АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МӘРУЗӘЛӘР
ДОКЛАДЫ

ТОМ XXX ЧИЛД

8

„ЕЛМ" НӘШРИЈЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭЛМ"
БАКЫ—1974—БАКУ

МҮӘЛЛИФЛӘР ҮЧҮН ГАЈДАЛАР

1. «Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын Мә'рузәләри»ндә нәзәри вә тәчрүби әһәмијјәтә малик елми-тәдгигатларын тамамланмыш вә һәлә дәрч едилмәмиш нәтичәләри һаггында гыса мә'луматлар чап олунур.

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

«Мә'рузәләр»дә дәрч олунан мәгаләләр һәмин мә'луматларын даһа кениш шәкилдә башга нәшрләрдә чап едилмәси үчүн мүәллифин һүгугуну әлиндән алмыр.

2. «Мә'рузәләр»ин редаксијасына дахил олан мәгаләләр јалныз ихтисас үзрә бир нәфәр академикин тәгдиматындан сонра редаксија һеј'әти тәрәфиндән нәзәрдән кечирилир. Һәр бир академик илдә 5 әдәддән чох олмамаг шәртилә мәгаләләр тәгдим едә биләр.

Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын мүхбир үзвләринин мәгаләләри тәгдиматсыз гәбул олунур.

Редаксија академикләрдән хаһиш едир ки, мәгаләләри тәгдим едәркән онларын мүәллифләрдән алынмасы тарихини, һабелә мәгаләнин јерләшдириләчәји бөлмәнин адыны көстәрсинләр.

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

4. «Мә'рузәләр»дә шәкилләр дә дахил олмагла, мүәллиф вәрәгинин дөрддә бириндән артыг олмајараг јазы макинасында јазылмыш 6 — 7 сәһифә һәчминдә (10000 чап ишарәси) мәгаләләр дәрч едилир.

5. Бүтүн мәгаләләрин инкилис дилиндә хүласәси олмалыдыр; бундан башга, Азәрбајчан дилиндә јазылан мәгаләләрә рус дилиндә хүласә әлавә едилмәлидир. Рус дилиндә јазылан мәгаләләрин исә Азәрбајчан дилиндә хүласәси олмалыдыр.

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

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

8. Мәгаләләр (хүласәләр дә дахил олмагла) вәрәгин бир үзүндә ики хәтт ара бурахыларак јазы макинасында чап едилмәли вә ики нүсхә тәгдим едилмәлидир. Дүстурлар дәгиг вә ајдын јазылмалы, һәм дә бөјүк һәрфләрин алтындан, кичикләрин исә үстүндән (гара гәләмлә) ики хәтт чәкилмәлидир; јунан әлифбасы һәрфләринин гырмызы гәләмлә даирәјә алмаг лазымдыр.

9. Мәгаләдә ситат кәтирилән әдәбијјат сәһифәнин ахырында чыхыш шәклиндә дејилән әлифба гајдасы илә (мүәллифин фамилијасына көрә) мәгаләнин сонунда мәтндәки истинад нөмрәси көстәрилмәклә үмуми сијаһы үзрә верилмәлидир. Әдәбијјатын сијаһысы ашағыдакы шәкилдә тәртиб едилмәлидир:

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

б) мәчмуәләрдәки (әсәрләрдәки) мәгаләләр үчүн: мүәллифин фамилијасы вә иниснал, мәгаләнин ады, мәчмуәнин (әсәрләрин) ады, чилд, бурахылыш, нәшр олундуғу јер, нәшријјат, ил, сәһифә;

в) журнал мәгаләләри үчүн: мүәллифин фамилијасы вә иниснал, мәгаләнин ады, журналын ады, ил, чилд, нөмрә (бурахылыш), сәһифә көстәрилмәлидир.

Дәрч едилмәмиш әсәрләрә (һесабатлар вә елми идарәләрдә сахланан диссертасијалар истисна олмагла) истинад етмәк олмаз.

10. Шәкилләрин арха тәрәфиндә мүәллифин фамилијасы, мәгаләнин ады вә шәклин нөмрәси көстәрилмәлидир. Макинада јазылмыш шәкилалты сөзләр ајрыча вәрәгдә тәгдим едилир.

11. Мәгаләләрин мүәллифләри Унификасија олунмуш оминлик тәснифат үзрә мәгаләләрин индексини көстәрмәли вә «Реферативә журнал» үчүн реферат әлавә етмәлидирләр.

12. Мүәллифләр чәдвәлләрдә, график материалларда вә мәгаләнин мәтниндә бу и ја дикәр рәгәмләрин тәкрар едилмәсинә јол вермәмәлидирләр.

Мәгаләләрин һәчми кичик олдуғу үчүн нәтичәләр јалныз зәрури һаллар верилир.

13. Ики вә ја даһа чох мәгалә тәгдим едилдикдә онларын дәрчедилмә ардычыллығыны да көстәрмәк лазымдыр.

14. Мәгаләләрин корректурасы, бир гајда олараг, мүәллифләрә көндәрилмир. Корректура көндәрилдији тәгдирдә исә јалныз мәтбәә сәһвләрини дүзәлтмәк олар.

15. Редаксија мүәллифә пулсуз олараг мәгаләнин 15 нүсхә ајрыча оттискини вери

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МӘ'РУЗӘЛӘР
ДОКЛАДЫ

ТОМ XXX ЧИЛД

№ 8

„ЕЛМ" НӘШРИЈЈАТЫ—ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭЛМ"
БАКЫ—1974—БАКУ

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

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

УДК 517.943

МАТЕМАТИКА

Б. А. МУСТАФАЕВ

К СПЕКТРАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ФИНИТНО ВОЗМУЩЕННОГО АНГАРМОНИЧЕСКОГО ОПЕРАТОРА НА ПОЛУОСИ

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

1. Постановка задачи. Рассмотрим граничную задачу

$$-y''-[x^2-p(x)]\,y=\lambda y, \tag{1}$$

$$y(o)=0, \quad o\leqslant x<\infty, \tag{2}$$

где $p(x)$ непрерывная, вещественная функция и $p(x)\equiv 0$ при $x\geqslant a>0$. Пусть функции $\varphi(x,\lambda)$, $\theta(x,\lambda)$ являются решениями уравнения (1) со следующими начальными условиями:

$$\varphi(0,\lambda)=0 \quad \varphi'(0,\lambda)=1 \tag{3}$$

$$\theta(0,\lambda)=1 \quad \theta'(0,\lambda)=0. \tag{4}$$

Множество всех финитных функций из пространства $L_2(0,\infty)$ обозначим через K^2, а $\varphi(x,\lambda)$—преобразование Фурье функции $f(x)\in K^2$—через $\hat{f}(\lambda)$:

$$\hat{f}(\lambda)=\int_0^\infty f(x)\,\varphi(x,\lambda)\,dx.$$

Известно [1], что для любого λ с $\operatorname{Im}\lambda\neq 0$ уравнение (1) имеет единственное решение

$$\psi(x,\lambda)=\theta(x,\lambda)+m(\lambda)\,\varphi(x,\lambda),$$

принадлежащее пространству $L_2(0,\infty)$. Причем, если $f(x)\in K^2$, $g(x)\in K^2$, то

$$\int_0^\infty f(x)\,g(x)\,dx=\frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{\infty}\hat{f}(\lambda)\,\hat{g}(\lambda)\,dM(\lambda),$$

где спектральная функция

$$M(\lambda)=\lim_{\sigma\to 0}\int_0^\lambda[-\operatorname{Im} m(s+i\sigma)]\,d\sigma \quad \lambda=s+i\sigma.$$

В данной работе находится асимптотика нормированных собственных функций граничной задачи (1)—(2), с помощью которых определяется ее S-функция и исследуются ее свойства.

В данной заметке мы следуем работе [2], где проведено исследование аналитического продолжения функции Грина задачи (1)—(2).

2. S-функция и ее свойства. Рассмотрим задачу

$$-y'' - x^2 y = \lambda y, \tag{5}$$

$$y(0) = 0, \quad 0 \leqslant x < \infty. \tag{6}$$

Можно показать, что функция

$$\Phi_0(x, \lambda) = e^{\frac{ix^2}{2}} \int\limits_{\infty}^{0+} e^{\frac{-xz}{\sqrt{i}} - \frac{z^2}{4}} z^{\frac{\lambda}{2} - \frac{1}{2}} dz \tag{7}$$

является одним из решений уравнения (5) при любом λ с $\operatorname{Im}\lambda > 0$ и принадлежит $L_2(0, \infty)$.

Контур интегрирования в (7)—петля, которая простирается от $+\infty$, охватывает начало координат против часовой стрелки, затем опять уходит в $+\infty$.

Обозначим через $\Phi(x, \lambda)$ решение уравнения (1), совпадающее с $\Phi_0(x, \lambda)$ при $x \geqslant a$. Известно [3] существование такой функции $K(x, t)$, что

$$\Phi(x, \lambda) = \Phi_0(x, \lambda) + \int\limits_x^{2a-x} K(x, t)\, \Phi_0(t, \lambda)\, dt. \tag{8}$$

Очевидно, что при любом λ с $\operatorname{Im}\lambda > 0$ функция $\Phi(x, \lambda) \in L_2(0, \infty)$.

Лемма 1. Производная $K_0(\lambda)$ от спектральной функции оператора, порожденного задачей (5)—(6), определяется по формуле

$$K_0(\lambda) = \frac{2\pi e^{\frac{\pi\lambda}{4}}}{\operatorname{ch}\frac{\pi\lambda}{2} \left| \Gamma\left(\frac{\lambda}{4i} + \frac{1}{4}\right) \right|^2}. \tag{9}$$

Способом, приведенным в [4], можно показать, что производная $K(\lambda)$ от спектральной функции оператора, порожденного задачей (1)—(2), определяется так:

$$K(\lambda) = \frac{K_0(\lambda)}{\eta_1(\lambda)\, \eta_2(\lambda)}, \tag{10}$$

где

$$\eta_1(\lambda) = 1 + \int\limits_0^{2a} K(0, t)\, F_0(t, \lambda)\, dt,$$

$$F_0(t, \lambda) = \frac{\Phi_0(t, \lambda)}{\Phi_0(0, \lambda)}$$

и $\eta_2(S) = \overline{\eta_1(S)}$ при действительных S.

Лемма 2. Если при $x \to a$

$$p(x) \sim C_0 (a - x)^l, \tag{A}*$$

где $l \geqslant 0$, C_0—фиксированные числа, то

$$K(0, S) = \frac{C_0}{2}\left(a - \frac{S}{2}\right)^{l+1} + 0\left[\left(a - \frac{S}{2}\right)^{l+1}\right] \tag{11}$$

при $S \to 2a$.

Используя эту лемму можно доказать следующие утверждения.

Лемма 3. При любом $\varepsilon > 0$, $|\arg\lambda| \geqslant \varepsilon$ и $|\lambda| \to \infty$ вне S_n^a—кружков с центрами в точках $\pm(2n+1)i$, с радиусом малого постоянного $\alpha > 0$, функции $\eta_1(\lambda)$, $\eta_2(\lambda)$ имеют асимптотику вида:

* В дальнейшем везде будем считать, что условие (A) выполнено.

$$\eta_1(\lambda) = C_1 \frac{e^{-2i\sqrt{\lambda}a}}{(-i\sqrt{\lambda})^{l+2}} \Gamma(l+2)\left[1 + 0\left(\frac{1}{\sqrt{\lambda}}\right)\right], \tag{12}$$

$$\eta_2(\lambda) = C_2 \frac{e^{+2i\sqrt{\lambda}a}}{(+i\sqrt{\lambda})^{l+2}} \Gamma(l+2)\left[1 + 0\left(\frac{1}{\sqrt{\lambda}}\right)\right]. \tag{13}$$

Следствие 1. При любом $b \geqslant 0$, $-b \leqslant \operatorname{Im}\lambda \leqslant b$, $|\lambda| \to \infty$ и $\operatorname{Re}\lambda \geqslant 0$, функции $\eta_1(\lambda)$, $\eta_2(\lambda)$ стремятся к единице.

Лемма 4. Функции $\eta_1(\lambda)$, $\eta_2(\lambda)$ являются мероморфными вполне регулярного роста [5] в областях:

$$\left\{\lambda \,\middle|\, |\arg\lambda| \leqslant \varepsilon < \frac{\pi}{2}\right\}, \quad \left\{\lambda \,\middle|\, |\arg\lambda - \pi| \leqslant \varepsilon < \frac{\pi}{2}\right\}.$$

Принимая во внимание приведенные выше утверждения, нетрудно проверить, что функция

$$u(x, \lambda) = \Phi(x, \lambda)\, \overline{\Phi_0(0, \lambda)}\, S(\lambda) - \overline{\Phi(x, \lambda)}\, \Phi_0(0, \lambda) \tag{14}$$

порождает равенство Парсеваля [2]

$$\int\limits_{-\infty}^{\infty} u(x, \lambda)\, \overline{u(t, \lambda)}\, K_0(\lambda)\, d\lambda = \delta(x - t), \tag{14^1}$$

где $S(\lambda) = \dfrac{\eta_2(\lambda)}{\eta_1(\lambda)}$; ее назовем S-функцией граничной задачи (1)—(2).

Подставив в формулу (14) выражение $\Phi(x, \lambda)$—(8), получим

$$u(x, \lambda) = \left[\Phi_0(x, \lambda)\, \overline{\Phi_0(0, \lambda)}\, S(\lambda) - \overline{\Phi_0(x, \lambda)}\, \Phi_0(0, \lambda)\right] + \int\limits_x^{2a-x} K(x, t)\left[\Phi_0(t, \lambda)\, \overline{\Phi_0(0, \lambda)}\, S(\lambda) - \overline{\Phi_0(t, \lambda)}\, \Phi_0(0, \lambda)\right] dt. \tag{15}$$

Из последнего очевидно, что при $x \to \infty$ асимптотика $u(x, \lambda)$ определяется функцией $S(\lambda)$.

Лемма 5. S-функция граничной задачи (1)—(2) обладает свойствами:

а) $\overline{S}(\lambda) = S^{-1}(\lambda)$; при действительных λ;

б) является мероморфной вполне регулярного роста в областях:

$$\left\{\lambda \,\middle|\, |\arg\lambda| \leqslant \varepsilon < \frac{\pi}{2}\right\}, \quad \left\{\lambda \,\middle|\, |\arg\lambda - \pi| \leqslant \varepsilon < \frac{\pi}{2}\right\};$$

в) при любом $b \geqslant 0$ $-b \leqslant \operatorname{Im}\lambda \leqslant b$ $\operatorname{Re}\lambda \geqslant 0$ и $|\lambda| \to \infty$ стремится к единице.

3. Основное уравнение. Умножим обе части равенства (15) на $f(\xi, \overline{\lambda})\, K_0(\lambda)$, где

$$f(x, \lambda) = \Phi_0(x, \lambda)\, \overline{\Phi_0(0, \lambda)}\, S(\lambda) - \overline{\Phi_0(x, \lambda)}\, \Phi_0(0, \lambda).$$

Затем проинтегрируем по λ от $-\infty$ до $+\infty$. Учитывая равенство Парсеваля (14^1) и формулу (10), получим интегральное уравнение типа В. А. Марченко

$$F(x, \xi) + K(x, \xi) + \int\limits_x^{2a-x} K(x, t)\, F(t, \xi)\, dt = 0,$$

где

$$F(x, \xi) = \int\limits_{-\infty}^{\infty} \left[\frac{\Phi_0(x, \lambda)\, \Phi_0(\xi, \lambda)\, [1 - S(\lambda)]}{\Phi_0(0, \lambda)} \cdot \frac{\overline{\Phi_0(0, \lambda)}}{\overline{W_0(\lambda)}} + \frac{\overline{\Phi_0(x, \lambda)}\, \overline{\Phi_0(\xi, \lambda)}\, [1 - \overline{S(\lambda)}]}{\overline{\Phi_0(0, \lambda)}} \cdot \frac{\Phi_0(0, \lambda)}{W_0(\lambda)}\right] d\lambda,$$

$$W_0(\lambda) = \Phi_0(0, \lambda)\, \overline{\Phi_0'(0, \lambda)} - \Phi_0'(0, \lambda)\, \overline{\Phi_0(0, \lambda)}.$$

Функцию $F(x, \xi)$ назовем функцией перехода. Она играет важную роль при решении обратной задачи по S-функции. Имеет место

Теорема. *Если* $p'(x) \in L_1(0, \infty)$, *то* $F(x, \xi)$—*ядро Гильберта—Шмидта.*

Автор выражает глубокую благодарность руководителю проф. М. Г. Гасымову за постановку задачи и обсуждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Титчмарш Э. Ч. Разложения по собственным функциям, т. 1, М., 1960. 2. Гасымов Г. „ДАН СССР", т. 150, № 5, стр. 271—274, 1963. 3. Агранович З. С., Марченко В. А. Обратная задача теории рассеяния. М., 1960. 4. Марченко В. А. Мат. сб., т. 52 (95), № 2, стр. 739—788, 1963. 5. Левин Б. Я. Распределение корней целых функций. М., 1956.

Институт математики и механики

Поступило 17. IV 1973

Б. А. Мустафајев

Јарымохда һәјәчанланмыш финит анһармоник операторун спектрал нәзәријјәсинә даир

ХҮЛАСӘ

Һәјәчанланмыш финит анһармоник операторун нормалашмыш мәхсуси функсијаларынын асимптотикасы тапылмышдыр. Бу функсијалар васитәсилә верилән операторун S функсијасы тә'јин олунмуш вә онун хассәләри өјрәнилмишдир.

B. A. Mustafaev

To the spectral theory of finitly perturbedJunharmonic operator on the semi-axis

SUMMARY

Asymptotics of normed eigen functions of finitly perturbed unharmonic operator is found. With the help of these functions S-function of this operator is defined and properties are studied.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

УДК 517. 918

МАТЕМАТИКА

В. В. САЛАЕВ, А. И. ЧЕРКАСОВ

ОБ ОДНОМ ТИПЕ ОСОБОГО ИНТЕГРАЛА

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

Пусть γ—замкнутая жорданова спрямляемая кривая; $t=t(s)$—уравнение кривой γ в дуговых координатах; l—длина кривой γ; $s(t, \tau)$—небольшая из длин дуг, стягивающих точки $t, \tau \in \gamma$.

Пусть u принадлежит C_γ—пространству непрерывных на γ-функций Определим

$$\omega_u(\delta) = \sup_{s(t,\tau)<\delta} |u(t) - u(\tau)|, \quad 0 < \delta \leqslant \frac{l}{2}$$

Предложение 1. Если

$$\int_0^{l/2} \frac{\omega t^0(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+\alpha}} d\varepsilon < \infty,$$

то при $0 \leqslant \alpha < 1$

$$\int_\gamma \frac{d\varepsilon}{|\varepsilon - t|^\alpha (\varepsilon - t)}$$

сходится равномерно, где $\dot{t}(s)$—производная функции $t(s)$.

Доказательство. Пусть $\varepsilon \in \left(0, \frac{l}{2}\right]$, тогда

$$\int_\gamma \frac{d\varepsilon}{|\varepsilon - t|^\alpha (\varepsilon - t)} = \int_{\gamma/\gamma_\varepsilon(t)} \frac{d\varepsilon}{|\varepsilon - t|^\alpha (\varepsilon - t)} + \int_{\gamma_\varepsilon(t)} \frac{d\varepsilon}{|\varepsilon - t|^\alpha (\varepsilon - t)},$$

где $\gamma_\varepsilon(t)$—дуга кривой γ с центром в точке t длины 2ε.

Существование первого интеграла, правой части последнего равенства, не вызывает сомнения. Рассмотрим второй интеграл.

Пусть $0 < \delta < \varepsilon$, тогда, выбирая начало отсчета в точке t, имеем

$$\int_{\gamma_\varepsilon(t)/\gamma_\delta(t)} \frac{dt(\varepsilon)}{|t(\varepsilon) - t(0)|^\alpha (t(\varepsilon) - t(0))} =$$

$$= \int_{\gamma_\varepsilon(t)/\gamma_\delta(t)} \frac{d(t(\varepsilon) - t'(0)\varepsilon)}{|t(\varepsilon) - t(0)|^\alpha (t(\varepsilon) - t(0))} +$$

$$+ \int_{\gamma_\varepsilon(t)/\gamma_\delta(t)} \frac{t'(0)\, d\varepsilon}{|t(\varepsilon) - t(0)|^\alpha (t(\varepsilon) - t(0))} =$$

$$= \left(\int_{-\varepsilon}^{-\delta} + \int_{\delta}^{\varepsilon} \right) \frac{(t'(\varepsilon) - t'(0)\, d\varepsilon}{|t(\varepsilon) - t(0)|^2 (t(\varepsilon) - t(0))} +$$

$$+ t'(0) \int_{\delta}^{\varepsilon} \frac{|t(\varepsilon) - t(0)|^2 (t(\varepsilon) - t(0) - t'(0)\varepsilon) +}{|t(-\varepsilon) - t(0)|^2 (t(-\varepsilon) -} \rightarrow$$

$$\rightarrow \frac{+ |t(-\varepsilon) - t(0)|^2 (t(-\varepsilon) - t(0) + t'(0)\xi}{- t(0)) |t(\varepsilon) - t(0)|^2 (t(\varepsilon) - t(0))} d\xi +$$

$$+ (t'(0))^2 \int_{\delta}^{\varepsilon} \frac{(|t(\varepsilon) - t(0)|^2 - |t(-\varepsilon) - t(0)|^2 \varepsilon\, d\varepsilon}{|t(-\varepsilon) - t(0)|^2 (t(-\varepsilon) - t0)) |t(\varepsilon) - t(0)|^2 (t(\varepsilon) - t(0))}.$$

Оценивая члены правой части последнего равенства, получим утверждение предложения 1.

Теорема 1. *Пусть замкнутая жорданова спрямляемая кривая γ является „К-кривой". Если*

$$\int_0^{l/2} \frac{\omega_u(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+\alpha}} d\varepsilon < \infty,$$

то

$$\omega_v(\delta) \leqslant C_1 \left(\int_0^{\delta} \frac{\omega_u(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+\alpha}} d\varepsilon + \delta \int_{\delta}^{l/2} \frac{\omega_u(\varepsilon)}{\varepsilon^{2+\alpha}} d\varepsilon + \delta^{\alpha} \int_{\delta}^{l/2} \frac{\omega_u(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+2\alpha}} d\varepsilon \right)$$

$$\| v \|_{c_\gamma} \leqslant C_2 \int_0^{l/2} \frac{\omega_u(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+\alpha}} d\varepsilon,$$

где

$$v(t) = \int_\gamma \frac{u(\varepsilon) - u(t)}{|\varepsilon - t|^2 (\varepsilon - t)} d\xi$$

C_1, C_2—положительные числа, зависящие лишь от γ.

Утверждение теоремы следует из следующего представления и почленной оценки слагаемых в правой части

$$v(t_1) - v(t_2) = \int_{\gamma_0} \frac{(u(\varepsilon) - u(t_1))\, d\varepsilon}{|\varepsilon - t_1|^2 (\varepsilon - t_1)} - \int_{\gamma_0} \frac{(u(\varepsilon) - u(t_2))\, d\varepsilon}{|\varepsilon - t_2|^2 (\varepsilon - t_2)} +$$

$$+ \int_{\gamma_1} \frac{|\varepsilon - t_2|^\alpha - |\varepsilon - t_1|^\alpha}{|\varepsilon - t_1|^\alpha |\varepsilon - t_2|^\alpha (\varepsilon - t_2)} (u(\varepsilon) - u(t_1)(d\varepsilon +$$

$$+ (t_1 - t_2) \int_{\gamma_1} \frac{(u(\varepsilon) - u(t_1))\, d\varepsilon}{|\varepsilon - t_1|^\alpha (\varepsilon - t_1)(\varepsilon - t_2)} + \int_{\gamma_2} \frac{|\varepsilon - t_2|^\alpha - |\varepsilon - t_1|^\alpha}{|\varepsilon - t_1|^2 |\varepsilon - t_2|^\alpha (\varepsilon - t_2)} \times$$

$$\times (u(\varepsilon) - u(t_2))\, d\varepsilon + (t_1 - t_2) \int_{\gamma_2} \frac{(u(\varepsilon) - u(t_2))\, d\varepsilon}{|\varepsilon - t_1|^2 (\varepsilon - t_1)(\varepsilon - t_2)} +$$

$$+ (u(t_2) - u(t_1)) \left(\int_{\gamma_1} \frac{d\varepsilon}{|\varepsilon - t_2|^\alpha (\varepsilon - t_2)} + \int_{\gamma_2} \frac{d\varepsilon}{|\varepsilon - t_1|^\alpha (\varepsilon - t_1)} \right),$$

где точка t выбрана на γ так, чтобы $s(t_1, t) = s(t, t_2)$ и

$$t = t(0) \quad t_1 = t\left(l - \frac{s(t_1, t_2)}{2}\right) \quad t_2 = t\left(\frac{s(t_1, t_2)}{2}\right)$$

$$\tau_0 = t\left(\frac{l}{2}\right) \quad \tau_1 = t\left(\frac{l - s(t_1, t_2)}{2}\right) \quad \tau_2 = t\left(\frac{l + s(t_1, t_2)}{2}\right)$$

$$z_1 = t\left(l - \frac{3}{2} s(t_1, t_2)\right) \quad z_2 = t\left(\frac{3}{2} s(t_1, t_2)\right) \quad \gamma_0 = \overset{\frown}{z_1 z_2}$$

$$\gamma_1 = \overset{\frown}{\tau_0 z_1} \quad \gamma_2 = \overset{\frown}{z_2 \tau_0}.$$

* γ—„К-кривая" $\equiv (\exists \kappa > 0)(\forall t, \tau \in \gamma)\ s(t, \tau) < K|t - \tau|$.

Через Φ обозначим множество положительных, почти возрастающих функций* $\varphi(\delta)$, определенных и непрерывных на $(0, l]$ таких, что $\frac{\varphi(\delta)}{\delta}$ почти убывающая и $\varphi(\delta) \to 0$ при $\delta \to 0$.

Множество положительных функций $\varphi(\delta)$, для которых сходится

$$\int_0^{l/2} \frac{\varphi(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+\alpha}} d\varepsilon$$

обозначим через J. Для $\varphi \in \Phi \cap J$ введем оператор

$$Z(\delta, \varphi) = \int_0^{\delta} \frac{\varphi(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+\alpha}} d\varepsilon + \delta \int_{\delta}^{l/2} \frac{\varphi(\varepsilon)}{\varepsilon^{2+\alpha}} d\varepsilon + \delta^{\alpha} \int_{\delta}^{l/2} \frac{\varphi(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+2\alpha}} d\varepsilon,$$

который будем называть оператором типа Зигмунда.

Лемма 1. Для оператора типа Зигмунда справедливы утверждения:

1. $Z(\delta, \varphi)$ почти возрастает
2. $Z(\delta, \varphi) \to 0$ при $\delta \to 0$
3. $\frac{Z(\delta, \varphi)}{\delta}$ почти убывает
4. Если $\varphi_1(\delta) = 0(\varphi_2(\delta))$, то $Z(\delta, \varphi_1) = 0(Z(\delta, \varphi_2))$**
5. Если $\varphi_1(\delta) \sim \varphi_2(\delta)$, то $Z(\delta, \varphi_1) \sim Z(\delta, \varphi_2)$***
6. Если $\varphi_1(\delta) = 0(\varphi_2(\delta))$, то $Z(\delta, \varphi_1) = 0(Z(\delta, \varphi_2))$.

Пусть $\varphi \in \Phi$. Говорят, что функция $u(t)$, определенная на γ, принадлежит множеству H_φ, если

$$(\exists c > 0) \left(\forall \delta \in \left(0, \frac{l}{2}\right] \right) \omega_u(\delta) \leqslant c\varphi(\delta)$$

H_φ—бесконечномерная линейная система над полем комплексных чисел.

Если в H_φ ввести норму

$$\| u \|_\varphi = \| u \|_{c_\gamma} + \sup_\delta \frac{\omega_u(\delta)}{\varphi(\delta)},$$

то H_φ становится банаховым пространством.

Непосредственно из теоремы следует

Теорема 2. *Пусть замкнутая жорданова спрямляемая кривая γ является „К-кривой".*

Если $\varphi \in \Phi \cap J$, то оператор

$$A_u = \int_\gamma \frac{u(\varepsilon) - u(t)}{|\varepsilon - t|^2 (\varepsilon - t)} d\varepsilon$$

действует из H_φ в $H_{Z(\delta, \varphi)}$ и ограничен, где $Z(\delta, \varphi)$ определяется равенством.

Предложение 2. Если $\varphi \in \Phi \cap J$, то $\frac{\varphi(\delta)}{\delta^\alpha} = 0(Z(\delta, \varphi))$.

* Неотрицательная функция $u(t)$ называется почти возрастающей, если

$$(\exists A > 0)(\forall t_1 < t_2) \quad u(t_1) < Au(t_2)$$

$u(t)$—почти убывающей, если $(\exists A > 0)(\forall t_1 < t_2) \quad u(t_1) > Au(t_2))$

** $\varphi_1(\delta) = 0(\varphi_2(\delta)) \equiv (\exists c > 0) \left(\forall \delta \in \left(0, \frac{l}{2}\right] \right) \varphi_1(\delta) < C\varphi_2(\delta)$.

*** $\varphi_1(\delta) \sim \varphi_2(\delta) \equiv \varphi_1(\delta) = 0(\varphi_2(\delta)) \quad \varphi_2(\delta) = 0(\varphi_1(\delta))$.

Обозначим

$$\Phi H = \left\{\varphi \in \Phi \cap J \mid Z(\delta, \varphi) = 0\left(\frac{\varphi(\delta)}{\delta^{\alpha}}\right)\right\}.$$

Заметим, что если $\varphi \in \Phi H$, то $Z(\delta, \varphi) \sim \frac{\varphi(\delta)}{\delta^{\alpha}}$.

Следствием теоремы 2 является.

Теорема 3. *Пусть замкнутая жорданова спрямляемая кривая γ является „К-кривой". Если $\varphi \in \Phi H$, то оператор*

$$Au = \int_{\gamma} \frac{u(\varepsilon) - u(t)}{|\varepsilon - t|^{\alpha}(\varepsilon - t)}\, d\varepsilon$$

действует из H_{φ} в H_{ψ} и ограничен, где $\psi(\delta) = \frac{\varphi(\delta)}{\delta^{\alpha}}$

Эта теорема является аналогом теоремы И. И. Привалова для сингулярного оператора

$$Au = \int_{\gamma} \frac{u(\varepsilon) - u(t)}{|\varepsilon - t|^{\alpha}(\varepsilon - t)}\, d\varepsilon$$

Для гельдеревой шкалы пространств $H_{\beta} = H\delta^{\beta}$ имеем

Теорема 4. *Если замкнутая жорданова спрямляемая кривая γ является „К-кривой", то оператор*

$$Au = \int_{\gamma} \frac{u(\varepsilon) - u(t)}{|\varepsilon - t|^{\alpha}(\varepsilon - t)}\, d\xi$$

действует из H_{β} в $H_{\beta-\alpha}$ и ограничен, где $\beta > \alpha\,(\beta > 0)$.

Теорема 5. *Если замкнутая жорданова спрямляемая кривая γ такова, что*

$$\int_0^{l/2} \frac{\omega t^0(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+\alpha}}\, d\varepsilon < \infty,$$

то

$$\omega_1(\delta) \leqslant C\left(\int_0^{\delta} \frac{\omega t^0(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+\alpha}}\, d\varepsilon + \delta^{\alpha}\int_{\delta}^{l/2} \frac{\omega t^0(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+2\alpha}}\, d\varepsilon + \right.$$

$$\left. + \delta\int_{\delta}^{l/2} \frac{\omega t^0(\varepsilon)}{\varepsilon^{2+\alpha}}\, d\varepsilon + \int_{\delta}^{\mu^{-1}(\delta^{\alpha})} \frac{\omega t^0(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+\alpha}}\, d\varepsilon\right),$$

где

$$\bar{1}(t) = \int_{\gamma} \frac{d\varepsilon}{|\varepsilon - t|^{\alpha}(\varepsilon - t)}$$

C—постоянное число, зависящее лишь от γ, $\mu(x) = x^{\alpha}\omega t^0(x)$.

Теорема 6. *Пусть замкнут я жорданова спрямляемая кривая γ такова, что*

$$\int_0^{l/2} \frac{\omega t^0(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+\alpha}}\, d\varepsilon < \infty.$$

Если $\varphi \in \Phi \cap J$, то оператор

$$Bu = \int_{\gamma} \frac{u(\varepsilon)\, d\varepsilon}{|\varepsilon - t|^{\alpha}(\varepsilon - t)}$$

действует из H_{φ} в $H_{z(\gamma,\varphi)+f(\delta)}$ и ограничен, где $Z(\delta, \varphi)$ определяется равенством, а

$$f(\delta) = \int_0^{\delta} \frac{\omega t^0(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+\alpha}}\, d\varepsilon + \delta\int_{\delta}^{l/2} \frac{\omega t^0(\varepsilon)}{\varepsilon^{2+\alpha}}\, d\varepsilon + \delta^{\alpha}\int_{\delta}^{l/2} \frac{\omega t^0(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+2\alpha}}\, d\varepsilon + \int_0^{\mu^{-1}(\delta^{\alpha})} \frac{\omega t^0(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+2}}\, d\varepsilon$$

Теорема 7. *Пусть замкнутая жорданова спрямляемая кривая γ такова, что*

$$\int_0^{l/2} \frac{\omega t^0(\varepsilon)}{\varepsilon^{1+\alpha}}\, d\varepsilon < \infty.$$

Если $\varphi \in \Phi H$, то оператор

$$Bu = \int_{\gamma} \frac{u(\varepsilon)\, d\varepsilon}{|\varepsilon - t|^{\alpha}(\varepsilon - t)}$$

действует из H_{φ} в H_{ψ} и ограничен, где $\psi(\delta) = \frac{\varphi(\delta)}{\delta^{\alpha}} + f(\delta)$ определяется равенством

Теорема 8. *Если замкнутая жорданова спрямляемая кривая γ такова, что $\omega t^0(\varepsilon) = \varepsilon^{\alpha+\nu}$, $\alpha + \nu < 1$, то оператор*

$$Bu = \int_{\gamma} \frac{u(\varepsilon)\, d\varepsilon}{|\varepsilon - t|^{\alpha}(\varepsilon - t)}$$

действует из H_{β} в H_{λ} и ограничен, где $\lambda = \min\left\{\beta - \alpha, \frac{\alpha\nu}{2\alpha + \nu}\right\}$ $(\beta > \alpha)$.

Авторы выражают признательность А. А. Бабаеву за постановку задачи и ценные замечания.

АГУ им. С. М. Кирова
Карачаево-Черкесский гос. пед. ин-т

Поступило 25. I 1973

В. В. Салаjев, А. И. Чәркәзов

Бир нөв мәхсуси интеграл һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә дүзләндирилә билән гапалы γ Жордан әјриси үзрә

$$\widetilde{u}(t) = \int_{\gamma} \frac{u(\xi)\, d\xi}{|\xi - t|}$$

сингулјар интегралы кәсилмәз функсијалар фәзасында өјрәнилмишдир. Бу һалда әјринин төрәмәсинин кәсилмәзлик модулу

$$\int_0^{\infty} \frac{\omega_t(\xi)}{\xi^{1+\alpha}}\, d\xi < \infty$$

шәртини өдәјир.

Сингулјар оператор үчүн Зигмунд типли бәрабәрсизлик вә И. И. Привалов типли теоремләр исбат едилмишдир.

I. I. Salaev, A. J. Cherkasov

About one tipe of singular integral

SUMMARY

In the paper is considered the singular integral

$$\widetilde{u}(t) = \int_{\gamma} \frac{u(\xi)\, d\xi}{|\xi - t|^{\alpha}(\xi - t)}$$

in the space of continues functions on the class of cutve whose modul of continuing of derivative sotisfys condition

$$\int_0^{l/2} \frac{\omega_t(\xi)}{\xi^{1+\alpha}}\, d\xi$$

For it is proved an estimate of tipe of Sigmund theorems of type J. J. Prevalov, in particular the operator $Au = \widetilde{u}$ is boundedly represents H_{β} into $H_{\beta-\alpha}$ $(\beta > \alpha)$.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

УДК 531. 12:531. 51

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

О. И. ДАЛГАТОВ

ЧИСЛЕННЫЙ РАСЧЕТ ДИНАМИКИ ЗАРЯЖЕННОЙ ПЫЛИ В ОТО

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Х. И. Амирхановым)

1. Исследование конкретных задач электродинамики в римановой геометрии важно как средство выяснения структуры и возможностей специального раздела общерелятивистской физики—электродинамики сплошных сред в общековариантной постановке, а также в силу физических следствий, имеющих большое значение для релятивистской астрофизики.

В работе [1] исследовано внешнее гравитационное поле сосредоточенного источника в вакууме и в нейтральной среде, исследованы внутренние статические решения для протяженных заряженных сред, при исследовании динамики сферически-симметричных распределений заряженной пыли получен важный результат остановки коллапса заряженной пыли на основе точного решения.

Представляет интерес численное исследование динамики заряженной пыли, возможность остановки коллапса для различных отношений плотности заряда к плотности массы $a = \rho/\varepsilon$, а также геометрия в момент останова.

Подобное исследование важно, так как электромагнитное взаимодействие почти на сорок порядков превышает по интенсивности гравитацию, поэтому даже весьма незначительное отклонение от условия электронейтральности реальной звезды должно привести если не к прекращению коллапса, то, во всяком случае, к резкому изменению его характера.

2. Рассмотрим поведение неограниченного сферически-симметричного распределения заряженной пыли в собственном гравитационном поле, метрику которого можно написать в виде

$$d\bar{S}^2 = C^2 l' dt^2 - l^{\lambda} d\bar{l}^2 - r^2 (d\theta^2 + \sin^2\theta\, d\varphi^2) \tag{1}$$

Систему отсчета выберем сопутствующей сжимающейся среде, так что из четырех компонент

$$U^{\mu} = dx^{\mu}/d\bar{S}$$

не равной нулю будет лишь

$$U^0 = C dx^0/d\bar{S} = C (g_{00})^{-1/2} \tag{2}$$

В выбранной системе отсчета возникнет ток

$$J^0 = C\rho \cdot g_{00})^{-1/2}, \quad \rho = \rho(\bar{R}, t) \tag{3}$$

и электромагнитное поле, потенциал которого имеет вид

$$\bar{A}_{\mu} = [0, 0, 0, \varphi(\bar{R}, t)]$$

Тензор электромагнитного поля

$$\bar{F}_{\mu\nu} = \bar{A}_{\nu,\mu} - \bar{A}_{\mu,\nu}$$

будет иметь лишь компоненты

$$\bar{F}_{10} = -\bar{F}_0 = \varphi' \tag{4}$$

или в контравариантной записи

$$\bar{F}^{\mu\nu} = g^{\alpha\beta} g^{\beta\nu} F_{\alpha\beta}; \quad \bar{F}^{10} = -\bar{F}^{01} = -l^{-(\lambda+\nu)} \varphi' \tag{5}$$

Учитывая (3—5), систему уравнений Максвелла можно привести к двум уравнениям

$$\varphi' \left[\dot{\mu} - \frac{1}{2} (\dot{\lambda} + \dot{\mu}) \right] + \dot{\varphi} = 0 \tag{6}$$

$$\varphi'' + \varphi' \left[\mu' - \frac{1}{2} (\lambda' + \nu') \right] = -4\pi\rho\, l^{\lambda+\nu/2} \tag{7}$$

Левая часть уравнений Эйнштейна с метрикой (1) имеет стандартный вид, а неисчезающие компоненты тензора энергии-импульса

$$\bar{T}_{\mu\nu} = \bar{E}_{\mu\nu} + \bar{M}_{\mu\nu}$$

(где $\bar{M}_{\mu\nu}$, $\bar{E}_{\mu\nu}$—тензоры энергии-импульса соответственно вещества и электромагнитного поля)
будут только

$$-\frac{8\pi\kappa}{C^4} \bar{T}^1_1 = \frac{8\pi\kappa}{C^4} \bar{T}^2_2 = \frac{8\pi\kappa}{C^4} \bar{T}^3_3 = \frac{8\pi\kappa}{C^4} \left(\frac{-\varphi'^2}{8\pi} l^{-(\lambda+\nu)} \right)$$

$$\frac{8\pi\kappa}{C^4} \bar{T}^0_0 = \frac{8\pi\kappa}{C^4} \left(\varepsilon + \frac{\varphi'^2}{8\pi} l^{-(\lambda+\nu)} \right)$$

В полной системе уравнений Эйнштейна и Максвелла можно опустить два уравнения, заменив их уравнениями движения

$$\bar{T}^{\nu}_{\mu;\nu} = 0. \tag{8}$$

Дивергенируя систему уравнений, методом аналогичным [2], получим полную систему уравнений в дивергентной форме [1] (т. е. в форме законов сохранения)

$$m = \frac{C^2 r}{2\kappa} \left(1 + \frac{\dot{r}^2}{C^2} l^{-\nu} - r'^2 l^{-\lambda} \right) \tag{9}$$

$$m = \psi(\bar{R}) - \frac{f(\bar{R})}{2r}$$

$$m' = 4\pi\varepsilon r^2 r' + \frac{f(\bar{R})\, r'}{2r^2} \tag{10}$$

$$m' = 4\pi\varepsilon r^2 r' + \frac{f(\bar{R})\, r'}{2r^2} \tag{11}$$

$$\varepsilon r^2 = \bar{F}(\bar{R})\, l^{-\lambda/2} \tag{12}$$

$$\nu' + \frac{f'(\bar{k})}{4\pi\varepsilon r^4} \tag{13}$$

$$\varphi^2 l^{-(\lambda+\nu)} = \frac{f(\bar{k})}{r^4} \tag{14}$$

$$\frac{f'}{\sqrt{f}} = -8\pi\rho r^2 l^{\lambda/2}, \tag{15}$$

где m имеет смысл массы, заключенной в сфере радиуса $\bar{R}$.

Сравнивая (12) и (15) получим соотношение

$$a = \rho/\varepsilon = -\frac{f'(\bar{R})}{\sqrt{f(\bar{R})}} \cdot \frac{1}{8\pi F(\bar{R})} \tag{16}$$

Откуда следует, что отношение плотности заряда к плотности энергии не изменяется со временем.

Из (13), (14) и (15) легко получить

$$\nu' = -2al^{-\nu/2} \cdot \varphi',$$

интегрируя которое, получим

$$l^{\nu} = (a\varphi + C(\tau))^2 \tag{17}$$

Известный результат, полученный в ранних работах [3, 4].

Из уравнений (9—12) имеем:

$$\dot{r} = \frac{l^{\nu/2}}{r} \cdot \left\{ C^2 r^2 \left(\frac{C^4 \psi^2}{16\pi^2 F^2} - 1 \right) + 2\kappa r \left(\psi + \frac{C^4 a}{4\pi\kappa} \frac{\sqrt{f}}{F} \psi' \right) - \right.$$

$$\left. - fC^2 \left(\frac{\kappa}{C^4} - a^2 \right) \right\}^{1/2} \tag{18}$$

При некотором $r_к(\bar{R})$ скорость сжатия $\dot{r} = 0$, т. е. сжатие среды остановится. В момент остановки имеем

$$r_к(\bar{R}) = \frac{-\left(\psi + \frac{a\sqrt{f}\psi'}{4\pi F}\right) + \left(\psi^2 + a^2 f + f\left(\frac{\psi'}{4\pi F} - 1\right)\right)^{1/2}}{\frac{\psi^2}{4\pi F} - 1}. \tag{19}$$

Зная $r_к(\bar{R})$, можно определить $\lambda_к(\bar{R})$, $\nu_к(\bar{R})$, т. е. геометрию среды в момент останова.

Для численного расчета динамики была поставлена разностная схема для уравнений (9—15)

$$r_к^{n+1} = r_к^n - \bar{T} \cdot C \cdot \exp(\nu_к^n/2) \cdot \left(\frac{2\kappa m_к^n}{r_к^n} + \exp(-\lambda_к^n) \cdot \left(\frac{r_к^n - r_{к-1}^n}{\bar{H}} \right)^2 - 1 \right)^{1/2}; \tag{20}$$

$$m_к^{n+1} = \psi_к - \frac{f_к}{2r_к^{n+1}} \tag{21}$$

$$\varepsilon_к^{n+1} = \frac{3}{4\pi} \left(m_к^{n+1} - m_{к-1}^{n+1} + \frac{f_к (r_к^{n+1} - r_{к-1}^{n+1})}{2r_к^{n+1}} \cdot \frac{1}{(r_к^{n+1})^3 - (r_{к-1}^{n+1})^3} \right) \tag{22}$$

$$l^{-\lambda_к^{n+1}} = (\varepsilon_к^{n+1} \cdot (r_к^{n+1})^2 / F_к)^2 \tag{23}$$

$$\nu_{к-1}^{n+1} = \nu_к^{n+1} - f_к' / 4\pi\varepsilon_к^{n+1} (r_к^{n+1})^4 \tag{24}$$

Рассматривалось поведение самогравитирующих конфигураций заряженной пыли с различными отношениями плотности электрического заряда к плотности материи с начальной скоростью сжатия, причем в начальный момент размер конфигурации равен $2 + r_g$. Расчет показал, что в поведении среды можно указать три типа конфигурации:

а) $0 \leqslant (a = \rho/\varepsilon) < 10^{-2}$

В центре конфигурации достигается бесконечная плотность материи, когда вся конфигурация заходит под гравитационный радиус, такая малая плотность электрического заряда не в состоянии предотвратить гравитационный коллапс. Поведение среды аналогично поведению пыли в задаче Толмана.

б) $10^{-2} < a < 10^{-1}$

Сжатие среды останавливается вблизи сингулярной области (внутри r_g), плотность материи и метрические коэффициенты несингулярны; методика расчета не позволяет исследовать дальнейшее поведение среды (расширение в другое пространство или устойчивый покой).

в) $10^{-1} < a < 1{,}0$.

Сжатие останавливается, но при этом среда деформируется, по-видимому, происходит обратное движение ее в пределах конфигурации (волна уплотнения к внешней границе).

Все эти случаи поведения заряженной пыли требуют дальнейшего геометрического исследования. Особенно важно знать, что происходит со средой после остановки, так как это состояние, по-видимому, неустойчиво.

ЛИТЕРАТУРА

1. Далгатов О. И. Дисс. ВНИИОФИ. М., 1973. 2. Подурец А. М. „Астрономич. журн.", 41, 1091. М., 1967. 3. Weyl H., Annalen d. Physik. 54, 117. ИЛ, 1917. 4. Majumdor S. D. Phys. Pev., 72, 390. ИЛ., 1947.

Даг. ФАН СССР

Поступило 21. VIII 1973

O. J. Dalgatov

The numerical commutation of the dynamice harged by dust in TTR

SUMMARY

Results of numerical computation of dynamice charged dust for different ratio $a = \rho/\varepsilon$ is obtained. It is shown that: 1) for $0 \leqslant a \leqslant 10^{-2}$ solution is analogous Tolmans solution, 2) for $10^{-2} < a < 10^{-1}$ collapse stops near singular region, 3) for $10^{-1} < a < 1$ collapse stops and there are reverse motion within configuration.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

УДК 01. 041

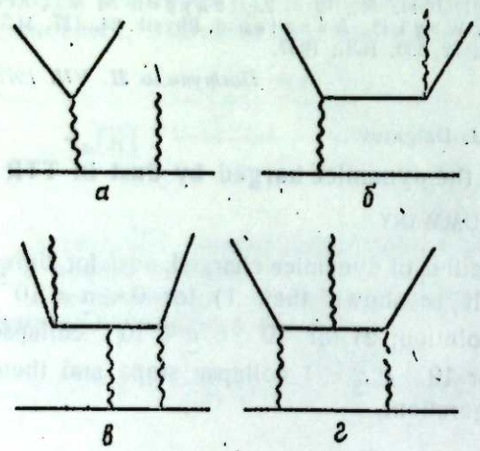
ФИЗИКА

С. А. ГАДЖИЕВ

ДВАЖДЫЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ АСИМПТОТИКА ОБРАЗОВАНИЯ ПАРЫ В ПОЛЕ ЭЛЕКТРОНА ФОТОНОМ

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

При низких энергиях все электродинамические процессы, вычисленные в низком порядке теории возмущения, удовлетворительно согласуются с экспериментальными данными. В области высоких энергий, традиционные расчеты в духе теории возмущения оказываются неудовлетворительными по той причине, что в более высоких приближениях ряд теории возмущения расходится, поэтому учет высоких приближений не всегда удается произвести, кроме того, при этом возникает бесконечное число диаграмм с различными выставками, не имеющими ни симметрии, ни закономерности (в смысле математики). Отсутствие симметрий и закономерности затрудняет вопрос о суммировании ряда теории возмущения. Поэтому данный вопрос удается решать в асимптотических приближениях (эйкональное приближение, дважды логарифмическое приближение и т. д.).



В данной работе рассматривается суммирование ряда теории возмущения в дважды логарифмическом приближении для образования пары электрон—позитрон фотоном в поле электрона. Анализ ряда электродинамических процессов показывает, что из всех возможных диаграмм дважды логарифмический вклад дают те диаграммы, у которых внутренние блоки находятся в асимптотическом режиме. Такими диаграммами являются диаграммы лестничного типа (бесконечные перекладины) и диаграммы, которые на точку излучения реального и виртуального фотона накручиваются виртуальные фотоны тормозной природы. Анализ рассматриваемого явления показывает, что диаграммы, содержащие виртуальные тормозные фотоны, не дают дважды логарифмического вклада, они играют существенную роль в главнологарифмическом приближении, в чем можно убедиться прямым вычислением. Поэтому мы опускаем такие диаграммы.

Матричный элемент в низком порядке теории возмущения, соответствующий рисунку (диаграмма *а*, *б*), записывается как

$$M_3' = -\frac{e^3}{(2\pi)^3}\left\{(\overline{U}\gamma_\mu v)\left(\overline{U}\gamma_\mu\frac{i\hat{f}_1-m}{f_1^2+m^2}\hat{e}U\right)\frac{1}{\kappa_1^2}+\right.$$
$$\left.+(\overline{U}\gamma_\mu U)\left(\overline{U}\hat{e}\frac{if_2-m}{f_2^2+m^2}\gamma_\mu v\right)\frac{1}{\kappa_2^2}+\text{об. члены}\right. \qquad (1)$$

Здесь $f_1 = p_1 - \kappa$, $f_2 = p_- + \kappa$, p_1, p_-, p_+, κ 4-импульсы электронов, позитрона и фотона, а $\hat{e}$—вектор поляризации фотона.

Следует отметить, что в низком порядке теории возмущения имеется всего 8 диаграмм, две из них представлены на рисунке. Остальные диаграммы получаются, если поменять местами конечные электроны, а также импульсы реального и виртуального фотона, т. е.

$$p_1' \rightleftarrows p_1, \quad \kappa \rightleftarrows -\kappa$$

Полный матричный элемент (1) рассматриваемого процесса приведен в [1, 2]. В работе [1] вблизи порога образования вычислено полное сечение и показано, что сечение $\sigma \sim \omega^2$. В работе [2] вычислено сечение в крайне релятивистском случае и показано, что $\sigma \sim \ln\frac{\omega}{m}$. Анализ результатов работы [1, 2] показывает, что с увеличением энергии начальных частиц характер зависимости сечения от энергии существенно меняется, поэтому данный процесс нами анализируется в области высоких энергий.

В области высоких энергий $(s = -(p_1+\kappa)^2/m^2 \gg 1)$ с учетом уравнения Дирака выражение (1) принимает следующий вид:

$$M_2^{(1)} = -\frac{ie^3}{(2\pi)^4}\cdot\frac{1}{m^2t}\left\{\left[\frac{e\cdot p_-}{\kappa\cdot p_-}-\frac{e\cdot p_+}{\kappa\cdot p_+}-\left(\frac{e\cdot p_1}{\kappa\cdot p_1}-\frac{ep_1'}{\kappa\cdot p_1'}\right)\frac{1}{1+x}\right]\right.$$
$$\left.(\overline{U}\gamma_\alpha U)(\overline{U}\gamma_\alpha v)+\text{об. члены}\right\} \qquad (2)$$
$$\alpha = 1,2, \quad x = 2\kappa\cdot(p_1'-p_1)/m^2t.$$

Рассмотрим диаграмму пятого порядка и проведем полное вычисление для одной диаграммы (диаграмма, *в*)

$$M_5^{(1)} = -\frac{ie^5}{(2\pi)^8}\int\frac{(\overline{U}\gamma_\mu(if_1-m)\gamma_\nu U)(\overline{U}\hat{e}(i\hat{f}_2-m)\gamma_\mu(if_3-m)\gamma_\nu v)}{(f_1^2+m^2)(f_2^2+m^2)(f_3^2+m^2)\kappa_1^2\cdot\kappa_2^2}d^4f \qquad (3)$$

Введем параметр Судакова [3, 4]

$$f_1 = \alpha p_1 + \beta\kappa + p_\perp,$$

причем

$$p_1\cdot p_\perp = \kappa\cdot p_\perp = 0,$$

выражая все переменные через параметр Судакова, получаем следующее:

$$f_1^2+m^2 = p_\perp^2 - m^2\alpha\beta s, \qquad f_2^2+m^2 = -2p_-\cdot\kappa$$
$$\kappa_1^2 = p_\perp^2 - m^2\alpha\beta s + m^2 s\beta, \qquad \kappa_2^2 = p_\perp^2 - m^2\alpha\beta s - m^2\alpha t - m^2\beta t$$
$$f_3^2+m^2 = p_\perp^2 - m^2\alpha\beta s - m^2\alpha t - m^2\beta t - m^2\alpha s$$
$$d^4f = \frac{1}{2}\pi m^2 s\,d\alpha\,d\beta\,dp_\perp^2$$

Подставляя эти выражения в (3), мы убеждаемся, что при $t = -\frac{(p_1' - p_1)^2}{m^2} \gg 1$ оно не содержит дважды логарифмических членов, если рассматривать область $t \sim 1$, то

$$M_5^{(1)} = \frac{e^5}{(2\pi)^8} \int \frac{(\overline{U}\gamma_\mu \hat{f}_1 \gamma_\nu U)(\overline{U}\hat{e}\hat{f}_2 \gamma_\mu \hat{f}_3 \gamma_\nu v)\pi m^2 s d\alpha d\beta dp_1^2}{4p_- \cdot \kappa (p_1^2 - m^2\alpha\beta s)^2 (p_1^2 - m^2\alpha\beta s + m^2 s\beta)} \rightarrow$$

$$\rightarrow \frac{}{(p_1^2 - m^2\alpha\beta s - m^2\alpha s)}. \qquad (4)$$

Анализ подынтегрального выражения показывает, что оно имеет единственный полюс в верхней полуплоскости в точке $p_\perp^2 = m^2\alpha\beta s$ и он соответствует условию $p_1^2 > m^2$. Упрощая числитель подинтегрального выражения (4) по стандартному рецепту [5, 6] и интегрируя по всем переменным, получим следующее:

$$M_5^{(1)} = -\frac{\alpha}{4\pi} M_3^{(1)} \left(\frac{1}{2}\ln^2 s - \ln U \cdot \ln s\right) \qquad (5)$$

$$U = -(\kappa + p_-)^2/m^2.$$

С учетом остальных диаграмм:

$$M_5 = -\frac{\alpha}{4\pi} M_3 \left(\frac{1}{2}\ln^2 s - \ln U \cdot \ln s\right) \qquad (6)$$

Учет диаграммы седьмого порядка производится аналогично диаграммам пятого порядка. С учетом всех приближений выражение (6) приобретает следующий вид:

$$M_{2n+3} = \left(-\frac{\alpha}{4\pi}\right)^n M_3 \left(\frac{1}{2}\ln^2 s - \ln U \ln s\right)^n. \qquad (7)$$

Учет эквивалентных нормальных произведений производится суммированием выражения (7) по перестановкам виртуальных фотонов, следовательно:

$$M = \sum_n \sum_p M_{2n+3}^p = M_3 \sum_n \frac{1}{n!} \left(-\frac{\alpha}{4\pi}\right)^n \left(\frac{1}{2}\ln^2 s - \ln U \cdot \ln s\right)^n, \qquad (7)$$

отсюда $M = M_3 e^{-\frac{\alpha}{4\pi}\left(\frac{1}{2}\ln^2 s - \ln U \cdot \ln s\right)}$ (8)

Следует отметить, что при получении выражения (8), нами не были учтены диаграммы типа г их можно определить, исходя из градиентной инвариантности теории по методу Лоу [7]. Однако полученное выражение, определяемое методом Лоу, взаимно сокращается, поэтому такие диаграммы опускаются. Сечение, определяемое выражением (8), имеет вид:

$$\frac{d\sigma}{dt} = \frac{d\sigma_0}{dt} e^{-\frac{\alpha}{2\pi}\left(\frac{1}{2}\ln^2 s - \ln U \cdot \ln s\right)}. \qquad (9)$$

Здесь $d\sigma_0/dt$—сечение в низком порядке теории возмущения. Из формулы (9) следует, что при $s \to \infty$ $d\sigma/dt \to 0$. Это означает, что (если формула (9) верна при всех s) при очень высоких энергиях ($s \to \infty$) пары не успевают образоваться и происходит обычное комптоновское рассеяние.

Теперь определим предел применимости формулы (9). При получении формулы (8) мы не затрагивали условие сходимости ряда (7), который можно суммировать при

$$\left|\frac{\alpha}{4\pi} \cdot \frac{\frac{1}{2}\ln^2 s - \ln U \cdot \ln s}{n+1}\right| < 1.$$

Если $\ln U \ll \sqrt{\frac{8\pi}{\alpha}} \sim 10^2$, то область сходимости ряда определяется как $(E + \omega) < 1$ Бev, тораяко достижима на современных ускорителях. С увеличением $\ln U$ область сходимости ряда расширяется; при $\ln U \sim \sqrt{\frac{8\pi}{\alpha}}$ ряд сходится при $(E + \omega) < 10^6$ Бev.

Таким образом при $s \gg 1$ и $t \sim 1$, каков бы не был передаваемый импульс $U = -(p_- + \kappa)^2/m^2$, полученный результат допускает экспериментальную проверку, так как при этом полная энергия падающих частиц оказывается достижимой на современных ускорителях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Немировский Э. ЖЭТФ 18, 899, 1943. 2. Votruba. Phys-Rev., 73, 1468, 1948. 3. Судаков. ЖЭТФ 30, 87, 1956. 4. Абрикосов. ЖЭТФ 30, 386, 1956. 5. Ахиезер, Берестецкий. Квантовая электродинамика. М., 1969. 6. Гаджиев С. „Изв. АН Азерб. ССР", № 1, 84, 1973. 7. Low F. Phys. Rev., 101, 1828, 1956.

АГУ им. Кирова

Поступило 27. III 1974

С. Ә. Һачыјев

Фотон-електрон тоггушмасында чүт јаранмасы еһтималынын икилогарифмик асимптотикасы

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә електрон саһәсиндә фотонун чүт јаранмасы һадисәси бөјүк енержиләр үчүн тәһлил едилмишдир. Һәмин һадисәнин еффектив кәсијинин икилогарифмик асимптотикасы һесабланмыш вә һәјәчанланма нәзәријјәси сырасынын јығылма областы тә'јин едилмишдир.

S. A. Gadjiev

Twicelogarithmical asimptotic of formation of para by photon in the field of electron

SUMMARY

Present work examines the formation of para that performs by photon in the field of electron when high energy; the section of given process in twicelogarithmical approximation is calculated and the range of concidence of a series of the theories of perturbation for staircase's diagrams is determined.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

УДК 622. 276. 038 : 532. 5

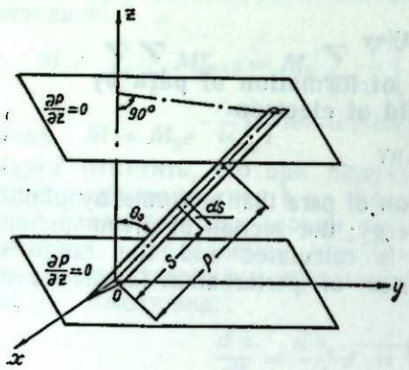
МЕХАНИКА

Г. П. ГУСЕЙНОВ, Ю. Г. КЕРИМОВ, И. А. НАСРУЛЛАЕВ

ПРИТОК ЖИДКОСТИ К НАКЛОННОЙ СКВАЖИНЕ В ПЛАСТЕ С НЕПРОНИЦАЕМОЙ КРОВЛЕЙ И ПОДОШВОЙ ПРИ УПРУГОМ РЕЖИМЕ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. Х. Мирзаджанзаде)

При изучении задачи притока к наклонной скважине в пласте с непроницаемой кровлей и подошвой, обычно для простоты реальное течение жидкости заменяют плоскопараллельным [2, 4, 5]. Однако степень точности полученных решений после такой схематизации до сих пор не установлена. Поэтому в настоящей работе рассматривается движение жидкости к наклонной скважине с постоянным дебитом в пласте с непроницаемой кровлей и подошвой при стационарном и нестационарном режимах, не заменяя реальное течение плоскопараллельным.



Поскольку решение задачи стационарного режима в приведенных случаях можно получить из решения задачи нестационарного режима, выделив в нем не зависящую от времени часть, то рассмотрим нестационарную фильтрацию.

Задачу решим методом зеркального отображения скважины относительно кровли и подошвы пласта, рассматривая каждый элемент скважины, как точечный сток с известной интенсивностью.

Предположим, что скважина длиной l находится в пласте с непроницаемой кровлей ($z=h$) и подошвой ($z=0$) и составляет с осью z угол θ_0 (рисунок). Тогда формулу для безразмерного перепада давления по принципу суперпозиции при указанных условиях можем написать в следующем виде:

$$P_0-P=\frac{\mu q}{4\pi\kappa}\int_0^l\sum_{n=-\infty}^{\infty}\left[\frac{1}{R_1(s)}\operatorname{erfc}\frac{R_1(s)}{2\sqrt{\varkappa t}}+\frac{1}{R_2(s)}\operatorname{erfc}\frac{R_2(s)}{2\sqrt{\varkappa t}}\right]ds, \quad (1)$$

$$R_1(s)=\sqrt{r^2+(2nh+z-z_0)^2},\quad R_2(s)=\sqrt{r^2+(2nh-z-z_0)^2}, \quad (1)$$
$$r=\sqrt{(x-x_0)^2+(y-y_0)^2}$$

x_0, y_0, z_0—координаты произвольной точки скважины, зависящие от s, q—интенсивность скважины, дебит, приходящийся на единицу длины ее, h—мощность пласта, $\operatorname{erfc}x=1-\operatorname{erf}x$, $\operatorname{erf}x$—интеграл вероятности [6].

Используя интегральные представления функций $\operatorname{erfc}x$, $K_0(x)$ (1), можно свести к виду

$$P_0-P=\frac{\mu q}{4\pi\kappa h}\int_0^l\left\{-E_1\left(-\frac{r^2}{4\varkappa t}\right)+4\sum_{n=1}^{\infty}\left[K_0\left(\frac{n\pi}{h}r\right)-\right.\right.$$
$$\left.\left.-\int_0^1 e^{-\frac{r^2}{4\varkappa t}\xi^2-\left(\frac{n\pi}{h}\right)^2\frac{\varkappa t}{\xi^2}}\cdot\frac{d\xi}{\xi}\right]\cos\frac{n\pi}{h}z\cdot\cos\frac{n\pi}{h}z_0\right\}ds \quad (2)$$

Интеграл по ξ в (2) по величине меньше, чем $-\frac{1}{2}E_1\left(-\frac{\pi^2n^2}{h^2}\varkappa t\right)$, которой можно пренебречь с большой степенью точности при $\tau=\frac{\varkappa t}{h^2}>1$. Безразмерное время $\tau=1$ при $\varkappa=10000$ *см/сек*^{2}, $h=10$ *м* соответствует значению $t=100$ *сек*. Следовательно, для практически интересных значений времени формулу (2) можно представить в виде

$$P_0-P=\frac{\mu q}{4\pi\kappa h}\int_0^l\left\{-E_1\left(\frac{r^2}{4\varkappa t}\right)+4\sum_{n=1}^{\infty}K_0\left(\frac{n\pi}{h}r\right)\cos\frac{n\pi}{h}z\cos\frac{n\pi}{h}z_0\right\}ds. \quad (3)$$

Выделяя независимую от времени часть подынтегральной функции в (3), получим решение стационарной задачи, приведенное в [1], т. е. решение задачи, когда между двумя непроницаемыми параллельными плоскостями в точке имеется сток с единичной интенсивностью и контур питания бесконечно удален:

$$P_0-P=\frac{\mu q}{4\pi\kappa h}\left\{-C+\ln\frac{2}{r}+4\sum_{n=1}^{\infty}K_0\left(\frac{n\pi}{h}r\right)\cos\frac{n\pi}{h}z\cos\frac{n\pi}{h}z_0\right\} \quad (4)$$

Переходя в (3) сферическим координатам можно получить выражение для перепада давления. Однако при этом интегралы аналитически в конечных видах не раскрываются. Поэтому, используя формулу 8,526 [6], суммы в (3) приведем к следующему виду:

$$4\sum_{n=1}^{\infty}K_0\left(\frac{n\pi}{h}r\right)\cos\frac{n\pi}{h}z\cos\frac{n\pi}{h}z_0=2\left(C+\ln\frac{r}{4h}\right)+$$
$$+\sum_{n=-\infty}^{\infty}{}'\left[\frac{h}{\sqrt{r^2+(2nh+z+z_0)^2}}+\frac{h}{\sqrt{r^2+(2nh+z-z_0)^2}}-\frac{1}{|n|}\right] \quad (5)$$

Знак „′" указывает, что в ряде (5) при $n=0$ член $\frac{1}{|n|}$ отпадает.

Теперь для простоты найдем забойное давление скважины при сравнительно небольших наклонах. Тогда в (5) r^2 примет малые значения, поэтому при $n\geqslant1$ ими можно пренебречь по сравнению $(2nh+z+z_0)^2$ и $(2nh+z-z_0)^2$.

При этом допустимая погрешность будет меньше, чем

$$\frac{hr^2}{2}\sum_{n=1}^{\infty}\left[\frac{1}{(2nh+z+z_0)^3}+\frac{1}{(2nh+z-z_0)^2}\right] \quad (6)$$

После указанных упрощений для малых значений r формула (1) примет вид

$$P_0 - P = \frac{\mu q}{4\pi\kappa h}\int_0^l \left\{ -E_1\left(-\frac{r^2}{4\varkappa t}\right) + 2\left(C + \ln\frac{r}{4h}\right) + \right.$$
$$+ \frac{h}{\sqrt{r^2+(z-z_0)^2}} + \frac{h}{\sqrt{r^2+(z+z_0)^2}} + \frac{h}{\sqrt{r^2+(2h-z-z_0)^2}} +$$
$$+ \sum_{n=1}^{\infty}\left[\frac{h}{2nh+2h-z-z_0} + \frac{h}{2nh+z-z_0} + \frac{h}{2nh-z+z_0} + \right.$$
$$\left.\left. + \frac{h}{2nh+z+z_0} - \frac{2}{n}\right]\right\} ds. \qquad (7)$$

Полагая в этой формуле $x = x_c = \rho\sin\theta_0 + r_c\cos\theta_0$, $x_0 = s\sin\theta_0$, $y = y_0$, $z = z_c = \rho\cos\theta_0 - r_c\sin\theta_0$, $z_0 = s\cos\theta_0$, произведя интегрирование и пренебрегая величинами малого порядка, для забойного давления, получим:

$$P_0 - P = \frac{\mu q l}{4\pi\kappa h}\left\{ -\frac{x_c}{L}E_1\left(-\frac{x_c^2}{4\varkappa t}\right) - \left(1 - \frac{x_c}{L}\right)E_1\left(-\frac{(L-x_c)^2}{4\varkappa t}\right) + \right.$$
$$+ \frac{2\sqrt{\pi\varkappa t}}{L}\left[\operatorname{erfc}\frac{x_c}{2\sqrt{\varkappa t}} + \operatorname{erf}\frac{L-x_c}{2\sqrt{\varkappa t}}\right] + \frac{2x_c}{L}\ln\frac{x_c}{h} +$$
$$+ 2\left(1 - \frac{x_c}{L}\right)\ln\frac{L-x_c}{h} - 2 - \ln\left(1 + \frac{z_c}{h}\right)\left(2 - \frac{z_c}{h}\right) +$$
$$+ \frac{h}{l}\ln\frac{\sqrt{(l-\rho)^2 + r_c} + (l-\rho)}{\sqrt{\rho^2 + r_c^2} - \rho} +$$
$$+ \frac{h}{l}\ln\frac{l - \rho\cos 2\theta_0 + \sqrt{l^2 + 2l\rho\cos\theta_0 + \rho^2}}{\rho\cos 2\theta_0 - r_c\sin 2\theta_0\sqrt{\rho^2 + r_c^2}} + \qquad (8)$$
$$\left. + \frac{h}{l}\ln\frac{\sqrt{(l-f)^2 + \varphi^2} + l - f}{\sqrt{f^2 + \varphi^2} + \varphi}\right\},$$

где $L = l\sin\theta_0$, $f = 2h\cos\theta_0 - \rho\cos 2\theta_0 + r_c\sin 2\theta_0$, $\varphi = -2h\sin\theta_0 + \sin\rho 2\theta_0 + r_c\cos 2\theta_0$.

Отметим, что после интегрирования в формуле (7) суммы рядов найдены использованием формулы [6]

$$\frac{e^{cx}\Gamma(z+1)}{\Gamma(z-x+1)} = \prod_1^{\infty}\left(1 - \frac{x}{\kappa + z}\right)e^{\frac{x}{\kappa}},$$

для гамма-функции. Однако эти суммы могут быть найдены и по формуле Маскета [1] для несовершенной скважины.

Приближая в (8) θ_0 к нулю и устраняя полученную при этом неопределенность по правилу Лопиталя, получим выражение для перепада давления в случае вертикальной скважины.

Следует отметить, что в формуле (8) член в фигурной скобке показывает плоско-параллельное течение. Наличие остальной части формулы показывает, что предложение о том, что приток к наклонным скважинам плоскопараллелен, приводит к определенным погрешностям.

Для установления влияния наклона скважины произведены расчеты по формуле (8) при различных θ_0 и ρ. В таблице приводятся

τ	$\theta_0 = 0°$	$\theta_0 = 30°$		$\theta_0 = 45°$		$\theta_0 = 60°$		$\theta_0 = 90$
	$\Delta\overline{P}_c$	$\Delta\overline{P}_{c1}$	$\Delta\overline{P}_{c2}$	$\Delta\overline{P}_{c1}$	$\Delta\overline{P}_{c2}$	$\Delta\overline{P}_{c1}$	$\Delta_c\overline{P}_2$	$\Delta\overline{P}_c$
1	10,02	5,68	10,65	5,40	11,27	5,46	12,21	12,65
2	10,71	6,44	11,40	6,36	12,23	6,72	13,47	15,59
5	11,63	7,53	12,49	7,64	13,58	8,48	15,23	21,41
8	12,10	8,11	13,08	8,30	13,76	9,36	16,11	25,61
10	12,32	8,36	13,33	8,62	14,48	9,80	16,55	27,98
16	12,79	8,92	13,89	9,27	15,14	10,76	17,51	33,92
50	13,93	10,28	15,29	10,80	17,02	12,98	19,74	55,69
100	14,62	11,09	16,10	11,94	17,80	14,38	21,14	76,46
5.10^2	16,23	14,03	17,85	14,00	19,86	17,21	23,97	164,10
10^3	16,93	15,82	18,78	14,89	20,76	18,81	25,56	229,77
10_4	19,23	17,93	20,94	16,62	22,48	23,10	29,86	714,56
10^5	21,53	18,62	23,71	19,94	25,80	27,68	34,43	2247,62

результаты расчетов, т. е. значение безразмерного перепада среднего забойного давления

$$\Delta\overline{P}_{c2} = \frac{4\pi\kappa h(P_0 - P)}{\mu q l_0},$$

где l_0—фиксированное значение l, во времени τ. Эти значения забойного давления сравниваются с таковыми же $\Delta\overline{P}_{c1}$, когда поток считается плоскопараллельным. Расчеты показывают (см. таблицу), что значения $\Delta\overline{P}_{c1}$ и $\Delta\overline{P}_{c2}$ при различных θ_0, при малых значениях τ резко отличаются друг от друга, однако в дальнейшем они сближаются. Следовательно, реальное течение жидкости к наклонным скважинам при малых τ нельзя заменить плоскопараллельным, а при больших τ такая замена возможна при допустимых для практики погрешностях.

Наряду с этим в последнем столбце таблицы приводятся значения забойного давления $\theta_0 = 90°$ горизонтальной бесконечной скважины, расположенной в середине пласта (по мощности) [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Маскет М. Течение однородных жидкостей в пористой среде. Гостоптехиздат, 1949. 2. Николаевский В. Н. Влияние наклона скважины на ее дебит. „Изв. АН СССР, отделение технич. наук". М., 1958. 3. Гусейнов Г. П., Насруллаев И. А. Интерференция прямолинейной бесконечной батареи совершенных скважин при упругом режиме. „Нефть и газ", № 1, 1962. 4. Табаков В. П. Приток жидкости к батарее наклонных скважин в слоистом пласте. Научно-технич. сб. по добыче нефти, вып. 10. Гостоптехиздат, 1960. 5. Керимов Ю. Г. Приток жидкости к круговой батарее наклонных скважин с постоянными забойными давлениями в слоистом пласте при упругом режиме. АНХ, № 4, 1970. 6. Градштейн И. С., Рыжик И. М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. Физматгиз, 1962. 7. Пагурова В. И. Таблицы неполной гамма-функции. Вычислительный центр АН СССР, М., 1963.

АзНИПИнефть *Поступило 20. V 1973*

 Һ. П. Һүсејнов, Ј. Һ. Кәримов, И. Ә. Нәсруллајев

Таван вә дөшәмәси кечирмәз лајда маили гујуја гәрарлашмамыш ахын

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә таван вә дөшәмәси кечирмәз сонсуз еластик лајда јерләшмиш сабит мәһсулдарлыглы маили гујуја мајенин гәрарлашмамыш ахынындан бәһс олунмушдур.

Мәсәлә гујуну таван вә дөшәмә мүстәвиләринә нәзәрән әкс етдирмәк үсулу илә дәгиг һәлл едилмишдир. Тәзјигин лајда пајланмасы үчүн алынмыш дәгиг ифадәнин заманын бөјүк гијмәтләриндә садәләшдирилмәсинә хүсуси јер верилмишдир.

Алынмыш һәлләрә көрә гујунун мүхтәлиф маилликләриндә онун гујудиби тәзјиги замандан асылы һесаблашмыш вә әмәли әһәмијјәти олан нәтичәләр чыхарылмышдыр.

G. P. Guseinov, Y. G. Kerimov, I. A. Nasrullayev

Fluid flow towards directional well in elastic drive reservoir characterized by impermeable roof and bottom

SUMMARY

The paper investigates the flow of fluid towards a directional well having a given constant rate of production in an infinite elastic drive reservoir characterized by impermeable roof and bottom.

An accurate solution to the problem is presented; it has been considerably simplified for BHP.

The bottom hole pressure versus time has been estimated for different well slopes. It has been concluded that at great time values the fluid flow towards a directional well can be substituted by a plane—parallel one, while at small time values such substitution will lead to considerable errors (depending on the slope).

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

УДК 66. 062. 23:66. 095. 253

Акад. С. Д. МЕХТИЕВ, Т. А. ПАШАЕВ, Ф. А. ПАШАЕВА, Б. С. САЛИМОВА

АЛКИЛИРОВАНИЕ БЕНЗОЛА И ЕГО ГОМОЛОГОВ ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ ИЗОМЕРАМИ МЕТИЛЦИКЛОПЕНТЕНА

Ранее [1, 2] были сообщены результаты алкилирования ряда ароматических углеводородов смесью изомеров метилциклопентена в присутствии серной кислоты. Представляет интерес проведение исследования по алкилированию индивидуальными изомерами метилциклопентена, которое даст возможность выяснить реакционную способность этих изомеров в реакции циклоалкилирования, а также установить молекулярную структуру полученных метилциклопентилзамещенных ароматических углеводородов.

В связи с этим в настоящей работе приводятся результаты исследования по алкилированию бензола, толуола, этилбензола, трех изомеров ксилола, мезитилена, псевдокумола, изопропилбензола и втор.-бутилбензола 1-метил- и 3-метилциклопентенами.

1-метил- и 3-метилциклопентены были получены дегидратацией 1-метил- и 3-метилциклопентанолов соответственно над Al_2O_3 при температуре 250—260°С и имели следующие показатели:

1-метилциклопентен—т. кип. 75—76°С, d_4^{20} — 0,7805, n_D^{20} — 1,4331;

3-метилциклопентен—т. кип. 66—67° С, d_4^{20} — 0,7664, n_4^{20} — 1,4228.

Результаты хроматографического анализа показали, что в указанных условиях при дегидратации 1-метилциклопентанола получается чистый 1-метилциклопентен, при дегидратации же 3-метилциклопентанола продукт реакции содержит 95% 3-метилциклопентена и 5% 1-метилциклопентена.

Алкилирование исследуемых углеводородов проводилось при температуре 20°С, молярном соотношении ароматического углеводорода и метилциклопентена 6:1, в присутствии 90%-ной серной кислоты в количестве 100 вес. % от ароматического углеводорода и продолжительности 1,5 *ч* при подаче метилциклопентена со скоростью 0,2733 *г* в 1 *мин* в течение 1 *ч*.

Результаты проведенных опытов помещены в табл. 1. Из данных таблицы следует, что 3-метилциклопентен является более реакционноспособным, чем 1-метилциклопентен. Так, выход целевого продукта реакции в случае алкилирования 3-метилциклопентеном значительно больше при одновременном уменьшении образования побочного продукта—гидродимера метилциклопентена. Это явление следует

объяснить тем, что реакция циклоалкилирования под действием протонных кислот протекает через промежуточное образование карбониевого иона, причем образование последнего в случае 3-метилциклопентена происходит быстрее, из-за отсутствия пространственных затруднений, создаваемых метильной группой у двойной связи метилциклопентена.

Таблица 1

Алкилируемый углеводород	Выход продуктов алкилирования							
	3-метилциклопентеном				1-метилциклопентеном			
	алкилата, на вес взятых углеводородов, %	гидродимера метилциклопентена от теории, %	моноциклоалкилпроизводного от теории, %	дициклоалкилпроизводного от теории, %	алкилата, на вес взятых углеводородов, %	гидродимера метилциклопентена от теории, %	моноциклоалкилпроизводного от теории, %	дициклоалкилпроизводного от теории, %
Бензол*	94,7	—	30,0	28,5	94,5	—	28,1	27,7
Толуол	95,3	—	82,0	7,6	95,0	2,0	62,6	19,6
Этилбензол	97,3	—	81,9	8,0	96,4	7,2	59,0	20,2
Изо-пропилбензол	98,3	10,2	54,0	10,6	97,1	14,7	39,6	12,7
Втор-бутилбензол	97,7	12,0	45,4	12,2	96,8	15,0	25,2	14,1
О-ксилол	93,2	—	91,5	2,2	93,3	—	86,0	5,2
М-ксилол	88,5	9,3	48,8	17,8	87,4	10,8	35,2	17,4
П-ксилол	92,7	14,0	23,9	14,5	91,9	20,0	8,8	17,0
Мезитилен	84,7	21,7	15,4	11,3	85,8	23,5	13,4	13,4
Псевдокумол	88,9	7,2	32,9	16,2	88,3	10,5	16,8	18,3

* Продукты гидродимеризации при перегонке не отделяются.

Молекулярная структура и изомерный состав синтезированных циклоалкилзамещенных ароматических углеводородов были установлены методами ИК-спектроскопии и газо-жидкостной хроматографии, результаты которых будут сообщены отдельно.

В настоящей работе мы ограничиваемся сообщением о том, что при алкилировании указанных ароматических углеводородов как 1-метил-, так и 3-метилциклопентеном основными продуктами реакции являются 1-метил-1-арилциклопентановые углеводороды. Следует также отметить, что при алкилировании метаксилола, параксилола, псевдокумола и мезитилена в условиях проводимой реакции происходит расширение метилциклопентенового кольца с образованием циклогексилпроизводных этих углеводородов, что подтверждает карбоионный механизм данной реакции циклоалкилирования.

Таблица 2

Продукт алкилирования	3-метилциклопентен				1-метилциклопентен				
	Т-ра кип. при 0,1 *мм* рт. ст., С	d_4^{20}	n_D^{20}	MR_D найд.	Т-ра кип. при 0,1 *мм* рт. ст., С	d_4^{20}	n_D^{20}	MR_D найд.	MR_D выч.
Бензол	52—54	0,9293	1,5142	51,9	52—54	0,9219	1,5081	51,8	51,8
Толуол	67—68	0,9314	1,5210	56,9	67—68	0,9314	1,5210	56,9	56,4
Этилбензол	84—86	0,9267	1,5190	61,6	84—86	0,9266	1,5188	61,6	61,1
Изо-пропилбензол	97—100	0,9243	1,5161	66,0	97—100	0,9262	1,5168	66,0	65,7
Втор-бутилбензол	107—110	0,9180	1,5140	70,8	107—110	0,9181	1,5140	70,8	71,3
О-ксилл	87—89	0,9355	1,5251	61,6	87—89	0,9355	1,5250	61,6	61,1
М-ксилол	84—86	0,9328	1,5236	61,6	84—86	0,9350	1,5248	61,6	61,1
П-ксилол	86—88	0,9342	1,5270	61,9	86—88	0,9340	1,5270	61,9	61,1
Мезитилен	105—108	0,8354	1,5260	66,5	105—108	0,9366	1,5255	66,3	65,7
Псевдокумол	106—110	0,9381	1,5290	66,4	109—110	0,9374	1,5277	66,3	65,7

В табл. 2 приведена физико-химическая характеристика моноциклоалкилпроизводных исследуемых углеводородов. Как видно из данных таблицы, в некоторых случаях наблюдается отличие в константах углеводородов, полученных алкилированием одних и тех же углеводородов отдельными изомерами метилциклопентена, что можно объяснить различным изомерным составом продуктов реакции.

Выводы

1. Исследована реакция алкилирования бензола, толуола, этилбензола, трех изомеров ксилола, мезитилена, псевдокумола, *изо*-пропил- и втор.-бутилбензола 1-метил- и 3-метилциклопентенами в присутствии серной кислоты.

2. Установлено, что в условиях проводимой реакции независимо от структуры метилциклопентена основными продуктами реакции являются 1-метил-1-арилциклопентановые углеводороды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пашаев Т. А., Исаева Ф. А. и др. Авт. свид. СССР, № 218 169, 1968.
2. Пашаев Т. А., Исаева Ф. А. и др. „Уч. зап. АМИ", т. 30, 1969.

ИНХП им. Мамедалиева

Поступило 21. XI 1972

С. Ч. Мехдиjев, Т. Ә. Пашаjев, Ф. А. Пашаjева, Б. С. Сәлимова

Бензол вә онун һомологларынын метилтсиклопентенин фәрди изомерләрилә алкилләшдирилмәси

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә бензол вә онун һомологларынын сулфат туршусу иштиракы илә метилтсиклопентенин фәрди изомерләрилә алкилләшдирилмәсиндән бәһс едилмишдир. Мүәјјән олунмушдур ки, апарылан реаксија нәтичәсиндә әсас е'тибарилә 1-метил-1-арилтсиклопентан карбоһидрокенләри әмәлә кәлир.

S. D. Mekhtiev, T. A. Pashaev. F. A. Pashaeva, B. S. Salimova

The alkylation of benzene and its homologe by individual isomers of methylcyclopentene

SUMMARY

The alkylation of benzene and its homologs by individual isomers of methylcyclopentene has been studied in the presence of H_2SO_4 and it has been established that 1-mathyl-l-arylcyclopentene hydrocarbons are formed independent of initial methylcyclopentene isomers.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

ХИМИЯ

УДК 547. 64. 04: 542. 952. 1

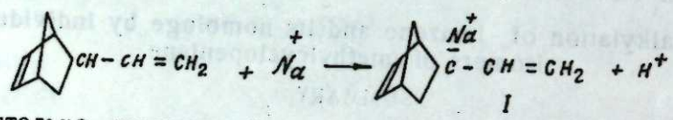
Ж. А. МИРЗОЯН, Г. В. КОВАЛЕВА, И. И. ПИСЬМАН, И. А. ЛИВШИЦ, Л. М. КОРОБОВА, акад. М. А. ДАЛИН

ИЗОМЕРИЗАЦИЯ 5-ВИНИЛБИЦИКЛО- (2, 2, 1)-ГЕПТЕНА-2 В ПРИСУТСТВИИ КАТАЛИЗАТОРА НАТРИЙ НА Al_2O_3

Гетерогенные катализаторы основного характера—щелочной металл на кислотном носителе, проявляют высокую активность и селективность в реакциях изомеризации положения двойной связи [1] альфа-олефинов. Однако катализаторы такого типа недостаточно эффективны для осуществления изомеризации 5-винилбицикло-(2, 2, 1)-гептена-2, в этилиденбицикло-(2, 2, 1)-гептен-2, мономер, применяемый при синтезе каучука [2].

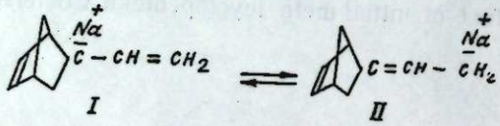
В настоящей работе приведены некоторые итоги разработки трегерного щелочного катализатора для синтеза 5-этилиденбицикло-(2, 2, 1)-гептена-2 (этилиденнорборнена, ЭНБ) изомеризацией 5-винилбицикло-(2, 2, 1)-гептена-2 (винилнорборнена, ВНБ).

В соответствии с положениями Г. Пайнса [3] для изомеризации олефинов под влиянием катализаторов основного характера изомеризацию винилнорборнена можно представить протекающей через стадию образования промежуточного карбаниона, по правилу металлирования:

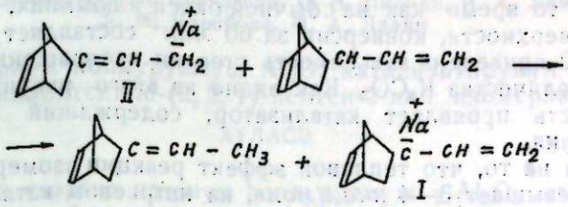


Положительно заряженный ион натрия образуется на поверхности окиси алюминия.

Карбанион переходит в структуру II:



При взаимодействии полученного карбаниона II с новой молекулой винилнорборнена образуется этилиденнорборнен и карбанион I регенерируется



При нанесении натрия на γ-Al_2O_3 наблюдалось неравномерное распределение металла на поверхности носителя, и такой катализатор был недостаточно эффективен в реакции изомеризации винилнорборнена. По-видимому, часть атомов натрия взаимодействует с сильными льюисовскими кислотными центрами окиси алюминия с образованием малоактивных комплексов.

Обработка окиси алюминия карбонатом калия приводит к нейтрализации наиболее кислых мест, натрий хорошо смачивает поверхность носителя, образуя на ней ионы металла, обладающие высокой активностью.

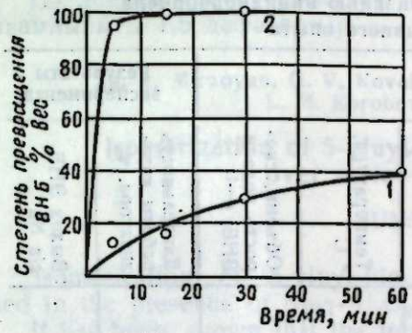


Рис. 1. Влияние обработки окиси алюминия K_2CO_3 на скорость изомеризации винилнорборнена: *1*—γ=Al_2O_3 немодифицированная; *2*—γ=Al_2O_3 модифицированная 15% вес. K_2CO_3. Условия опыта: ВНБ—22,5 *г*, катализатора—3,0 *г*, размер частиц—0,25÷0,5 *мм*, содерж. Na—5% вес.

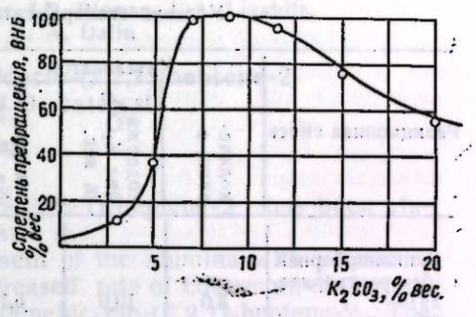


Рис. 2. Зависимость конверсии винилнорборнена от содержания K_2CO_3 на Al_2O_3. Условия опыта: ВНБ—22,5 *г*, катализатора—0,3 *г*, размер частиц—0,25÷0,5 *мм*, содерж. Na—4,5% вес., время реакции —60 *мин*.

Ниже приводятся данные по изомеризации винилнорборнена в присутствии натриевого катализатора, приготовленного на γ-Al_2O_3, обработанной K_2CO_3.

Опыты проводились при температуре 20—25°С и атмосферном давлении. В периодических опытах реакция осуществлялась в колбе с мешалкой, при непрерывных—в проточном реакторе.

Продукты анализировались методом ГЖХ (колонка с апиезоном „L" на целите 545, l = 3,5 *м*, $t_{кол}$ = 104°С, газ-носитель—водород).

В качестве исходного сырья использовался винилнорборнен 99,99%-ной степени чистоты. Катализатор готовился либо механическим перемешиванием расплавленного металла с носителем, либо пропиткой его аммиачным раствором натрия.

На рис. 1 показаны результаты изомеризации ВНБ в периодических опытах.

Как видно из сравнения кривых 1 и 2, обработка окиси алюминия 15% карбоната калия значительно увеличивает активность натриевого катализатора. За 15 *мин* на модифицированном катализаторе винилнорборнен практически полностью изомеризуется в этилиден-

норборнен, в то время как на обычной окиси алюминия, содержащей натрий на поверхности, конверсия за 60 *мин* составляет всего 40%.

На рис. 2 приведена зависимость степени превращения винилнорборнена от количества K_2CO_3. Как видно из этого рисунка, наибольшую активность проявляет катализатор, содержащий 7—11% вес карбоната калия.

Несмотря на то, что тепловой эффект реакции изомеризации ВНБ в ЭНБ не превышает 3—4 *ккал/моль*, на натриевом катализаторе наблюдалось самопроизвольное повышение температуры, что приводило к усилению побочных реакций и быстрой потере активности. Поэтому с целью улучшения условий отвода тепла и увеличения „срока жизни" катализатора ВНБ разбавляли бензином, применяемым при синтезе полиэтилена (ТУ-381-240-69). Это не вносило каких-либо осложнений, т. к. при получении терполимера ЭНБ применяется в виде раствора в бензине.

При проведении непрерывных опытов было показано, что длительность работы катализатора при использовании растворов винилнорборнена в бензине увеличивается ~ в 1,5 раза, что видно из таблицы.

Влияние растворителя на изомеризацию винилнорборнена в условиях непрерывного опыта

Условия эксперимента						Результаты эксперимента	
Реакционная смесь	Катализатор: количество, г	Катализатор: содержание K_2CO_3 % вес.	Катализатор: содержание Na, % вес.	Температура, °C	Объемн. скорость подачи ВНБ, $ч^{-1}$	Длительность работы катализатора, ч	Выход ЭНБ, г/г Na
Винилнорборнен (без растворителя)	3,0	10,0	5,1	25	1'0	30	1 090
25% об. раствор винилнорборнена в бензине	•	•	•	•	•	44,5	1 600

* Данные получены при условии 100% превращения винилнорборнена в этилиденнорборнен.

Этилиденнорборнен, полученный в результате изомеризации винилнорборнена, благодаря высокой селективности разработанного натриевого катализатора, практически не содержал продуктов побочных реакций. Каучуки, синтезированные на основе этилена, пропилена и ЭНБ (без предварительного концентрирования, очистки и осушки), отвечали всем предъявляемым требованиям.

Таким образом, применение разработанного эффективного катализатора позволяет осуществлять процесс изомеризации винилнорборнена при температуре 20—25°C, атмосферном давлении и малых временах контакта. Эти результаты указывают на практическую ценность нового катализатора и процесса изомеризации ВНБ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Haag W. O., Pines H. J. Amer. Soc., 82, 1960; Bloari B. Laden J., Rumpf P. Compt. rend., 267, № 2. 1968 2. Пат. США, № 3347, 944, 1967. 3. Пайнс Г., Шаан Л. Катализ. Полифункциональные катализаторы и сложные реакции. Перев с англ. Изд-во „Мир", М., 1965.

ВНИИОлефин

Поступило 25. VI 1973

Ж. А. Мирзојан, Г. В. Ковалјова, И. И. Писман, И. А. Лившитс, Л. М. Коробова. М. А. Далин

Үзәринә натриум һопдурулмуш Al_2O_3 катализаторунун иштиракы илә 5-винилбитсикло-(2, 2, 1)-һептен-2-нин изомерләшмәси

ХҮЛАСӘ

Тәдгигатда үзәринә натриум һопдурулмуш γ-Al_2O_3 катализаторунун иштиракы илә 5-винилбитсикло-(2, 2, 1)-һептен-2-нин изомерләшмәси өјрәнилмишдир.

Калиум карбонатла олан алүминиум оксидинин модификасијасы 5-винилбитсикло-(2, 2, 1)-һептен-2-нин-5-етилиденбитсикло-(2, 2, 1)-һептен-2-јә чевриилмә сүр'әтинин чох артмасыны көстәрир. Тәркибиндә 7—11% чәки K_2CO_3 олан вә натриум илә һопдурулмуш алүминиум оксиди катализатор нун чох јүксәк активлијә малик олан нүмунәләри алынмышдыр.

Мүәјјән олунмуш катализатор винилнорборненин етилиденнорборненә 20—25°C температурда атмосфер тәзјигиндә, гыса бир мүддәтдә там изомерләшмәсинә практики олараг имкан јарадыр.

Һәлледичи кими бензиндән истифадә едилдикдә катализаторун давамлылығы 1,5 дәфә артыр.

Zh. A. Mirzoyan, G. V. Kovaleva, I. I. Pisman, I. A. Livshits, L. M. Korobova, M. A. Dalin

Isomerization of 5-vinyl-bicyclo-(2,2,1)-heptene-2 over a Na—Al_2O_3 catalyst

SUMMARY

Isomerization of 5-vinyl-bicyclo-(2, 2, 1)-heptene-2 has been studied in the presence of Na-γ-Al_2O_3 catalyst.

It has been shown that the treatment of the alumina with potassium carbonate results in a considerably increased rate of cobvesion of 5-vinilbicyclo-(2,2,1)-heptene—2 to 5-ethylidenebicyclo-(2,2,1)-heptene-2. The most active sodium catalyst samples were obteined with alumina containing from 7 to 11 wt. % of K_2CO_3.

The catalyst enables a substantially complete isomerization of vinylnorbornene to ethylidene norbornene at 20—25°C, atmospheric pressure, and short contact times.

The use of gasoline as solvent increases the service life of the catalyst by about 1,5 times.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

УДК 66. 099. 2, 669, 713; 622.349.2

Акад. Г. Б. ШАХТАХТИНСКИЙ, Г. А. АСЛАНОВ, А. А. МУСАЕВ, Х. М. АДЫГЕЗАЛОВ, М. С. ГУСЕЙНОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГРАНУЛЯЦИИ МОЛОТОГО АЛУНИТА В ТАРЕЛЬЧАТОМ ГРАНУЛЯТОРЕ

Каждый год вступают в строй все новые и новые металлургические и цементные заводы, химические комбинаты, мощные тепловые электростанции. Зачастую эта грандиозная индустрия производит огромное количество отходов, многие из которых, загрязняя нашу биосферу, представляют серьезную угрозу здоровью людей и окружающей живой природе.

Большая и серьезная работа ведется во всем мире по охране окружающей среды, в частности воздушного бассейна.

Особенно много в этом направлении делается в Советском Союзе, об этом свидетельствует, в частности, принятое в сентябре 1972 г. четвертой сессией Верховного Совета СССР постановление „О мерах по дальнейшему улучшению охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов" [1].

С целью устранения пылеуноса и рационального использования минеральных ресурсов в последние годы во многих отраслях химической промышленности, цветной и черной металлургии пользуются гранулированием материалов [2—10].

В этой связи в литературе приводятся многочисленные работы, посвященные вопросу изучения условий грануляции сыпучих и порошкообразных материалов [2—18].

Известно, что при проведении процесса обжига порошкообразных материалов в „кипящем слое" имеет место сильный унос мелких фракций [2—9].

В условиях же проведения обжига молотого алунита в „кипящем слое" в отличие от других видов порошкообразных материалов [2—6], уносятся наиболее богатые по содержанию алунита (60—70%) фракции. При этом 15—20% алунитовой руды, подаваемой в печи обжига, выбрасывается в атмосферу безвозвратно, что, помимо неэкономичности процесса, также недопустимо в санитарно-гигиеническом отношении.

В литературе имеется лишь одна работа по грануляции молотого алунита в тарельчатом грануляторе, диаметром чаши 1 *м*, высотой борта 0,126 *м*.

По данным авторов этой работы [4] при проведении грануляции в указанном грануляторе при уклоне чаши 38°, скорости вращения

его 16 *об/мин* в основном получаются гранулы + 8 — 10 *мм* (65%), с прочностью 500 *г*/гранул. После обжига, как указывают авторы, их прочность возрастает примерно в 2 раза. При этом несмотря на то, что обжиг проводился в шахтной печи, эти гранулы истираются и теряется 3,87% обрабатываемой руды [5].

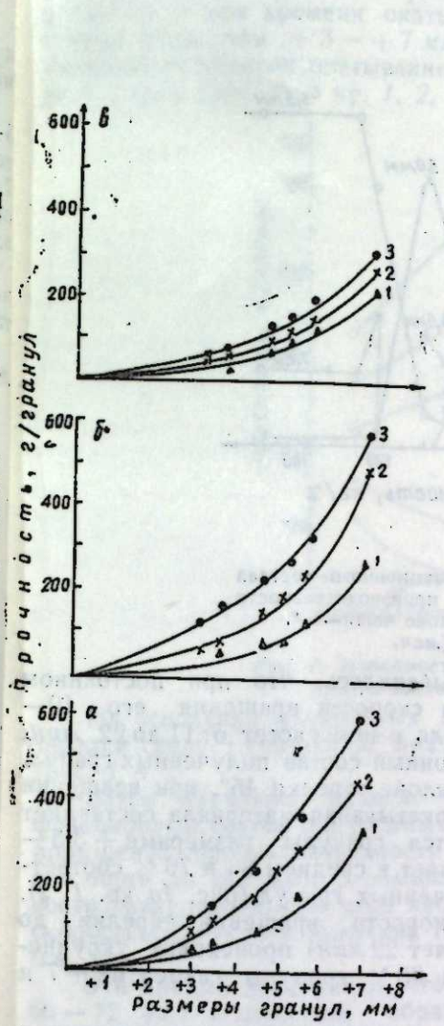


Рис. 1. Зависимость фракционного состава полученных гранул от скорости вращения тарелки при уклоне: *а*—45°; *б*—50°; *в*—55°; *1*—10 *об/мин*; *2*—14 *об/мин*; *3*—22 *об/мин*.

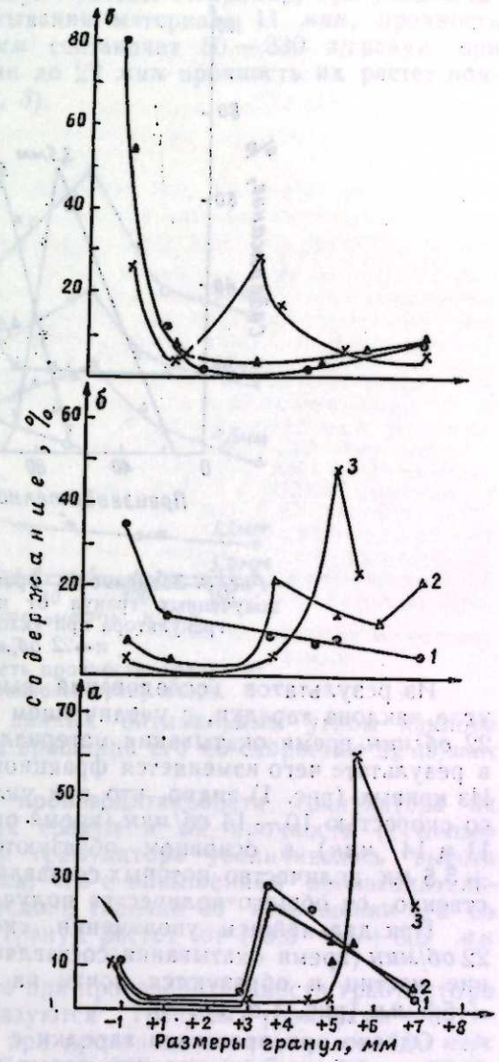


Рис. 2. Зависимость прочности гранул от размеров их превращений чаши со скоростью: *1*—10 *об/мин*; *2*—14 *об/мин*; *3*—22 *об/мин* и при уклоне: *а*—45°; *б*—50°; *в*—55°.

Кроме того, можно предположить, что с увеличением размеров гранул растет порозность слоя, в результате чего ослабевает взаимодействие восстановителя с обрабатываемым материалом.

Ввиду этого, для проведения процессов обжига и восстановления в лучших условиях для взаимодействия восстановителя с обрабатываемым материалом требуются более прочные и мелкие (2—5 *мм*) гранулы [2—3].

В этой связи нами были проведены соответствующие исследова-

ния по грануляции молотого алунита в тарельчатом грануляторе, результаты которых приведены в данной статье.

Прежде всего изучалось влияние времени окатывания материала в чаше на фракционный состав полученных гранул и их прочность. Результаты этих опытов показаны в виде кривых на рис. 1.

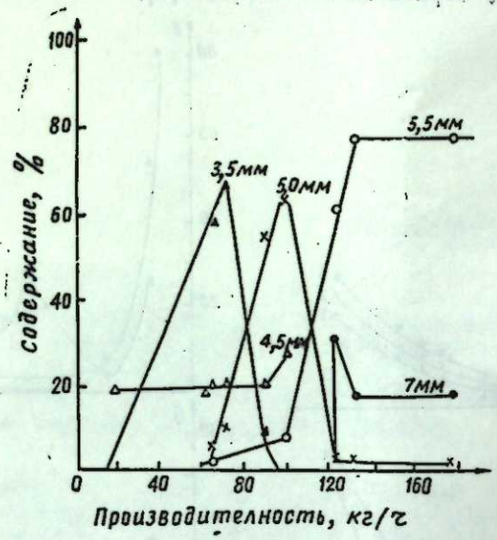


Рис. 3. Зависимость фракционного состава полученных гранул от производительности грануляторa при уклоне чаши —50°, *n*—22 *об/мин*.

Из результатов исследований выяснилось, что при постоянном угле наклона тарелки, с увеличением скорости вращения его 10—22 *об/мин* время окатывания материала в нем растет от 11 до 22 *мин*, в результате чего изменяется фракционный состав полученных гранул. Из кривых (рис. 1) видно, что при уклоне тарелки 45°, при вращении со скоростью 10 — 14 *об/мин* (время окатывания материала составляет 11 и 14 *мин*) в основном образуются гранулы размерами + 3,5 — + 5,5 *мм*, количество которых составляет в среднем 86 и 76 % соответственно от общего количества полученных гранул (рис. *1а* кр. *1*, *2*).

При дальнейшем увеличении скорости вращения тарелки до 22 *об/мин* (время окатывания составляет 22 *мин*) происходит укрупнение частиц и образуются почти на 85 % гранулы размерами + 7 и + 5,5 *мм* (рис. 1,а, кр. 3).

Однако при вращении тарелки с вышеуказанными скоростями с увеличением наклона тарелки время окатывания материала постепенно сокращается.

Таким образом при вращении тарелки со скоростью 10 *об/мин* под углом 50° время окатывания снижается до 7 *мин*, в результате чего не успевают образоваться окомкованные гранулы и материал выходит из тарелки в виде мелких частиц (см. рис. 1, *б* кр 1). С увеличением же скорости вращения чаши от 10 до 22 *об/мин* (время окатывания увеличивается примерно 1,7 раза) происходит укрупнение гранул от + 1 до + 5,5 *мм*.

Таким образом, при вращении чаши со скоростью 22 *об/мин* образуются по размерам более однородные гранулы (+ 4,5 — + 5,5 *мм* в среднем) в количестве до 91 % (рис. 1, *б* кр. *3*).

При угле наклона тарелки 55° и при тех же скоростях вращения его время окатывания материала снижается даже до 5 *мин*, в результате чего получаются еще менее желательные результаты, чем было указано (рис. 1, *в* кр. *3*).

Следует отметить, что с увеличением времени окатывания материала в тарелке прочность гранул растет. Например, при уклоне тарелки 45° и при времени окатывания материала 11 *мин*, прочность гранул диаметром + 3 — + 7 *мм* составляет 50 — 330 *г*/гранул, при увеличении времени окатывания до 22 *мин* прочность их растет почти в 2 раза (рис. 2, *а* кр. *1*, *2*, *3*).

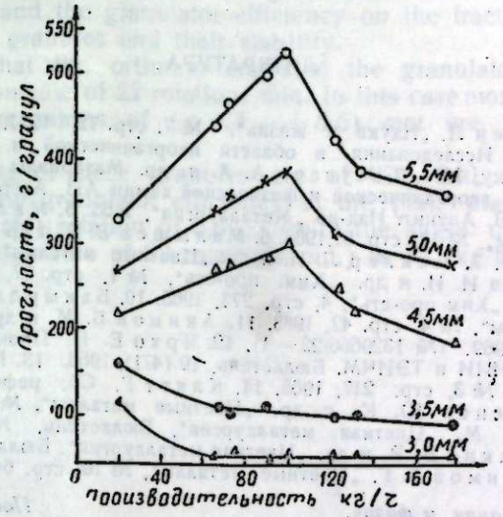


Рис. 4. Зависимость прочности гранул от производительности гранулятора.

На основании полученных данных оптимальным углом наклона тарелки следует считать 50° при вращении его со скоростью 22 *об/мин* (рис. 1 и 2).

Затем изучалось влияние производительности гранулятора на фракционный состав полученных гранул и их прочность (с целью повышения производительности гранулятора увеличивалась высота его борта до 165 *мм*). Оказалось, что с повышением производительности гранулятора, при угле наклоне тарелки 50° и вращении его со скоростью 22 *об/мин* величина гранул растет от + 3,5 до + 5,5 *мм* (см. рис. 3).

Эти кривые показывают, что при производительности гранулятора 66 — 72 *кг/ч* в основном образуются гранулы размерами + 3,5 — +4,5 *мм* в количестве 87 %, а при производительности же 100 *кг/ч* +4,5 — +5,5 *мм* в количестве 97 %, при 132 *кг/ч* + 5,5 — +7,0 *мм* 95 %. При дальнейшем увеличении производительности гранулятора гранулометрический состав полученного материала почти не изменяется (см. рис. 3). Однако с увеличением производительности гранулятора до 100 *кг/ч* прочность гранул диаметром 4,5 — 5,5 *мм* растет, а потом постепенно снижается (рис. 4).

Таким образом, оптимальной производительностью тарельчатого гранулятора диаметром тарелки 600 *мм* и высотой борта 165 *мм* следует считать 100 *кг/ч*.

Выводы

1. Установлено, что при грануляции молотой алунитовой руды, содержащей около 50% чистого алунита, оптимальным углом наклона

тарелки гранулятора следует считать 50° при вращении его со скоростью 22 *об/мин*. При этом образуются более однородные гранулы размерами + 4,5, + 5,0 и + 5,5 *мм* в среднем на 91 %. Прочность гранул этих размеров составляет 270, 340, 590 *г/гранул* соответственно, что превышает прочность гранул, полученных работниками химико-металлургического института АН Каз. ССР в 2 раза.

2. Оптимальная производительность тарельчатого гранулятора при соотношении диаметра чаши (Д) к высоте борта (Н) равной 3,64 : 1 с углом наклона ее 50° и скоростью вращения 22 *об/мин*, составляет 100 *кг/ч*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арсеньев Л. „Наука и жизнь", № 7, стр. 12, 1973. 2. Шахтахтинский Г. Б. и др. Исследования в области неорганической и физической химии. Изд-во „Элм". Баку, 1971. 3. Мусаев А. А. и др. Материалы конференции молодых ученых Ин-та неорганической и физической химии АН Азерб. ССР. Баку, 1969. 4. Лабутин Г. В. Алунит. Изд-во „Металлургия", 1965. 5. Малышев В. П. и др. „Цветные металлы", № 11, стр. 51, 1968. 6. Малышев В. П. и др „Цветные металлы", № 2, стр. 39. 1972. 7. Меклер Л. И. и др. „Цветные металлы", № 1, стр. 61, 1972. 8. Абличенков И. И. и др. „Хим. про-сть", № 1, стр. 27, 1965. 9. Абличенков И. И. и др. „Хим про-сть", 4, стр. 271, 1965. 10. Бакырджиев П. Н. и др. „Цветные металлы", № 4, стр. 42, 1968. 11. Акимов Б. М. и др. Авт. свид. 279 949 заявлено 05. V. 1969. (№ 1329660/22—1). 12. Ярхо Е. Н. Производства окатышей за рубежом. ЦНИИИ и ТЭИЧМ. Бюллетень, 19 (471), 1963. 13. Гитис Э. Б. и др. „Хим. про-сть", № 3, стр. 217, 1965. 14. Клятт Г. Сб. рефератов, № 5, 1958. 15. Победоносцев Ю. К. и др. „Цветные металлы", № 12, стр. 24, 1968. 16. Акимов Б. М. „Цветная металлургия", Бюллетень, № 6, стр. 19, 1972. 17. Ксендзовский В. Р. и др. „Цветная металлургия". Бюллетень, № 3, стр. 29, 1973. 18. Евдакимов В. Г. „Цветные металлы", № 10, стр. 64, 1964.

Институт неорганич. и физич. химии

Поступило 30. X 1973

Һ. Б. Шаһтахтински, Һ. Ә. Асланов, Ә. Ә. Мусајев, Х. М. Адыкөзәлов, М. С. Һүсејнов

Нимчәвары дәнәвәрләшдиричидә үјүдүлмүш алунитин дәнәвәрләшдирилмәси просесинин тәдгиги

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә нимчәвары дәнәвәрләшдиричидә үјүдүлмүш алунитин дәнәвәрләшмәси просесинин өјрәнилмәси мәгсәди илә апарылан тәдгигат ишинин нәтичәләри верилмишдир.

Тәдгигат заманы мүхтәлиф амилләр (дәнәвәрләшдирилән материалын нимчәдә галма мүддәти, дәнәвәрләшдиричинин нимчәсинин мејл бучағы вә онун мәһсулдарлығы) дәнәвәрләшдирилмиш алунитин фраксија тәркибинә вә алынан һиссәчикләрин бәрклијинә тә'сири өјрәнилмишдир. Мүәјјән олунмушдур ки, үјүдүлмүш алунити дәнәвәрләшдирмәк үчүн дәнәвәрләшдиричинин нимчәсинин мејл бучағы 50°' фырланма сүр'әти исә 22 *дөвр/дәг*-дир. Бу заман нисбәтән (91%) ејни өлчүлү, јә'ни + 4,5 + 5,5 *мм*-лик алунит һиссәчикләри әмәлә кәлир. Бу дәнәләрин бәрклији ујғун олараг 270—340 вә 590 *г/дәнә* һүдудунда дәјишилир.

Нимчәнин диаметринин (*Д*) һүндүрлүјүнә (*Н*) нисбәти, 3,64 : 1-ә бәрабәр олан дәнәвәрләшдиричинин оптимал мәһсулдарлығы 100 *кг/саат*-дыр.

G. B. Shakhtakhtinsky, G. A. Aslanov, A. A. Musajev, Kh. M. Adigisalov, G. M. Guseinov

Investigation of granulation process of ground alunite in a plate granulator

SUMMARY

In the present article the results of investigation of ground alunite in a plate granulator are given.

It was studied the influence of granulation time in a plate, the angle of its dip and the granulator efficiency on the fractional composition of resulting granules and their stability.

It is found that the ortimum angle of the granulator plate dip is 50° at the rotation rate of 22 rotations/min. In this case more homogenuous granules with dimensions of (+ 4,5 — + 5,5) *mm* are formed on the average 91%.

The stabilities of these granules are of 270, 340, 590 g/granules. The optimum plate granulator efficiency at the plate diameter (D) and the edge height (H) relation of 3,64 : 1 (with the angle of plate dip of 50° and the rotation rate of 22 rotations/min.) is 100 kg/hour.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

НЕФТЕХИМИЯ

УДК 543. 544. 45

Э. А. КЯЗИМОВ, М. Н. АГАЕВА

ХРОМАТОГРАФИЯ С ПАРОВЫМИ ПОДВИЖНЫМИ ФАЗАМИ

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

В научной литературе последних лет большое внимание уделяется хроматографии с паровыми подвижными фазами. Рядом исследователей [1—4] было показано, что применение паров ускоряет элюирование компонентов. В связи с этим высказано несколько различных объяснений. Вполне возможно, что отсутствие единого мнения связано с различием точек зрения и различными условиями проведения экспериментов. Следует особо отметить что, в большинстве опубликованных работ недостаточно освещены вопросы, связанные с использованием паровой подвижной фазы в газо-жидкостной хроматографии.

Целью настоящей работы являлось практическое обнаружение известных эффектов, появляющихся при замене газа-носителя парами различных органических растворителей, определение температурных пределов, в которых эти эффекты имеют существенное значение, а также изучение влияния природы паровой фазы на газо-хроматографические процессы.

Для выполнения поставленной задачи на колонках, заполненных хроматоном при различных температурных режимах (75—250° С), в токе паров гексана и этилового спирта проводились газо-адсорбционные анализы индивидуальных продуктов четырех классов соединений (нормальных парафиновых углеводородов, ароматических углеводородов, нормальных спиртов и кетонов).

В дальнейшем подобные газо-жидкостные анализы проводились на колонках, заполненных хроматоном, обработанным или 10% по весу апиезона, или 10% полиэтиленгликоля с молекулярным весом 20000.

Газо-адсорбционные анализы позволили определить, что паровая подвижная фаза вносит в хроматографический процесс следующие эффекты:

1. Уменьшение диффузии анализируемых веществ в паровой подвижной фазе по сравнению с диффузией в обычные газы-носители. Для удобства в дальнейшем будем называть это эффектом изменения подвижной фазы.

2. Образование неподвижной жидкой фазы из паровой подвижной фазы.

3. Модификация твердого сорбента парами растворителя.

Использование летучих растворителей в газо-жидкостной хроматографии позволило определить еще один эффект.

4. Эффект модификации неподвижной жидкой фазы парами подвижной фазы.

Уменьшение диффузии анализируемых веществ в паровой подвижной фазе является следствием замены низкомолекулярного газа-носителя более высокомолекулярными парами растворителей и подчиняется формуле Гиллиланда [5]. Из этого следует, что при какой бы температуре не проводился хроматографический анализ, замена одного газа-носителя другим изменяет проникновение анализируемого вещества в подвижную фазу. Однако в практической работе температурные ограничения, при которых природа газа-носителя не имеет значения, все же существуют. Так, например, при температуре колонки, равной температуре кипения анализируемого вещества, не существенно, какой газ используется в качестве подвижной фазы, потому что в таких условиях сорбенты с малой удельной поверхностью (1—2 $м^2/г$) не взаимодействуют с анализируемым веществом и его перемещение по колонке будет происходить со скоростью газа-носителя.

Экспериментально доказано, что в случае анализа тетрадекана, ундецилового спирта, циклогексилкснлола и ацетофенона эффект модификации подвижной фазы становился незначительным уже при температуре 250°.

Образование неподвижной жидкой фазы из паров подвижной зависит от температуры колонки, температуры кипения выбранного растворителя, давления в колонке, а также как от общих. так и от специфических сорбционных свойств наполнителя колонок к парам взятого растворителя.

В нашем случае пары этилового спирта или гексана усиленно поглощались хроматоном до температуры около 80°, так что при температуре ниже отмеченной невозможно было дождаться выхода анализируемых продуктов из-за невысокой (почти нулевой) скорости потока, оставшейся неадсорбированной части пара-носителя.

Увеличение температуры колонки приводило к постепенному уменьшению количества конденсирующихся паров. Конденсирующиеся пары спирта или гексана образовывали жидкие пленки, отличающиеся своей растворительной способностью по отношению к различным углеводородам. Действительно, опытами было подтверждено, что при 100, 125 и 150°С анализируемые вещества элюировали быстрее в парах спирта, чем в парах гексана, и тем более, чем в газе-носителе азоте. Однако при 175° и выше элюирование не зависело от того, являются ли подвижной фазой пары спирта или гексана, что говорит либо об отсутствии жидкой фазы, либо об отсутствии специфического взаимодействия с ней анализируемых веществ. Так как дальнейшие анализы в газо-жидкостном варианте показали, что специфические свойства паровой подвижной фазы сохраняются даже при 200°С, оставалось предположить, что в данном газо-адсорбционном варианте анализов уже при температуре 175° конденсированная жидкая фаза отсутствовала.

Эффект модификации твердого носителя парами подвижной фазы имеет две стадии. Первой стадией такого эффекта является образование пленки неподвижной жидкой фазы из паров, второй стадией эффекта является забивание пор сорбента и нейтрализация активных центров поверхности молекулами пара без образования мономолекулярного слоя. Эффект модификации твердого носителя без образования неподвижной жидкой фазы при невысоких давлениях паровой подвижной фазы (1—2 $кг/см^2$) для широкопористых твердых носителей

с малой удельной поверхностью (1—2$м^2/г$) ограничивается температурой кипения анализируемого вещества. В случае использования хроматона и анализа тетрадекана, ундецилового спирта, циклогексилксилола и ацетофенона этот эффект ограничивался при температуре около 250°С, о чем свидетельствовало уравнивание времени выхода исследованных соединений независимо от подвижной фазы.

Явление модификации неподвижной фазы проникающими в нее вследствие диффузии молекулами подвижной фазы в литературе [6]. известно.

Температурные пределы этого эффекта нетрудно очертить. Действительно, за нижний предел можно принять минимальную температуру колонки с сорбентом, при которой подвижная фаза не будет конденсироваться полностью. В нашем случае это происходило при температуре около 80°. При таких условиях пары этилового спирта и гексана начинали проходить через колонку.

Верхним пределом модификации жидкой фазы можно считать температуру кипения анализируемого вещества. При этом ролью неподвижной жидкой фазы и ее модификацией можно было пренебречь.

Следует отметить, что вклад модификации жидкой фазы в хроматографические процессы существенно зависел от температуры анализа. Так, при температуре ниже 160°, в хроматографических процессах принимали участие все четыре эффекта: образование неподвижной жидкой фазы, модификация твердого носителя, модификация жидкой фазы и модификация паровой фазы. Однако при температуре 175° и выше образование неподвижной жидкой фазы уже не происходило, а эффекты модификации твердого носителя и подвижной паровой фазы не зависели от природы выбранного пара-носителя. Действительно, при температуре выше 175° пары гексана и этилового спирта ускоряли элюирование анализируемых веществ по сравнению с азотом, но разницы от замены одного пара другим не наблюдалось. Представлялось интересным сравнение эффекта модификации жидкой фазы при температурах ниже и выше 175°. Анализы четырех искусственных смесей различных классов углеводородов, проведенные при температуре 125 и 150°С на колонке 200 × 0,3 *см*, заполненной хроматоном, пропитанным 10% по весу апиезона, в токе паров этилового спирта и нексана показали, что пары этилового спирта замедляют элюирование полярных спиртов и кетонов, а неполярные пары гексана, соответственно замедляют элюирование неполярных парафиновых углеводородов по сравнению с элюированием в газе-носителе азота.

Сравнение с газо-адсорбционной хроматографией при тех же условиях показало, что все анализируемые соединения в парах элюируют быстрее, чем в токе азота и никакого замедления элюирования, отмеченного в газо-жидкостной хроматографии, здесь не наблюдается. Следовательно, в газо-жидкостной хроматографии при 125 и 150° уменьшение времени выхода некоторых компонентов было связано только с модификацией жидкой фазы, а эффекты модификации твердого носителя и газовой фазы играли при этом ограниченную роль. Из этого можно сделать вывод, что пары полярной (неполярной) подвижной фазы, растворяясь в неподвижной жидкой фазе, придают ей соответствующие свойства, что, в свою очередь, ускоряет анализ неполярных (полярных) соединений.

Как отмечалось, при температуре 200°С в наших условиях анализа эффекты модификации твердого носителя и подвижной фазы уже не зависели от природы паровой подвижной фазы. В таких условиях четко должно было проявляться влияние модификации жидкой фазы. Действительно, опытным путем было доказано, что в случае газо-жидкостной хроматографии при 200° использование паров полярных (неполярных) растворителей в качестве газа-носителя ускоряет анализ неполярных (полярных) продуктов и замедляет анализ полярных (неполярных продуктов вне зависимости от того, какая жидкая фаза была нанесена на твердый носитель, что является подтверждением найденной при 125 и 150°С закономерности модификации жидкой фазы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Truda Takao, Takoro Nobuo Tthii Daido. Gas chromatography using the vapour of organic solvents as carrier gases. „I. Chromatogr", 46, №3, 241, 1970. 2. Karger Barry L., Sewell Peter A., Castelis Reynaldo C., Hartkopt Arleigh. Gas chromatographic study of the adsorption of insoluble vapours onwater. J. Colloid and Interface Sci., 35, №2, 328, 1971. 3. Nonaka Akira. Gas-solid chromatography of organic compounds using steam as the carrier gas, Anal. Chem; 44, №2, 271, 1972. 4. Кязимов Э. А. К вопросу о влиянии коэффициента распределения на разделение в газовой хроматографии. „ДАН Азерб. ССР", 25, №12, 17, 1969. 5. Ногаре С. Д., Джувет Р. С. Газо-жидкостная хроматография. Изд-во „Недра", Л., 175, 1966. 6. Вигдергауз М. С., Семкин В. И. Влияние газовой фазы на удерживание ароматических углеводородов в хроматографической колонке. „Физическая химия", XVI, № 3, 691, 1972.

Институт химии присадок

Поступило 21. VI197

Е. Ә. Казымов, М. Н. Ағајева

Мүтәһәррик бухар фазанын хроматографијасы

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә бухарларын тәбиәтинин хроматографик просесә тә'сири, һәмчинин апарычы газы үзви һәлледичиләрин бухары илә әвәз едәркән әмәлә кәлән ефектләр нәзәрдән кечирилмиш вә һәмин ефектләрин температур һәлди тә'јин едилмишдир. Бу мүтәһәррик бухар фазанын газ-адсорбсија вә газ-маје анализ үсулларына тәтбиги мәгсәдәујғун һесаб олунур.

E. A. Kyazimov, M. N. Agaeva

Chromatography with vapour mooving phases

SUMMARY

In this paper the effects of vapour nature on chromatographi processes and also the substitution of carrier gas by organic solvents vapours are discussed.

The temperature range of these and the use of mooving vapour phase n gas adsorption and gas — liguid analyses were determined.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ

УДК 551. 24 (479. 24)

О. Д. ГУСЕЙН-ЗАДЕ, В. Р. ЯЩЕНКО

К ИССЛЕДОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВТОРНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ НИВЕЛИРОВОК НА ТЕРРИТОРИИ БИБИЭЙБАТСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ш. А. Азизбековым)

Изучение факторов, влияющих на колебание земный поверхности тех или иных нефтяных и газовых месторождений, приобретает особо важное значение в связи с проектированием разработки залежей и строительством крупных инженерно-технических сооружений. Выявление более или менее мобильных участков земной коры в виде отдельных блоков или тектонических полей структуры является весьма важным и при определении темпа нефтегазоизвлечения из эксплуатационных объектов месторождения. Интенсивность высотных смещений и контрастность проявления их во времени, безусловно, оказывает существенное влияние на изменение конфигураций ранее сформированных структурных форм. При этом степень дислоцированности пород всецело зависит от приложенных к нему усилий. Эти вопросы исследованы нами на примере Бибиэйбатского нефтяного месторождения. Результаты повторных геодезических нивелировок обобщены с учетом и геолого-промысловых данных месторождения за весь период его разработки.

Планомерное геодезическое нивелирование в пределах Бибиэйбатского нефтяного месторождения впервые осуществлялось в 1912 г. с установлением ряда реперов и марок на значительной части территории. До указанного времени подобное нивелирование производилось лишь в связи с закладкой отдельных буровых скважин и определением их альтитуд по известным отметкам.

Повторное геодезическое нивелирование, проведенное в 1928, 1953, 1964, 1968, 1972 гг. одновременно сопровождалось здесь постепенным сгущением имеющейся высотной геодезической сети.

Как показывает анализ результатов повторных геодезических нивелировок, территория Бибиэйбатского месторождения с течением времени испытывает неравномерное прогибание своей поверхности (см. рис. 1). При сохранении общей тенденции в сторону уменьшения амплитуд прогибания земной поверхности от сводовой части структуры к ее погруженным участкам, местами она оказывается как бы нарушенной. Так, например, скважины №№ 2777 и 2783 расположены на своде складки почти рядом, между изогипсами 500—550. Если среднегодовая скорость высотных смещений устья скв. № 2777 составляет —75 *мм*/год, то эта величина у скв. № 2783 доходит до —6 *мм*/год. Такое положение, на наш взгляд, прежде всего объясняется обособленностью указанных скважин по отдельным тектоническим блокам и характером проявления подвижности их во времени.

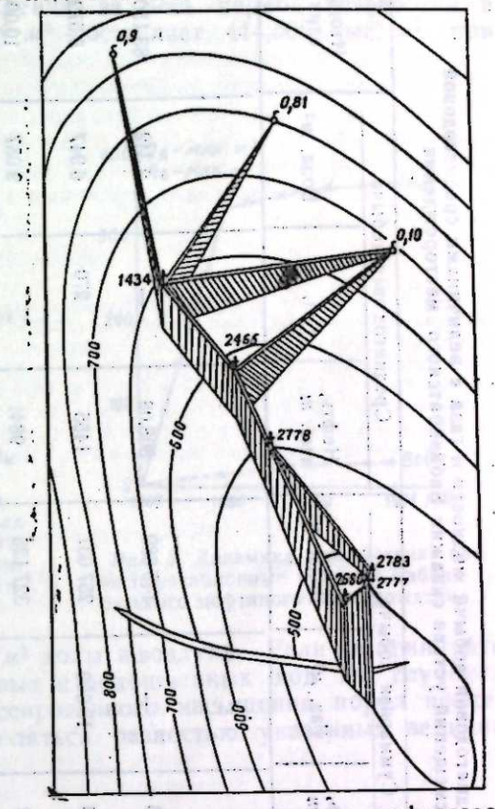


Рис. 1. Блок-диаграмма среднегодовых высотных смещений отрицательного знака реперов и устьев эксплуатационных скважин Бибиэйбатского нефтяного месторождения (структурная карта по подошве X пласта).

С целью установления возможного влияния процесса нефтегазоизвлечения на колебание поверхности Бибиэйбатского месторождения нами подсчитывалась добыча нефти, газа и воды по всем эксплуатационным объектам и отдельным скважинам за весь период разработки залежей, учитывались энергетические ресурсы пласта и другие параметры.

Сопоставлялись и основные показатели разработки месторождения с величинами среднегодовых высотных смещений устьев отдельных скважин (таблица).

Из таблицы следует, что при среднегодовом отборе жидкости и природного газа 8,672 $м^3$ из скв. № 2414 среднегодовая скорость высотных смещений доходит до —50 *мм*/год, а у скв. № 2882, наоборот, наблюдается обратная картина. Так, при среднегодовом отборе жидкости и природного газа 307,679 $м^3$ среднегодовая скорость высотных смещений устья скв. № 2882 уменьшается и составляет лишь —29 *мм*/год. Эти данные более наглядно иллюстрируются на построенных нами кривых (рис. 2).

Не менее важным является и то обстоятельство, что в течение 1964—1968 гг. при повторном геодезическом нивелировании абсолютные отметки реперов №№ 0,50, 051, 017, 040, 10, 046, 09, 08 и др., установленных в пределах месторождения, оказались постоянными,

Сопоставление данных среднегодовой добычи жидкости и газа с величинами среднегодовой скорости высотных смещений устьев скважин Бибиэйбатского месторождения

№ п/п	№ скважины	Период разработки	Суммарная добыча				Среднегодовая добыча				Среднегодовая скорость высотных смещений, $v = мм/2$
			Нефть, тыс. $т$	Газ, $м^3$	Вода, $м^3$	Итого, един.	Нефть, тыс. $т$	Газ, $м^3$	Вода, $м^3$		
1	1 434	1900—1972	51734,3	—	149 889		808,08	—	2 342	83 150	—26,4
2	2 465	1908—1972	53809,3	10 000	257 037	8,672	1455	270	6 947		—30,5
3	2 414	1935—1972	35413,2		327 126	10,09	984		9 087		—50,0
4	2 401	1936—1972	10593,1	350000	58 983	19,071	481	15 909	2 681		— 7,5
5	2 783	1950—1972	22211,6	35000000	400 701	245,273	1009	227 500	17 214		— 6,0
6	2 820	1950—1972	30881,1	30 000	658 815	5,282	1287	1 250	2 745		—44,0
5	2 777	1948—1972	11089,6	000000	142 514	307,079	554,4	30 000	7 125		—75,0
8	2 882	1952—1972	73247,1	255000	42 142	15,433	3052	10 625	1 756		—29,0
9	2 778	1948—1972									—31,4

хотя за указанное время, по-прежнему продолжалсь нефтегазоизвлечение.

Особый интерес представляет сравнение данных суммарного отбора жидкости и природного газа в целом по месторождению с объемом закачиваемых в пласты воды и воздуха.

Как видно из кривых (рис. 3, 4), объем извлекаемой жидкости и природного газа по месторождению за весь период разработки в переводе измерения на единицу $м^3$ составляет 444,565 тыс. $м^3$ при

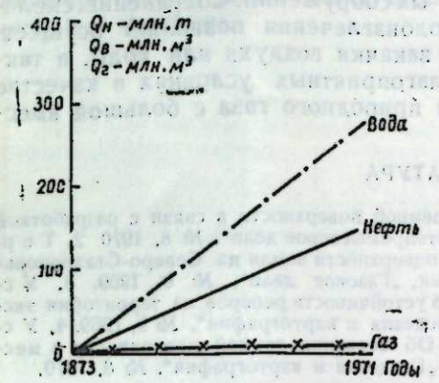


Рис. 2. Кривые сопоставления среднегодовых высотных смещений устьев эксплуатационных скважин со среднегодовыми отборами жидкости и природного газа Бибиэйбатского нефтяного месторождения.

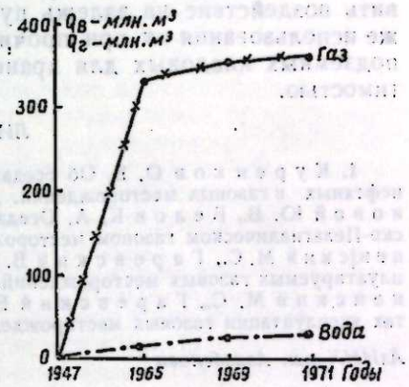


Рис. 3. Динамика воздействия на эксплуатационные объекты Бибиэйбатского нефтяного месторождения.

закачке в пласты 396,657 тыс. $м^3$ воды и воздуха. Если не принимать во внимание поступление краевых и подошвенных вод из глубоких депрессий, то объем некомпрессированного насыщения пород нефтегазоносных пор будет определяться разностью указанных величин порядка 97,908 тыс, $м^3$.

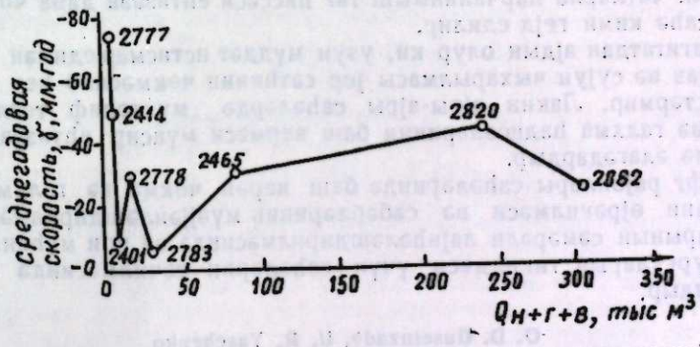


Рис. 4. Динамика нефтегазоводоизвлечение из эксплуатационных объектов Бибиэйбатского нефтяного месторождения.

Приведенные выше данные не оставляют никакого сомнения в том, что вопреки утверждениям отдельных исследователей [1, 2, 3, 4] процесс нефтегазоизвлечения не может оказывать влияния на скорость колебания поверхности разрабатываемых месторождений.

Что касается падения пластонового давления по отдельным нефтегазоносным объектам месторождения с течением разработки, то оно свидетельствует об отсутствии геостатической нагрузки вышележащих

слоев и вызывает необходимость поддержания такового лишь путем осуществления воздействия на залежи.

Итак, резюмируя изложенное, можно заключить, что наблюдаемые прогибания или, наоборот, поднятия, а также распространение их по площади с различной интенсивностью всецело зависит от характера проявления современных колебательных движений. Более податливы к воздействию усилий современных колебательных движений выделяются те участки месторождения, которые оказались разбитыми тектоническими нарушениями, что следует учесть при проектировании разработки залежей и строительстве крупных сооружений. Сохранение скелета породы в процессе нефтегазоводоизвлечения позволяет осуществить воздействие на залежь путем закачки воздуха или воды, а также использования их при прочих благоприятных условиях в качестве подземных кладовых для хранения природного газа с большой вместимостью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куренков О. В. Об оседании земной поверхности в связи с разработкой нефтяных и газовых месторождений. „Нефтепромысловое дело", № 8, 1970. 2. Тернов ой Ю. В., Белов К. А. Оседание поверхности земли на Северо-Ставропольско-Пелагиадическом газовом месторождении. „Газовое дело", № 9, 1969. 3. Успенский М. С., Гаревский В. В. Об устойчивости реперов на территории эксплуатируемых газовых месторождений. „Геодезия и картография", № 9, 1969. 4. Успенский М. С., Гаревский В. В. Об оседании земной поверхности в местах эксплуатации газовых месторождений. „Геодезия и картография", № 8, 1970.

АзИНХ им. Азизбекова

Поступило 13. III 1973

О. Ч. Һүсејнзадә, В. Р. Јашенко

Бибиһејбәт нефт јатағы саһәсиндә апарылан тәкрар кеодезик нивелирләмә нәтичәләринин тәдгигинә даир

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә тәкрар кеодезик нивелирләмә нәтичәләринин елми чәһәтдән әтрафлы сурәтдә тәһлили, һәмчинин јатағын ишләнилмә дөврүндәки мә'дән-кеоложи мә'луматларын үмумләшдирилмәси әсасында јер сәтһиндә баш верән еһтизазлар арашдырылыр. Структурун тектоник чатларла парчаланмыш тағ һиссәси еһтизаза даһа чох мә'руз галан саһә кими гејд едилир.

Тәдгигатдан ајдын олур ки, узун мүддәт истисмар едилән јатагдан нефт, газ вә сујун чыхарылмасы јер сәтһинин чөкмәсинә һеч бир тә'сир көстәрмир. Лакин ајры-ајры саһәләрдә мүхтәлиф тезликләрдә чөкмә вә галхма һадисәләринин баш вермәси мүасир еһтизазы һәрәкәтләрлә әлагәдардыр.

Нефт рајонлары саһәләриндә баш верән чөкмә вә галхма һадисәләринин өјрәнилмәси вә сәбәбләринин мүәјјәнләшдирилмәси јатаг истисмарынын сәмәрәли лајиһәләшдирилмәсиндә вә ири мүһәндис-техники гурғуларын тикилмәси үчүн саһәләрин сечилмәсиндә олдуғча фајдалыдыр.

O. D. Guseinzade, U. R. Yaschenko

On the investigation of the results of repeated levellings on the territory of the Bibbieibat oil field

SUMMARY

Basing on the profound scientific analysis of the results of the repeated geodesic levellings as weel as the generalization of the geological snd oil field data over the whole period of its development the paper covers the problem of the earth's crust fluctuations in time.

The most mobile section within the structure is its done part which appeared to be damaged as a result of tectonic disturbances.

As it was as certained by the investigation, the withdrawal of oil, gas and water from the exploited areas of an oil-field with long development duration had ho effect on the rate of the crust flexure. Here, the main part is played by the contemporary tectonic movements and intensity of their activity in time in some particular areas of the territory.

The elucidation of the factors affecting the crust fluctuation in the oilbearing areas enables to ensure the rational designing of oil field development and proper choice of the construction site for large—scale technical structures.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

МИНЕРАЛОГИЯ

УДК 549.351.12

А. А. АЛИЕВ, С. А. МАХМУДОВ, Б. В. МУСТАФАЗАДЕ

О НАХОДКЕ ТАЛНАХИТА В ФИЛИЗЧАЙСКОМ КОЛЧЕДАННО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

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

Кубическая модификация халькопирита экспериментально была получена [10, 12] при нагревании природного и синтетического тетрагонального халькопирита выше 550°С. Снижение температуры приводит к образованию широко распространенного в природе тетрагонального халькопирита.

В природных условиях кубический халькопирит был обнаружен в медно-никелевых рудах Норильской группы месторождений [2]. По рекомендации Комиссии по новым минералам Международной минералогической ассоциации природной кубической модификации халькопирита было предложено новое название. Вследствие широкого развития этого минерала в рудах Талнахского месторождения он был назван талнахитом [3].

Вначале талнахит с составом $CuFeS_{1,8}$ и $a = 5,28$ Å был идентифицирован с синтетическим кубическим высокотемпературным халькопиритом с $a = 5,26$ Å. Последующими работами А. Д. Генкина и др. [4], L. I. Cabri [7], L. I. Cabri, D. C. Harris [8] было показано, что талнахит имеет большую кубическую ячейку с $a = 10,6$ Å, подобную ячейке синтетической β-фазы по И. Хиллеру и К. Пробштейну [12] и формулу $Cu_{18}Fe_{16}S_{32}$. Структура талнахита расшифрована S. R. Hall, E. I. Gabe [11]. Они установили, что последняя отличается от структуры тетраэдрита—теннантита, сходство которых предполагал L. I. Cabri [7]. Это отличие заключается в том, что, во-первых, позиции $2a$ в талнахите заняты атомами металлов, а в блеклых рудах—атомами серы, во-вторых, восемь атомов серы, занимающих в талнахите позиции $8c$, отсутствуют в структуре блеклых руд. Распределение атомов металлов характеризуется частичной упорядоченностью.

В дальнейшем были установлены еще два минерала в семействе халькопирита и талнахита — моихукит $Cu_9Fe_9S_{16}$ и хейкокит $Cu_4Fe_5S_8$ (Cabri, Hall [9]). Из них моихукит отвечает γ-фазе И. Хиллера и К. Пробштейна [12]. Моихукит установлен и в медноникелевых рудах Октябрьского месторождения в Норильском районе, где является широко распространенным минералом (Муравьева, Евстигнеева, Филимонова, Малов [6]).

В рудах Филизчайского месторождения талнахит был нами обнаружен в ассоциации со сфалеритом, гексагональным и моноклинным пирротинами, троилитом (Алиев, Махмудов, Мустафазаде [1]) и другими минералами.

Под микроскопом талнахит наблюдается в виде неправильных форм выделений размером от тысячных и сотых долей до 1 *мм*. По сравнению с тетрагональным халькопиритом цвет его несколько розоватый. Однако в обособленных выделениях указанные модификации халькопиритов различить по цвету и отражательной способности практически невозможно. В скрещенных николях наш талнахит характеризуется изотропностью, что является единственным отличительным признаком от тетрагонального халькопирита при обычных минераграфических исследованиях.

Талнахит из Филизчайского месторождения был исследован рентгенометрически (таблица; условия съемки: Fe—излучение, 30 *кв*, 10 *мА*, $D_{эфф.} = 56,86$, *мм*, $d = 0,4$ *мм*, $h = 14$ *ч*, асимметричная закладка пленки). Как видно из таблицы, межплоскостные расстояния нашего талнахита весьма близки к таковым талнахита из Норильского месторождения (по Cabri, Hall [9]).

Межплоскостные расстояния талнахита

hkl	Талнахит, Филизчайское месторождение Азербайджанской ССР		Талнахит, Норильский район, по Cabri, Hall [9]	
	I	*d* α/*n*	*I*	*d* α/*n*
110	—	—	3	7,48
200	—	—	0,5	5,29
210	—	—	0,5	4,32
220	1	3,73	4	3,75
310	3	3,34	2	3,35
222	10	3,07	10	3,06
321	1	2,829	1	2,83
400	1	2,655	5	2,64
411,330	—	—	2	2,49
420	—	—	0,25	2,37
332	—	—	1	2,26
422	1	2,159	1	2,16
510,431	3	2,080	2	2,08
440	10	1,877	9	1,873
620	1	1,672	0,5	1,675
622	5	1,593	7	1,599
444	1	1,536	3	1,531
721,633,552	1	1,444	0,25	1,443
642	1	1,421	0,25	1,415
730	1	1,387	0,25	1,390
800	3	1,319	4	1,323
662	6	1,210	5	1,213
752	1	1,203	1	1,199
840	1	1,190	2	1,184
844	6	1,078	6	1,079
941,853,770	1	1,068	—	—
10.2.2;666	3	1,0207	5	1,019
10.3,1;952; 765	2	1,0068	—	—
880	—	—	5	0,936

Параметр элементарной ячейки талнахита Филизчая $a = 10,591 \pm 0,007$ Å, вычисленный по дебаеграмме, тоже весьма близок параметру талнахита $a = 10,593$ Å (Hall, Gabe [11]).

В дебаеграмме другой пробы отмечались некоторые слабые расщепления определенных линий, что указывало на примесь тетраго-

нального халькопирита. Нами допускается наличие тетрагональной фазы в талнахите как следствие перехода его в более низкотемпературную модификацию. Присутствие тонких прорастаний талнахита с тетрагональной модификацией халькопирита отмечали А. Д. Генкин и др. [4], И. А. Будько и Э. А. Кулагов [3]. Неустойчивость кубической разновидности была подтверждена экспериментальными термометрическими исследованиями.

Учитывая характер количественных и структурных взаимоотношений талнахита с халькопиритом и сопутствующими минералами медно-пирротиновой ассоциации Филизчайского месторождения, а также принимая во внимание экспериментальные исследования А. П. Лихачева [5], можно предположить, что образование талнахита здесь происходило в результате распада халькопиритового твердого раствора при температуре около 300°.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев А. А., Махмудов С. А. Мустафазаде Б. В. О находке троилита в Филизчайском колчеданно-полиметаллическом месторождении. Минералогия и рудные месторождения, изд-во „Элм" ,1974. 2. Будько И. А., Кулагов Э. А. Природный кубический халькопирит. „ДАН СССР". т. 152, № 2, 3. Будько И. А., Кулагов Э. А. Новый минерал талнахит—кубическая разновидность халькопирита. Зап. Всесоюзн. минер. об-ва", ч. 97, вып. 1, 1968. 4. Генкин А. Д., Филимонова А.А., Шадлун Т. Н. Соболева С. Б., Тронева Н. В. О кубическом кубаните и кубическом халькопирите. Геол. рудн. месторожд., № 1, 1966. 5. Лихачев А. П. Экспериментальное исследование парагенезисов системы Cu—Fe—S. Сб. „Минералы и парагенезисы минералов рудных месторождений", „Наука", Л., 1973. 6. Муравьева И. Б., Евстигнеева Т. Л., Филимонова А. А., Малов В. С. Первая находка моихукита в медно-никелевых рудах Октябрьского месторождения (Норильский район). Геол. рудн. месторожд. № 3, 1972. 7. Cabri L. I. A new copper-iron sulfide. Econ. Geol., 1967, v. 62, No. 7, 910—925. 8. Cabri L. I., Harris D. C. New compositional date for talnakhite, $Cu_{18}(Fe, Ni)_{16}S_{32}$. Econ. Geol., 1971, v. 66, No. 4, 673—675. 9. Cabri L. I., Hall S. R. Mooihoekite and haycockite two new copper-iron sulfides, and their relationship to chalcopyrite and talnakhite. Amer. Mineral., 1972, v. 57, p. 689—708. 10. Donnay G., Kullerud G. High temperature chalcopyrite. Carnegie Inst., Wash., Year Book 57, 1958, p. 246. 11. Hall S. R., Gabe E. I. The crystal structure of talnakhite, $Cu_{18}Fe_{16}S_{32}$. Amer. Mineral., 1972, v. 57, p. 368—380. 12. Hiller I. E., Probstain K. Thermische und rontgenographische Untersuchung am Kupferkies. Z. Kristallogr., 1956, Bd. 108, Hf. 1—2. S. 108—129.

Институт геологии

Поступило 7. X 197 2

А. Ә. Әлијев, С.Ә. Маһмудов, Б. В. Мустафазадә

Филизчај колчедан-полиметал јатағында талнахит минералынын тапылмасы һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә Филизчај јатағы үчүн јени минерал олан талнахитин дәгиг өјрәнилмә нәтичәләри верилмишдир. Халкопиритин кубик модификасијасы олан бу минерал сфалерит, һексагонал вә моноклин пирротин, троилит вә дикәр минералларла ассосиасија тәшкил едир.

Талнахитин халкопиритдән фәрги көстәрилмиш вә дебајеграмлара әсасән елементар гәфәсәнин параметри тә'јин едилмишдир.

A, A. Aliev, S. A. Mahmudov, B. W. Mustafazade

On the finding of talnakhite in Phylischay pyrite-polymetallic deposit

SUMMARY

The results of detailed studies of talnakhite, a new mineral from Phylischay deposit, are given. It is observed in a close association with sphalerite, hexagonal and monoclinic pyrrhotite, troilite and oth. The difference of talnakhite from chalcopyrite is shown and the unit cell parameter is determined.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

ГЕОЛОГИЯ

УДК 551.21

Акад. А. Д. СУЛТАНОВ, Н. В. МАМЕДОВА

ПЕТРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАССОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МАЛОГО КАВКАЗА

Трассы в пределах северо-восточной части Малого Кавказа широко распространены в зоне Казахского прогиба Сомхето-Агдамского антиклинория. Здесь они встречаются в бассейнах рр. Инчачай, Гасансу, Таузчай и на горной гряде Айдаг.

В указанных местах трассы залегают у кровли вулканогенной толщи нижнего сантона в виде отдельных пластов мощностью 2—35 *м*, которые чередуются с небольшими слоями карбонатных отложений. Трассы представляют собой плотные голубовато-зеленые литоидные породы, лишенные вкрапленников, в отдельных случаях имеют брекчиевидное сложение.

Петрографическое изучение трассов показало, что они являются пирокластическими породами типа сваренных витрокристаллокластических туфов пеплового потока. Основная масса их состоит из тонких, плотно приплетенных друг к другу неправильно угловатых обломков кристобалита и полевого шпата с небольшим участием опала, халцедона и тридимита, заполняющие миаролитовые пустоты туфов. Вся указанная минеральная ассоциация является продуктом кислого стекла липарито-дацитов.

В массе вулканического стекла всегда присутствуют микрофенокристы плагиоклаза (до 15 %) альбит-олигоклазового ряда, редко кислого андезина. Встречаются единичные кристаллы биотита, роговой обманки, пироксена, апатита, циркона и магнетита. Отмечены инородные включения, связанные с породами, через которые туфообразующие магмы прокладывали свой путь к поверхности или с породами, захваченными на поверхности при перемещении потока. Они представлены мелкими обломками карбонатов, порфиритов и туфогенных пород основного состава. Из вторичных минералов большим развитием пользуется хлорит, образовавшийся за счет раскристаллизации стекла, изредка встречаются монтмориллонит и цеолиты.

Петрохимическая характеристика трассовых пород дается по результатам более 100 химических анализов. Средние химические составы этих пород по месторождениям показаны в таблице, а их графическое изображение на рис. 1.

Средние химические составы трассовых пород по месторождениям

Месторождения	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	H_2O	П. П. П.	Сумма
Аббастапа	63,29	—	14,03	3,18	0,47	—	1,60	5,00	1,65	1,76	2,23	7,36	100,54
Кероглы	66,77	0,36	14,86	2,54	0,57	—	1,72	3,76	2,01	2,09	4,4	6,80	100,88
Айдаг	67,89	0,8	11,70	1,80	0,23	—	1,90	3,87	2,78	1,94	2,25	9,17	104,33
Гаймахлы	66,5	—	12,46	2,32	0,43	—	1,7	4,18	2,21	2,04	1,96	7,10	101,0

Характеристики по А. Н. Заварицкому

Месторождения	a	c	b	s	a_1	f_1	m_1	c_1	n	φ	Q
Аббастапа	6,4	6,8	7,6	79,2	12,5	45,5	42,0	12,5	61,5	39,5	+43,4
Кероглы	7,4	4,7	9,2	78,7	38,2	22,5	32,3	—	61,3	24,4	+40,0
Айдаг	9,0	3,5	7,3	80,2	—	37,1	46,7	16,2	69,0	20,9	+37,5
Гаймахлы	8,1	4,3	7,2	80,4	—	39,5	53,0	7,5	66,0	34,0	+38,4

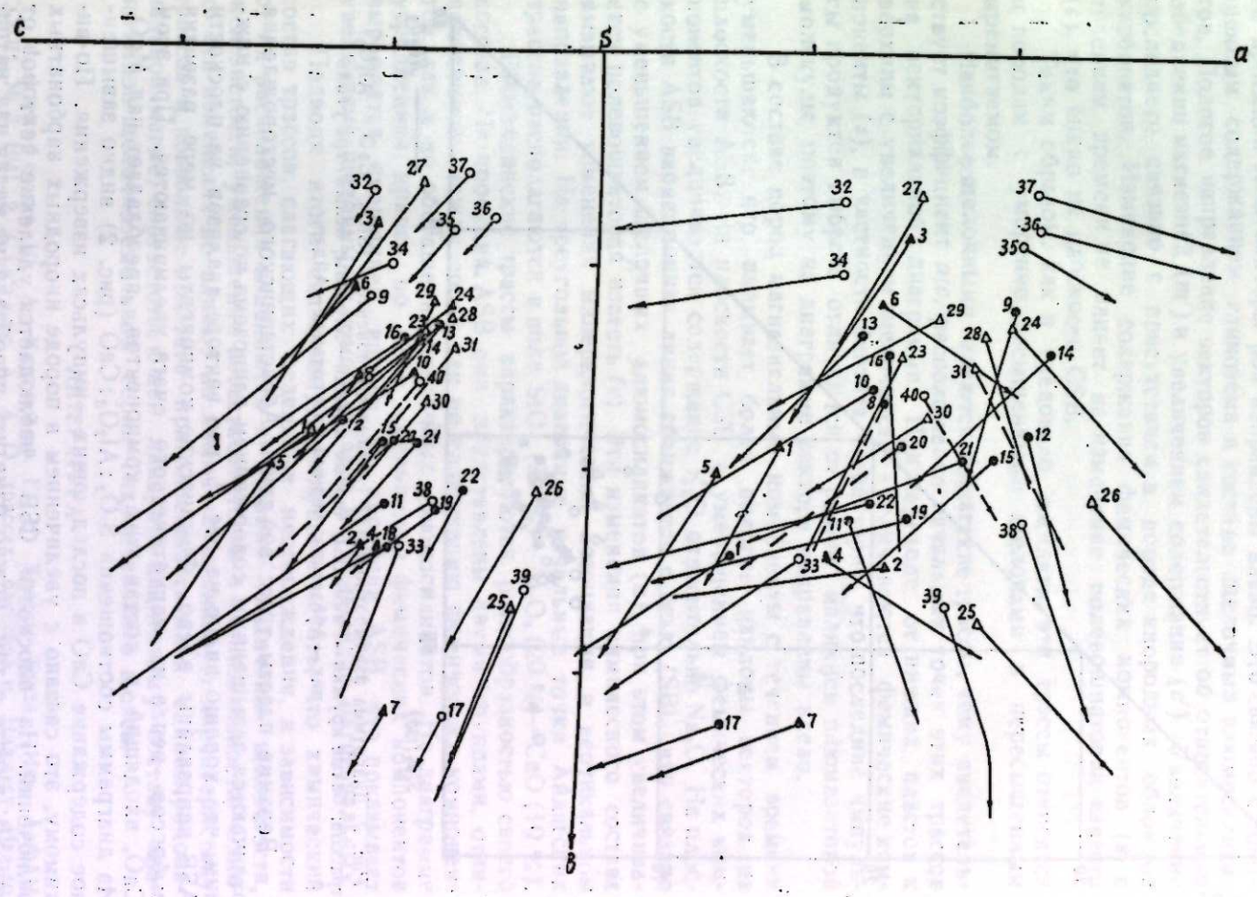


Рис. 1. Диаграмма химических составов трассовых пород северо-восточной части Малого Кавказа: белые кружки—Гаймахлинское месторождение, черные кружки—Кероглинское; белый треугольник—Аббастапинское, черный треугольник—Айдагское месторождение.

При сопоставлении химизма трассовых пород Аббастапинского Кероглинского, Айдагского и Гаймахлинского месторождений, обнаруживается незначительное различие между ними.

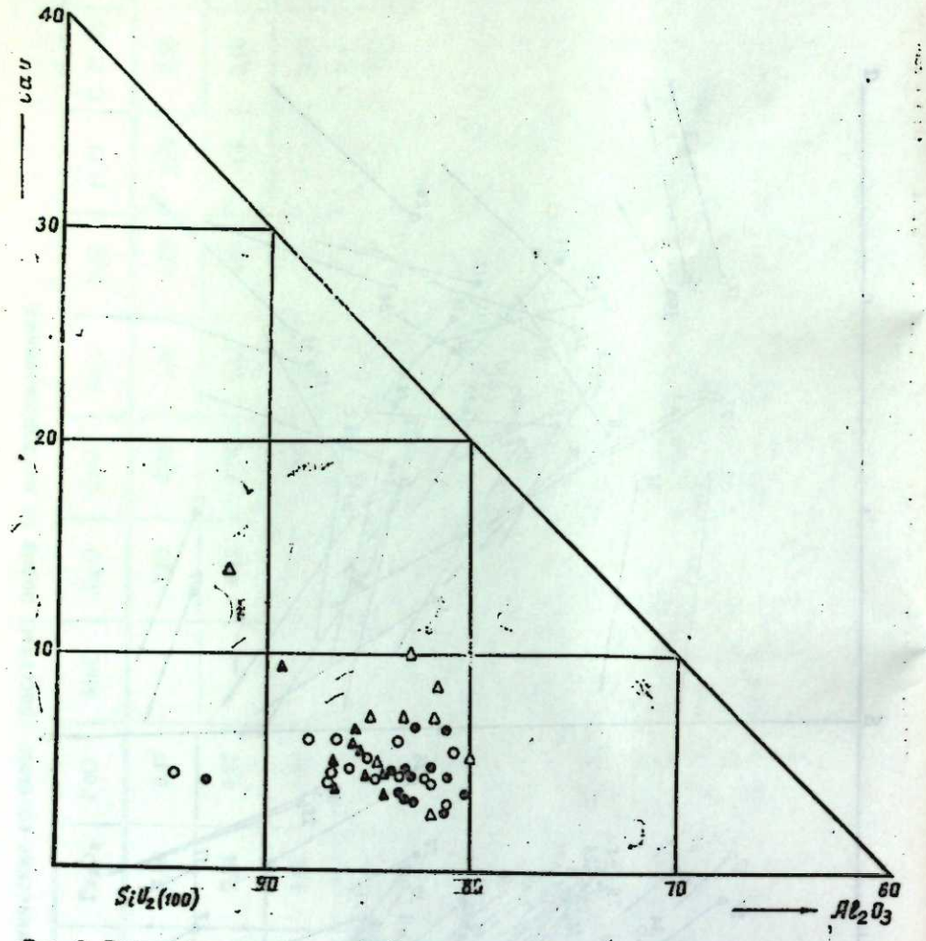


Рис. 2. Диаграмма взаимоотношений главных компонентов (SiO_2, CaO, Al_2O_3) трассов: белые кружки—Гаймахлы; черные кружки—Кероглы; белый треугольник—Аббастапа; черный треугольник—Айдаг.

Верхние пласты трассовой свиты Аббастапинского месторождения отличаются завышенным содержанием глинозема по сравнению с нижним, что хорошо видно на рис. 1, где вектора анализов на плоскости ASB направлены влево. Фемические компоненты по мере развития выбросов пепла из магматического очага увеличиваются. При этом CaO, входящий в состав этих компонентов, преобладает над MgO. Из диаграммы соотношения $SiO_2:Al_2O_3:CaO$ (рис. 2) видно завышенное содержание CaO в последующих импульсах извержения. По-видимому, это связано с увеличением в породе инородных карбонатных включений. На плоскости CSB наблюдается удаление векторов от оси SB, вместе с тем можно отметить преобладание калия над натрием, указывающего появление щелочного шпата—санидина. Это увязывается также с минеральным составом трассовых пород.

Выяснение всего комплекса химических взаимоотношений трассовых пород Аббастапинского месторождения показало, что они относятся к классу пересыщенных кремнеземом.

На Кероглинском месторождении верхние пласты трассовой свиты наиболее обогащены кремнеземом и обеднены Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO и щелочами. В нижней части свиты отмеченные компоненты появляются в количестве, характеризующем породу как относительно бедную кремнекислотой. Анализируя диаграмму (рис. 1) видим, что на проекции ASB векторы роя направлены влево. Это связано с повышенным содержанием глинозема в составе щелочных алюмосиликатов. Пологое направление векторов свидетельствует об относительном обеднении магнезией (m') и увеличением содержания (c'). Увеличение последнего связано с присутствием в породе инородных обломков карбонатов. Изменение содержания фемических компонентов ($в$) с течением времени не влияет на изменение полевошпатовой извести (c), что видно на плоскости CSB.

Таким образом, как и следовало ожидать, эти трассы относятся к породам с умеренно насыщенными щелочами и пересыщенным кремнеземом.

Наиболее щелочными являются Айдагские трассы, чему свидетельствует коэффициент a/c, расположение начальных точек этих трассов на векторнальной диаграмме. При переходе от нижних пластов к верхним с увеличением щелочности увеличиваются фемические компоненты ($в$), в частности биотита. Характерно, что последние импульсы продуктов выброса отличаются от ранних наличием плюмазитовой молекулы, поэтому на диаграмме вектора направлены влево.

В составе пород магнезиальные компоненты с течением времени уменьшаются, что вызывает более пологие наклоны векторов на плоскости ASB. На плоскости CSB с уменьшением фемических компонентов увеличивается содержание K_2O относительно Na_2O. На плоскости ASB вариационная линия сближается с осью (SB), что связано с уменьшением щелочных алюмосиликатов (a), при этом увеличивается полевошпатовая известь (c). Эти изменения химического состава вызывают изменения минералогической ассоциации в вертикальном направлении. На треугольной диаграмме начальные точки Айдагских трассов располагаются в поле SiO_2 (70 %)—Al_2O_3 (20 %)—CaO (10 %).

Гаймахлинские трассы характеризуются разнообразностью своего состава. На проекции ASB они представлены двумя группами, отличающимися между собой как по содержанию фемических компонентов, так и по обогащению щелочных алюмосиликатов. На диаграмме усредненная кривая по мере уменьшения фемических компонентов выражается смещением вправо на проекции ASB, что показывает увеличение щелочных алюмосиликатов и уменьшение магнезиальных.

Подводя итоги сказанному, следует отметить, что химический состав трассов, слагающих отдельные месторождения, в зависимости от их расположения изменяются в сторону увеличения щелочности, железистости, уменьшения известковистости и магнезиальности. Однако эти изменения не влияют на химическую типовую характеристику трассов и позволяют полагать принадлежность их к единой родоначальной магме, соответствующей липарито-дацитовому составу аналогичной щелочноземельной серии Тихоокеанского пояса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азизбеков Ш. А., Керимов Г. И. Трассы Тауза. „Изв. АзФАН СССР", № 3, 1941. 2. Ализаде А. А. О трассах бассейна р. Ниджасу. Изд-во АН Азерб. ССР, № 6, 1962. 3. Левинсон-Лессинг Ф. Ю., Дьяконова-Савельева Е. Н. Вулканическая группа Карадага в Крыму. Изд-во АН СССР. Л., 1933. 4. Лебединский В. И., Макаров Н. М. Вулканизм горного Крыма. Изд-во АН УССР. Киев, 1962.

Институт геологии

Поступило 16. II 1972

Ә. Ч. Султанов, Н. В. Мәммәдова

Кичик Гафгазын шимал-шәрг һиссәсиндәки трассларын петрокимјәви хүсусијјәти

ХҮЛАСӘ

Трасслар Инчәчај, Һәсәнсу, Товузчај чајларынын һөвзәләриндә вә Ајдағ дағы рајонунда кениш јајылмышдыр. Бунлар ашағы сантон вулканик гатларынын таванында јатыр.

Јатагларын јерләшмәсиндән асылы олараг трассларын кимјәви тәркиби дә дәјишир. Онларын гәләвилији, дәмирлији артыр, әһәнклији вә магнезиумлулуғу азалыр.

Трасслар липарит-дасит тәркибли илкин магманын мәһсулудур.

A. D. Sultanov, N. V. Mamedova

Petrochemical peculiavities of trasses of the North-Eastern part in the Mivior Caucasus

SUMMARY

Chemical composition of trasses is changed to the side of hyperalkalinity, ferruginousity and decrease of calcicity and magnesiasity according to the deposit arrangement.

All these changes do not enfluence to the chemical tyrical characteristics and allow to suppose their belonging to the united parent magma correspondings to the liparite—dacitig composition of analogical alkaline-earth series of the pacific Ocean belt.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

УДК 551. 7

СТРАТИГРАФИЯ

Р. А. АЛЛАХВЕРДИЕВ

К ВОПРОСУ О СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТОЙ ЛИТОФАЦИИ ВЕРХНЕГО МАЙКОПА В ПРЕДЕЛАХ ЮЖНОЙ ПОЛОСЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОБЫСТАНА

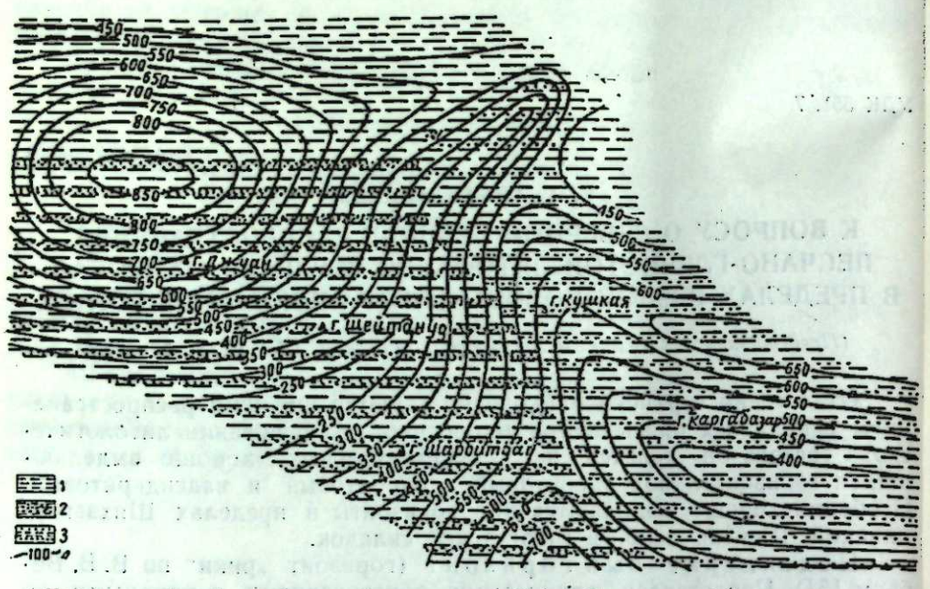
(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР К. А. Ализаде)

Отложения верхнего майкопа пользуются широким распространением в пределах описываемой территории. На основании литологического состава он делится на 3 самостоятельных, хорошо выделяющихся горизонта: подсидеритовый, сидеритовый и надсидеритовый. Особенно хорошо выделяются эти горизонты в пределах Шихзагирлинской, Шейтанудской и Бюргутской складок.

Подсидеритовый горизонт (горизонт „рики" по В. В. Веберу [5]). Представлен глинистыми образованиями с крупными, до 1,5 *м* шаровидными и эллипсоидальными конкрециями, состоящими из доломитизированных известняков и песчаников. Глины зеленовато-бурого цвета, жирные с блестящей поверхностью и темными пятнами на поверхностях разлома, с налетами ярозита. Среди глин встречены стволы дерева Cedroxylon (южные склоны г. Гаибляр) [1]. Подсидеритовый горизонт обнажается на южном склоне Гаиблярского хребта. Здесь он состоит из серых, коричневато-бурых, темно-бурых и редко желто-бурых слоистых глин. В них нередко наблюдаются линзы мергелей и доломитовые конкреции эллипсоидальной формы, диаметром 1—3 *м*. Мощность линз достигает 1 *м*. Конкреции и линзы имеют коричневато-бурый оттенок и часто обволакиваются концентрическими корками кальцита. Для этого горизонта характерно почти полное отсутствие песчаных прослоев на северном крыле Шихзагирлинской антиклинали. В районе Шейтанудской складки в разрезе подсидеритового горизонта появляются песчаные прослои. На ее северном крыле отчетливо обнажается мощная пачка нефтеносных среднезернистых, бурых песков мощностью до 12 *м*. Подсидеритовый горизонт отчетливо обнажается в районе Бюргутской антиклинали. Разрез этого горизонта здесь также содержит прослои песков, хотя уже в меньшем количестве. Имея линзовидное залегание, эти пески в большинстве случаев пропитаны нефтью и имеют мощность до 3 *м*. Общая мощность подсидеритового горизонта в пределах Шихзагирлинской и Шейтанудской площадей составляет соответственно: 380 и 450 *м*. Исходя из вышеизложенного, можно отметить, что в пределах Шихзагирлин-

ской антиклинали подсидеритовый горизонт выражен в глинистой литофации, тогда как южнее, на Шейтанудской и Бюргутской площадях, он имеет песчано-глинистый характер (рисунок).

Сидеритовый горизонт. Согласно залегает на подсидеритовом горизонте, обнажаясь узкой полосой на южных склонах хребтов Ганиблар и Шаиблар, а также участвует в строении периклинальной восточной части Шихзагирлинской складки. Сидеритовый горизонт состоит из чередующихся железистых песчаников и глин, причем часто песчаники по простиранию переходят в пески. В восточном



Карта литофаций и мощностей верхнего майкопа. Южная полоса Центрального Кобыстана: *1*—глины (глинистая литофация); *2*—глины с мощными прослоями песков и песчаников (песчано-глинистая литофация); *3*—глины с маломощными прослоями песков и песчаников (песчано-глинистая литофация); *4*—линии равных мощностей (составил Р. А. Аллахверлиев).

направлении от г. Шаиблар мощность сидеритового горизонта увеличивается за счет появления новых глинистых пачек, с одновременным уменьшением песчаных прослоев. Таким образом, в восточном направлении сидеритовый горизонт приобретает глинистый характер, отличаясь от подстилающего и надстилающего горизонтов более темной окраской пород. Мощность его достигает 140 *м* в пределах Шихзагирлинской и 170 *м*—Шейтанудской складках.

Надсидеритовый горизонт. Согласно налегает на подстилающие отложения сидеритового горизонта, хорошо отбиваясь от него по резкой смене нижележащих темных пород сидеритового горизонта светло-бурыми глинами с обильными выцветами ярозита. В них встречены органические остатки—рыбьи чешуи и др.

В пределах Шихзагирлинской антиклинали количество песчаных прослоев весьма незначительно, в то время, как южнее на Шейтанудской и Бюргутской площадях в разрезе надсидеритового горизонта появляются значительные прослои тонко- и мелкозернистых песков (местами слабосцементированных песчаников), в отдельных случаях представляющих довольно мощные пачки песчано-глинистого чередования.

В кровле горизонта залегают линзовидные плотные сидеритовые коричневато-бурые песчаники, выше которых залегает линзовидный пласт мелкозернистого, светло-серого вулканического пепла, мощ-

ностью до 30 *см*. Еще выше залегает мощная пачка серых и шоколадно-бурых глин с ярозитом, на которой лежат отличные от них глины, чередующиеся с тремя пластами серого мелкозернистого вулканического пепла, мощностью 0,5—1 *м*. Значительная часть надсидеритового горизонта размыта, вследствие чего видимая мощность его составляет не более 180 *м* в пределах Шихзагирлинской и 200 *м*—Шейтанудской площадей.

Суммарная мощность верхнего майкопа в пределах Шихзагирлинской антиклинали, с учетом данных по естественным обнажениям, бурения геометрических построений и региональных соображений, не превышает 700—750 *м*. На Шейтанудской площади мощность верхнего майкопа увеличивается до 800—850 *м*. Что касается Бюргутской складки, то здесь мощность верхнего майкопа заметно сокращается за счет глубокого размыва и по нашим подсчетам не должна превышать 550—600 *м*. Таким образом, сопоставляя разрезы верхнего майкопа Шихзагирлинской, Шейтанудской и Бюргутской площадей, можно заметить, что на северном крыле Шихзагирлинской антиклинали верхний майкоп выражен глинистой литофацией, в то время как на Шейтанудской и Бюргутской площадях он представлен в песчано-глинистой литофации. Наиболее мощные песчаные прослои встречены структурно-поисковыми скважинами [9] в верхнемайкопских отложениях Шейтанудской складки. Здесь они представлены серыми мелкозернистыми, уплотненными песками с обилием растительных и рыбных остатков и прослоями серых плотных глин, местами пропитанных нефтью. Мощность отдельных пачек достигает 40—50 *м*.

В пределах Донгуздыкской площади [13] верхнемайкопские отложения не разбиваются на отдельные горизонты, так как почти однообразный глинистый характер осадков сильно затрудняет литологическую разбивку. Верхний майкоп здесь представлен в основном серыми с зеленоватым оттенком, темно-серыми плотными слабопесчанистыми глинами.

Встречаются прослои песка мощностью до 1 *м*; исходя из положения о том, что в региональном плане Донгуздыкская складка находится в зоне распространения песчано-глинистой литофации верхнего майкопа, можно сделать вывод о том, что скважинами вскрыты лишь низы верхнего майкопа бедные песчаными прослоями. Верхняя половина его, к которой обычно приурочены мощные песчаные пачки, видимо, глубоко размыта. Верхнемайкопские отложения Каргабазар-Кафтаранской площади представлены серыми, местами темно-серыми с зеленоватым оттенком слабопесчаными глинами. Изредка скважинами были встречены полутораметровые прослои серого, мелко-среднезернистого глинистого песчаника. О полной мощности верхнего майкопа судить очень трудно, ввиду чего ни одна скважина не вскрыла его подошву, а также вследствие глубокого размыва—его кровлю. Можно предположить, что ориентировочная мощность всего майкопа на Донгуздык-Кафтаранской площади не превышает 1 000 *м*.

Еще Н. С. Шатским в 1928 г. [12] было замечено, что верхний майкоп Кобыстана выражен в 2-х отличных друг от друга фациях: северной глинистой и южной—песчано-глинистой. Граница между двумя этими литофациями различными исследователями проводится по-разному. В. В. Вебером [4] условная граница проводится с востока на запад, севернее района наших исследований. А. Л. Путкарадзе [10] на востоке границу проводил южнее г. Шаиблар, т. е. в отличие от В. В. Вебера отодвинул ее к югу, а на западе за пределами исследуемого нами района передвинул на север. А. А. Ализаде [2] значительно расширил восточную границу распространения песчано-глинистой литофации верхнего майкопа; что касается северной и северо-западной границ этих фаций, то они почти совпадают с таковыми,

приведенными А. Л. Путкарадзе. С 1949—1952 гг. Г. А. Ахмедовым [4] были проведены специальные исследования для уточнения границы обеих фаций верхнего майкопа. Им было установлено, что переход от северной (глинистой) литофации к южной (песчано-глинистый) происходит далеко не закономерно по всей толще и не по прямой линии (в нашем понимании—близширотной). По Г. А. Ахмедову, район наших исследований входит в северную область распространения песчано-глинистой фации верхнего майкопа. С. Г. Салаев [11] также относит рассматриваемую территорию к области распространения песчано-глинистой литофации верхнего майкопа. Анализируя вышеперечисленные верхнемайкопские разрезы на площадях, мы приходим к выводу о том, что отложения северного крыла Шихзагирлинской антиклинали относятся к глинистой литофации верхнего майкопа, где практически лишены сколько-нибудь значительных песчаных прослоев.

Таким образом, северная граница распространения песчано-глинистой литофации верхнего майкопа проводится нами по южному крылу Шихзагирлинской антиклинали. Что касается отсутствия песчаных прослоев на Кафтаран-Каргабазарской площади, то можно сказать, что верхняя часть разреза здесь подверглась глубокому размыву и, таким образом, песчаная часть его оказалась смытой. Это подтверждается тем, что несколько северо-западнее на Донгуздыкской и Бюргутской площадях разрез верхнего майкопа является песчанистым; следует также отметить, что на расположенной севернее Карикишлакской площади, вскрытые скважинами чокракские отложения содержат песчаные разности, т. е. чокрак представлен в песчано-глинистой литофации. Исследованиями доказано, что северная граница распространения песчано-глинистой фации чокрака обычно располагается южнее аналогичной границы песчано-глинистой фации верхнего майкопа. Следовательно, площадь Каргабазар—Кафтаран находится в зоне распространения южной (песчано-глинистой) фации верхнего майкопа.

Из изложенного следует, что верхний майкоп на исследуемой территории, за исключением северного крыла Шихзагирлинской антиклинали, выражен в песчано-глинистой литофации; особенно хорошо эта литофация прослеживается на Шейтанудской площади. В восточном направлении мощность и количество песчаных прослоев заметно уменьшаются за счет размыва верхних частей разреза. Северная граница песчано-глинистой литофации верхнего майкопа проводится нами по южному крылу Шихзагирлинской антиклинали и в районе восточной периклинали этой складки резко заворачивает на северо-восток, выходя за пределы описываемой территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агабеков М. Г. Геологические исследования в пределах юго-восточной части планшета П-2 (Бозтапа) Центрального Кобыстана. Фонд Ин-та геологии АН Азерб. ССР, 1953. 2. Ализаде А. А. Майкопская свита Азербайджана и ее нефтеносность. Азнефтеиздат, 1945. 3. Ализаде К. А. Олигоценовые отложения восточной части Малого Кавказа. Изд-во АН Азерб. ССР, 1968. 4. Ахмедов Г. А. Геология и нефтеносность Кобыстана. Азнефтеиздат, 1957. 5. Вебер В В Проблема нефтеносности палеогеновых и миоценовых слоев Кобыстана. Труды НИГРИ, серия А, вып. 110, 1939. 6. Гасанов С. Г. Геологический отчет о результатах структурно-поискового бурения на площади Шихзагирлы в 1959—1962 гг. Фонд Тр. „Азнефтеразведка", 1963. 7. Жабрев И. П. Геологический отчет о производстве структурно-поискового бурения на площади Каргабазар. Фонд Тр. „Азморнефтеразведка", 1956. 8. Жабрев И. П. Геологический отчет о результатах структурно-поискового бурения по площади Кафтаран. Фонд Тр. „Азморнефтеразведка". 1956. 9. Мамедов Б. Б. Шейтануд. Геологический отчет ГПТ за 1953 г. Баку, 1966. 10. Путкарадзе А. Л. Майкопская свита Кобыстана. Фонд Тр. „Азморнефтеразведка", 1938. 11. Салаев С. Г. Олигоцен-миоценовые отложения юго-восточного Кавказа и их нефтегазоносность. Изд-во АН Азерб. ССР, 1951. 12. Шатский Н. С. О фациях и нефтеносности майкопских отложений юго-восточного окончания Кавказа. НХ, № 8, 1928. 13. Яхьяев К. Ю. Геологический отчет о структурно-поисковом бурении в районе Донгуздык в 1954—1955 гг. Фонд Тр. „Азморнефтеразведка", 1955.

Институт геологии

Поступило 4. XI 1971

R. A. Allahverdiev

On the problem of the nertheen extent boundary of Uppe—Mycopian sandy-argillaceous lithofacies within the southern belt of Central Kobystan

SUMMARY

Specification of the northern extent boundary of Upper-Mycopian sandy-argillaceous lithofacies has been carried ait. It is significant in pospecting for oil and gas in Paleogene deposits.

Lack of sandy bands in some areas is considered tobe a result of extensive washout of the upper part of Mycopian sequence.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

УДК 582:001. 9:584. 736/379

Э. Х. ХАЛИЛОВ, Р. К. ДЖАВАДОВА, С. А. ЗЕЙНАЛОВА

О СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ *ASTRAGALS OLEIFOLIUS* DC.

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

Род *Astragalus* L.—один из полиморфных в семействе бобовых и трудных в систематическом отношении. Во флоре Азербайджана этот род представлен 152 видами, из которых 76 встречается в Нахичеванской АССР. Среди нахичеванских астрагалов вид *Astragalus oleifolius* D. C. интересен тем, что его систематическое положение до настоящего времени остается неясным.

Ниже приводится синонимика и результаты детального исследования *A. oleifolius* DC. в природе и лабораторных условиях. *A. oleifolius* DC, 1802, Astrag.: 192; DC. Prodr., 1825, 2:297; Bunge., 1869, *Astrag. geront.* 2:155; Boiss. 1872, Fl. Or. 2:372; Гроссг., 1949, Опред. раст. Кавк. 137; Гроссг., 1952, Фл. Кавк. 15:292; Ан. Федоров, 1954, Фл. Азерб. 5:379; —*A. pygniformis* Willd.. 1800, Sp. pl.: 1334; *non I. Herrt. excl. pl. I. Syria* et *Palaestina—longifolius* Willd., 1794, *Acta Ac. Berd*, 14, *excl. tab 2.* f. *non lam.—A. aeluropus* Bunge. 1869, *Astrag. geront.* 2:157; Boiss., 1872, Fl. Or. 2:374; А. Гросс., 1930, Фл. Кавк. 2:308—*Tragacantha oleaefolia* Stev., 1832, *in Bull. Nat. Mosc.* 4:269—*T. olifolia* O. Kteze, 1891, *Rev. gen*:946.—А. оливколистный.

Кустарничек 30—50 *см* высоты, стебли короткие, до 10 *см* длины. Прилистники треугольные, голые, молодые, посредине с волосками, заостренные, крупные, полуобъемлющие стебель. Листья парно-перистые 25—50 *см* длины, многочисленные, оси заканчиваются короткой колючкой до 5 *мм* длины. Черешки голые, цилиндрические, листочки в числе 8—11 (14) пар, крупные, широко-продолговатые, 23—30 (45) *мм* длины, 12—14 *мм* ширины, кожистые, сверху почти голые, снизу с редкими прижатыми волосками, бледнозеленые, иногда почти сизые, заостренные, заканчиваются короткой колючкой, к основанию клиновидно суженные. Цветки по нескольку в пазухах листьев, скучены в крупные, яйцевидные, толстые головки 4—6 *см* в диаметре, прицветники широко-продолговато-линейные, ладьевидные, по спинке до половины беловолосистые, к основанию голые, равны чашечке, последняя 13—18 *мм* длины с беловолосистыми острыми зубцами, в 2—3 раза короче трубки чашечки. Венчик беловато-желтоватый (бледно-желтый); флаг 20—28 *мм* длины, пластинка его с островатыми ушками, немного длиннее клиновидно-суженного ноготка; крылья незначительно превышают флаг, с заметными ушками, лодочка незначительно короче крыльев, с пластинкой в два раза короче ноготка. Тычиночная трубка вверху кососрезанная, при основании сросшаяся с лодочкой и крыльями, тычинки срослись между собой на 3/4 длины, завязь беломохнатая, с длинным столбиком, спущенным на 1/3 от основания. Семяпочек несколько. Бобы беломохнатые, яйцевидные 6—9 *мм* длины. Цв. V—VI, пл. VII—VIII.

Данный вид приводится для Нахичеванской АССР, где произрастает в среднем горном поясе на сухих каменистых, иногда более или менее влажных склонах.

Общее распространение. Балканский полуостров, Малая Азия, Армянский Курдистан. Описан Декандолем с „Востока". Тип в Париже. Хорошее декоративное растение.

Детальное изучение экземпляров *A. oleifolius* DC. Из Нах. АССР как в природе, так и в лабораторных условиях путем анализа генеративных и вегетативных органов показало, что растение, принимаемое довольно долгое время за *A. oleifolius* DC. не соответствует действительности.

Это, видимо, произошло по той причине, что со времен О. Декандоля (1802) окраска венчика данного вида неизвестным.

Ботаники Кавказа, в том числе и А. А. Гроссгейм, вероятно, собирали этот вид не в том состоянии, когда венчик имел присущую ему светло-фиолетовую окраску, а в стадии отцветания, когда уже он приобрел желтый цвет.

Видимо, это и послужило причиной тому, что во „Флоре СССР", „Флоре Кавказа" указывается, что венчик *A. oleifolius* DC. желтого цвета.

Дальнейшее изучение показало, что нахичеванские экземпляры *A. oleifolius* DC. резко отличаются от типичной формы этого вида еще несколькими наследственными признаками. Если, согласно литературе, типичный *A. oleifolius* DC. имеет флаг с островатыми ушками, то у нахичеванских экземпляров ушки флага тупые или округлые, переходящие постепенно в ноготок.

Растение более рослое, со значительно крупными листочками и густыми соцветиями.

По литературным данным [1, 2], на территории Кавказа, возможно, распространен очень близкий вид *A. lagowskyi* Trautv., описанный Траутфеттером из Турции (между Табле и Эрзерумом). Изучение типа, хранящегося в Ленинграде, показало, что у этого вида венчик желтый, пластинка флага имеет ушки островатые, что исключает возможность отождествления с нахичеванскими экземплярами *A. oleifolius*, у которых венчик светло-фиолетовый, ушки флага тупые или округлые.

Таким образом, нахичеванские экземпляры, до сих пор принимаемые за *A. oleifolius* DC, не соответствуют типичным формам этого вида и *A. lagowskyi* Trautv. Надо полагать, что в Нахичеванской АССР произрастает самостоятельный вид из секции *Macrophyllum* Bois. подрода *Tragacantha* Bge.

Дальнейшие сборы материала, детальное морфологическое исследование цветка помогут дополнить полученные данные.

ЛИТЕРАТУРА

1. „Флора СССР", т. XII, 1946. 2. „Флора Кавказа", т. V, 1952. 3. „Флора Азербайджана", т. V, 1954.

Институт ботаники АН Азерб. ССР

Поступило 20. IV 1973

Ә. Хәлилов, Р. Чавадова, С. Зејналова

Зејтунјарпаг кәвән нөвү һаггында систематик анлајыш

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә Гафгазда вә Нахчыван МССР-дә јајылан зејтунјарпаглы кәвән нөвүнүн тәбии шәраитдә вә һербари материалларына әсасән апарылмыш тәдгигатларын нәтичәси верилмишдир.

Индијә гәдәр бир чох флораја аид әдәбијјатларда Нахчыван МССР-дә *A. oleifolius* DC. нөвүнүн јајылмасы гејд олунурду. Лакин тәдгигатларымызын нәтичәси көстәрди ки, һәмин нөвә орада тәсадүф едилмир. Чүнки зејтунјарпаг кәвән нөвү кими гәбул едилән бу нөв халис *A. olifolius*-дән бир чох таксономик әламәтләрә көрә кәскин фәргләнир. Нахчыванда *Macrophyllum* Boiss. сексијасына аид олан мүстәгил кәвән нөвләри јајылмышдыр.

A. H. Khalilov, R. K. Djavadova, S. A. Zeinalova

On the question of systematic position of Astragalus oleilifius DC.

SUMMARY

This paper deals with the data of investigation of Astragalus oleifolius DC, growing under conditions of the Caucasus. The investigation was carried out on the basis of natural and herbarium material. It revealed that Astragalus oleifolius DC, described as growing in the Nakhichevan ASSR, was not typical of this region in fact. Nakhichevan representatives of the species, taking as Astragalus oleifolius DC, differ from it taxonomically. An original species of Macrofillum section was found there.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

УДК 06.532 ПОЧВОВЕДЕНИЕ

М. Э. САЛАЕВ, Ш. Г. ГАСАНОВ, Ю. И. КОСТЮЧЕНКО

БОНИТИРОВКА ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

В Азербайджане, по последним данным статистического управления 1670 тыс. *га* пахотных земель, из них под орошаемыми культурами 1132 тыс. *га*, под богарными—538 тыс. *га*. Качественная характеристика, бонитировка этих земель имеет важное значение в их рациональном использовании в сельском хозяйстве.

Институт почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР в течение ряда лет проводит исследования по качественной оценке и бонитировке почв отдельных регионов, в основном административных районов. Эти исследования позволили выявить диагностические признаки почв, коррелирующие с урожайностью ведущих сельскохозяйственных культур, и в некоторой мере проявить основные принципы бонитировки почв в условиях республики [1].

Вместе с тем имеющиеся материалы по бонитировке почв далеко недостаточны для проведения кадастра земель в республике. Поэтому выяснилась крайная необходимость составления республиканской шкалы бонитета почв.

Качественная оценка почв, как известно, представляет агрономическую характеристику их, т. е. среды, в которой обитает растение в количественых показателях (баллах). Сравнительную оценку почв следует базировать на свойствах почв, определяющих ее плодородие с учетом конкретных условий ведения земледелия. Исходя из этого, за основные критерии бонитировки почв республики нами приняты агрохимические показатели почв, т. е. запасы гумуса, азота, фосфора в глубинах 0—20, 0—50, 0—100 *см*, т. к. каждый из этих слоев почв представляет различнообитаемые для корневой системы культурных растений толщи и позволяет дифференцированно оценить различные слои почвенного субстрата. Помимо отмеченных свойств за критерии оценки пахотных почв дополнительно принята еще емкость поглощения (по сумме), так как с ее величиной связана поглотительная способность почв, а, следовательно, размеры содержания элементов питания, удерживающихся почвой, особенно этот показатель важен для оценки почв орошаемого земледелия.

Для построения оценочной шкалы выбирали агрохимические данные по типам почв нормального профиля и предельно одинакового механического состава.

Балловая оценка пахотных земель нами дана по орошаемым и богарным районам республики с учетом требований ведущих сельскохозяйственных культур (хлопчатника, субтропических, зерновых).

Качественные свойства основных почв Азербайджана по физико-географическим областям показывают различное плодородие почв, даже в пределах одного типа. Например, горные черноземы Большого Кавказа содержат запасы гумуса, азота, фосфора в *т/га* в слоях 0—50 *см* соответственно 267, 20, 8, тогда как в этих же почвах Малого Кавказа данные показатели гораздо выше—344, 24, 15. Такая же разница в агрохимических показателях по отдельным областям отмечается у почв аллювиально-луговых, серо-бурых и др. Различия эти заметно снивелированы в почвах сухо-степной зоны, что, вероятно, связано с хозяйственной деятельностью человека. На качестве почв явно сказалась специфика природных условий каждого региона. Поэтому при бонитировке земель нами использован систематический список почв для каждой физико-географической области отдельно.

При сравнительной оценке по свойствам почв высокоплодородной в орошаемом районе республики оказалась аллювиально-луговая почва Малого Кавказа. Показатели этой почвы приняты нами за эталонные и получили высокий балл—100. Для каждой почвы установлен оценочный балл, который является мерой относительного уровня плодородия. Самый низкий балл бонитета среди почв по сумме показателей получили серо-бурые почвы Малого Кавказа и бурые полупустынные Большого Кавказа.

Следует отметить, что средний балл бонитета почв Кура-Араксинской низменности значительно повысился за счет высоких показателей запасов валового фосфора. Как показала обработка материала, по агрохимическим показателям почвы Нахичеванской АССР менее обеспечены питательными веществами, чем почвы других областей республики. Но при этом аллювиально-луговые и каштаново-луговые почвы, благодаря воздействию древнего орошения, хорошо обеспечены валовым фосфором и эти показатели существенно сказались на величине баллов данных почв.

Оценка почв желтоземного типа почвообразования, которые в Ленкорани используются под субтропические культуры, нами произведена отдельно, согласно гребованиям этих культур. За эталон принята слабоподзолисто-желтоземная почва, которая широко используется в сельском хозяйстве и занимает значительную площадь в Ленкорани. По плодородию эта почва ниже, чем слабоподзолисто-желтоземно-глеевая, но последняя выборочно используется в сельском хозяйстве, т. к. приурочена к депрессионным, что не позволяет принять ее за эталон.

Среди пахотных почв богарных районов республики по показателям естественного плодородия самыми богатыми оказались горные черноземы Малого Кавказа. Показатели этой почвы приняты за оптимальные для оценки почв богарных районов.

Отметим, что в большинстве республик и областей (Украина, Молдавия, Ростовская области и др. [2, 3]) чернозем также принят за эталон, что, естественно, в дальнейшем облегчит привязку республиканской бонитировочной шкалы к общесоюзной.

Низкий балл (34—40) в богарных районах получили светло-каштановые почвы всех областей.

Почвы Нахичеванской АССР имеют наиболее низкие баллы бонитета. Так, например, если горные серо-коричневые почвы по всем другим областям получили балл 55—57, то эти почвы в Нахичеванской АССР имеют значимость всего 40 баллов. По-видимому, это объясняется широким распространением в Нахичеванской АССР явлений смыва почв.

Определив качественную значимость почв по внутренним их свойствам, для уточнения достоверности полученных баллов оценки произведено сопоставление бонитета почв с величиной урожайности сельскохозяйственных культур. В богарных районах баллы бонитета

Бонитировочная шкала пахотных почв Азербайджана (в баллах)

Почвы	Малый Кавказ	Большой Кавказ	Нахичевань	Кура-Аракс. низменность	Ленкорань
Почвы богарного земледелия					
Горно-бурые послелесные	—	66	—	—	—
Горно-луговые черноземовидные	96	82	—	—	—
Горно-лугово-степные	87	—	55	—	69
Горный чернозем	100	74	—	—	71
Горно-коричневые послелесные	68	58	60	—	—
Горные серо-коричневые	55	57	40	—	56
Горные темно-каштановые	60	63	—	—	—
Горные каштановые	48	47	40	—	—
Горные светло-каштановые	38	40	34	—	—
Горно-лесные желтоземные	—	—	—	—	49
Почвы орошаемого земледелия					
Коричневые	—	—	—	—	65
Лугово-коричневые	63	75	—	—	—
Коричнево-луговые	—	—	—	—	78
Каштановые	66	—	55	—	—
Лугово-каштановые	89	57	67	—	—
Светло-каштановые	56	—	47	—	—
Бурые полупустынные	—	45	—	—	—
Серо-бурые	41	—	32	52	—
Сероземы	—	—	47	55	—
Лугово-сероземные	—	—	56	62	—
Сероземно-луговые	—	—	66	66	—
Аллювиально-луговые	100	72	79	—	—
Слабоподзолисто-желтоземные	—	—	—	—	100
Среднеподзолисто-желтоземные	—	—	—	—	65
Сильноподзолисто-желтоземные	—	—	—	—	64
Слабоподзолисто-желтоземные глееватые	—	—	—	—	91
Слабоподзолисто-желтоземные глеевые	—	—	—	—	100
Среднеподзолисто-желтоземные глееватые	—	—	—	—	97

почв были сопоставлены с урожайностью зерновых культур, в орошаемых районах с урожайностью хлопчатника. Результаты сравнения позволили установить, насколько величина баллов почв коррелируется с урожайностью. В богарных районах в большинстве случаев наблюдается достаточное соответствие величины урожайности и балла оценки почв. Несколько меньше это соответствие выражено на орошаемых землях. В данном случае несоответствие объясняется разным уровнем ведения хозяйства, применением удобрений, орошения и в целом соблюдения агротехники.

Установлено, что коррелятивная связь между баллом почв орошаемых районов по природным свойствам и многолетней урожайностью озимой пшеницы и хлопчатника характеризуется коэффициентом корреляции, равным соответственно + 0,65; + 0,78. Теснота связи

балла по свойствам почв богарных районов с урожайностью зернобобовых культур равна коэффициенту +0,65.

Результаты проведенной бонитировки почв являются основой для разработки мероприятий, направленных на повышение общего плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур, которые выращиваются или будут выращиваться на этой почве, а главное — являются одним из звеньев земельного кадастра Азербайджана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волобуев В. Р., Салаев М. Э., Костюченко Ю. И. Опыт агропроизводственной группировки и качественной оценки почв Азербайджанской ССР. „Изв. АН Азерб. ССР", № 1, 1967. 2. Гаврилюк Ф. Я. Бонитировка почв Ростовской области. „Почвоведение", № 11, 1959. 3. Кузмичев В. П. Методика качественной оценки (бонитировки) почв Украины. Киев, 1968.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 10. VI 1971

М. Е. Салаев, G. К. Һәсәнов, J. И. Костјученко

Азәрбајчанын әкинчилик торпагларынын бонитировкасы

ХҮЛАСӘ

Республиканын дәмјә вә суварылан рајонлары үчүн торпағын бонитировкасы кәнд тәсәррүфаты биткиләринин мәһсулдарлығына вә мүнбитлијә билаваситә тә'сир едән дахили хассәләри әсасында өјрәнилмишдир.

Бу мүгајисәли гијмәтләндирмә заманы суварылан рајонлар үчүн Кичик Гафгазын аллүвиал-чәмән, дәмјә рајонлар үчүн дағ гараторпаглары еталон көтүрүлмүшдүр.

M. E. Salyev, Sh. mı Gasanov, U. I. Costuchenco

The bonitirovca of top soil of Azerbaijan

SUMMARY

In this article is carry out guality of top soils, non-irrigation and irrigation lands of the republic according property of soils. This is corelated with yield of agricultural plants. As standard unit for irrigation soils is taken alluvial-meadow soils, but for mountain non-irrigation soils chernosem of Minor Caucasus.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

АГРОКИМЈА

УДК 631. 41

В. А. ӘҺМӘДОВ

ШОРАН ТОРПАГЛАРЫН КИМЈӘВИ МЕЛИОРАСИЈА ФОНУНДА ЈУЈУЛМАСЫНДА УДУЛМУШ КАТИОНЛАРЫН ДӘЈИШМӘСИ

(Азәрбајчан ССР ЕА академики Ч. М. Һүсејнов тәгдим етмишдир)

Шорлашмыш торпагларын әлверишсиз су-физики вә физики-кимјәви хассәләри һәмин торпагларын удучу комплексиндә натриум катионунун чох олмасыны көстәрир. Шоран торпаглардан истифадә етмәк үчүн торпагда асан һәлл олан дузлары јумагла бәрабәр, торпағын удучу комплексиндән натриум катионуну чыхармаг вә ону калсиум катиону илә әвәз етмәк лазымдыр.

Гарабағ дүзүнүн дағәтәји саһәсиндә бу чүр характерә малик ағыр килли шоранлар чохдур. Бу торпаглары јахшылашдырмаг мәгсәдилә онларын кимјәви мелиорасија фонунда јујулмасы илә мәшғул олдуг. Тәчрүбәләр үч тәкрарла апарылмышдыр. Һектара 12 мин $м^3$ су вә 40 *т/ha* кәч, 20 *т/ha*+40*т/ha* пејин, 40 *т/ha* үзви минерал туршулашдырычы вә 30 *т/ha* сулфат туршусу верилмишдир. Бу мелиорантларын тә'сирини мүгајисә етмәк үчүн контрол мәгсәдилә мелиорантсыз јумадан истифадә олунмушдур.

Апарылан тәчрүбәләрдән мә'лум олмушдур ки, шоран торпаглар мелиорант верилмәдән јујулдугда торпағын удучу комплексиндә натриумун мигдары артыр. Илкин вәзијјәтдә удулмуш әсасларын чәми шум гатында 20 *мг·екв*, удулмуш натриум исә бунун 18%-ни тәшкил етмишдир. Әввәлки вәзијјәтә нисбәтән јумадан сонра натриум 0—45 *см*-лик гатда, хүсусән 9—43 *см*-лик гатда хејли артмышдыр (7—12)%. Бу гатда удулмуш калсиум 19—20% азалмыш, удулмуш магнезиум исә 14—13% јүксәлмишдир.

Һектара 40 *т* кәч верилмиш вариантда вәзијјәт тамамилә башга чүр олмушдур. Бурада үст 0—25 *см*-лик шум гаты нејтрал һала дүшмүш, Na 5—9% азалмыш вә бунун әвәзиндә Са артмышдыр.

Кимјәви мелиорасија фонунда јујулмуш торпагларын удучу комплексиндә әмәлә кәлән дәјишикликләр кәчлә пејинин гарышығы верилән вариантда даһа ајдын көзә чарпыр. Бу һалда удулмуш натриум вә удулмуш калсиумун дәјишмәси даһа сәчијјәвидир. Торпаг мелиорасија едилдикдән сонра исә удулмуш натриумун мигдары кәскин сурәтдә азалмыш вә торпағын 60 *см*-лик үст гаты удулмуш натриумун мигдарына көрә тамамилә нормал вәзијјәтә дүшмүшдүр (14—16%-дән азаларак 1—7% олмушдур). Һәмин гатда удулмуш калсиум катиону-

нун да кәскин сурәтдә артмасыны нәзәрә алсаг, кәчлә пејинин гарышыг һәлда торпаға верилмәсини шоракәтләшмиш торпаглар үчүн ән әлверишли үсул һесаб етмәк олар.

Торпаға үзви минерал туршулашдырычы верилдикдә удучу комплексдә вә катионларын мигдарында әлверишли дәјишикликләр әмәлә кәлмишдир. Илкин вәзијјәтдә һәмин торпағын удма тутуму бир метрлик гатда 25—29 *мг·екв* арасында дәјишир. Удулмуш натриум исә 6—8% олмуш вә јумадан сонра азаларак битки үчүн тамамилә зәрәрсиз вәзијјәтә дүшмүшдүр.

Јуманын сулфат туршусу фонунда апарылмасы да торпағын шоракәтләшмәсинә мүсбәт тә'сир етмишдир. Торпағын јарымметрлик үст гатында удулмуш натриумун мигдары 1—5%-ә енмиш вә торпағын бу гаты тамамилә нејтрал һала дүшмүшдүр.

Беләликлә дејиләнләрдән ајдын олур ки, тәчрүбә мәгсәдилә сынагдан кечирилән мелиорантлар шоран торпагларын удучу комплексиндә әһәмијјәтли дәјишиклик јарадыр. Тарпағын шоракәтлик дәрәчәсини кәскин сурәтдә азалдыр вә торпағы тамамилә нејтраллашдырыр. Бу һалда кәчлә пејинин биркә верилмәси, нефт вә кимја сәнајеси тулантыларындан алынмыш үзви минерал туршулашдырычы даһа чох тә'сир көстәрир.

Торпагшүнаслыг вә агрокимја институту *Алынмышдыр 23.IV 1972*

В. А. Ахмедов

Изменение содержания поглощенных катионов при промывке на фоне химической мелиорации глинистых солончаков

РЕЗЮМЕ

Опытная промывка глинистых солончаков с применением различных химических мелиорантов (гипс 40 *т/га*, гипс 20 + навоз 40 *т/га*, подкислитель 40 *т/га*, серная кислота 30 *т/га*) и без применения их проведена в Карабахской степи. Установлено, что промывка на фоне химической мелиорации, в отличие от обычной промывки, способствует значительному рассолонцеванию (почти до нейтрализации) почвы. При этом наилучшими способами промывки оказались промывки с применением гипса 20 *т/га* + навоза 40 *т/га* и подкислителя 40 *т/га*.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

УДК 581. 1

ГЕНЕТИКА

Член-корр. М. А. АЛИ-ЗАДЕ, Э. М. АХУНДОВА

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ЛИСТЬЕВ ШЕЛКОВИЦЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ДНК В КЛЕТКЕ

В предыдущей нашей работе [1] было показано резкое снижение содержания ДНК в клетке старых листьев двух сортов шелковицы. В ней мы приводили результаты исследований, проведенных на молодых, расположенных в верхней части годичного побега, и старых, находящихся на нижней части побега, листьях.

Эти результаты не согласовались с существующей теорией о постоянстве ДНК в ядре или клетке, выдвинутой еще в 1948 г. Буавен и Вендрели [2].

С целью более тщательного исследования этого вопроса мы в 1971 г. заложили специальный опыт, где молодые листочки в день их появления на годичном побеге шелковицы заэтикетировались, а затем через каждые три дня брались пробы отмеченных листьев и определялось число клеток на лист, сухой вес одного листа и содержание нуклеиновых кислот в *мг%* на сухое вещество в пикограммах на одну клетку. Методы этих определений описаны нами ранее [3]. Первые пробы брались 14 мая 1971 г., в день развешивания этикеток. Результаты определений приведены в таблице.

Содержание ДНК в листьях шелковицы (сорт Морух-тут) в связи с их возрастом

Дата взятия проб	Сухой вес одного листа, *мг*	Число клеток в одном листе, *млн*	ДНК на сухое вещество, *мг%*	ДНК в одной клетке, *пг*
14. V 1971	59,16	111,2	151,5±1,5	0,535
17. V 1971	117,1	286,0	121,3±1,66	0,497
21. V 1971	221,7	437,0	104,0±1,77	0,485
24. V 1971	353,8	612,0	85,05±1,55	0,469
27. V 1971	565,6	817,0	66,5±5,0	0,431
31. V 1971	794,3	895,0	32,8±0,8	0,366
3. VI 1971	886,3	971,0	41,6±0,5	0,216
7. VI 1971	1041,3	985,0	41,8±2,21	0,208

Наблюдения, проведенные с 14 мая по 7 июля, показали, что сухой вес листа шелковицы сорта Морух-тут беспрерывно растет—в начале периода очень резко, в конце—заметно слабее. Число

клеток в листе увеличивается примерно до 27—31 мая. Дальнейший рост листа за счет увеличения количества клеток прекращается. Увеличение сухого веса происходит за счет накопления веществ в клетке. По мере роста листа падает относительное содержание ДНК (*мг%* на сухое вещество). Наиболее резкое падение наблюдается к 31 мая, т. е. когда прекращается увеличение количества клеток в листе. К концу опыта (7. VI 1971 г.) содержание ДНК в клетке становится в два с половиной раза меньше, чем в начале опыта (14. V 1971 г.). Следует отметить, что в лаборатории цитологии Ю. Агаевым и Е. Федоровой установлено значительное уменьшение объема ядра в листьях шелковицы в связи с их возрастом (неопубликованные данные).

Приведенный материал свидетельствует о том, что даже в короткий начальный период жизни листа шелковицы (ибо эти листья находятся на деревьях до глубокой осени) происходит резкое изменение в содержании ДНК на клетку. Это уменьшение, вероятно, происходит за счет отдельных повторяющихся участков на молекуле ДНК, или копий генов, которые выполнили свои функции в период активных ростовых процессов, становятся уже ненужными, когда ростовые процессы затухают или резко приостанавливаются. По-видимому, в такой период действуют регуляторные системы клеток, освобождающие ее от ненужных выполнивших свои функции включений.

Выводы

1. На основании полученных данных можно заключить, что по мере роста и старения листа шелковицы происходит уменьшение как относительного содержания ДНК (*мг%* на сухое вещество), так и абсолютного ее содержания в клетке (в пикограммах).

2. По-видимому, наблюдаемое резкое уменьшение ДНК происходит за счет дополнительных генов (копий генов).

3. Можно допустить гипотезу о наличии регуляторной системы в растительной клетке, которая в зависимости от ее физиологического состояния способствует увеличению и уменьшению содержания ДНК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Али-заде М. А., Ахундова Э. М. О резком снижении содержания ДНК в клетке листьев шелковицы в связи с возрастом. „ДАН Азерб. ССР" т., XXVII, № 2, стр. 86—88, 1971. 2. Браше Ш. Биохимическая цитология. ИЛ, 1960. 3. Али-заде М. А., Ахундова Э. М. Изменение в содержании нуклеиновых кислот в листьях полиплоидных форм шелковицы. „ДАН СССР", т. 178, № 3, 725—727, М., 1968.

Институт генетики и селекции

Поступило 4 X 1972

М. А. Әлизадә, Е. М. Ахундова

Тут јарпагларынын јашынын һүчејрәдә олан ДНТ-нин мигдарына тә'сири

ХҮЛАСӘ

Тут ағачынын бириллик зоғларында чохлу мигдарда јени әмәлә кәлмиш чаван јарпаглар нишанланмыш вә һәр үч күндән бир һәмин јарпаглардан нүмунәләр көтүрүләрәк, онларда нуклеин туршуларынын мигдары өјрәнилмишдир. Мүәјјән олунмушдур ки, чаван јарпагларын һүчејрәләриндә нуклеин туршулары ән чох олмуш, јарпаглар бөјүдүкчә бир һүчејрәдә олан ДНТ-нин мигдары азалмышдыр.

Тәчрүбәдә үч һәфтә әрзиндә бир һүчејрәдә олан ДНТ-нин мигдары бөјүмә илә әлагәдар олараг 2,5 дәфә азалмышдыр.

M. A. Ali-zade, E. M. Akhundova

The effect of the age leaves of the mulberry (-tree) on the content DNA in cell

SUMMARY

On the shoot mulberry (tree) was numbered many leaves in the beginning appearance. Across each three days taked of the trials determined of the content DNA. Establishement, that to the end of the growth leaf in the cell contains in 2,5 time smaller DNA than in the beginning of the growth.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

УДК 576. 3

ЦИТОЛОГИЯ

Г. М. РАСИ-ЗАДЕ

ЦИТОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПШЕНИЧНО-ЭГИЛОПСОВЫХ ГИБРИДОВ

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

В настоящее время известно большое количество спонтанно возникших и экспериментально полученных межродовых гибридов пшеницы с эгилопсом.

Межродовая гибридизация злаковых, в том числе гибридизация пшеницы с эгилопсом, проводится в больших масштабах как в разных республиках, так и за рубежом (Tanaka, 1961; Карпеченко и Сорокина, 1929; Попова, 1928, 1929; Kihara, 1954; Сорокина, 1934, 1937, 1938; Мустафаев, 1956, 1961 и др.).

Межродовые скрещивания среди пшениц и эгилипсов представляются интересным для разрешения определенных вопросов по происхождению пшеницы.

Проведены многочисленные цитогенетические исследования гибридов между видами родов Triticum и Aegilops (Kihara, 1924—1929; 1949, 1954; Percival, 1926; Kagawa, 1927, 1929; Вакар, 1932, Левитский, 1939; Чеботарь, Челак, Суружиу, 1970 и др.).

При всей обширности данных по генетике и цитологии межродовых гибридов пшеницы исследования проведены не в полной мере. Что же касается пшенично-эгилопсовых гибридов, то последние изучены далеко недостаточно.

Для цитологического изучения пшенично-эгилопсовых гибридов (третье, четвертое и девятое поколения) последние были высеяны и собраны на Апшеронской опытно-экспериментальной базе.

Работа проводилась в Институте генетики и селекции АН Азербайджанской ССР в 1971—1972 гг. на семенном материале (пшеница и эгилопс), предоставленном нам акад. И. Д. Мустафаевым.

Для определения числа хромосом, семена проращивали в термостате; предобработка корешков проводилась α-бромнафталином, фиксация—по Упадиа, окрашивание—по Шиффу.

Препараты изучали в микроскопах МБИ-3 и МБН-6. Определены числа хромосом у 37 номеров (в корешках).

Предварительно для выяснения константности плодовитых пшенично-эгилопсовых гибридов мы изучали количество хромосом у ряда поколений некоторых комбинаций. Приводим эти данные:

1. *T. turgidum* 7 (n=14) × *Ae. aucherii* (n = 7) F_4=14, 28 и 56.

2. *T. turgidum* v. *nigrobarbatum* (n = 14) × *Ae. aucherii* (*n* = 7) F_4=14 и 28.
3. *T. turgidum* 7 (n=14)×*Ae triuncialis* (n=14) F_4=14,28 и 42.
4. *T. turgidum* v. *nigrobarbatum* (n=14) × *Aetriuncialis* (n=14) F_4 = 28.
5. *T. turgidum* v. *nigrobarbatum* (n = 14) × *Ae. triuncialis* (n = 14) F_9 = 14, 28 и 56.
6. *T. turgidum* 7 (n = 14) × *Ae. triaristata* (n = 14,21) F_4=14 и 28.
7. *T. turgidum* 7 (n = 14) × *Ae. triaristata* (n = 14,21) F_9 = 14,8 и 42.
8. *T. turgidum* v. *nigrobarbatum* (n = 14) × *Ae. triaristata* (n = 14,21) F_4 = 14,28 и 56.
9. *T. turgidum* v. *nigrobarbatum* (n = 14) × *Ae. sguarrosa* (n=7) F_9 = 21 и 28.
10. *T. turgidum* v. *nigrobarbatum* (n = 14) × *Ae. sguarrosa* (n=7) F_9 = 28.
11. *T. turgidum* v. *nigrobarbatum* (n=14) × *Ae. sguarrosa* (*n* = 7) F_9 = 28, 39 и 42.
12. *T. turgidum* v. *nigrobarbatum* (n = 14) × *Ae. sguarrosa* (n = 7) F_9 = 28.
13. *T. turgidum* v. *nigrobarbatum* (n = 14) × *Ae. ovata* (n = 14) F_4 = 14, 28 и 56.
14. *T. turgidum* v. *nigrobarbatum* (n=14) × *Ae. speltoides* (n=7) F_4 = 14 и 28.
15. *T. turanicum* 186 (n = 14) × *Ae. triaristata* n = 14,21) F_4 = 28 и 42.
16. *T. turanicum* 186 (n = 14) × *Ae. aucherii* (n = 7) F_4 = 28.
17. *T. erytrospermum* (n = 21) × *Ae biuncialis* (*n* = 14) F_9 = 28.
18. Полба (n = 14) × *Ae. ovata* (n = 14) F_4 = 14 и 28.
19. Полба (n = 14) × *Ae. triaristata* n = 14, 21) F_4 = 14,28 и 42.
20. Джафари (n = 14) × *Ae. ovata* (n = 14) F_4 = 28 и 42.
21. Джафари (n = 14) × *Ae. ovata* (n = 14) F_4 = 28.
22. Джафари (n = 14) × *Ae. ovata* (=14) F_4 = 28.
23. Джафари (n = 14) × *Ae. triaristata* (n = 14,21) F_4 = 28.
24. *T. monococcum* (n = 7 × *Ae. triaristata* (n=14,21) F_4 = 14 и 28.
25. *T. monococcum* (n = 7) × *Ae. triuncialis* (n = 14) F_4 = 14 и 28.
26. *T. monococcum* (n = 7) × *Ae. speltoides* (n = 7) F_4 = 14 и 28.
27. *T. leucurum* (n = 14) × *Ae. biuncialis* (n = 14) F_3 = 14,28 и 56.
28. *T. turgidum* 7 (n = 14) × *Ae. speltoides* (n=7) F_4 = 14 и 28.
29. *T. erytrospermum* (n = 21) × *Ae. biuncialis* (n = 14) F_9=14 и 28.
30. *T. durum coerulescens* (n = 14) × *Ae. biuncialis* (n = 14) F_9=28.
31. Зогал-бугда (n = 14) × *Ae. ovata* (n = 14) F_9 = 28 и 56.
32. Зогал-бугда (n = 14) × *Ae. triaristata* (n = 14,21) F_4 = 28.
33. Зогал-бугда (n = 14) × *Ae. speltoides* (n = 7) F_4 = 28.
34. Бол-бугда (n = 21) × *Ae. ovata* (n = 14) F_3 = 28,42 и 56.
35. Бол-бугда (n = 21) × *Ae. ovata* (n = 14) F_4 = 28 и 42.
36. Бол-бугда (n = 21) × *Ae. triaristata* (n = 14,21) F_4 = 28 и 42.
37. *T. aestivum erytrospermum* (n = 21) × *Ae. biuncialis* (n = 14) F_9 = 28 и 42.

Цитологический анализ корешков гибридных растений показал, что число хромосом в соматических клетках у большинства пшенично-эгилопсовых гибридов равно $2n$=14,28. Часто имело место явление миксоплоидии. У некоторых (№ 1, 5, 8, 13, 27, 31, 34) расщепленных форм $2n$ = 14, 28, 56.

В лаборатории цитогенетики Института генетики и селекции начата специальная кариологическая работа, в которой ставится вопрос о числе и форме хромосом у пшенично-эгилопсовых гибридов.

Выводы

1. Цитологический анализ корешков гибридных растений показал, что число хромосом в соматических клетках у большинства пшенично-эгилопсовых гибридов равно 2n = 14,28. Часто имело место явление миксоплоидии.

2. У некоторых расщепленных форм 4n=14, 28 и 56.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпеченко Г. Д., Сорокина О. Н. Гибриды *Aegilops triunrialis* с рожью. Труды по прикладной ботанике и селекции. т. 20. 1929. 2. Левитский Г. А. Сравнительная морфология хромосом пшениц. „ДАН СССР", т. 25, № 2, 1939. 3. Мустафаев И. Д. Материал по изучению пшениц, ржи, ячменя и эгилопсов в Азербайджане. Баку, 1961, 4. Мустафаев И. Д. Селекция пшеницы в Азербайджане. Баку, 1956. 5. Попова Г. Гибриды *Aecrassa Boiss* × *T. vulgare* Host. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. т. 19, № 1, 1928. 6. Попова Г. Гибриды *Ae. juvenalis* (Thelt) *Ergx* × *T. Vulgare*. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. 22, вып. 2, 1929. 7. Сорокина О. Н. Гибридизация эгилопса с пшеницей. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, серия 2. № 6, 1934. 8. Сорокина О. Н. Плодовитый и константный 42-хромосомный гибрид *Ae. ventricosa* × *T. durum*. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, серия 2, № 7, 1937. 9. Сорокина О. Н. Роль амфидиплоидов и других сбалансированных форм в отдаленных скрещиваниях. „ДАН СССР", т. 20, № 7—8, 1938. 10. Чеботарь А. А., Челак В. Р., Суружиу А. И. Цитолого-кариологическое исследование хлебных злаков. Кишинев, Изд-во ЦК КП Молдавии, 1970, 81 стр. 11. Вакар Б. А. Цитологическое изучение межвидовых гибридов рода *Triticum*. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, серия 11, № 1, 1932. 12. Kihara H. Cousideration on the evolution p. 336—357. „Cytologia „T; 19, 1984. 13. Kihara H. Conjugation of bomologous chromosomes in the genus hybrids Triticum and Aegilops and species hybrids of Aegilops, Cytologia, vol. 1. № 1, 1924—1929. 14. Kihara H. and Lilienfeld a new Synthesized 6x—wbeat. Hereditas supp. 307—319, 1949. 15. Kagawa F. The comparison of chromosomes among different species in Triticum Proceedings of the Imperial Academy, Tokyo, 1927, 3 16. Kagawa F. On the phylogeny of some cereals and related plants, as censidered from the size and shape of chromosomes. Japanese Journal of Botany, Tokyo, 1929 г. 4. 17. Percival J. The morphology and cytology of some hybrids of Aegilops ovata× wheats. Journal of genetics, 17, 1926. 18. Tanaka M. New amphidiploids, synthesized 6x—wheats derived from. Emmer wheat Information service, Kyoto unw, 12, 1961.

Институт генетики и селекции

Поступило 20. III 1972

К. М. Расизадә

Буғда-екилопс һибридләринин ситолокијасынын өјрәнилмәси

ХҮЛАСӘ

Азәрбајҹан ССР Елмләр Академијасы Кенетика вә Селексија Институтунда буғда-екилопс һибридләринин ситолокијасына аид тәдгигат ишләри апарылмыш вә бу саһәдә бир сыра нәтичәләр әлдә едилмишдир. Өјрәнилән һибридләрин әксәријјәтинин бәдән һүҹејрәләриндә хромосомларын мигдары 2*n*=14,28-дир, јә'ни миксоплоидија һадисәси мүшаһидә олунмушдур. Һачаланмыш һибрид формаларын бир нечәсиндә исә 2*n*=14,28 вә 56 хромосом раст кәлмишдир.

G. M. Rasi-zade

The citologist studing of wheat-aegilops hubrids Institute Genetica and Selectica AS Azerb. SSR

SUMMARY

Citologist analiz roots of hubrids plants established that a number of hromosoms in the somatic cels in most cases is 2n=14,28.

In this cels tooke place mixcoploidia. In some spliting forms 2n=14,28 and 56.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

УДК 619:616; 576. 851. 42:636. 293. 2

МИКРОБИОЛОГИЯ

Д. М. ДАШДАМИРОВ

ОТНОШЕНИЕ БРУЦЕЛЛ, ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ БУЙВОЛОВ, К ПОЛИВАЛЕНТНОМУ БРУЦЕЛЛЕЗНОМУ БАКТЕРИОФАГУ И К ФАГУ Тб

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

В таблице по дифференциальным свойствам видов и биотипов *Brucella*, принятая на состоявшемся 7 августа 1970 г. в Мехико заседании подкомитета по токсономии бруцелл Международного комитета по номенклатуре бактерий, идентификация культур бруцелл бактериофагом занимает специальное место.

В настоящее время, наряду с другими диагностическими методами, для идентификации культур бруцелл стали применять бруцеллезные бактериофаги. Ведущая роль в разработке этого метода принадлежит советским исследователям (Сергиенко, Шульц, Натович, Дрожевкина, Ременцова, Попхадзе, Абашидзе). Особого внимания заслуживают работы М. С. Дрожевкиной (1951—1958), которая впервые выделила из лабораторных штаммов более стойкие поливалентные высокоспецифические расы бактериофага. Последние в данное время широко применяются для идентификации атипичных культур. Еще более широкую известность получил фаг Тб, выделенный М. З. Попхадзе и Т. Е. Абашидзе (1955) из сточной воды.

Бактериофаг оказался наиболее активным из всех известных фагов и специфичным по отношению бруцелл коровьего вида.

В своих опытах мы применяли поливалентный бруцеллезный бактериофаг, полученный из Ростовского противочумного института серия № 9, титр 10^{-9} и бруцеллезный бактериофаг вида абортус раса № 3 Тб, изготовленный 29. VII 1967 г. в гор. Тбилиси.

Для определения чувствительности наших штаммов к фагу Тб (Тбилиси) применяли две дозы—рабочую, содержавшую 1 *млн* корпускул фага в 1 *мл* (I РТД=$1 \cdot 10^6$) и не разведенный бактериофаг (РТО $1 \cdot 10^{-9}$ корпускул). В качестве питательной среды использовали печеночный агар слабощелочной реакции (Ph—7,2).

Работу проводили в следующем порядке: на пластинку агара в чашке Петри наносили 0,1 *мл* бактерийной суспензии в физиологическом растворе, 1 *мл* которой содержал 500 млн или 1 млрд. микробных клеток испытуемой культуры, которую при помощи шпаделя равномерно распределяли по поверхности питательной среды. Таким способом засевали одновременно две чашки: опытную и контрольную.

На подсушенный бактерийный газон опытной чашки при помощи тонкой пастеровской пипетки наносили одну каплю бактериофага. Легким наклоном чашки с посевом капле бактериофага давали стекать в виде „дорожки". После подсыхания посева чашку переворачивали и вместе с контрольной (без бактериофага) помещали в термостат при температуре 37°С.

Учет результатов производили дважды—через 24 и 48 ч. При положительном результате на месте „дорожки" была зона лизиса культуры.

Результаты литического действия бактериофага Тб и поливалентного фага на бруцелл приводятся в таблице.

Как видно из этих данных, бруцеллезные штаммы, выделенные от буйволов разного пола и разных возрастов, характеризовались почти одинаковым отношением к фагу Тб как через 24 ч, так и через 48 ч. Например, через 24 ч в опыте было хорошо заметно лизирующее действие фага в виде стерильной „дорожки" с наличием в этой зоне единичных мелких колоний. До 48 ч лизирующая зона не изменялась. Однако после 48 ч во всех случаях на указанной зоне появлялся постепенно нарастающий рост вторичной культуры.

№ штамма	Бактериофаг				Контрольные чашки
	Тб		Поливалентный		
	Через				
	2 ч	48 ч	Br. abortus	Br. melitensis	
Б-12	++	+++	++	—	—
Б-19	+	++	—	—	—
Бц-22	—	++	—	—	—
Бц-20	+++	++++	++	—	—
Бц-21	+++	++++	++	—	—
Бц-18	++	+++	+	—	—
Б-13	++	++	++	—	—
Б-36	+	+	—	—	—
Б-16	++	+++	++	—	—
Бц-21б	++	++	++	—	—
Бц-21а	+	+	—	—	—
Бц-21г	+	+	+	—	—
Бц-21д	++	+++	++	—	—
Б-50	—	++	+	—	—
Бц-9	—	++	+	—	—
Бц-13	++	+++	++	—	—
Бк-14	++	+++	++	—	—
Бк-49	++	++	+	—	—
Б-62	++	+++	—	—	—
Бц-63	++	++++	++	—	—
Бц-64	—	—	—	—	—
Бц-33	—	++	+	—	—
Бц-17	+++	++++	++	—	—
КОНТРОЛЬНЫЕ РЕФЕРЕНТНЫЕ ШТАММЫ					
Br. alortus-54	++++	++++	+	++	—
Br. melitensis 16-M	—	—	—	—	—
Br. Sesis 1330	++	+++	+	++	—

Наш опыт показал, что фаг Тб не оказывал никакого действия на референтную культуру вида Br. melitensis и вызывал очень характерный лизис культуры Br. abortus и частично Br. suis.

Лизирующие действия поливалентного фага Br. abortus на изучаемые культуры, а также на культуры контрольной группы отмечены, можно сказать, во всех случаях независимо от того, к каким видам они относятся. Однако следует отметить, что литическое действие поливалентного бактериофага Br. abortus было менее четким, чем это наблюдалось в опытах с бактериофагом Тб.

Наши штаммы ни в одном случае не лизировались с поливалентным фагом Br. melitensis.

Как видно из таблицы, буйволиные штаммы по отношению фага Тб более близко стоят к бруцеллам коровьего вида, нежели свиного, и резко отличаются от бруцеллы овечьего вида.

Некоторые штаммы: Бц-64, Б-36, Бц-22, Бц-33—или совсем не подвергались, или же лизировались очень слабо (БЦ-64), однако их другие дифференцирующие показатели не давали нам права говорить о том, что они не бруцеллы или же бруцеллы другого вида и биотипа.

Что касается контрольных чашек, где бактериофаги отсутствовали, то мы ни в одном случае не наблюдали зоны лизиса.

Таким образом, полученные нами результаты дают основание считать:

1. Фаг Тб (RTД) в рабочем разведении оказывал на бруцелл лизирующее действие. Не разведенный фаг (10 4-х RTД) вызывал сильный лизис культур бруцелл, выделенных от буйволов.

2. Литическое действие поливалентного бактериофага Br. abortus было менее четким, чем это наблюдалось в опытах с бактериофагом Тб. Наши штаммы ни в одном случае не лизировались с поливалентным фагом melitensis.

3. Бруцеллы, выделенные от буйволов разного пола и возраста, по литическому действию фага Тб более близко стоят к Br. abortus и менее близко Br. suis, что касается поливалентного фага Br. melitensis, то он на наши буйволиные штаммы не оказывал никакого лизирующего действия.

Ветеринарный институт

Поступило 14. II 1973

Ч. М. Дашдэмиров

Чамышлардан ајрылмыш бруселлаларын јарымвалент вә Тб бруселјоз бактериофагларына олан мүнасибәти

ХҮЛАСӘ

Бруселјозла спонтан хәстә чамышларын организминдән ајрылмыш 23 вә контрол мәгсәдилә көтүрүлмүш 3 референт штамлара јарымвалент вә Тб бруселјоз бактериофагларынын тә'сири өјрәниләркән мүәјјән едилмишдир ки, ишчи дурултма бөлкүсүндә Тб бактериофагы чамышлардан ајрылмыш бруселләрә лизис тә'сири көстәрир.

Референт штамлар үзәриндә өјрәнилмишдир ки, Br. abortus јарымвалент бактериофагынын литик тә'сири Тб фагына нисбәтән зәифдир. Ејни заманда ајдын олмушдур ки, чамышлардан ајрылмыш бруселлалар бир дәфә дә олса јарымвалент бактериофагла лизис просесинә уғрамамышдыр.

Бундан башга мүәјјән едилмишдир ки, чамышлардан ајрылмыш бруселлалар һејванын чинс вә јашындан асылы олмајараг, Тб бактериофагына олан мүнасибәтинә көрә Br. abortus нөвүнә даһа јахын, Br. suis нөвүнә нисбәтән јахын, Br. melitensjs нөвүндән исә узагдыр.

D. M. Dashdamirov

Relation of brucells isolated from buffaloes to polyvalent brucellous bacteriophage and to phage Tb

SUMMARY

Phage Tb (RTD) in working dilution had lysis effect on brucells. Nondiluted phage (10^{4x}RTD) caused lysis of brucells cultures isolated from buffaloes.

Lysis effect of polyvalent bacteriophage Br. Aborius was less clear, than it was observed in experiments with bacteriophage Tb. Our strains caused lysis in no case with polyvalent phage.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

УДК 902. 7 (47. 924)

ЕТНОГРАФИЈА

М. Һ. ШАҺБАЗОВ

ШАҺДАҒ ЕТНИК ГРУПЛАРЫНДА НИКАҺ ВӘ ТОЈ АДӘТЛӘРИ ҺАГГЫНДА

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

Шаһдағ етник групларын—хыналыгларын, гызларын вә будугларын аилә-мәишәти, хүсусилә никаһ формалары вә тој адәтләри өјрәнилмәмишдир [1]. Һалбуки гәдим албан тајфаларынын галыгларындан һесаб олунан бу етник групларын аилә мәишәтиндә галыг һалында сахланылмыш бә'зи адәтләр халгымызын тарихи етнографијасынын тәдгиги үчүн гијмәтли ола биләр. Узун әсрләр боју азәрбајчанлыларла јанашы јашадыгларына көрә бу групларын никаһ вә тој адәтләринә мәхсус спесифик адәтләр арадан чыхмышдыр. Бунунла белә, бә'зи никаһ вә тој адәтләри өз гәдим формаларыны сыхламагдадыр.

Азәрбајчанлыларда [2] вә Дағыстан халгларындан олан ләзкиләр, аварлар, лаклар вә сахурларда олдуғу кими [3], Шаһдағ етник групунун аилә мәишәтиндә кечмишдә бир кәндин, бир мәһәлләнин, јахуд бир нәслин оғлан вә гызлары арасында [4] ендогам никаһлар, јә'ни гоһумдан евләнмә адәти кениш јајылмышдыр. Дағыстан халгларынын аилә-мәишәт тәдгигатчыларындан бири олан Л. И. Лавров да гәдим мәнбәләр әсасында белә нәтичәјә кәлмишдир ки, үмумијјәтлә Гафгазда ендогам никаһ гәдим тарихә маликдир [5]. Ибер-Гафгаз дилләри аиләсинин ләзки дил групуна мәнсуб едилән вә Дағыстан халглары илә кенетик јахынлығы олан [6] Шаһдағ етник групунда да, шүбһәсиз, ендогамија өз мәншәјини гәдим дөврләрдә мөвчуд олмуш гәбилә-тајфа мүнасибәтләриндән көтүрмүшдүр. Һәмин кәндләрдә јахын кечмишә гәдәр валидејнләр оғланларыны јалныз өз нәсилләриндән олан гызларла евләндирирдиләр [7]. Јалныз бир-биринә дүшмәнчилик мүнасибәти бәсләјән бә'зи мәһәлләләр вә јахуд нәсилләр гоһумлуг әлагәләринә кирмирдиләр.

Ендогам никаһлар өзүнү ортокузен (хала гызы илә хала оғлу вә ја әми оғлу илә әми гызы арасында) вә кроскузен никаһлар (даја гызы илә биби оғлу вә ја даја оғлу илә биби гызы арасында) формасында тәзаһүр едирди. Лакин һәмин никаһ адәтләриндән әми оғлу илә әми гызы вә биби гызы илә даја оғлу арасындакы никаһлара даһа чох үстүнлүк верилирди [8]. Гоһумла евләнмә адәти Азәрбајчанда лап кечмиш заманлардан мә'лумдур. Һәлә 488-чи илдә Агујен

килсәсинин гәбул етдиҹи ганунна мәнин сәккизинчи бәнди оғланларын өз гоһумларындан олан гызларла евләнмәсини гадаған едирди [9]. Еһтимал ки, халг арасында „әми оғлу илә әми гызынын кәбини көҹдә кәсилмишдир"—ифадәси өз мәншәҹи е'тибарилә мәһз һәмин никаһ адәти илә бағлыдыр. Тәдгигатчылара көрә, кузен[1] никаһлар мәншә е'тибарилә гәбилә-тајфа гурулушу үчүн характерик олмуш чох гәдим никаһ формасынын—груп никаһынын галығыдыр. Чүнки гәбилә гурулушу дөврүндә бир гәбиләнин гадынлары јалныз дикәр бир гәбиләнин кишиләри илә никаһда ола биләрдиләр. Демәли, гаршылыглы никаһ әлагәләрилә ики мүәҹҹән гәбиләни бирләшдирән груп никаһы дөврүндә бачыларын нәсли бир гәбиләдә, гардашларын нәсли о бири гәбиләдә галырды. Мәһз бу ики нәслин нүмајәндәләри арасындакы никаһлар өз инкишафынын сонракы мәрһәләләриндә кузен никаһларыны әмәлә кәтирмишдир. Лакин гәбилә гурулушу дағылдыгдан сонра кузен никаһлар арадан чыхмамыш, әксинә, синифли чәмиҹәтдә никаһ игтисади мүлаһизәләрлә әлагәдар олараг бир сыра халгларда, о чүмләдән Гафгаз халглары ичәрисиндә дә галмышдыр. Аҹдындыр ки, әкәр гыз өз гоһумуна әрә верилигсә, онда әвәзиндә гаршы тәрәфдән башлыг алынмырды вә еҹни замарда гыза атасы тәрәфиндән верилмиш шеҹләр (чеһиз) һәмин гоһум нәсиллә галырды. Көрүндүҹү кими, гоһумдан евләнмә адәти (кузен никаһлар) о дөврдә патриархал мүнасибәтләриндән ирәли кәлирди. Илк дәфә Ф. Енкелс гоһумдан евләнмә илә бағлы олан бу адәтләрин сәбәбинин мүәҹҹән игтисади амилләрлә әлагәдар олдуғуну көстәрмишдир. Ф. Енкелс јазмышдыр ки, ата һүгугу ана һүгугуну әвәз етдикдән сонра гызын әмлакынын өз гәбиләсиндә галмасы үчүн онун өз гәбиләси дахилиндә әрә кетмәсинә нәинки јол вериридиләр, һәтта ону белә етмәјә мәчбур етдирмишләр [10].

Шаһдаг етник групу ичәрисиндә кечмишдә левират[2] вә сорорат[3] никаһ адәтләри дә кениш јајылмышды. Левират адәтинә көрә кичик гардаш мәрһум гардашын дул арвадына евләнмәли иди. Бу да кәлинин кәтирдиҹи чеһизин апармамасы вә мәрһумун ушагларыны тәрбијә етмәси мәгсәдини күдүрдү. Халг арасында бу адәт „јараја јарпаг", јә'ни баш вермиш бәдбәхтлијә чарә вә тәсәлли һесаб едилирди. Тәк-тәк һалларда сорорат адәти дә раст кәлирди. Һәмин адәт арвады өлмүш кишинин өз балдызына евләнмәсини тәләб едирди ки, бу да левират адәти кими јенә ушагларын тәрбијә едилмәси зәрурәтиндән ирәли кәлирди. Халг арасында деҹилдиҹинә көрә анасыз галмыш ушағы һамыдан јахшы халасы бәсләјә биләрди.

Јухарыда деҹиләнләрдән көрүнүр ки, Шаһдаг етник групунун ичәрисиндә јахын кечмишә гәдәр ән гәдим дөврләрин никаһ формаларынын галыглары давам етмәкдә иди.

Бу хырда групларын тој мәрасими бүтүн Азәрбајчанда олдуғу кими, әсасән үч мәрһәләдән ибарәт иди: елчилик, шәриәт јолу илә кәбин кәсилмәси вә тој. Лакин онларын тој адәтләри ичәрисиндә азәрбајчанлыларын вә башга халгларын мәишәтиндә олмајан бә'зи спесифик адәтләр дә вардыр. Кечмишдә гыз елчилиҹинә ағсаггал кишиләрлә бәрабәр оғланын бибиси вә халасы да кедирди. Елчиләр өзләри илә гыз үчүн нишан апарырдылар вә гыз илә оғлан бир нәсилдән олдуғуна көрә елә биринчи елчиликдә нишан верилирди. Грызда елчилик кечәсиндә „чөрәккәсди" адлы адәт ичра олунурду. Ағсаггаллардан бири бир нечә лавашын арасына бал јахыб дүрмәкләјирди.

[1] Кузен франсыз дилиндә couzin сөзүндән олуб әмиоғлу демәкдир.

[2] Латын дилиндә levir гадын демәкдир. Бах: М. О. Косвен. Очерки истории первобытной культуры. М., 1957, сәһ. 127.

[3] Латын дилиндә soror бачы демәкдир. Бах: М. О. Косвен. Көстәрилән әсәри сәһ. 126.

Сонра оғланын атасы илә гызын атасы дүрмәкләнмиш һәмин чөрәҹи ортадан бөләрәк јемәк үчүн гыз вә оғлана көндәриридиләр. Бунунла да әслиндә никаһ һаггында разылыг битирди. Бә'зән исә оғланын атасы һәмин „чөрәккәсди" заманы сүфрәјә мүәҹҹән мигдарда пул да атырды ки, грызча буна „пыл саача" деҹилирди. Еҹни адәт Будуг вә Хыналыг кәндләриндә дә вар иди.

Нишанланмыш гыз узун мүддәт атасы евиндә галырды. Әкәр гыз әмиси оғлуна нишанланыбса, онда оғланын әмиләриндән кизләнмәли—јашмаг вурмалы иди. Будуг кәндиндә исә нишанланмыш гыз јалныз танымадығы кәнар адамлардан кизләнмәли иди.

Бу групларын тој адәтләри үчүн дикәр характерик чәһәт тој мәрасиминдә оғлан вә гызын дајыларынын әсас рол ојнамасыдыр. Мәсәлән, тој күнү бәј тәзә палтарыны јалныз дајысы евиндә кејинир вә орадан атасы евинә кәтирилир, кәлин дә дајысы евиндән көчүрүлүрдү. Тојун сонунда оғланын дајысы атыны миниб гызын дајысы евинә кәлир вә орадан кәлини өз атына миндириб бәјин евинә апарырды. Тој күнү дајы бәји вә достларыны гонаг едирди. Тојун ахырынчы күнү бәј өз тојуна кәлир, биринчи олараг дајысы, сонра исә гоһумлар она һәдиҹәләр верирдиләр вә с. Гәдим гәбилә-тајфа мүнасибәтләрилә әлагәдар һесаб олунан бу мараглы адәтләр етнографија әдәбиҹатында авункулат ады илә мә'лумдур. Бу адәтә инди дә даг кәндләриндә әмәл олунур.

Нәһаҹәт, бу халгларын тој мәрасими үчүн характерик бә'зи хырда адәтләри дә гејд едәк. Грызларын јашадығы Чек кәндиндә кәлин бәј гапысында атдан дүшдүкдән сонра үзәнкиләри галдырыб јәһәрин үстүнә гојурлар. Бәјин бојнуна дајысы гырмызы парча атыр. Хыналыгда гоһумлар бәјин алнына кағыз пул јапышдырырлар. Кечмишдә Грыз вә Хыналыг кәндләриндә бәји вә ја онун палтарыны оғурлајыб гыз евинә вермәк, Будугда кәлин бәј евинә кәтириләндә јолбоју үстүнә су чиләмәк, бирисинин гызын миндиҹи атын үзәнкисиндән даш кечирилмәсинә имкан вермәмәк кими адәтләр дә вардыр. Шүбһәсиз, бу адәтләр гәдим тарихә малик олмагла овсун характери дашыјыр. Дикәр мараглы адәт кәлин әр евинә көчмәздән әввәл өз атасы еви илә видалашмасыдыр. Кечмишдә даг кәндләриндә евин ортасында тәндир олурду. Кәлин үч дәфә һәмин тәндирин әтрафында доланды-рылырды. Азәрбајчанлыларда кәлин көчүрүләндә башына дуваг салыныр вә бели бағланыр. Лакин гејд олунан кәндләрдә белә адәт јохдур. Бәјин дајысы кәлини өз атына миндириб апардыгда ајағынын алтына дәмир вә ја мис парчасы атыр, башына буғда сәпирләр. Башга бир мараглы чәһәт тојун ахырынчы күнү бәјин пирә апарылмасыдыр. Мәсәлән, Әлик кәндиндә бәј једди атлы илә бирликдә пирә кедәрәк әтрафына доланырды. Бу, шүбһәсиз ки, пирләрин кечмишдә аилә мәишәтиндә кениш јер тутмасындан ирәли кәлирди. Грыз, Будуг вә Хыналыг кәндләриндә тојда бәј дуран заман гаршысына бәзәдилмиш шах кәтирилирди. Ади ағач будағы олан бу шахдан мүхтәлиф ширниҹҹәт асылыр, јумурта санчылыр, башына гызардылмыш хоруз кечирилирди. Көрүнүр, бу адәт шах вә хоруз-көјәрмә, артма, нәсилвермә рәмзи олмагла овсун характери дашыјыр.

Шаһдаг етник групу халгларынын јашадығы кәндләрдә тој күнләриндә ичра едилән бә'зи коллектив ојунлар да диггәти чәлб едир. Мәсәлән, зурнада Короғлу һавасы чалыныр, тамашачылар меҹдана топлашырдылар. Зурнанын сәдалары алтында атлылар јарыша чыхырдылар. Јарышанлар көздән итәндән сонра пәһләванлар сојунуб күләшмәјә башлајырдылар. Ат чапанлар гајыдыб кәлдикдә күләшәнләр дајаныр, ојунлары идарә едән башчы меҹдана тез дахил олан атын алнына бир јумурта чахыр, атын ағзыны аралајыб бирисини дә боғазына атырды. Галиб атлыја исә тојда кәсилмиш ән ири һејванын дәрисини бағышлајырдылар.

Атчапма вә күләшмәдән сонра турна-турна ојуну башланырды. Бир нәфәр бир кәтан дәсмал көтүрүб ону мәһкәм бурур вә ортадан гатлајыб бир дә јенидән бурур. Сонра мәчлисин саг тәрәфиндә отуран биринчи адамын габағында кәлиб дурур. Һәмин шәхс мәсәләни баша дүшүб әлини узадыр. Турначы вар күчү илә дәсмалы онун овчуна илишдирир. Вурулан ајаға дуруб вурандан дәсмалы алыр вә јанында отуран икинчи адамдан башлајыр. Беләликлә, ојун ахырынчы тамашачыја гәдәр давам едир.

Әлбәттә, кичик бир мәгаләдә Шаһдаг етник групу халгларынын мәишәтиндә сахланмыш бүтүн адәтләри әһатә етмәк, онларын мәншәјини вә тәһлилини вермәк мүмкүн дејилдир. Биз јалныз бу халглар үчүн характерик бә'зи чәһәтләри гејд едирик.

Совет һакимијјәти илләриндә бу халгларын аилә мәишәтиндә бөјүк дәјишикликләр баш вермишдир. Һазырда гоһумдан евләнмәк адәти галса да, гарышыг никаһлар кениш јајылмышдыр. Гејд едилмәлидир ки, үмумијјәтлә көстәрилән адәтләрин чохуна инди әмәл олунмур. Инди никаһ ВВГШ-дә гејд олунур, евләнәнләр өзләри әввәлчә мүәјјән разылығы кәлир вә валидејнләр дә бунунла разылашырлар. Һазырда кәлин илә аиләнин башга үзвләри арасында јени мүнасибәтләр јаранмышдыр ки, бу да гадынын ичтимаи тәсәррүфатда иштирак етмәси илә бағлыдыр. Бу исә кечмишдә аилә мәишәтиндә мөвчуд олмуш бир сыра патриархал адәтләрин арадан галхмасына кәтириб чыхармышдыр. Өлкәмиздә аиләнин тәсәррүфат функсијасындан азад олмасы нәтичәсиндә никаһ мүнасибәтләриндә дә әсаслы дәјишикликләр баш вермишдир. Кузен никаһлар, левират вә сорорат адәтләри инди надир һалларда раст кәлир. Никаһ мадди мүлаһизәләрдән азад олдуғуна көрә, бу кими адәтләрин мәишәтдә сахланылмасыны зәрури едән амилләр арадан чыхмышдыр.

ӘДӘБИЈЈАТ

1. Г. А. Гулиев. Народы шахдагской группы (будугцы, крызы и хиналугцы. „Народы Кавказа", т. II. М., 1962. 2. Г. Ә. Гејбуллајев. Азәрбајчанда ендогамијанын мәншәјинә даир. „Азәрбајчан ССР ЕА Мә'рузәләри", № 12, Бакы, 1969. 3. Народы Кавказа, том I, М., 1962, сәһ. 518, 523. А. Алиев. Брак и свадебные обряды даргинцев. „Советская этнография" журналы, 1960, № 4, сәһ. 120; М. Ш. Хашаев. К вопросу о тухумах и сельских общинах и вольных обществах Дагестана XIX в. „Ученые записки" Института истории языка и литературы Дагестанского филиала АН СССР, 1956, сәһ. 44; С. Ш. Гаджиева. К вопросу о тухуме и большой семьи у каякендских кумыков. КСИЭ, № XIV. 4. Л. И. Лавров. О причинах многоязычий в Дагестане. СЭ, 1950, № 2. 5. А. М. Дирр. Агульский язык. СМОМПК, вып. 37, Тифлис, 1907. 6. Һ. А. Гулијев. Көстәрилән әсәри, сәһ. 202 [бах 1]. 7. Г. Ә. Гејбуллајев. Көстәрилән әсәри [бах 2]. 8. Моисей Каканкатваци. История агван. СПб, 1865, сәһ. 67. 9. Ф. Енкелс. Аиләнин, хусуси мүлкијјәтин вә дөвләтин мәншәји; К. Маркс вә Ф. Енкелс. Икичилдлик сечилмиш әсәрләри, II чилд, Бакы, 1958, сәһ. 254. 10. М. О. Косвен-Авункулат, СЭ, 1948, сәһ. 23.

Тарих институту *Алынмышдыр 30. III 1972*

М. Г. Шахбазов

О браке и свадебных обрядах народов шахдагской группы

РЕЗЮМЕ

Как известно, исследователи народы „шахдагской" этнической группы (хиналугцы, крызы и будугцы) считают остатками древнеалбагских племен. Этим и определяется интерес изучения формы брака и свадебных сбычаев у данных народностей, которые до сих пор специально почти не исследованы. У названных племен в быту до сих пор сохраняются интересные свадебные сбычаи, отличающиеся от других этнических групп Азербайджана и самих азербайджанцев. У них в прошлом, а частично и теперь, преобладала эндогамия.

По сведениям информаторов, в прошлом девушек выдавали только внутри рода. Один квартал никогда не выдавал своих девушек в другой. Преобладали кузенные браки.

В свадьбе исключительную роль играл дядя со стороны матери — даjы. Так, невесту выдавали замуж только с разрешения даjы. Она же отправлялась в дом мужа из его дома, он первым дарил ей что-нибудь и на своей лошади привозил ее в дом жениха и т. д. Такую же роль играл дядя со стороны матери жениха. В статье приводится краткое описание ряда интересных специфических обычаев, связанных с прощанием невесты с отцовским домом и с приемом невесты в доме жениха.

Указанные брачные обычаи и свадебные обряды в настоящее время в основном уже не бытуют, иногда практикуются в некоторых семьях.

I. G. Shahbazov

About the wedding and marriaging customs of Shahdag's ethic group

SUMMARY

Being remnant's of Albanian people the Shahdag's ethic group keeps some national pecularities in wedding and marriaging customs. This peoples have custom marriaging on relatives. They have the „Otokuzen" marriage (cousins marriage), „Kroskuzen" marriage (the marriage of mother's nephew with the father's nephew) or on the contrary marriage customs. The peoples of Shahdag's ethic group donot take bridemoney for the bride. These peoples have the custom of throwing money which is not exist in Azerbaijanese wedding parties.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX чилд № 8 1974

ТАРИХ

УДК 902. 7 (47. 924)

М. И. АЗӘРЛИ

IX ӘСРИН ӘРӘБДИЛЛИ МӘНБӘЈИ ГӘДИМ АЗӘРБАЈҸАН ҺАГГЫНДА

(Азәрбајҹан ССР ЕА академики Ә. Сумбатзадә тәгдим етмишдир)

Әбумәһәммәд Әбдүлмәлик ибн Һишамын (вәфаты 213 h. г.//828/29) јазмыш олдуғу әсәрләр ичәрисиндә „Һимјәр шаһлары барәдә таҹлар китабы"[1] адлы әсәри тарихи бахымдан бөјүк әһәмијјәтә маликдир.

Әбумәһәммәд Әбдүлмәлик ибн Һишам һәмин әсәрини Убејд ибн Шәриҹҹә әл-Чүрһүми адлы һимјәрли алимин, Әмәвиләр сүлаләсинин баниси хәлифә I Мүавијәнин (661—680) һүзуруда сөјләдији хатирәләринә вә суал-чababларына һәср етмишдир.

492 сәһифәдән ибарәт һәмин әсәрдә дүнјанын јарадылмасындан башламыш исламијјәтин илк илләринә гәдәр һимјәрләр һаггындакы һадисәләр гәләмә алынмышдыр.

Китабда Азәрбајҹан һаггында мә'лумат: Јәмән; онун ше'р вә нәсәбләринин кифајәтедичи мә'луматы һаггында аллаһ үчүн һәр бир заман шүкүр олсун Убејд ибн Шәриҹҹә әл-Чүрһүминин хәбәрләри[2] вә Чүрһүмүн ибтидасы вә онларын Јәмәндән Һәрәмә (Мәккәјә) кәлмәләри[3] адлы фәсилләрдә верилмишдир.

Әсәрдә Чүрһүм гәбиләсинин үзвләринин бачарыг, ағыл вә фәзиләтлә мәшһур олмалары габарыг шәкилдә көстәрилмишдир. Убејд ибн Шәриҹҹә һәмин гәбиләнин сағлам, сабитдүшүнчәли, итидилли ағсаггал шејхләриндән иди. О, хәлифә I Мүавијәнин јанына јол тапа билмиш, өз ағыл вә зәкасы илә онун ән јахын мәсләһәтчиләриндән вә кечә мүсаһибләриндән олмушдур. Мүавијә мүсамирәләр тәшкил етмәклә Убејдин Јәмән һаггындакы тарихи һадисәләрә аид сөјләдији хатирәләринә вә мә'луматына бөјүк әһәмијјәт вермишдир. Ибн Һишам јазыр ки, хәлифә Мүавијә онун сөјләдикләринин бир јерә топланмасы вә китаб шәклинә салынмасы һагда көстәриш вермишдир[4].

[1] ابومحمد عبدالملك بن هشام «كتاب التيجان فى ملوك حمير» حيدرآباد الدكن ١٣٤٧ ه. ق. ص ٢٠٩، ٣١٢، ٣١٣

З. М. Буниятов. „Обзор источников по истории Азербайджана", источники арабские. Баку, 1964. сәһ. 5.

[2] Әбумәһәммәд Әбдүмәлик ибн Һишам. Көстәрилән әсәри, сәһ. 311. (Бундан сонра Әбумәһәммәд кими көстәриләчәкдир).

«اخبارعبيد بن شرية الجرهمى فى اخبار اليمن و اشعارها و انسابها على الوفاء والكمال والحمدلله على كل حال»

[3] Әбумәһәммәд. Көстәрилән әсәри, сәһ. 396.

«حديث جرهم و خروجهم من اليمن الى الحرم

[4] Јенә орада, сәһ. 209, 312—313.

Убејд Мүавијәнин кечә мүсаһиби, тәшкил етдији мүсамирәнин әсас апарычысы вә әлагәдар ишләрдә онун вәзири олмушдур[5].

Ибн ән-Нәдим бу барәдә даһа мүкәммәл мә'лумат вермишдир. Ибн ән-Нәдимә көрә, Убејд ибн Шәриҹҹә әл-Чүрһүми Мәһәммәд пејғәмбәри көрмүшдүр. Мүавијә ону Јәмәнин Сәна' шәһәриндән һүзурына чағырмышдыр. Мүавијә она—дилләрин мәһв олуб арадан кетмәси вә мүхтәлифләшмәси, әһалинин шәһәрләрә сәпәләнмәси сәбәбләри, әчәм вә әрәб шаһларынын вә кечмишләрин хәбәрләри барәдә суаллар вермишдир.

Ибн ән-Нәдим көстәрир ки, Убејд ибн Шәриҹҹә Мүавијәнин бүтүн суалларына әтрафлы чababлар вермишдир. Мүавијә исә о чababларын Убејд ибн Шәриҹҹәнин адына јазылмасы һаггында әмр вермишдир. Убејд ибн Шәриҹҹә хәлифә Әбдүлмәлик ибн Мәрванын (685—705) заманына гәдәр јашамышдыр. Ибн ән-Нәдим Убејдин „китаб әл-әмсал" (كتاب الامثال), „китаб әл-мүлук вә әхбар әл-Мазиҹҹин" (كتاب الملوك و اخبار الماضيين) әсәрләринин мүәллифи олмасыны да гејд етмишдир[6].

Китабын 402-чи сәһифәсиндә Бабилистан барәдә мүсамирәдә Азәрбајҹан һаггында белә мә'лумат верилмишдир: Јәмән падшаһы Раиш заманында онун сәркәрдәләриндән бири Шимр ибн әл-Гәттаф ибн әл-Мүнтаб, ибн Әмр, Ибн Зејд ибн Үмлаг ибн Әмр ибн Зиәнәс јүз мин нәфәрлик орду илә түркләрлә дөјүшә-дөјүшә Азәрбајҹана дахил олду. Дөјүш нәтичәсиндә түркләр мәғлуб олдулар. Шимр ибн әл-Гәттаф һәмин дөјүшүн вә кечдији јолларын кејфијјәтини ики даш үзәриндә јаздырды. Әл-Чүрһүми гејд едир ки, онларын һәр икиси бүкүн Азәрбајҹан диварларында сахланылмагдадыр[7].

Мүавијәнин Убејд ибн Шәриҹҹә илә сөһбәтләри бураја чатдыгда Мүавијә Убејдә мүрачиәт едәрәк, Азәрбајҹан һаггында онун фикрини өјрәнмәк истәјәрәк демишдир:

„Сән аллаһ Азәрбајҹан (һаггында) әлагәниз, тәлашыныз вә хатирәниз нәдир?"[8]:

Убејд ибн Шәриҹҹә белә чababв верир: **„Ора түрк торпағыдыр. Онлар ораја чәмләшәрәк бир-бири илә гарышмыш вә тәкмилләшмишләр"[9].**

Ејни фикри мүәллиф башга ифадәләрлә һәмин әсәрин 436-чы сәһифәсиндә бир даһа тәкрар едир. Шүбһә јохдур ки, VII әсрин 60—

[5] Әбумәһәммәд. Көстәрилән әсәри, сәһ. 312—313.

فرحب به معاوية وقال له انى أردت إتخاذك مؤدبالى و سميراكن لى سميرافى ليلى و وزيرافى امرى

[6] Ибн-ән-Нәдим. „Әл-феһрист", Теһран, 1346 ш.-г., сәһ. 151, 152.

[7] Әбумәһәммәд. Көстәрилән әсәри, сәһ. 402. Фәхрәддин Мусәви Әрдәбили Нәчәфи өзүнүн „تاريخ اردبيل و دانشمندان" (Әрдәбилин вә алимләринин тарихи) адлы әсәриндә јазыр: „Сон илләрдә Иран Азәрбајҹанында чохлу јазылы дашын тапылмасы һаггында мә'лумата раст кәлмәк олур. О чүмләдән Савалан дағынын чәнуб әтәкләриндән, јә'ни Сарабын шимал-шәрг һиссәсиндә Тәбризин Јухары Јолунда ики даш тапылмышдыр". Бунунла әлагәдар, Иранда нәшр олунан «بررسيهاى تاريخى» журналынын 6-чы нөмрәсиндә јазылан мәгаләдә еһтимал олунмушдур ки, тапылан ики даш Јәмәнлиләрин, јә'ни Шимр ибн әл-Гәттафын јаздырмыш олдуғу дашдыр. Һәр ики дашын Михи хәтлә јазылдығы мүәјјән едилмишдир. Бах: فخرالدين موسوى اردبيلى نجفى «تاريخ اردبيل و دانشمندان» مطبعة الادب فى النجف الاشرف، ١٣٤٧، ص ٨

һабелә: «مجلهٔ راهنماى كتاب» باستانشناسى شماره اسال نهم، اسفندماه، ١٣٤٥، ص ٥٨٥

[8] Әбумәһәммәд. Көстәрилән әсәри, сәһ. 402. بابال آذربايجان لله انت

[9] Јенә орада, قال له انها من ارض الترك واجتمعواله

70-чи илләриндә хәлифә Муавијәјә верилән белә чавабда Убејд ибн Шәриҹҹә „түрк“ дедикдә, еһтимал ки, бурада һәлә ерамызын илк әсрләриндән башлајараг Шимали Гафгаздан Хәзәр дәнизинин гәрб саһили илә Азәрбајҹана кәлән, бурада өз һәмдиллиләринин јашадығыны көрәрәк өзләринә мәскән салан бир сыра түркдилли тајфалары— һунлары, сабирләри, булгарлары, хәзәрләри вә башгаларыны нәзәрә алырды.

Тарих институту *Алынмышдыр 17. V 1972*

М. И. Азерли

Арабоязычный источник IX в. о древнем Азербайджане

РЕЗЮМЕ

В статье исследуются сведения книги Абумагомеда Абулмалика ибн Хишама (умер в 828—829) „Китаб ат-Тейджан фи Мулук-и Химйар“ об Азербайджане.

После разбора содержания книги рассказывается о личности по имени Убейд ибн Шарийят ал-Джурхуми, о его приближении к халифу Муавийе I (661—680). Беседы Муавийи с Убейд ибн Шарийятом ведутся в виде вопросов и ответов.

Излагая халифу Муавийе историческое событие, связанное с Азербайджаном, Убейд ибн Шарийят говорит, что Азербайджан— земля тюрков, заселенная ими. Под выражением „тюрки“ автор, возможно, подразумевал тюркоязычные племена, проникавшие в Азербайджан в первые века нашей эры. И здесь они встретились с населением, говорящим на том же языке.

M. I. Azerli

The Arabic language source of the Ninth century about ancient Azerbaijan

SUMMARY

This article has been researched the informations of Abu Mohammed Abulmalic ibn Hashim's book „Kitab at-Teijan fi Muluk-Khimjar“, who was dead in 825—829 years. This book is about Azerbaijan.

After analysis the contentc of this book, the author of this article old us about Ubeid ibh Sharijat al-Jurhulm, who was the Sheikh of emen, and also about his approaching caliph Muavije I (661—680).

The conversations between Muavija and Ubeid ibn Sharijat were proceeding in the form of questions and answers. While stating the historical events linked with Azerbaijan to Caliph Muavija, Ubeid ibn Sharijat told, that Azerbaijan was the land of turks and settled by them.

МҮНДӘРИЧАТ

СОДЕРЖАНИЕ

Сдано в набор 23/VII 1973 г. Подписано к печати 11/X 1974 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бум. лист. 2,88. Печ. лист. 8,05. Уч.-изд. лист 6,75. ФГ 07571. Заказ 302. Тираж 760. Цена 40 коп.

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

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

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

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

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

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

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

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

3. В «Докладах» публикуется не более трех статей одного автора в год.

4. В «Докладах» помещаются статьи, занимающие не более четверти авторского листа — около 6—7 страниц машинописи (10 000 печатных знаков), включая рисунки.

5. Все статьи должны иметь резюме на английском языке; кроме того, статьи, написанные на азербайджанском языке, должны иметь: резюме на русском языке и наоборот.

6. В конце статьи должны быть указаны название научного учреждения, в котором выполнена работа, и номер телефона автора.

7. Опубликование результатов работ, проведенных в научных учреждениях должно быть разрешено дирекцией научного учреждения.

8. Статьи (включая и резюме), должны быть напечатаны на машинке через два интервала, на одной стороне листа и представляются в двух экземплярах. Формулы должны быть вписаны четко и ясно, при этом прописные буквы должны быть подчеркнуты (черным карандашом) двумя черточками снизу, а строчные — сверху, буквы греческого алфавита надо обводить красным карандашом.

9. Цитируемая в статье литература должна приводиться не в виде подстрочных сносок, а общим списком (вподбор), в алфавитном порядке (по фамилии автора), в конце статьи с обозначением ссылки в тексте порядковой цифрой. Список литературы должен быть оформлен следующим образом:

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

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

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

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

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

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

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

Ввиду небольшого объема статей выводы помещаются лишь в необходимых случаях.

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

14. 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 гэп.
коп.

Индекс
76355