛЕЙМАНОВА, Н. В. КЛЯЦКО

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ ГРАНУЛЯРНЫХ ПОРОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. Д. Султановым)

Для оценки перспектив нефтегазоносности и выбора направления поисково-разведочных работ на нефть и газ важное значение имеет изучение пород-коллекторов с точки зрения их физических свойств.

В данной статье освещаются результаты исследования коллекторских свойств терригенных пород, главным образом, красноцветной толщи Туркмении, а также факторов, контролирующих эти свойства и их взаимовлияние. В настоящее время актуальным является вопрос бурения и исследования физических свойств пород на глубинах более 3000 *м*. Учитывая это, особое внимание нами было уделено зависимости изменения емкостных и фильтрационных свойств гранулярных коллекторов от глубины их залегания.

Изучение отложений красноцветной толщи проводилось по разрезам скважин разведочных площадей Жданова и Огурчинского, пробуренных на восточном шельфе Каспия в пределах Прибалханской складчатой зоны. Более древние отложения (эоцен, сармат) восточного шельфа рассмотрены по образцам керна из скважины, пробуренных на площади Бекдаш-море, относящейся в тектоническом отношении к Карабогазскому своду.

Преобладающими породами, которые являются коллекторами красноцветной толщи Западной Туркмении и прилегающей к ней акватории Южного Каспия являются алевролиты, песчаные же породы встречаются в подчинении. Как показали исследования кернового материала, средние значения пористости песчано-алевритовых пород в разрезе б. Жданова составляют 16%, проницаемости — 15 *мд*, а в разрезе площади Огурчинского они соответственно равны — 19% и 31 *мд*.

Как видно из изложенного, в разрезе площади Огурчинского несколько улучшаются коллекторские свойства пород по сравнению с разрезом б. Жданова. Учитывая количественное увеличение с глубиной алевритовых пачек в разрезе структуры Огурчинского можно говорить о возможности присутствия хороших коллекторов в нижней части разреза этой структуры. И. А. Алиев, А. Керимова [1] предполагают, что гравитационное уплотнение пород происходит до определенной глубины, затем после стабилизации упаковки зерен особенного изменения емкостных свойств гранулярных коллекторов не наблюдается. Этот вывод, как видно из изложенного, подтверждается на примере исследуемых нами псаммитов разрезов Жданова и Огурчинского.

Остановимся на характеристике факторов, влияющих на коллекторские свойства гранулярных пород, залегающих на больших глубинах. Для оценки преобладающих значений пористости и проницаемости нами построены серии гистограмм по типам пород (рис. 1, 2) из которых видно, что в разрезах площадей Жданова и Огурчинского

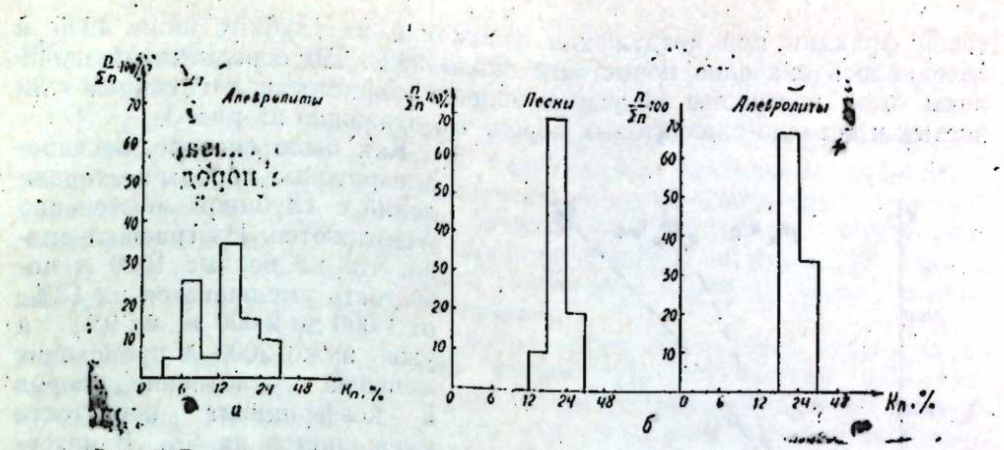


Рис. 1. Гистограммы пористости терригенных пород красноцветной толщи: б. Жданова (*а*); пл. Огурчинского (*б*).

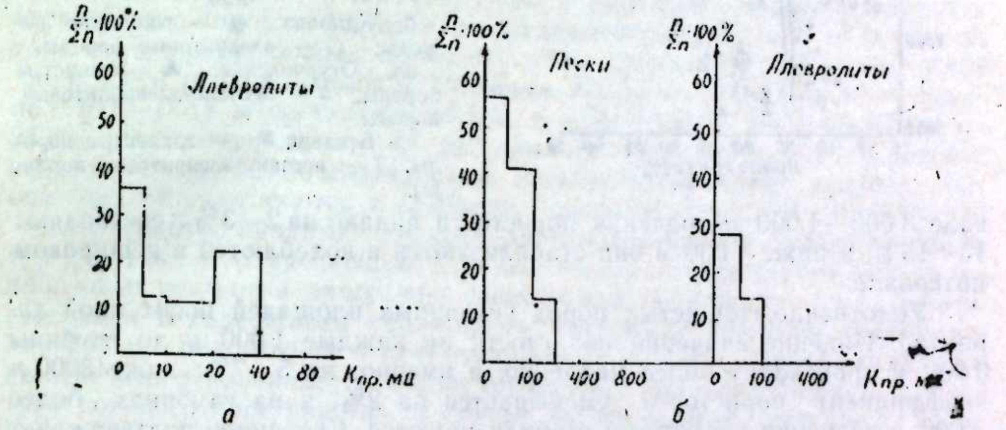


Рис. 2. Гистограмма проницаемости терригенных пород красноцветной толщи: б. Жданова (*а*); пл. Огурчинского (*б*).

интервал преобладающих максимальных значений пористости составляет 12—36%.

Гистограммы проницаемости характеризуют фильтрационные свойства пород. В указанных разрезах 87% образцов песчано-алевритовых пород красноцветной толщи имеют проницаемость до 100 *мд*, а 13% — свыше 100 *мд*. Было выяснено, что в Западной Туркмении [1] уменьшение порового объема пород в результате гравитационного уплотнения происходит интенсивно до глубин 3 000—5 000 *м*, ниже темп уплотнения снижается и существенного изменения пористости не наблюдается. Это явление связывается с тектоническим режимом бассейна накопления осадков красноцветной толщи рассматриваемой Прибалханской зоны. Последняя в среднеплиоценовое время испытывала колебательные движения большой продолжительности, что привело к постепенной смене в процессе седиментации грубозернистых осадков мелкозернистыми лучше отсортированными, в которых и происходит сохранение поровых каналов или их незначительное сужение.

Необходимо отметить, что песчано-алевритовые породы красноцветной толщи поддаются уплотнению в меньшей степени, чем глины. Так, на структурах Прибалханской тектонической зоны (Жданова и Огурчинского) при содержании в породах более 80% песчано-алевритовой фракции при погружении отложений на глубину ниже 4925 *м* сохранялось значение пористости около 25%. По осредненным значениям были построены кривые изменения пористости с глубиной глинистых и песчано-алевритовых пород, что отражено на рис. 3.

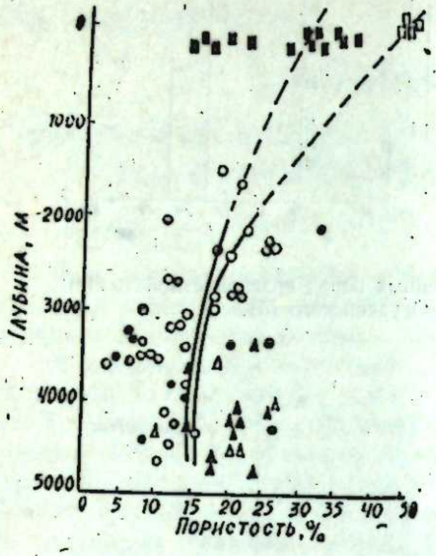


Рис. 3. Зависимость открытой пористости пород от глубины их залегания.
б. Жданова: ● — глинистые породы; ○ — алевритовые породы.
пл. Огурчинская: ▲ — глинистые породы; △ — песчано-алевролитовые породы.
пл. Бекдаш: ■ — глинистые породы; □ — песчано-алевритовые породы.

Как было сказано, песчано-алевритовые породы месторождений с глубиной постепенно уплотняются. Из графика видно, что на первые 1000 *м* пористость уменьшается на 13%, от 1 000 до 2 000 *м* на 9%, а уже ниже 2000 *м* происходит меньшее уплотнение пород и коэффициент пористости уменьшается на 6%. В интервале 3 000—4 000 *м* значения пористости падают на 2—3% и составляют 13—15%, а ниже 4 000 *м* они стабилизуются и колеблются в нешироком интервале.

Уплотнение глинистых пород указанных площадей носит иной характер. Падение значений пористости на каждые 1 000 *м* до глубины 3 000 *м* происходит более медленно, а именно: на 5—7%; ниже 3000 *м* коэффициент пористости уменьшается на 2%, а на глубинах более 4 000 *м* значения пористости стабилизируются. Сказанное подтверждает мнение А. И. Алиева и А. А. Керимовой [1] об интенсивности гравитационного уплотнения до определенной глубины. Б. К. Прошляков [3] объясняет это тем, что действие фактора уплотнения на породы разного минералогического и литологического состава происходит по-разному.

Такой фактор, как глинистость, оказывает существенную роль в оценке коллекторских свойств пород. По проведенным анализам наглядно видно, что алевритовые породы преобладают в разрезах б. Жданова, а в разрезе площади Огурчинского эти породы находятся в подчинении. В общем разрезе красноцветной толщи глинистые породы широко распространены, кроме того, глинистая фракция является одной из составляющих других типов пород. Так, по подсчитанным данным среднее содержание глинистой фракции в разрезе красноцветной толщи б. Жданова — 33,5%, а площади Огурчинского — 31,5%.

Наряду с литологическим фактором, влияющим на характер пород-коллекторов, немаловажное значение для них имеет минералогический состав пород. В цементе гранулярных коллекторов (алевролиты) красноцветной толщи разреза б. Жданова по скв. № 3 в интервале глубины 1852—1856 *м* установлено: гидрослюды — 37%, монтмориллонита — 37%, каолинита — 16%, хлорита — 10%, а в скв. № 4— в интервале 1288—1293 *м* — гидрослюды — 30%, монтмориллонита— 40%, каолинита — 20%, хлорита — 5%, смешанослойных гидрослюдисто-монтмориллонитового состава — 5%.

В гранулярных коллекторах красноцветной толщи Прибалханской тектонической зоны с глубиной наблюдается увеличение глинистого материала с преобладающим количеством монтмориллонита, содержащего связанную воду, которая препятствует уплотнению монтмориллонитовых глин под действием геостатистической нагрузки [2]. Поэтому на больших глубинах степень уплотнения пород не только уменьшается, но происходит их разуплотнение.

На коллекторские свойства пород также оказывает влияние неоднородность гранулометрического состава. По результатам нами был подсчитан коэффициент отсортированности песчано-алевритовых пород. Необходимо отметить, что с глубиной отсортированность несколько улучшается. На площади Огурчинского с глубиной происходит смена плохоотсортированных пород ($S=5{,}3$) среднеотсортированными ($S=4$). В разрезе б. Жданова отсортированность пород лучше, чем на площади Огурчинского. Так, с глубиной отсортированность алевритовых пород изменяется от среднеотсортированных ($S=3{,}8$) до хорошо отсортированных ($S=2{,}4$). Это отражается на показаниях пористости и проницаемости. Значение $K_п$ на б. Жданова в интервале 1 611—1 614 *м* составляет 17,7%, а в интервале 3 305—3 310 *м* — 25,6%, проницаемость от 17,7 *мд* увеличивается до 31,8 *мд*. Следовательно, чем лучше отсортированы песчано-алевритовые породы, тем они меньше уплотняются с глубиной, сохраняя хорошую пористость.

По данным анализов пород-коллекторов среднего плиоцена структур Жданова и Огурчинского, а также эоцена и сармата разреза Бекдаш нами построена диаграмма зависимости пористости от глубины залегания и содержания обломочного материала (рис. 4). Соотношение между обломочной и цементирующей составляющими отражает степень отсортированности пород, определяет тип цементации и структуру порового пространства, а кривые на диаграмме отделяют зоны с одинаковой пористостью, форма их показывает изменение последней в зависимости от литологического состава и глубины их залегания. Так, на диаграмме выделены 4 зоны с пористостью 30; 10—30; 5—15; 15—25%, из которой видно, что с глубины 4200 *м* пористость не только не уменьшается, а наоборот, увеличивает свои значения. Последнее подтверждает мнение, что с глубиной 3 000 *м* породы не теряют свойств быть коллекторами нефти и газа.

Проницаемость терригенных пород находится в зависимости от степени отсортированности их, т. е. чем лучше отсортированность, тем больше они проницаемы. Подсчитанный средний коэффициент отсортированности по площади о. Огурчинского составляет 5,0, на б. Жданова — 3,6.

Зависимость проницаемости терригенных пород от коэффициента отсортированности, как выяснилось, прямая, полулогарифмическая, она изображена графически (рис. 5). Но проницаемость пород также неразрывно связана с глубиной их залегания. Так, породы с одинаковым коэффициентом отсортированности на разных глубинах будут иметь различную проницаемость. Это связано с тем, что в процессе уплотнения упаковка обломочных частиц меняется. По данным Б. К. Прошлякова [3], на больших глубинах в зонах диагенеза и катагенеза (ниже 2500 *м*) связь проницаемости с отсортированностью частиц теряется. Это же явление наблюдается и у нас на площадях Огурчинского и Жданова, где ниже 3 600 *м* взаимосвязь между указанными параметрами не наблюдается.

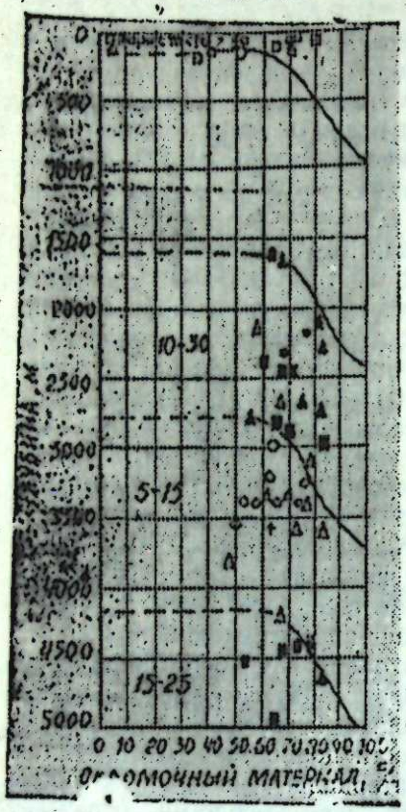


Рис. 4. Диаграмма зависимости открытой пористости песчано-алеврито-глинистых залеганий и литологического состава пород среднего плиоцена площадей Жданова, Бекдаш, Огурчинского.
Пористость — + < 5%; о —9—10%; Δ— 10—15%; ■ — 15—20%; ▲ —20—25%; ● — 25—30%; □ 30%.

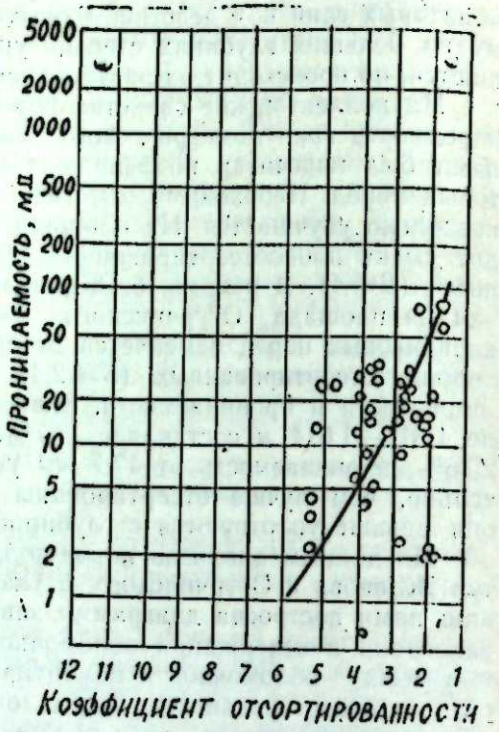


Рис. 5. Зависимость проницаемости пород от степени отсортированности обломочного материала б. Жданова.

Одним из важнейших факторов, влияющим на величину проницаемости, как известно, является литологический состав пород, испытывающий с глубиной постдиагенетические изменения. Так как нами исследовались образцы в основном среднеплиоценовых отложений, то на диаграмме (рис. 6) показан характер взаимодействия указанных параметров на глубинах ниже 1 500 *м*. При построении последней брались анализы пород из разрезов б. Жданова и пл. Огурчинского. По диаграмме выделяются зоны с различной проницаемостью, а именно: I зона с проницаемостью 10—100 *мд*; II —1—10 *мд*. Кривые характеризуют изменение проницаемости с глубиной и содержание обломочного материала. Первая зона содержит высокий процент обломочного материала — 60—90%. Во второй зоне породы менее проницаемы, но нельзя сказать, что на больших глубинах они становятся непроницаемыми, просто проницаемость их стабилизируется.

По методу Б. К. Прошлякова [3], нами была сделана попытка классифицировать исследуемые породы по их коллекторским свойствам. Для получения сводной диаграммы были наложены друг на

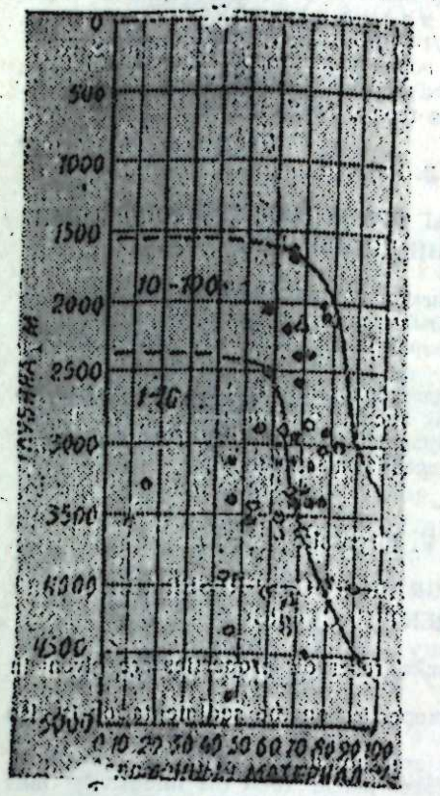


Рис. 6. Диаграмма зависимости проницаемости алеврито-глинистых пород от глубины залегания и литологического состава среднеплиоценовых пород б. Жданова и пл. Огурчинского. Проницаемость, *мд*: + — <1; о — 1—10; ● — 10—100; Δ — > 100 *мд*.

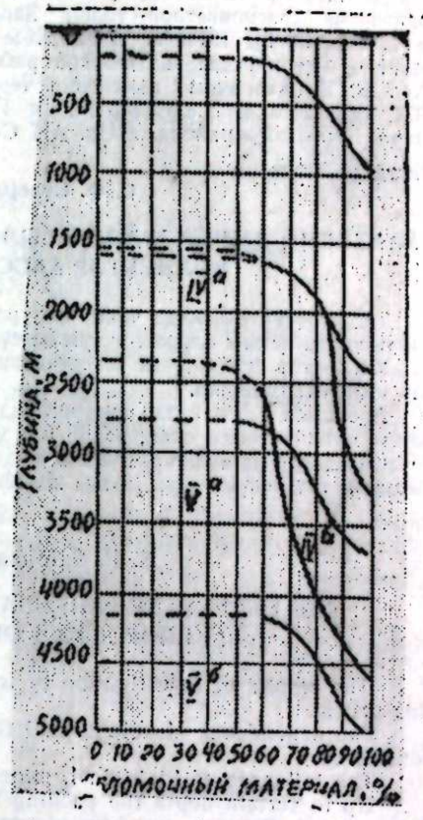


Рис. 7. Сводная диаграмма.

друга диаграмма зависимости открытой пористости глинисто-алевритовых пород от глубины залегания и литологического состава на диаграмму зависимости проницаемости от глубины залегания и литологического состава этих же пород (рис. 7).

Выделенные нами зоны можно отнести к IV и V группам коллекторов, причем они являются аналогичными III и IV классам коллекторов по классификации Г. И. Теодоровича [4]. В основном, на площадях Огурчинского и Жданова породы красноцветной толщи можно отнести к III и IV классам коллекторов (по Г. И. Теодоровичу). Реже присутствуют коллекторы, относящиеся ко II классу.

Следовательно, исследуемые породы, красноцветной толщи обладают удовлетворительными коллекторскими свойствами, при благоприятных гидрогеологических и тектонических условиях в совокупности с факторами, обусловливающими хорошую концентрацию и сохранение углеводородов на больших глубинах, они смогут стать коллекторами нефти и газа высших классов.

Литература

1. Алиев И. А., Керимова А. А. Характеристика коллекторов глубоких горизонтов красноцветной толщи Западной Туркмении. «Геология нефти и газа», № 1, стр. 9—14, 1974. 2. Пашалы Н. В., Сараджалинская Т. М. и др. Отчет о научно-исследовательской работе за 1971—1973 гг., стр. 229. 3. Прошляков Б. К. Вторичные изменения терригенных пород-коллекторов. Изд-во «Недра», 1974, стр. 233. 4. Теодорович Г. И. О коллекторах нефти Ишимбаевского—Стерлитамакского района. «Изв. АН СССР, серия геол.», № 2, 1943.

Институт геологии

Поступило 14. IV 1977

С. Ф. Сулејманова, Н. В. Кљаско

МҮХТӘЛИФ АМИЛЛӘРДӘН АСЫЛЫ ОЛАРАГ ГРАНУЛЈАР СҮХУРЛАРЫНЫН КОЛЛЕКТОР ХАССӘЛӘРИНИН ДӘЈИШМӘСИ

Тәдгигат нәтиҹәсиндә чөкмә сүхурларын коллекторлуг хүсусијјәтләри вә јатма дәринлијиндән асылы олараг, тутум вә сүзүлмә асылылыглары арашдырылмышдыр.

Коллектор сүхурларын чешидиндән асылы олараг минераложи вә литоложи амилләр изаһ едилмишдир.

Апарылан тәдгигатлар көстәрмишдир ки, коллекторларын сыхлашмасы мүәјјән дәринлијә гәдәр давам едир, сонра исә мәсамәлилик әмсалы сабитләшир вә ја да чох чүз'и мигдарда дәјишилир. Буна көрә дә дәринликдән асылы олмајараг, Түркмәнистанда гырмызы гат чөкүнтүләри јахшы коллекторлуг хүсусијјәтинә маликдир.

S. F. Suleimanova, N. V. Kiyatsko

THE DEPENDENCE OF CHANGE OF GRAIN ROCKS' RESERVOIR PROPERTIES ON DIFFERENT FACTORS

The results of investigation of fractured rocks' reservoir properties are given in this article.

The dependence of volume and filtration properties on the sedimentation is also considered.

The influence of litological, mineral factors are shown.

Up to certain depth the packing of rocks takes place, then the intensivity falls down, the coefficient numbers of porocity becoming constant and ranging in a narrow interval.

The investigated red coloured rocks have satisfactory reservoir properties.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД № 6 1978

УДК 631.6:631.410

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

К. З. АЗИЗОВ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ПРОМЫВНЫХ НОРМ ДЛЯ ГЛУБОКИХ СЛОЕВ

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

Опреснение верхнего метрового слоя почвогрунтов является начальным этапом коренной мелиорации. В настоящее время при наличии интенсивного дренажа, имеется возможность при необходимости произвести промывку не только метрового слоя, но зоны аэрации и верхнего слоя грунтовых вод. Поэтому является потребность выяснения закономерности развития опреснения почвогрунтов вглубь при промывке и определения значений промывных норм для требуемой глубины.

К настоящему времени для определения значений промывных норм для глубоких слоев, существует несколько формул [1, 2, 3, 5].

Формула, предложенная С. Ф. Аверьяновым (1970), имеет вид:

$$N = (2A\sqrt{D^* t} + H)m, \quad м \tag{1}$$

где D^*—параметр, характеризующий перенос солей, $м^2/сут$;

H — расчетная глубина опреснения, $м$;

t — продолжительность промывки, $сут$;

m — активная пористость почвогрунтов, доля от объема;

A — параметр, зависящий от требуемой степени опреснения в конце промывки $\bar{c}$ (величина A находится из специальной таблицы).

$$\bar{C} = \frac{C - C_п}{C_0 - C_п} \tag{2}$$

Здесь C_0—исходное содержание солей, выраженное через концентрацию легкорастворимых солей при насыщении почвогрунтов, % или $г/л$; C—допустимое содержание солей, % или $г/л$; $C_п$ — минерализация промывных норм, % или $г/л$.

Для расчета значений промывных норм по формуле С. Ф. Аверьянова, заранее должна быть известна продолжительность промывки (t) и активная пористость почвогрунтов (m), а для определения значений параметров A и D^* должны быть произведены специальные опыты и расчеты. Следует также отметить, что методика определения D^* в полевых и лабораторных условиях и расчет его—трудоемкая и кропотливая работа.

Преобразуя известные в литературе зависимости В. Р. Волобуева [3] (для определения значений промывных норм метрового слоя и для оценки темпов изменения засоленности почв) И. П. Айдаровым [2] получена формула:

$$N = \alpha \lg \frac{C_0}{C} + \frac{\alpha}{\mu} H, \quad м, \tag{3}$$

где α—показатель способности почв к солеотдаче;

μ—показатель, величина которого зависит от скорости отвода промывных норм;

C_0, C, H—то же самое, что и в формулах (1, 2).

Специальное исследование, проведенное на Северной Мугани Я. В. Гахрамановым [5] по изучению хода опреснения почвогрунтов вглубь, дало возможность найти зависимость, вполне отвечающую реальному эффекту промывок в 4-метровом слое.

Зависимость имеет следующий вид:

$$N = a\alpha \lg \frac{C_0}{C}, \quad м, \tag{4}$$

где a—послойный коэффициент.

Для определения значений a Я. В. Гахраманов предлагает следующие зависимости:

$$a = 1 + \frac{H}{\mu \lg \dfrac{C_0}{C}} \quad \text{при } H < 2{,}0 \text{ м} \tag{5}$$

$$a = 1 + \frac{H + \left(\dfrac{C_0 - C}{C_0 + C}\right)(H - 2)}{\mu \lg \dfrac{C_0}{C}} \quad \text{при } H \geqslant 2{,}0 \text{ м} \tag{6}$$

Для опытного участка Я. В. Гахрамановым также установлено, что среднее значение коэффициента a для расчетных слоев 1,0; 2,0 3,0 и 4,0 *м*, соответственно, равно—1,0; 1,45; 1,77 и 2,12.

Для определения значений промывных норм с помощью формул (3) и (4), необходимо наличие значений параметра μ, который также находится по опытным данным.

Обобщая ранее найденные значения μ для различных условий промывки, В. Р. Волобуев предлагает:

в тяжелых глинистых грунтах, где коэффициент фильтрации почвогрунтов менее 2 *м/сут*, при наличии глубокого горизонтального дренажа глубиной 3—3,5 *м*—μ=2—4;

в суглинистых и слоистых глинисто-суглинистых грунтах при том же дренаже—μ=6—8;

в слоистых глинисто-суглинистых грунтах при вертикальном дренаже—μ=10—12.

Анализ данных, которые получены при опытных промывках, нам тоже дал возможность найти зависимость для определения значений промывных норм на более глубокие слои. Так как результаты исследований, проведенных в условиях Кура-Араксинской низменности и Средней Азии подтверждают, что промывная норма, увеличенная на 40—50, 70—90 и 100—110% сравнительно с расчетной для слоя 0—1 *м* обеспечивает расслоение почвогрунтов, соответственно, 2, 3 и 4 *м*, мощности [4, 5, 6, 7], это можно выразить следующими закономерностями:

$$\text{при } H = 1 м \quad N - \alpha \lg \frac{C_0}{C}, \quad м \quad \text{(В. Р. Волобуев)} \tag{8}$$

$$\text{при } H^{\text{I}} = 2 \text{ м} \quad N = \alpha \lg \frac{C_0}{C} + \frac{1}{H^{\text{I}}} \alpha \lg \frac{C_0}{C} = \left(1 + \frac{1}{2}\right) \alpha \lg \frac{C_0}{C} = 1{,}5 \alpha \lg \frac{C_0}{C}, \quad м \tag{9}$$

$$\text{при } H^{\text{II}} = 3 \text{ м} \quad N = \alpha \lg \frac{C_0}{C} + \frac{1}{H^{\text{I}}} \alpha \lg \frac{C_0}{C} + \frac{1}{H^{\text{II}}} \alpha \lg \frac{C_0}{C} = \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) \alpha \lg \frac{C_0}{C} = 1{,}83 \alpha \lg \frac{C_0}{C}, \quad м \tag{10}$$

$$\text{при } H^{\text{III}} = 4 м \quad N = \alpha \lg \frac{C_0}{C} + \frac{1}{H^{\text{I}}} \alpha \lg \frac{C_0}{C} + \frac{1}{H^{\text{II}}} \alpha \lg \frac{C_0}{C} + \frac{1}{H^{\text{III}}} \alpha \lg \frac{C_0}{C} = \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right) \alpha \lg \frac{C_0}{C} = 2{,}08 \alpha \lg \frac{C_0}{C}, \quad м \tag{11}$$

Полученные зависимости говорят о том, что формула, предположенная В. Р. Волобуевым, полностью может применяться для расчета значений промывных норм на глубокие слои, но при этом надо ввести дополнительный коэффициент, учитывающий мощность промывного слоя. Обозначим его B. Тогда формула будет иметь вид:

$$N = B \alpha \lg \frac{C_0}{C}, \quad м \tag{12}$$

Выяснилось, что между коэффициентом B и промывной глубиной (H) имеется тесная связь и она подчиняется зависимости:

$$B = H^{0,55} \tag{13}$$

Найденное значение B подставим в формулу (12), тогда

$$N = H^{0,55} \alpha \lg \frac{C_0}{C}, \quad м \tag{14}$$

При предварительных определениях значений промывных норм для опреснения глубоких слоев почвогрунтов может быть использована следующая формула (отклонение при этом будет составлять $\leqslant 6\%$):

$$N = \sqrt{H} \alpha \lg \frac{C_0}{C}, \quad м \tag{15}$$

Проверим приемлемость формул (1, 3, 4, 15) в почвогрунтах, имеющих разный механический состав, используя для этой цели исходные данные, полученные в практике мелиорации (табл. 1).

Таблица 1

Использованные данные для определения промывных норм

Почвы	Исходное солесодержание Со, %	Допуст. [illegible] солесодержание С, %	Срок прод. промывки t, *сут*	Коэффициент конвективной диффузии, $м^2/сут$	Активная пористость, m	Показатель, зависящий от скорости промывных вод, μ	Показатель солеотдачи, α
Тяжелоглинистые (горизонтальный дренаж глубиной 3,0—3,5 *м*)	3,0	0,3	400—460	0,030	0,40	2—4	3,0
Суглинистые и слоистые глинисто-суглинистые (горизонтальный дренаж 3,0—3,5 *м*)	3,0	0,3	250—300	0,018	0,38	6—8	2,0
Слоистые глинисто-суглинистые (вертикальный дренаж)	3,0	0,3	50—100	0,013	0,26	10—12	1,0

Таблица

Значения промывных норм, подсчитанные формулами разных авторов, $м^3/га$

Почвы	Глубина, H, м	По формулам $N=(2A\sqrt{D^*t}+H)\,m$	$N=\alpha\lg\frac{C_0}{C}+\frac{\alpha}{\mu}H$	$N=\alpha\lg\frac{C_0}{C}$	$N=\sqrt{H}\alpha\lg\frac{C_0}{C}$
Тяжелоглинистые (горизонтальный дренаж глубиной 3,0—3,5 м)	1	30000	40000	40000	30000
	2	40000	50000	51000	42000
	3	48000	60000	69000	51000
	4	54000	10000	88000	60000
Суглинистые и слоистые глинисто-суглинистые (горизонтальный дренаж 3,0—3,5 м)	1	21000	23000	23000	20000
	2	29000	26000	26000	28000
	3	35200	29000	23000	35000
	4	40200	32000	37000	40000
Слоистые глинисто-суглинистые (вертикальный дренаж)	1	9600	11000	11000	10000
	2	14600	12000	12000	14000
	3	19000	13000	14000	17000
	4	23100	14000	16000	20000

Значения промывных норм, подсчитанные формулами разных авторов, внесены в табл. 2, из которой видно, что эти значения, подсчитанные формулами С. Ф. Аверьянова и нами во всех разновидностях механического состава почвогрунтов совпадают, а формулами И. П. Айдарова и Я. В. Гахраманова при малых (4) и больших (8) значениях параметра μ значительно расходятся (отклонение составляет 20—30%).

Все сказанное убедительно говорит о том, что предложенная нами формула для определения значений промывных норм для более глубоких слоев достоверна и полностью приемлема.

Использование формул (14. 15) при определении значений промывных норм для опреснения большой толщи почвогрунтов может значительно облегчить и тем самым ускорить работу исследователей и проектировщиков.

Литература

1. Аверьянов С. Ф. Орошаемое земледелие в европейской части СССР. М.,
"Колос", 1965. 2. Айдаров И. П. Теория и практика борьбы с засолением ороша-
емых земель. М., „Колос", 1971. 3. Волобуев В. Р. Расчет промывки засоленных
почв. М., „Колос", 1975. 4. Вышпольский Ф. Ф. Тез. докл. конф. молодых уче-
ных КазНИИВХ. Кызыл Орда, 1971. 5. Гахраманов Я. В. „Изв. АН Азерб. ССР,
серия биол. наук", № 4, Баку, 1973. 6. Гасанов Г. Я. Мат-лы юбл. научно-техн.
конф., посвящ. 50 Азерб. ССР и КП Азерб. Баку, 1970. 7. Петров Е. Г., Бобчен-
ко В. Н., Сидько А. А., Мясищев С. Н. „Гидротехника и мелиорация", № 3.
М., 1965.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 15.VI 1977

Г. З. Әзизов

ДӘРИН ГАТЛАР ҮЧҮН ЈУМА НОРМАЛАРЫНЫН ТӘ'ЈИНИ

Торпағын үст метрлик гатынын дузлардан тәмизләнмәси әсаслы мелиорасијанын
илк мәрһәләсидир. Һазырда интенсив дренаж фонунда нәинки торпағын үст гатыны,
еләчә дә аерасија зонасы вә грунт суларынын үст гатыны да дузлардан тәмизләмәк

мүмкүндүр. Одур ки, јума заманы торпағын дәрин гатларынын дузлардан тәмизлән-
мәсинин ганунаујғунлугларыны билмәк вә ајры-ајры гатлар үчүн јума нормаларыны
тә'јин етмәк тәләби мејдана чыхыр.

Мәгаләдә бу ганунаујғунлуглар көстәрилмиш вә дәрин гатлары дузлардан тә-
мизләмәјә лазым олан сују мигдарыны тапмаг үчүн формула верилмишдир.

K. Z. Azizov

THE DETERMINATION VALUES OF WASH'S NORMS ON DEEPER LAYERS

The formula for the determination of the values of wash's norms on deeper layers in soils is suggested (2.3 and 4 *m*).

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД № 6 1978

УДК 633.11:631.81

АГРОХИМИЯ

Чл.-корр. А. Н. ГЮЛЬАХМЕДОВ, Н. А. АГАЕВ, А. И. БАЕВА, Э. А. МУГАЛИНСКАЯ

МИГРАЦИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ В РАСТЕНИЯХ ПО РАЗЛИЧНЫМ ЛАНДШАФТАМ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА (АЗЕРБ. ССР)*

Изучение условий миграции микроэлементов (B, Mn, Cu, Zn, Co, Mo) проводилось нами в почвах с различным ландшафтом в северо-восточной части Большого Кавказа. Отправной точкой исследований служил высокогорный ландшафт, в зоне которого распространены горно-луговые дерновые почвы.

По валовым формам микроэлементов отмечается явная зона выноса из почв высокогорного ландшафта, что связано с промывным режимом. По мере ослабления влияния промывного режима отмечается определенное накопление микроэлементов в почвах, начиная со среднегорного ландшафта, а в зоне равнинно-низинного ландшафта — аккумуляция.

Результаты наших исследований показывают, что подвижные формы микроэлементов, несмотря на относительно высокое содержание гумуса в почвах, выносятся из пахотного горизонта горно-луговых дерновых почв. Последнему способствует промывной режим почв, что свойственно для данного ландшафта. В условиях среднегорного ландшафта (горно-лесные бурые почвы) отмечается некоторое увеличение содержания подвижных форм микроэлементов, и особенно заметное увеличение происходит в почвах равнинно-низинного (аллювиально-лугово-лесные почвы) и полупустынного ландшафта (светло-каштановые почвы). Здесь можно говорить о зоне выноса, так как происходит заметное увеличение содержания микроэлементов в почвах каждого из последующих ландшафтов. Одновременно почвы этих ландшафтов накапливают подвижные формы микроэлементов по отношению к почвам предыдущих ландшафтов.

Однако зоной собственно аккумуляции можно считать почвы равнинно-низменного ландшафта.

В зоне эфемерно-сухо-субтропического ландшафта отмечается резкое уменьшение содержания подвижных форм микроэлементов. Это объясняется тем, что по существу почвы песчаной пустыни, следовательно, количество валовых и подвижных форм микроэлементов будет в них невысоким.

Результаты этих исследований дают основание выделить: 1) зону выноса высокогорного ландшафта (горно-луговые дерновые почвы); 2) переходную — среднегорного ландшафта (горно-лесные бурые почвы), равнинно-низменного ландшафта (аллювиально-лугово-лесные

* В выполнении данной работы принимали участие канд. с.-х. наук А. Х. Ниязов, А. В. Гянджемехр, А. М. Али-заде.

почвы) и полупустынного ландшафта (светло-каштановые почвы), а также 3) зону аккумуляции микроэлементов — равнинно-низменного ландшафта (серо-бурые солончаковатые почвы).

Одновременно с этим производилось изучение условий миграции микроэлементов в зависимости от абсолютной отметки (по склону горы Шахдаг, 4445 *м* над ур. моря). Для этого накладывалась геохимическая сетка, по которой через каждые 200 *м* по вертикали брались почвенные и растительные образцы.

Изучение условий миграции микроэлементов производилось в зоне распространения горно-луговых дерновых почв. Всего было взято 120 образцов по вертикали с отметки 3 000—2 000 *м* над ур. моря включительно.

Результаты наших исследований показывают, что для валовых форм микроэлементов (марганец, медь, бор, цинк, кобальт, молибден) отмечается общая тенденция к увеличению содержания их в пахотном горизонте в зависимости от уменьшения высоты местности.

Для таких элементов, как молибден и кобальт кривые содержания изменяются весьма плавно. Изменения для молибдена выражаются величинами 2,4 (3 000 *м* над ур. моря) — 4,0 *мг/кг* почвы (2 000 *м* над ур. моря). В случае кобальта эти величины изменяются соответственно от 12,9 до 17,5 *мг/кг* почвы.

Для бора изменения в содержании более заметны — 39,9—54,2 *мг/кг* почвы дернового горизонта. Медь и цинк изменяются аналогично друг другу — кривые содержания этих микроэлементов идут почти параллельно, начиная для меди со значения 33,3, а для цинка — 39,2 *мг/кг* почвы, заканчиваясь величинами соответственно 52,2 и 55,9 *мг/кг* почвы.

Наиболее резко выражена кривая содержания марганца в верхнем горизонте почв в зависимости от высоты местности для одних и тех же почвенных образцов. Так, если на высоте 3000 *м* над ур. моря количество марганца в дерновом горизонте определяется величиной 519,0 *мг/кг* почвы, то на высоте 2000 *м* над ур. моря это содержание почти вдвое больше. Хочется подчеркнуть, что наиболее резкие изменения в содержание элементов, как правило, отмечаются в почвах с высоты 2400 *м* над ур. моря.

Для некоторых микроэлементов, в частности, для меди и цинка, характерны довольно резкие изменения содержания в зависимости от каждой точки отбора образцов (через каждые 200 *м*).

Та же закономерность увеличения содержания микроэлементов по мере уменьшения абсолютной отметки распространения почв отмечается и по подвижным формам. Следует указать, что кривые содержания подвижных форм микроэлементов в дерновом горизонте горно-луговых дерновых почв более резкие, чем для валовых форм этих же элементов. Примером может служить содержание подвижного молибдена. Если на высоте 3000 *м* в дерновом горизонте почв содержится 0,16 *мг/кг*, то на высоте 2000 *м* количество его возрастает до 2,4 *мг/кг* почвы.

Аналогичные изменения отмечаются по подвижным формам и других микроэлементов. При этом следует отметить, что изменения в количестве подвижных форм микроэлементов происходят в довольно заметной мере по каждой точке отбора образцов.

Отмечая результаты исследований по содержанию микроэлементов в пахотном слое основных типов почв северо-восточного склона Большого Кавказа можно сделать вывод о том, что зона распространения горных почв является зоной выноса как подвижных, так и валовых форм микроэлементов. Этот вывод находит подтверждение и по результатам анализов растительных образцов.

В заключение можно отметить, что независимо от геохимических особенностей микроэлементов отмечается их определенная миграция в зависимости от высоты местности и видов ландшафта.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 25. IX. 1977

Ә. Н. Гулаһмәдов, Н. А. Агајев, А. И. Бајева, Е. Ә. Муғалинскаја

БӨЈҮК ГАФГАЗЫН (АЗӘРБ. ССР) ШИМАЛ-ШӘРГ ҺИССӘСИНИН МҮХТӘЛИФ ЛАНДШАФЛАРЫНЫН ТОРПАГЛАРЫНДА МИКРОЕЛЕМЕНТЛӘРИН ЈЕР ДӘЈИШМӘСИ ВӘ ОНЛАРЫН БИТКИЛӘРДӘ МИГДАРЫ

Микроелементләрин (Mn, B, Cu, Co, Mo) јер дәјишмәси шәранти Бөјүк Гафгазын шимал-шәрг һиссәсинин мүхтәлиф ландшафларында өјрәнилмишдир. Тәдгигат ишләри чимли дағ-чәмән торпаглары јајылмыш јүксәк дағлыг ландшафтында башланмышдыр.

Микроелементләрин үмуми формасына көрә бу зона јүксәк дағлыг ландшафлы торпагларында чыхарылма зонасы сајылыр ки, бу да әсасән јујулма режими илә әлагәләндирилир. Јујулма режими зәифләдикчә орта дағлыг зонасында микроелементләрин торпагларда мүәјјән мигдар топланмасы, ашағы дүзәнлик ландшафты зонасында исә аккумулјасија процеси нәзәрә чарпыр.

Микроелементләрин мүтәһәррик формасы илә дә гејд етдијимиз просесә ујғун дәјишиклик кедир. Мигдарына көрә, микроелементләрин мүтәһәррик формасы үмуми формаја нисбәтән даһа чох јујулуб ашағы гатлара ахыр. Бу просес торпагларда олдуғу кими, биткиләрин дә тәркибиндә дағлыг зонадан дүзәнлијә кетдикчә артыр.

A. N. Gulakhmedov, N. A. Agayev, A. I. Baeva, E. A. Mugalinskaya

THE MIGRATION OF MICROELEMENT IN SOIL AND THE QUANTITY IN PLANT STRUCTURE IN DIFFERENT LANDSCAPE OF NORTH-EAST PART OF GREAT CAUCASUS

We learned the movement of microelements (Mn, B, Cu, Zn, Co, Mo) in soil, in different landscape of north-east part of Great Caucasus.

The starting point of research was high mountainous landscape, that's why, the mountain-meadow turf soils were spread out. The result of research showed that the mountainous soils of carrying-out zone are gross forms of general and mobile forms of microelements too. This result found its confirmation in analysis of plant vegetable models.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД № 6 1978

УДК 633.11

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

Акад. И. Д. МУСТАФАЕВ, Ф. М. АЛИМОВ

КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ОСНОВНЫМИ СТРУКТУРНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ КОЛОСА У ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Как известно, урожайность твердой пшеницы определяется числом продуктивных стеблей на единицу площади и продуктивностью колоса. В свою очередь, продуктивность колоса зависит от количества структурных элементов в нем.

Известно, что соотношение между признаками, характеризующим продуктивность колоса, варьирует, это обусловлено как сортовыми особенностями, так и их изменчивостью в пределах сорта в зависимости от условий выращивания.

Для селекционной работы имеет большое значение изучение взаимосвязи между структурными элементами колоса, а также очень важно знать закономерности взаимосвязей между морфологическими признаками.

Изучением корреляции между количественными признаками колоса занимались многие исследователи [1, 2, 3, 6 и др.].

В данной работе нами сделаны попытка установить корреляционную связь между основными структурными элементами колоса и определить изменчивость каждого из признаков продуктивности колоса в зависимости от нормы высева.

Экспериментальную работу проводили в 1975—1977 гг. на поливном участке Карабахской научно-экспериментальной базы Института генетики и селекции АН Азерб. ССР, которая расположена 402 *м* над ур. моря. Предшественник — черный пар. Посев проводили в оптимальном сроке (в III декаде) вручную с нормой высева 100, 200, 300 и 400 всхожих зерен на 1 $м^2$. В период вегетации отмечали сроки фаз развития растений.

Для анализа использовались короткостебельные, среднерослые и высокорослые сорта твердых пшениц.

Уборка проводилась путем выдергивания растений с корнями. Из каждого сорта проанализировали 65 растений (объем выборки).

После проведения всех подсчетов (линейных и весовых) измерений была проведена биометрическая обработка полученных данных методом корреляционного анализа, который проводили по общепринятой методике [5].

В числе структурных элементов колоса нами была изучена длина колоса, количество колосков в колосе, вес и количество зерна с одного колоса.

Длина колоса по сравнению с другими количественными признаками отличается относительным постоянством. Она зависит от генотипических и биологических особенностей испытываемых сортов, а также от других факторов, связанных с условиями формирования колоса. Коэффициент изменчивости этого признака и отличающих сортов по высоте растений колебались от 9,8 до 16% в зависимости от нормы высева. В табл. 1 приведен коэффициент изменчивости у сортов, отличающихся по высоте растений в зависимости от нормы высева.

Таблица 1

Коэффициент изменчивости у сортов, отличающихся по высоте растений в зависимости от нормы высева

Количественные признаки \ Сорт	Коэффициент вариации при различных нормах высева, %											
	100 зерен			200-зерен			300-зерен			400 зерен		
	К-282204	Джафари	Сары-бугда	К-282204	Джафари	Сары-бугда	К-282204	Джафари	Сары-бугда	К-282204	Джафари	Сары-бугда
Длина колоса	11,6	10,7	9,8	9,9	15,8	11,2	15,8	14,2	10,5	16,0	13	11,3
Количество колосков в колосе	13,5	9,2	9,6	10,2	10,7	11,3	12,6	10,1	8,3	12,8	10	8,9
Количество зерен в колосе	18,9	21,1	18,5	19,0	20,0	21,0	29,8	14,9	16,7	17,7	16	14,7
Вес зерна с одного колоса	20,4	17,0	18,8	19,7	22,8	21,8	28,4	16,3	18,1	21,0	18	16,0

Изучение длины колоса представляет большой интерес в том смысле, что этот признак значительно коррелирует с другими его структурными элементами.

На основании корреляционного анализа (табл. 2) установлено, что длина колоса у короткостебельных сортов К=282204 коррелирует с количеством колосков в колосе от +0,63 до +0,69, с количеством зерна в колосе от +0,55 до +0,65 и с весом зерна с одного колоса от +0,54 до +0,69 в зависимости от нормы высева.

У среднерослого сорта Джафари длина колоса коррелирует с количеством колосков в колосе от +0,68 до +0,87, с количеством зерна в колосе от +0,44 до +0,66 и с весом зерна с одного колоса от +0,44 до +0,59, а у высокорослого сорта Сары-бугда длина колоса коррелирует с количеством колосков в колосе от +0,47 до +0,71, с количеством зерна в колосе от +0,46 до +0,78 и с весом зерна с одного колоса от +0,40 до +0,81 в зависимости от нормы высева.

Количество колосков в колосе является одним из элементов продуктивности колоса и отличается относительным постоянством.

Этот признак во многом зависит от генотипических особенностей сорта и от условий окружающей среды. Количество колосков в колосе является среднеизменчивым признаком. Коэффициент изменчивости этого признака колебался от 9,6 до 13,9% в зависимости от нормы высева. Количество колосков в колосе имеет большое значение при селекции на продуктивность.

Из данных табл. 2 видно, что количество колосков в колосе тесно коррелирует с количеством и весом зерна с одного колоса. Оно колебалось у короткостебельного сорта К=282204 соответственно от +0,53 до 0,72, от +0,74 до +0,69. У среднерослого сорта Джафари соответственно от +0,51 до 0,64, от +0,53 до +0,59, а у высокорослого Сары-бугда соответственно от +0,45 до +0,72, от +0,51 +0,72 в зависимости от нормы высева.

Количество и вес зерна с одного колоса. Эти

Таблица 2

Коэффициент корреляции между структурными элементами колоса у сортов твердой пшеницы, отличающихся по высоте растений в зависимости от нормы высева

Количественные признаки \ Сорт	Коэффициент корреляции при различных нормах высева (шт. на 1 $м^2$)											
	100 зерен			200 зерен			300 зерен			400 зерен		
	К-282204	Джафари	Сары-бугда	К-282204	Джафари	Сары-бугда	К-282204	Джафари	Сары-бугда	К-282204	Джафари	Сары-бугда
Длина колоса и количество колосков в колосе	+0,63	+0,77	+0,47	+0,68	+0,87	+0,71	+0,69	+0,68	+0,65	+0,67	+0,69	+0,67
Длина колоса и количество зерен в колосе	+0,65	+0,66	+0,46	+0,56	+0,66	+0,78	+0,63	+0,53	+0,56	+0,63	+0,44	+0,67
Длина коса и вес зерна колосе	+0,64	+0,53	+0,40	+0,54	+0,59	+0,81	+0,62	+0,49	+0,59	+0,69	+0,44	+0,65
Количество колосков в колосе и зерна в колосе	+0,62	+0,51	+0,45	+0,53	+0,64	+0,72	+0,72	+0,60	+0,53	+0,61	+0,55	+0,59
Вес зерна с одного колоса и количество зерен в колосе	+0,92	+0,89	+0,90	+0,83	+0,93	+0,97	+0,93	+0,90	+0,92	+0,89	+0,94	+0,83

признаки являются сильно варьирующими. Коэффициент изменчивости этих признаков колебался соответственно от 14,7 до 25,8 и от 16,2 до 28,4% в зависимости от нормы высева. Он зависит как от генетипических особенностей сортов, так и от метеорологических условий.

Эти признаки имеют исключительно важное значение в деле улучшения продуктивности твердой пшеницы. Они очень сильно коррелируют между собой

Коэффициент корреляции между количеством и весом зерна с одного колоса колебался у короткостебельного сорта К=282204 от +0,83 +0,93, у среднерослого сорта Джафари от +0,89 до +0,94 и у высокорослого сорта Сары-бугда от +0,83 до +0,97 в зависимости от нормы высева.

Это связано с тем, что у твердой пшеницы, как правило, зерна крупные. Поэтому продуктивность колоса больше зависит от количества зерен в нем. Эти признаки можно считать основными для отбора при селекции на урожайность твердой пшеницы. Из приведенных данных видно, что структурные элементы колоса достаточно сильно коррелируют между собой, что при селекции является достаточно надежным признаком.

После вычисления парного коэффициента корреляции нам удалось вычислить множественную корреляцию между структурными элементами колоса. Коэффициент множественной корреляции между длиной колоса, количеством колосков и количеством зерна в колосе довольно высок. Он колебался у различных сортов, отличающихся по высоте растений от 0,56 до 0,72 в зависимости от нормы высева. Этот факт еще раз подтверждает селекционную ценность структурных элементов колоса при селекции.

Литература

1. Гужов Ю. Л. Селек. и семеновод. М., 1974. 2. Гужов Ю. Л. Мат-лы второго советско-индийского симпозиума по проблемам генетики и селекции культ. растений. Баку, 1976. 3. Дундер И. И. Мат-лы советско-индийского симпозиума по проблем. генетики и селекции культури. растений. Баку, 1976. 4. Иогансен В. Элементы точного учения об изменчивости и наследственности с основами биологической вариационной статистики. М.—Л., 1933. 5. Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1973. 6. Михеев Л. А., Сусляков В. С. Науч труды с/х ин-та. Омск, 1973. 7. Усикова А. А. Селекция и семеноводство, вып. 14. Киев, 1969. 8. Цильке Р. А. «Генетика», т. XIII, № 2; 1977. 9. Цильке Р. А:; Цильке И. А. «Генетика»; т. X, № 9. 10. Борисова Н. И. Науч. труды ВАСХНИЛа. М., 1975.

Институт генетики
и селекции

Поступило 28. XII 1977.

Академик И. Д. Мустафајев, Ф. М. Алимов

БӘРҚ БУҒДА СОРТЛАРЫНДА ГУРУЛУШ ЕЛЕМЕНТЛӘРИ АРАСЫНДАКЫ ҚОРРЕЛЈАСИЈА ӘМСАЛЫ

Мәгаләдә мүәллифләр бәрк буғда сортларында сүнбүлүн әсас кәмијјәт нишанәләри арасындакы коррелјасија әлагәсинин сыхлығыны өјрәнмәјә чәһд көстәрмишләр ки, бәрк буғда сортларында сүнбүлүн кәмијјәт нишанәләри арасында јүксәк коррелјасија әлагәси вардыр. Апарылан тәчрүбәдә чәкиси арасында мүшаһидә едилмишдир (+0,83-дән+0,97-јә кими).

I. D. Mustafaev, F. M. Alimov

GORRELATION COEFFICIENT BETWEEN THE MAIN STRUCTURAL ELEMENTS OF AN EAR IN TRITICUM DURUM

An attempt to ascert in the correlative relations between the main structural elements of an ear was done in this article. Basing on the correlative analysis it was determined that the structural elements of an ear greatly correlate between each other according to the standart quantity of seed per hectare. According to the standart quantity of seed per hectare the highest relation was marked between seed quantity and weight per ear ($r=+0,83-+0,97$) in Triticum durum.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД № 6 1978

Н. К. МӘММӘДОВ

БАЛАКӘН РАЈОНУНУН БӘ'ЗИ ОЈКОНИМЛӘРИНИН МӘНШӘЈИ ҺАГГЫНДА

(Азәрбајчан ССР ЕА академики Һ. Ә. Әлијев тәгдим етмишдир)

Республикамызда мүхтәлиф дөврләрдә јаранмыш јашајыш мәнтәгәләринин адлары Азәрбајчан халгынын һәјат вә мәишәтини, милли тәркиби вә етник хүсусијјәтләрини, тарихи кечмишини вә с. әкс етдирир. Зәнкин мә'лумат мәнбәји олан ојконимләрин тәдгиги, бу бахымдан мүһүм әһәмијјәт кәсб едир. Мәгаләдә Балакән рајону әразисиндәки Гуллар, Гарачалар, Халатала, Балакән, Талалар вә Чорчорбинә јашајыш мәнтәгәләри адларынын мәншәјиндән бәһс олунур.

Гуллар[1] ојкониминин илк бахышда «гул» сөзү илә әлагәдар олараг јарандығыны күман етмәк олар. Лакин арашдырмалар бу топонимин «гул» сөзүнүн индики баша дүшдүјүмүз мә'насы илә һеч бир әлагәси олмадығыны тәсдиг едир. Мәнбәләрдә гул тајфасынын гыпчаг мәншәли етноним олмасы гејд олунур.[2] Гуллар топониминин гәдим болгар тајфаларындан биринин ады олмасы да көстәрилир.[3] Гыпчаг мәншәли тајфаларын бә'зиләринин Совет Азәрбајчаны әразисинә кәлмәси исә мәһз һунларын ерамызын әввәлләриндән е'тибарән Шимали Гафгазда һаким мөвге тутмалары илә әлагәләндирилир[4]. Күрчүстан ССР әразисиндә бу етнонимә Акулари,[5] Дағыстан МССР-дә Куллар[6] јазылышларында раст кәлинир.

Гәрби Сибирдә Куллар адлы маһал XVII әсрдән мөвчуддур[7]. Г. В. Јусупов Газан ханлығында XVI әсрдә Гул кәндинин олмасыны гејд едир.[8] Демәли Балакән, Гусар Ағдаш рајонларындакы Гуллар ојконими мәншә е'тибарилә бу етнонимин ады илә әлагәдар олараг јаранмышдыр.

ГАРАЧАЛАР јашајыш мәнтәгәси Гылычлы тајфасынын бир тирә-

---

* Рус мәнбә вә хәритәләриндән алдығымыз чоғрафи адлар мәгаләдә олдуғу кими сахланылмышдыр.

[1] Азәрбајчан әразисиндән кәнарда раст кәлинән Гуллар ојконими Куллар кими јазылыр.

[2] Н. А. Аристов. Заметки об этническом составе тюркских племен и народностей. «Живая старина», вып. III—IV. СПб., 1896.

[3] Г. А. Гейбуллаев. О некоторых закономерностях в образовании топонимики Азербайджана. Известия АН Азерб. ССР, серия истории, философии и права, № 1, 1975, сәһ. 96—97.

[4] Г. Ә. Гејбуллајев. Азәрбајчанда гыпчаг мәншәли етнонимләр һаггында. Азәрб. ССР ЕА-нын мә'рузәләри. XXXII чилд, №4, 1976, сәһ. 83.

[5] Административно-территориальное деление Грузинской ССР. Тбилиси. 1966.

[6] Административно-территориальное деление Дагестанской АССР. Махачкала, 1965.

[7] Б. О. Долгих. Родовой и племенной состав народов Сибири в XVII веке. М., 1960.

[8] Г. В. Юсупов. Булгаро-татарская эпиграфика и топонимика как источник исследований этногенеза казанских татар. «Вопросы этногенеза тюркоязычных народов Среднего Поволжья», вып. I. Казань, 1971.

синин адыны дашыјыр.[9] Республикамызда Гылычлы тајфасынын 21 тирәси вардыр[10]. Гарачалар чоғрафи адынын бир чох мәнбәләрдә мүхтәлиф јазылыш вариантларына (Қаштан Қараджалар[11], Куштан Қараджалар[12], Гараджаляр[13], Қараджалар[14]) раст кәлирик. Гылычлы вә ја «гылыч» тајфасынын нечәнчи әсрдән Азәрбајчанда мәскунлашмасы һаггында һәләлик дәгиг мә'луматымыз јохдур.

Республикамызда гапалы саитләрлә битән мүрәккәб шәхс адларына чәм шәкилчисини (лар, ләр) артырылмагла јарадылан бә'зи ојконимләр сәһв олараг гапалы саитсиз верилмишдир. Мәсәлән, Сарычалылар—Сарычалар (Саатлы рајону); Мурдалылы—Мурадаллы (Имишли рајону), Шаһвәлили—Шаһвәлли (Чәбрајыл рајону) вә с. Гарачалар кәнд ады да бу гәбилдәндир. Јашајыш мәнтәгәсинин дүзкүн ады—Гарачалылар олмалыдыр[15]

Јерли әһали Халатала вә ја Халанын таласы ојконимини гадын ады илә әлагәдар јарандығыны сөјләјир. Лакин бу халг етимолокијасынын ојконимин мәншәји илә һеч бир әлагәси јохдур.

Азәрбајчан ССР-дә олан бә'зи јашајыш мәнтәгәләринин адлары ики тәркиб һиссәдән ибарәтдир. Мәсәлән: Абадкәнд, Ағдәрә, Сарыбулаг вә с. Халатала кәнд ады да белә чоғрафи адлардан биридир. Ојконимин тәркибиндәки «хала» вә «тала» сөзләринин һәр икиси терминдир. Хала[16] аварча узун демәкдир. Азәрбајчан ССР-ин шимал-гәрб зонасында бир чох јашајыш мәнтәгәси (Әјритала, Пүштәтала, Хәләфтала, Хырхатала вә с.) адларынын тәркибиндә «тала» термини ишләнир. Бу сөз дүзәнлик, мешә ичәрисиндә ачыглыг, һамар јер[17] мә'наларында монгол, алтај, чығатај, евенк, гырғыз вә башга дилләрдә дә вардыр.[18] Јашајыш мәнтәгәсинә ад салындығы саһәнин формасына (таланын узун олмасына) көрә верилмишдир. Азәрбајчанда бир груп адлар вардыр ки, онлар адыны башга чоғрафи објектдән (кәнд, шәһәр, дағ, дәрә, чај, көл вә с.) алмамышдыр. Һәмин топонимләрә ад өзүнүн спесифик хүсусијјәтләринә көрә верилмишдир. Мәсәлән, Ағсу чајына ад сујунун кејфијјәтинә (сујунун инсан тәрәфиндән ичмәјә јарарлы олмасына). Сарысу көлүнә сујунун рәнкинә (сары олмасына), Үчтәпәјә тәпәнин үч олмасына, Кичик арха сујунун аз олмасына вә с. Бу фактлар көстәрир ки, спесифик әламәт әсас е'тибарилә објектин өзүндән доғур вә һәмин објектә хас олур. Балакән чоғрафи ады да бу гәбилдән олуб, адыны спесифик хүсусијјәтинә—илк салынан кәндин кичик олмасына көрә алмышдыр. Балакән—Балакәнд сөзүнүн ихтисар формасыдыр[19].

[9] Р. А. Кәримли. Бә'зи Азәрбајчан ојконимләринин мәншәји һаггында гејдләр. Азәрбајчан топонимијасынын өјрәнилмәсинә һәср едилмиш елми конфрансын материаллары, Бакы, 1973, сәһ. 22.

[10] Г. Ә. Гејбуллајев. Азәрбајчан топонимијасында бә'зи етнонимләр һаггында. Азәрбајчан топонимијасынын өјрәнилмәсинә һәср едилмиш елми конфрансын материаллары. Бакы, 1973, сәһ. 29.

[11] Карта Джавадского уезда. Масштаб: $\frac{1}{420000}$, 1869.

[12] Свод статистических данных о населении Закавказского края. Тифлис, 1893 г., сәһ. 293.

[13] Карта Кавказа Азиатской Турции и Персии. Масштаб: $\frac{1}{1680000}$ или 40 верст. Приложение к Кавказскому календарю на 1917 г.

[14] Административно-территориальное деление Азербайджанской ССР. Баку, 1968, сәһ. 169.

[15] Н. Г. Мамедов. Исследование географических названий Муганской и Сальянской равнин Азербайджанской ССР. Автореф. канд. дисс. Баку, 1975, сәһ. 23.

[16] Рәмзи Јузбашов. Азәрбајчан чоғрафија терминләри (тәдгигләр). Бакы, 1966, сәһ. 101.

[17] Л. З. Будагов. Сравнительный словарь турецко-татарских наречий, т. I, СПб, 1869, сәһ. 335.

[18] Гијасәддин Гејбуллајев, Гәмәршаһ Чавадов. Кәндләримизин топонимикасындан. Елм вә һәјат, №11, 1971, сәһ. 26.

[19] Р. Јузбашов, К. Әлијев, Ш. Сә'дијев. Азәрбајчанын чоғрафи адлары (очеркләр). Бакы, 1972, сәһ. 67.

Чох күман ки, Балакән—БАЛАКӘНД адынын тәһриф формасы олуб, кичик кәнд мә'насындадыр.

Муған, Гарабағ, Кәнчә вә с. тарихи-әрази ады илә бағлы Муғанлы, Гарабағлы вә Кәнчәли јашајыш мәнтәгәләри јаранмышдыр. Талалар кәнд ады да бу група дахилдир. Ојконим Загатала рајонунун Ашағы Тала (Биринчи Тала) кәндиндән көчүб кәлән нәслин (Талалылар нәслинин) адыны дашыјыр.

Мүасир Азәрбајчан ССР инзибати-әрази бөлкүсү китабларында[20] да, бу јашајыш мәнтәгәсинин ады сәһвән талалар формасында јазылыр. Нәсил адыны дашыјан (патронимик) ојконим кичик бир сәһв нәтичәсиндә саһә (тала) адыны дашыјан Талалар шәклинә дүшмүшдүр. Һәмин кәнддә мәскунлашан әһалинин бир нәсилдән (Талалылар нәслиндән) олмасы да бу фикри тәсдиг едир. Талалар кәндинин дүзкүн ады—Талалылар олмалыдыр.

ЧОРЧОРБИНӘ ојконимин тәркибиндәки бинә компоненти мә'лумдур. Арашдырмалардан ајдын олду ки, чорчор—«шоршор» сөзүнүн тәһриф формасыдыр.

Республикамызын гәрб зонасында бә'зи сөзләрин тәркибиндә олан «ш» сәси «ч» сәси кими тәләффүз олунур: Мәсәлән, сорушмаг—соручмаг, шоршор—чорчор, падшаһ—падчаһ[21] вә с. Бу зонанын диалект вә шивәләриндә ишләнән һәмин гәбилдән олан сөзләр үмуми грамматик гајдаларынын әксинә олараг, јазылараг әдәбијјатлара да дахил олур. Елә бу сәбәбдән дә Шоршорбинә ојконими јерли әһалинин тәләффүз етдији кими—Чорчорбинә формасында јазылыр.

Шоршор—«шыршыр», кичик шәлалә демәкдир. Кәнд ондан әввәлки јашајыш мәнтәгәсинин (шоршор бинәсинин) адыны дашыјыр.

Чоғрафија институту

Алынмышдыр 28. VII 1977

Н. Г. Мамедов

О ПРОИСХОЖДЕНИИ НЕКОТОРЫХ ОЙКОНИМОВ БЕЛОКАНСКОГО РАЙОНА

Названия населенных пунктов, возникшие в нашей республике в различные времена, отражают жизнь, национальный состав; этнические особенности и историческое прошлое азербайджанского народа. С этой точки зрения большое значение приобретает исследование ойконимов, которые являются богатым источником сведений.

Статья посвящена происхождению названий населенных пунктов в пределах территории района Гуллар, Гараджалар, Халатала, Белокан; Талалар и Чорчорбина.

N. G. Mamedov

ABOUT THE ORIGIN OF SOME OIKONIMS IN BALAKEN DISTRICT

The article deals with the origin of settlement names of Gullar, Carajalar, Khalatala, Balaken, Talalar and Chorchorbina in Balaken administrative district. Language belonging, origin of names, distributed areas and etc. are scientifically explained.

[20] Азәрбајчан ССР инзибати-әрази бөлкүсү. Бакы, 1961, 1964, 1968-чи илләр.

[21] М. Ш. Ширәлијев. Азәрбајчан диалектолокијасынын әсаслары. Бакы, 1967, сәһ. 385.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД № 6 1978

АЗӘРБАЈЧАН МӘТБУАТЫ

А. ЗЕЈНАЛОВ

М. ШАҺТАХТИНСКИНИН «ТИФЛИС» ГӘЗЕТИ ЧЫХАРМАГ ТӘШӘББҮСҮ ҺАГГЫНДА

(Азәрб. ССР ЕА академики Ә. С. Сумбатзадә тәгдим етмишдир)

Шәргшүнас алим, ичтимаи хадим вә педагог кими мәшһур олан Мәммәдаға Шаһтахтински һәм дә көркәмли журналист иди. Журналистик фәалијјәтә 1870-чи илләрин сонунда башлајан М. Шаһтахтински Петербург вә Москва гәзетләриндә мүнтәзәм әмәкдашлыг етмәклә јанашы Истамбулда нәшр олунан түрк, фарс вә франсыз гәзетләриндә дә мәгаләләр чап етдирирди. 1891-чи илдә о, Бакыда рус дилиндә чыхан «Каспи» гәзетинә мүвәггәти редактор тә'јин олунмушду.

20 илдән артыг мәтбуат саһәсиндә чалышан М. Шаһтахтински 1896-чы илдә ана дилиндә «Тифлис» адлы һәфтәлик гәзет чыхармаға ичазә истәјир.[1] О, Баш мәтбуат ишләри идарәсинә вердији әризәсиндә гәзет нәшриндә мәгсәдини изаһ едәрәк јазырды ки, рус тә'бәси олан азәрбајчанлыларын бир дә олса мәтбуат органы—гәзет вә ја журналы јохдур. Онлар Бахчасарајда чыхан «Тәрчүман», фарс, әрәб вә түрк дилләриндә харичи өлкәләрдән кәтирилән дөври мәтбуаты охумаға мәчбур олурлар. «Тәрчүман» вәрәгәдир. Харичдән кәтирилән гәзет вә журналларда исә әсасән Авропаја, аз һалларда Русијаја аид јазылар дәрч олунур. Рус гәзетләрини јалныз дөвләт гуллуғунда олан азәрбајчанлылар охујурлар. Савадлы олуб рус дилини билмәјән охучулар исә рус гәзетләриндән истифадә едә билмирләр. Бу сәбәбдән русларын һәјаты вә әдәбијјатындан, һабелә өлкә дахилиндә баш верән һадисәләрдән онларын хәбәри олмур. Ана дилләриндә олан гәзет бу чәһәтдән онлара јахындан көмәк едәр, нәтичәдә азәрбајчанлыларын руслара јахынлашмасына сәбәб олар. Азәрбајчанлылара бир дә она көрә ана дилләриндә гәзет лазымдыр ки, онлар Русијанын дөвләт тәдбирләрини вә ичтимаи һәјатыны изләјә билсинләр. Мәтбуатын јохлуғу үзүндән дүнјада баш верән мәдәни тәрәгги вә чари һадисәләрдән азәрбајчанлылар хәбәрсиз галырлар ки, бу да онларын сијаси, игтисади вә зеһни тәрәггиләринә мане олур.[2]

М. Шаһтахтински гәзетиндә Азәрбајчан дилиндә материаллардан әлавә фарс вә әрәб дилиндә мәгаләләрин дә дәрч едилмәсини нәзәрдә тутурду. Үмумијјәтлә, «Тифлис»ин кениш програмла нәшри нәзәрдә тутулмушду.[3]

Ичазә үчүн М. Шаһтахтинскинин сәнәдләри Баш мәтбуат ишләри идарәсинә көндәрилир. Баш идарә «Тифлис»ин нәшри илә әлагәдар Гафгаз Сензура комитәсинин рә'јини тәләб едир. Сензура комитәсиндән Баш идарәјә јазылмыш 3394 №-ли сәнәддә М. Шаһтахтинскинин шәхсијјәти, «Тифлис»и чап етмәкдә мәгсәди вә комитәнин она мүнасибәти белә хүласә олунмушду: «ч(әнаб) Шаһтахтински мәнә һәвалә олунмуш комитәјә савадлы бир мүсәлман (азәрбајчанлы—*А. З.*), тәчрүбәли публисист вә мүсәлманлар арасында рус әдәбијјатынын јајылмасынын мөһкәм тәрәфдары кими мә'лумдур. Сиз зати-алиләри бујуруб мүлаһизә един ки, мәнә тәгдим олунан мәрамнамәјә көрә о, рус тә'бәси олан јерли мүсәлманлары рус әһалисинин адәт-ән'әнәләри, һәммәзһәбләрини исә рус вәтәндашлығы ганун-гајдалары илә таныш етмәк васитәсилә онларын гајнајыб-гарышмасыны өз гаршысына мәгсәд гојмушду. Гәзетин (јә'ни «Тифлис»ин—*А. З.*) белә истигамәти дөвләтин сијасәтинә экс тә'сир етмәјә биләр вә шүбһәсиз, Гафгаз вә Орта Асија мүсәлман халглары үчүн фајдалы олачагдыр.»[4]

Көрүнүр ки, Гафгаз Сензура комитәсинин «Тифлис» гәзетинин мәрамнамәси вә онун нашир-редактору һаггында рә'ји Баш мәтбуат ишләри идарәсини гәнаәтләндирмәмишдир. Белә олмасајды, Баш идарә Гафгаз Сензура комитәсинин рә'јини алдыгдан сонра, ону јенидән рә'јә—великорус шовинисти В. Д. Смирнова көндәрмәзди. Бу тәсадүфи дејилдир. Чүнки Баш мәтбуат ишләри идарәси В. Д. Смирнову авторитет һесаб едир вә Шәрг дилләриндә (фарс, әрәб, түрк, татар, Азәрбајчан вә с.) олан материаллар она көндәрилирди.

М. Шаһтахтинскинин әризәси вә «Тифлис»ин мәрамнамәси илә таныш олан В. Д. Смирнов кениш рә'ј јазараг, 1897-чи ил јанвар ајынын 7-дә Баш идарәјә тәгдим етмишди.[5] Рә'ј көстәрир ки, Смирнов материаллары чидди сурәтдә нәзәрдән кечирмиш, һәр чүмлә вә ифадәнин күдәчәји мәгсәд вә мә'наны «ачмаға» чалышмыш, «Тифлис»ин нә чүр гәзет олмасы, онун чар сијасәти илә ујғунлуғу, редактор-наширин идејасы, мәгсәди вә башга мәсәләләрин шәрһинә чалышмыш вә өзүнәмәхсус мәфкурә чәбһәсиндән бунлары изаһ етмишди. О јазыр ки, «Чәнаб Шаһтахтинскинин «Тифлис» гәзетини нәшр етмәк һаггындакы әризәсинә ичазә алмаздан әввәл» онун «хаһишнамәсинин кениш вә долашыг мүддәаларыны мүәјјәнләшдирмә»јә чалышмышдыр. Бу мәгсәдлә әризә вә гәзетин мәрамнамәсиндән он үч маддәдә чыхарыш едән В. Д. Смирнов ондакы «долашыг мүддәалары» шәрһ етмәк үчүн һәр маддә барәдә ајрыча гејдләр етмишди.

М. Шаһтахтинскинин гәзет чыхармаг тәшәббүсүнү «хејирхаһ нијјәт» адландыран, онун бу саһәдәки сә'јләрини «һәр чүр тәгдирә вә мүкафата лајиг» көрән Смирнов өз мөвгејини дәјишәрәк: «Ахы мәсәлә бунларда дејил. Бу хејирхаһ нијјәтләрин һансы васитәләрлә һәјата кечириләчәји дә чох әһәмијјәтә маликдир. Анчаг бу васитәләр чәнаб Шаһтахтинскинин әризәсиндән о гәдәр дә ајдын дејилдир».[6]

Кәләчәк редактор-нашир Дахили Ишләр Назирлијинә көндәрдији гәзетинин мәрамнамәсинин 10-чу маддәсиндә јазмышды: «Бүтүн шө'бәләрдә башга Шәрг дилләриндә материал чап етмәјә гәзетин һүгугу вардыр».[7]

Бир аз ашағыда М. Шаһтахтински гәзетиндә Шәрг дилләриндә јазылар чап етмәкдә мәгсәдини белә изаһ етмишди: «Бу дилләрдә (Шәрг дилләриндә—*А. З.*) јазылар чап етмәк гәзетә, Шәргин узагларында—түрк дили ишләнән јерләрдә рус мәнафејинә хидмәт даирәсини кенишләндирмәјә имкан верәр».[8]

Хејирхаһ мәгсәд күдән бу мәсәләләр Смирнову әсәбләшдирир: «Бирдән-бирә Шәрг халгларынын дилләриндә чап олуначаг бу гәзет нә гәзетдир?».[9]

В. Д. Смирнов мүлаһизәләрини давам етдирәрәк јазырды: «Бурада истисна кими верилән ајдынлашдырычы» лазым олдуғу һалда»(?) хүсуси характердә олан хәбәрдарлыг гәзетин өз дилиндән саваји (???) материалларын бу вә ја дикәр Шәрг дилләриндә чап олунмасы онун јајылма даирәсини кенишләндирәрди. Белә олан һалда, нүмунәви Шәрг

[1] ССРИ МДТА, ф. 776, шәрһ 12, иш 175; Күрчүстан ССР МДТА, ф. 480, иш 1358.
[2] ССРИ МДТА, ф. 776, шәрһ 12, иш 157, вәрәг 2.
[3] Јенә орада, вәрәг 2—5.

[4] Күрчүстан ССР МДТА, ф. 480, иш 1338, вәрәг 1.
[5] ССРИ МДТА, ф. 776, шәрһ 12, иш 157.
[6] Јенә орада, вәрәг 2.
[7] Јенә орада.
[8] Јенә орада, вәрәг 3.
[9] Јенә орада.

әсәрләринин тәрҹүмәси нә демәкдир? Бу гармагарышыгдан баш чыхармаг чәтиндир вә бу, бизи белә бир гәнаәтә кәтирир: ки, чәнаб Шаһтахтински һәм гәзетинин истигамәтини, һәмчинин дә кәләҹәк гәзетинин мәзмунуну өзү лазымынча дәрк етмир. Гәзетин сәһифәләрини мүхтәлиф Шәрг бағыртылары илә долдурмагла, баша дүшмәк чәтин дејилдир ки, гафгазлылар үчүн дә үмуми дөвләт дили олан рус дилинин кәнар едилмәсинә вә ејни заманда, һәтта, әрәб дилинин сахланмасына—рус мәнафеинә хидмәт кими бахыла билмәз».[10]

Шаһтахтински гәзетинин програмына бејнәлхалг һәјатын мүһүм һадисәләрини, хүсусән, Шәргдә әлагәдар мәсәләләри ишыгландырачаг ајрыча шө'бә дахил етмишди. Програмын бу шө'бәси барәдә Смирнов ашағыдакылары гејд едир: «Ајдын олмур ки, чәнаб Шаһтахтински бејнәлхалг һәјатын мүһүм һадисәләрини (?!) ән чох Шәрг мәсәләсини рус дөвләт мәнафеинә ујғун шәкилдә нечә ишыгландырачагдыр. Тифлисдә отура-отура Русијанын бејнәлхалг сијасәтиндән нечә хәбәрдар олачагдыр ки, бу руһда, һәтта Шәрг мәсәләсинин мүһүм һадисәләрини ишыгландырмағы бачарсын. Империјанын Гафгаз кими горхулу учгарында Шәрг сијасәтбазларындан аллаһ өзү сахласын».[11]

Шаһтахтинскинин әризәси вә «Тифлис»ин мәрамнамәси һаггында узун-узады вә јанлыш мүлаһизәләр сөјләјән Смирнов белә нәтиҹәјә кәлмишди: «Чәнаб Шаһтахтинскинин әризәсиг вә тәгдим едилән мәрамнамәнин белә гәрибә шәкилдә тәртиби вә тәркиби бизим мүсәлманлар үчүн һеч бир чари мәтбуат нәшринин мүсбәт шәкилдә һәлл етмәјә имкан вермәз».[12]

В. Д. Смирнов Русија империјасында јашајан мүсәлман халгларынын ана дилләриндә дөври мәтбуат јаратмаг тәшәббүсүнүн гәти әлејһинә иди: «Бизим мүсәлманларын һәјат вә әхлагыны јахшы билән мәрһум шәргшүнас В. В. Григорјев белә мәсәләләрин гәтијјән әлејһинә иди. О дејирди: «Гој онлар русча охусунлар» вә һаглы иди. Ишбаз мүсәлманлар рус гәзетләрини ә'ла танырјар вә орадан өзләринә лазым олан мә'луматы вә хәбәрләри алырлар. Бу чүр јарым савадлы публисистләрин сијасәтбазлыглары, гејд етдијимиз кими, хүсусилә рус дөвләт мәнафеји нөгтеји-нәзәриндә һеч бир мүсбәт нәтиҹәјә кәтирмиб чыхармаз.

Ахы, мәрһум император III Александр наһаг јерә Гафгаз мүсәлманлары һаггында тәшәббүс етмәмишди ки, «Онларын русча охумаг вахтлары кәлиб чатмышдыр».

«Онлар јәгин ки, бунун үчүн јетишмишләр, анчаг кимсә бу ишлә мәшғул олмалыдыр».[13]

Баш мәтбуат ишләри идарәси Смирновун рә'јини алдыгдан ики күн сонра, јә'ни 1897-чи ил јанвар ајынын 9-да Гафгаз Сензура комитәсинә јазмышды: «Јерли татарларла (азәрбајчанлыларла—*А. З.*) рус әһалиси арасында даһа јахын мүнасибәтләрин јарадылмасында әризә верәнин (Шаһтахтинскинин—*А. З.*) сечдији јолу мәгсәдәујғун һесаб етмәк олмаз. Бизә гејри-милләт вә гејри-диндашларын јахынлашмасы јалныз маарифин јајылмасы илә олар ки, онун да силаһы рус дили олмалыдыр. Әкс тәгдирдә, үмуми мүсәлман дөври мәтбуаты нәшринин тәшәккүлү мүсәлманлары рус вәтәндашларына нәинки јахынлашдырар, һәтта узаглашдырар.

Шаһтахтинскинин түрк—Азәрбајчан шивәсиндә гәзет нәшрини әсасландырмасы бу вахта гәдәр олмајан гәбилә дилиндә хүсуси журналистиканын башланғычыны гојачаг, беләликлә дә Загафгазија татарларынын (азәрбајчанлыларын—*А. З.*) Русијадан даһа чох узаглашмасына сәбәб олачагдыр.

[11] ССРИ МДТА, ф. 776, шәрһ 12, иш 157, вәрәг 7.
[12] Јенә орада, вәрәг 8.
[13] Јенә орада, вәрәг 9.

Бу мүлаһизәләрә көрә Баш мәтбуат ишләри идарәси Шаһтахтинскинин хаһишинин мүмкүн олмадығыны е'тираф едир вә Гафгаз Сензура комитәсинә она билдирмәк үчүн мә'лумат көндәрир».[14]

Баш мәтбуат ишләри идарәсинин көстәриши һәмин илин март ајында јазылы сурәтдә М. Шаһтахтинскијә билдирилмишди. Лакин о, әризәсинә рәдд чавабы алдыгдан сонра да үмидини кәсмир. Сонралар «Тифлисски листок» гәзетиндә дәрч етдирдији бир мәгаләсиндән өјрәнирик ки, М. Шаһтахтински ичазә ала биләҹәји үмиди илә Петербурга кетмиш, Баш мәтбуат ишләри идарәсинин рәиси великорус шовинисти Соловјовла көрүшмүшдүр. О, Соловјовла көрүшүнү белә тәсвир етмишдир: «Вар гүввәмлә она дил төкүб хаһиш етдим, лакин бундан бир шеј чыхмады (...) О деди:—Татар дилиндә гәзетә һеч чүр ичазә верә билмәрәм. Истәјирсинизсә русча чыхарманыза ичазә верим. Гој татарлар сиздән нүмунә көтүрүб, рус дилиндә тәһсил алсынлар. Сиз рус дилиндә ә'ла данышырсыныз. Татар гәзети нәјинизә лазымдыр.

— Мән өз һәмвәтәндашларымын һамысынын тәрәггисинә көмәк етмәк истәјирәм. Татарларын һамысы рус дилиндә тәһсил ала билмәзләр. Бу анчаг варлы аиләләрә мүјәссәр олан бир не'мәтдир.

— Гәзет халгын нәјинә лазымдыр? Зијалылар гој рус дилиндә охусунлар, ади татарлар исә гој кедиб сүрүләрини отарсынлар».[15]

Чохлу сә'ј көстәрмәсинә бахмајараг чар сензурасы М. Шаһтахтинскијә «Тифлис» адлы гәзет нәшр етмәјә ичазә вермәди.

Низами адына Әдәбијјат Институту *Алынмышдыр 12. VI 1977.*

А. Зејналов

О ПОПЫТКЕ МУХАММЕД АГА ШАХТАХТИНСКОГО ИЗДАВАТЬ ГАЗЕТУ «ТИФЛИС

Мухаммед Ага Шахтахтинский, получивший широкую известность как ученый-востоковед, общественный деятель и педагог, являлся и выдающимся журналистом. Начав свою публицистическую деятельность в конце 70-х годов XIX в., он регулярно сотрудничал в периодической печати Москвы и Петербурга, а также выступал в турецких, персидских и французских газетах, издававшихся в Стамбуле. В 1891 г. он временно исполнял обязанности редактора газеты «Каспий», выходившей в Баку.

Работая в области печати свыше 20 лет, М. Шахтахтинский в 1891 г. обратился к правительству с просьбой получить разрешение на издание еженедельной газеты «Тифлис» на азербайджанском языке, но получил отказ. В статье на основе архивных материалов освещается отношение царской цензуры к заявлению автора.

A. Zeynalov

ABOUT THE ATTEMPT OF PUBLISHING THE NEWSPAPER „TIFLIS“ BY M. A. SHAHTAKHTINSKY

Having received a wide fame as scientific-orientalist, a public man and a teacher, M. A. Shahtakhtinsky was at the same time an emjnent journalist.

With the begining of his publicistic activity at the end of the 70 th of the XIX century, he regularly collaborated in the periodical presses of Moscow and Petersburg he also appeared in turkish, persian and french newspapers which were published in Stambul. In 1891 he was appointed a temporary editor of the newspaper „Kaspi", publishing in Baku

Working in the field of the press over 20 years, M. A. Shahtakhtinsky, addressed the government with the aim of receiving a permission for the publication of the weekly newspaper „Tiflis“ in the Azerbaijan language in 1891. In the article on the base of the archives materials, the attitude of the tzar's censorship to the statement of the author is lighted up. In spite of many attempts Shakhtakhtinsky was refused in request.

[14] Күрчүстан ССР МДТА, ф. 480, иш 1358, вәрәг 3.
[15] Бу ситат Ә. Мирәһмәдовун «Чәлил Мәммәдгулузадә (Молла Нәсрәддин) вә XX әсрин әввәлләриндә Азәрбајчан мәтбуатынын инкишаф мәрһәләләри» докт. дисс., Бакы, 1973) әсәриндән көтүрүлмүшдүр. Азәрбајчан ССР ЕА-нын Әсаслы китабханасы, Д—547.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД № 6 1978

ЕПИГРАФИКА

СИМА КӘРИМЗАДӘ

ӘЛИНЧӘЧАЈ ХАНӘКАҺЫНДАН ТАПЫЛМЫШ БИР КИТАБӘ ҺАГГЫНДА[1]

(Азәрб. ССР ЕА академики Ә. Ә. Әлизадә тәгдим етмишдир)

Әлинчәчајда тикилмиш ханәкаһын ме'марлыг абидәләри 1959-чу илдә Бакыдакы «Хүсуси елми бәрпа вә истеһсалат е'малатханасы» тәрәфиндән бәрпа мәгсәдилә өлчүләркән, әтрафдакы мәзаристандан јазылы бир даш—китабә тапылмышдыр. Ағ мәрмәрдән паралелепипед шәклиндә дүзәлдилмиш бу башдашы — стелла сынмыш вә ики һиссәјә бөлүнмүшдүр. Стелланын үз сәтһинин дөрд тәрәфиндә нәсх хәттилә бир сурә[2] һәкк олунмуш арха (1-чи шәкил), баш (2-чи шәкил) вә үз сәтһинин ортасында көзәл күл вә чичәкләрин рәсмләри нәгш едилмишдир. Күл вә чичәкләр топлусу ашағыдан күл габынын ичәрисиндә көстәрилир. Бу күл вә чичәкләрин јухарысындакы кичик дөдбучаглы ичәрисиндә исә үч сәтирдә әрәбчә бир сыра јазылар вардыр. Бу јазыларда мәзарда дәфн олунмуш бир гадынын вәфат тарихи, өзүнүн вә атасынын ады һәкк едилмишдир:

1. Һазә розәтүл мәрһумә Гүрејш
2. Шаһбани
3. Бинти Әмир Әрәбшаһ 848.

«Бу чәннәт бағчасы (мәзар) Әмир Әрәбшаһын мәрһумә гызы Гүрејш Шаһбанинидир 843-чи [ил]».

Беләликлә адын олур ки, һичри 848-чи (милади 1444) илдә Әмир Әрәбшаһын гызы Гүрејш Шаһбани вәфат етмиш вә бу мүнасибәтлә дә онун мәзары үстүндә бәзәкли бир стелла гојулмушдур.

Јери кәлмишкән хатырладаг ки, бу стелла үзәриндәки дөрдбучаглынын ичәрисиндә һәкк олунмуш јазылардан 1967-чи илдә бәһс едән Қ. Ибраһимов китабәни «Бу чәннәт мәкан Гүрејш бинти Әрәбшаһ һичри 848-чи ил» кими охумуш, мәзарын кимә аид олмасы барәдә ајдын мә'лумат вермәмиш вә китабәнин мәтнинә «һичри вә ил» сөзләрини дә әлавә етмишдир. О, китабәдәки Әлмәрһумә, Шаһбани, Әмир сөзләрини охумамышдыр[3].

Стелла үзәриндә јазылмыш Гүрејш[4] сөзүндән белә бир гәнаәтә кәлмәк олар ки, Гүрејш Шаһбани әрәб тајфасындан вә ја әрәб гәбиләсиндән олан әрәб гызыдыр.

Мә'лум олдуғу кими «Әмир» сөзү бир сыра һәрби рүтбә, һәрби сәркәрдә вә с. мә'налар дашыјыр. «Әмир» сөзү бә'зән шәхси ад кими ишләнир, бә'зән дә шәхс адларынын әввәлинә әлавә едилир. Мәс: Әмирхан,

[1] Һазырда бу китабә Нахчыванда Бәһруз Кәнкәрли адына тарих-өлкәшүнаслыг музејиндә сахланылыр.

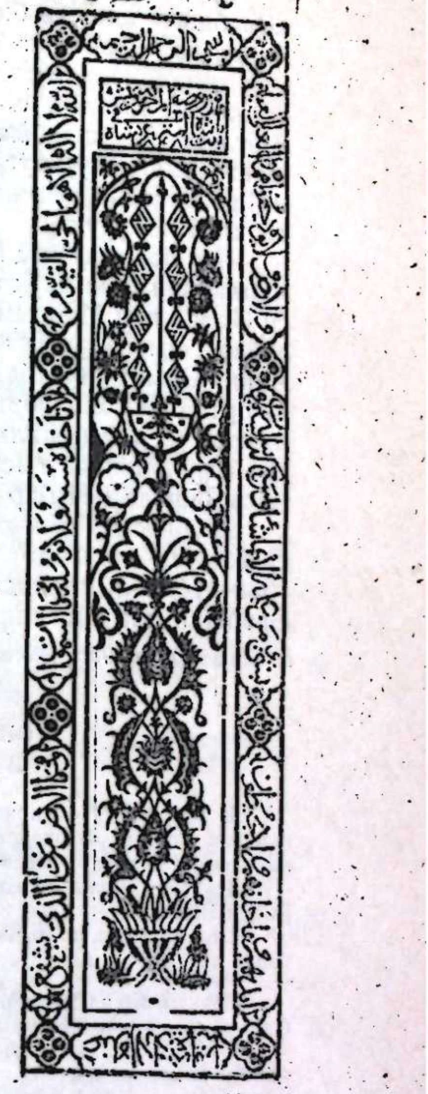
[2] Гур'ан, 2-чи сурә, 256-чы ајә—Ајәтәлкүрсијә.

[3] Бах: Қарлен Ибраһимов. Надир експонатлар. «Азәрбајчан Кәнчләри» гәзети, 19 феврал, 1967, № 22 (7298).

[4] Гүрејш сөзү үчүн бах: Ш. Сами. «Гамусуләлам» чилд 5, 1324, Истамбул, сәһ. 3649.

1-чи шәкил.

2-чи шәкил.



3-чү шәкил.

Әмирәли, Әмирулла вә с. «Әмир» сөзү бә'зи вахтларда фәхри рүтбә кими мүәјјән шәхсләрә верилир. Мәс.: фарсдилли һинд шаири Әмир Хосров Дәһләви (1253—1325) Һиндистанда Гүтбәддин Мүбарәк шаһын сарајында јашајаркән шаһ тәрәфиндән она «Әмир» рүтбәси верилмишдир.[5] Әмир Нәваи дә сарајда јашајыб-јарадаркән фәхри ад кими «Әмир» рүтбәси алмышдыр.

Һаггында бәһс етдијимиз китабәдәки Әрәбшаһ сөзүнүн әввәлиндә Әмир кәлмәсинин јазылмасындан белә нәтичәјә кәлмәк олар ки, Әмир Әрәбшаһ да өз дөврүндә мәшһур бир сима кими фәхри ад олараг «Әмир» рүтбәси алмышдыр. О заман бу абидәдән Гүрејш Шаһбанинин да өз дөврүндә көркәмли вә һаким дә рүтбәли бир шәхсин гызы олдуғу гәнаәтинә кәлә биләрик.

Гүрејш Шаһбанинин мәзары үзәриндә гојулмуш бәзәкли вә јазылы стелла XV әср Азәрбајчан епиграфикасы, хәттатлыг, һәккаклыг вә нәггашлыг тарихи үчүн бөјүк әһәмијјәт кәсб едир.

[5] Бах: Т. Мәһәррәмов. Әмир Хосров Дәһләвинин «Мәчнун вә Лејли» поемасы Бакы, 1970, сәһ. 39.

Јери кәлмишкән гејд етмәк лазымдыр ки, Азәрбајчанда вахтилә «Әрәбшаh» адында бир чох шәхсләр јашамышдыр. Һәтта јазы вә китабларда да «Әрәбшаh» адына раст кәлмәк олар. Лакин епиграфик абидәләр үзәриндә, хүсусилә мәзарлар үзәриндә индијә гәдәр Әмир Әрәбшаh сөзләринә тәсадүф етмәмишик. Јалныз, Равәндинин «Раhәтәлсүдур вә Ајәтлсурур» китабында[6] «Әмир Сејид Фәхрәддин Әла-әл-дөвлә Әрәбшаh» адыны охујуруг ки, онун да Азәрбајчанда 1136-чы илдән hакимијјәт башына кечмиш Атабәј—Елдәкизләр сүлаләси дөврүндә јашадығыны көрүрүк.

Чох тәәссүф ки, Гурејш Шаhбанинин атасы Әмир Әрәбшаhын Тејмурләнкин hакимијјәти (1370—1405) дөврүндә јашамыш әрәб тарихчиси Әhмәд ибн Мәhәммәд Әрәбшаh олдуғуну вә онун «Әчанбүлмәгдур-фи әхбар Тејмур» адлы китабын мүәллифи олдуғуну да гәти демәк олмаз. Чүнки Әhмәд ибн Мәhәммәд Әрәбшаhын «Әмир» рүтбәси алмасы барәдә орта әср мәнбәләриндә вә мүасир тәдгигат әсәрләриндә heч бир мә'лумата тәсадүф едилмәмишдир. Бир сыра тарихчиләр Әрәбшаhын өзүндән әсәрләриндән гыса мә'лумат версәләр дә, онун «Әмир» рүтбәси алмасы барәдә heч бир сөз демәмишләр.[7]

Шүбhәсиз ки, мүтәхәссисләр мәзар дашы үзәриндә ады јазылмыш вә 1444-чү илләрдә јашамыш Әмир Әрәбшаhын кимлијини вә онун 1388—1450-чи илләрдә Дәмәшгдә јашајыб-јаратмыш әрәб тарихчиси Әрәбшаh илә ејни бир шәхс олуб-олмадығыны арашдырачаглар.

Јахын вә Орта Шәрг Халглары Институту *Алынмышдыр 17. VI 1977.*

Сима Кәримзаде

ОБ ОДНОЙ НАДПИСИ, НАЙДЕННОЙ В АЛАНДЖАЧАЙСКОМ ХАНЕГАХЕ

В результате раскопок, проведенных в 1959 г. близ Алинджачайского ханегаха, найдена стелла, изготовленная из белого мрамора. На поверхности камня имеются надписи на арабском языке, а также растительный орнамент.

Из этой надписи следует, что разукрашенная стелла поставлена в честь Гурейши Шахбани — дочери Амира Арабшаха, умершей в 1444 г. — 848 г.

Эта находка, несомненно, представляет большую ценность в деле изучения истории эпиграфии, каллиграфии и резьбы на камне в Азербайджане XV в.

---

[6] Бах: Равәнди. Раhәтәлсүдур вә Ајәтәлсурур, сәh. 342. Бу әсәр 1921-чи илдә фарс дилиндә чап олунмушдур.

[7] Мәhәммәд Әли Ничати. «Зиндәкани шүкүфт авәр Тејмур» тәрчүмә китабы. «Әчајибәлмәгдур фи әхбар Тејмур». Тәлиф ибн Әрәбшаh, Теhран, 1939, сәh. 13—18; Исмаил Паша Әлбағдади. «hәдијәларифин әсмаүлмүәллифин вә асарүлмүәннифин» әлчилдүләввәл, Истанбул, сәнә 1951, сәh. 640. Ш. Сами. «Гамусуләлам». дөрдүнчү чилд, Истанбул, 1311, сәh. 3142; Арјана. «Даирәлариф». А-Әбу-әлтејјиб, чилд әввәл, 1328, дәр мәтбәји үмуми. Кабил чап шуд, сәh. 852—853; Арјана-мәчәлләји думаhәји тарихи әдәби вә hүнәри, Шумарәји 5, 337, сәh. 87;

Бах: В. Пигулевская, А. Ю. Якубовский, И. П. Петрушевский, Л. В. Строева, А. М. Беленицкий. История Ирана с древнейших времен до конца XVIII века, изд-во Ленинградского Университета, 1958, стр. 215.

Бах: «Архив Маркса и Энгельса», том VI, М., 1939, стр. 185.

Бах: Чәфәр Ибраhимов. Азәрбајчанын XV әср тарихинә даир очеркләр, Бакы, 1958, сәh. 11.

Sima Kerimzade

ABOUT THE ONE INSCRIPTION WHICH IS FOUND IN KHANEGAM ALYNDJAN

At the result of excavate which is carried out near the Khanegam Alyndjan in 1959 was found stella made from white marble. There were inscriptions in the arabic language and at the same time vegetabale ornament on the stone.

From this inscription shown that the decorated stella is dedicated to Gureishy Shakhbany—Amir Arabshah's daughter who was died in 1444—848 hijra.

This godsend undoubtedly has a great value in the work of studying history of epigraph, colligraph and graving on the stone in Azerbaijan in XV century.

МУНДӘРИЧАТ

СОДЕРЖАНИЕ

Сдано в набор 23/V-1978 г. Подписано к печати 2/VIII-1978 г. Формат бумаги $70\times108^1/_{16}$. Бум. лист. 2. Печ. лист. 5,6. Уч.-изд. лист. 4,97. ФГ 05951.
Заказ 684. Тираж 735. Цена 40 коп.

Издательство «Элм».
370073. Баку-73, проспект Нариманова, 31, Академгородок, Главное здание.
Типография АН Азерб. ССР. Баку, проспект Нариманова, 31.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

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

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

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

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

Статьи членов-корреспондентов Академии наук Азербайджанской ССР принимаются без представления.

Редакция просит академиков при представлении статьи указывать дату получения ее от автора, а также наименование раздела, в котором статья должна быть помещена.

3. В «Докладах» публикуются 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 меть 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, букву 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 указать желательный порядок их помещения.

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

15. Редакция выдает автору бесплатно 15 отдельных оттисков статьи.

40 коп.

Индекс 76355