

П-168

АЗƏРБАЙЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXIX ЧИЛД

11—12

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

МҮƏЛЛИФЛƏР ҮЧҮН ГАЈДАЛАР

1. «Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасының Мә'рузәләри»ндә нәзәри вә тәчрүбә әһәмийәтә малик елми-тәдғигатларын тамамланмыш вә һәлә дәрч едилмәниш нәтичәләри һағғында ғыса мә'луматлар чап олуиур.
«Мә'рузәләр»дә механики сурәтдә бир нечә ајры-ајры мә'луматлар шәклинә салынмыш при һәчмәти мәғаләләр, јени фактики мә'луматлардан мөһрүм мүбәһисә характерли мәғаләләр, мүәјјән нәтичә вә үмумиләшдирмәләрсиз көмәкчи тәчрүбәләрин тәсвириндән ибарәт мәғаләләр, гејри-принципал, тәсвири вә ичмал характерли ишләр, төвсијјә едилән методу принципчә јени олмајан сырф методик мәғаләләр, һабелә битки вә гејванларын систематикасына даир (елм үчүн хусуси әһәмийәтә малик тапынтыларын тәсвири истисна олмагла) мәғаләләр дәрч едилмир.
«Мә'рузәләр»дә дәрч олуиан мәғаләләр һәмши мә'луматларын даһа кенши шәкилдә башга нәшрләрдә чап едилмәси үчүн мүәллифин һүғугуну әлиндән алмыр.
2. «Мә'рузәләр»ни редакциясына дахил олан мәғаләләр јалныз ихтисас үзрә бир нәфәр академикни тәғдиматындан сонра редакция геј'әти тәрәфиндән нәзәрдән кечирилир. Һәр бир академик илдә 5 әдәддән чох олмамағ шәртилә мәғаләләр тәғдим едә биләр. Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасының мүхбир үзвләрини мәғаләләри тәғдиматсыз гебул олуиур.
Редакция академикләрдән хаһиш едир ки, мәғаләләри тәғдим едәркән онларын мүәллифләрдән алынмасы тарихини, һабелә мәғаләниш јерләшдириләчәји бөлмәниш адыны көстәрсинләр.
3. «Мә'рузәләр»дә бир мүәллиф илдә 3 мәғалә дәрч етдирә биләр.
4. «Мә'рузәләр»дә шәкилләр дә дахил олмагла, мүәллиф вәрәғиниш дәрдә бириндән артығ олмајарағ јазы мақнасында јазылмыш 6—7 сәһифә һәчминдә (10000 чап ишарәси) мәғаләләр дәрч едилир.
5. Бүтүн мәғаләләрин ичкилис дилиндә хүләсәси олмалыдыр; бундан башга, Азәрбајчан дилиндә јазылан мәғаләләрә рус дилиндә хүләсә әләвә едилмәлидир. Рус дилиндә јазылан мәғаләләрин исә Азәрбајчан дилиндә хүләсәси олмалыдыр.
6. Мәғаләниш сонунда тәдғигат ишиниш јеринә јетирилдији елми идарәниш ады вә мүәллифин телефон нөмрәси көстәрилмәлидир.
7. Елми идарәләрдә апарылан тәдғигат ишләриниш нәтичәләриниш дәрч олуианасы үчүн елми идарәниш директорлуғунуш ичазәси олмалыдыр.
8. Мәғаләләр (хүләсәләр дә дахил олмагла) вәрәғиниш бир үзүндә ики хәтт ара бураһыларағ јазы мақнасында чап едилмәли вә ики нүсхә тәғдим едилмәлидир. Дүстурлар дәғиг вә ајдын јазылмалы, һәм дә бөјүк һәрфләрин алтындан, кичикләрин исә үстүндән (гара гәләмлә) ики хәтт чәкилмәлидир; јуиан әлифбасы һәрфләриниш ғырмызы гәләмлә даирәјә алмағ лазымдыр.
9. Мәғаләдә ситат кәтирилән әдәбијјат сәһифәниш ахырында чыхыш шәклиндә дејил, әлифба гајдасы илә (мүәллифин фамилијасына көрә) мәғаләниш сонунда мәтидәки иснад нөмрәси көстәрилмәклә үмуми сјаһы үзрә верилмәлидир. Әдәбијјатын сјаһысы ашағыдаки шәкилдә тәртиб едилмәлидир:
 - а) китаблар үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инициалы, китабын бүтөв ады, чилдин нөмрәси, шәһәр, нәшријјат вә нәшр или;
 - б) мәчмуәләрдәки (әсәрләрдәки) мәғаләләр үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инициалы, мәғаләниш ады, мәчмуәниш (әсәрләрини) ады, чилд, бураһылыш, нәшр олуиудуғу јер, нәшријјат, ил, сәһифә;
 - в) журнал мәғаләләри үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инициалы, мәғаләниш ады, журналыш ады, ил, чилд, нөмрә (бураһылыш), сәһифә көстәрилмәлидир.Дәрч едилмәниш әсәрләрә (һесабатлар вә елми идарәләрдә сахланан диссертасиялар истисна олмагла) иснад етмәк олмаз.
10. Шәкилләрин арха тәрәфиндә мүәллифин фамилијасы, мәғаләниш ады вә шәклиш нөмрәси көстәрилмәлидир. Мақнада јазылмыш шәкилалты сөзләр ајрыча вәрәгдә тәғдим едилир.
11. Мәғаләләрин мүәллифләри Унификасия олуиуш онминиш тәснифат үзрә мәғаләләрин индексиниш көстәрмәли вә «Рефератив журнал» үчүн реферат әләвә етмәлидирләр.
12. Мүәллифләр чәдвәлләрдә, график материалларда вә мәғаләниш мәтинидә бу вә ја дикәр рәғәмләрин тәқрар едилмәсинә јол вермәмәлидирләр. Мәғаләләрин һәчми кичик олдуғу үчүн нәтичәләр јалныз зәрури һалларда берилир.
13. Ики вә ја даһа чох мәғалә тәғдим едилдикдә онларын дәрчедилмә ардычылыгыны да көстәрмәк лазымдыр.
14. Мәғаләләрин корректурасы, бир гајда оларағ, мүәллифләрә көндәрилмир. Корректурә көндәрилдији тәғдирдә исә јалныз мәтбәә сәһифләриниш дүзәлтмәк олар.
15. Редакция мүәллифә пулсуз оларағ мәғаләниш 15 нүсхә ајрыча оттискини верир.

МӘ'РУЗӘЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ ХХІХ ЧИЛД

№ 11—12

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

УДК 539. 3/6

МЕХАНИКА

Чл.-корр. Ю. А. АМЕНЗАДЕ, С. А. АЛЕСКЕРОВА, Т. В. БАБАЕВ

НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ В ПОЛУБЕСКОНЕЧНОЙ ПЛАСТИНКЕ, КОГДА В НЕЕ ПОСАЖЕНЫ ДИСКИ

1. Рассмотрим упругую полубесконечную пластинку S_0 , когда она ограничена прямой L_0 и имеет конечное число отверстий, ограниченных гладкими контурами L_k ($k = 1, 2, 3, \dots, m$) не имеющих общих точек между собой и с прямой L_0 . Допустим, что в отверстия с контурами L_k вставлены с заданными натягами включения S_k ($k = 1, 2, 3, \dots, m$), имеющие такие же формы, что и отверстия. Материалы, заполняющие области S_0 и S_k имеют одинаковые упругие постоянные ν, μ (рис. 1).

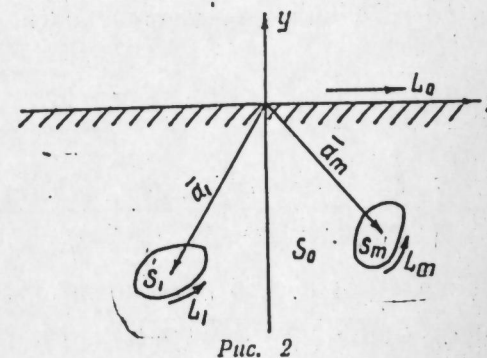


Рис. 2

Используя метод, указанный в работе [1], данная задача приводится к контактной задаче для односвязной полуплоскости.

Комплексные потенциалы Колосова—Мусхелишвили, определяющие напряженное состояние в области $S_0 + \sum_{k=1}^m S_k$, должны удовлетворять на контуре L_0 граничному условию [2].

$$\Phi_0(t) + \overline{\Phi_0(t)} + t \overline{\Phi_0(t)} + \overline{\Psi_0(t)} = 0 \quad (1, 1)$$

и на контурах L_k контактными условиями



© Издательство «Элм», 1973 г.

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

$$\Phi_0(t) + \overline{\Phi_0(t)} + t \overline{\Phi_0'(t)} \frac{d\bar{t}}{dt} + \overline{\Psi_0(t)} \frac{d\bar{t}}{dt} = \Phi_k(t) + \overline{\Phi_k(t)} + t \overline{\Phi_k'(t)} \frac{d\bar{t}}{dt} + \overline{\Psi_k(t)} \frac{d\bar{t}}{dt} \quad (1, 2)$$

$$z \Phi_0(t) - \overline{\Phi_0(t)} - t \overline{\Phi_0'(t)} \frac{d\bar{t}}{dt} - \overline{\Psi_0(t)} \frac{d\bar{t}}{dt} = z \Phi_k(t) - \overline{\Phi_k(t)} - t \overline{\Phi_k'(t)} \frac{d\bar{t}}{dt} - \overline{\Psi_k(t)} \frac{d\bar{t}}{dt} + 2\mu g_k'(t) \quad (1, 3)$$

Из соотношений (1, 2) и (1, 3) найдем

$$\Phi_0(t) - \Phi_k(t) = \frac{2\mu}{1+z} g_k'(t);$$

$$\Psi_0(t) - \Psi_k(t) = -\frac{2\mu}{1+z} [g_k(t) + \bar{t} g_k'(t)]. \quad (1, 4)$$

На основании последних соотношений, согласно свойствам интеграла типа Коши и теоремы аналитического продолжения, введенные в

$S_0 + \sum_{k=1}^m S_k$ функции

$$\Phi(z) = \begin{cases} \Phi_0(z) + J_1(z) & z \in S_0; \\ \Phi_k(z) + J_1(z) & z \in S_k \quad (k = 1, 2, \dots, m); \end{cases} \quad (1, 5)$$

$$\Psi(z) = \begin{cases} \Psi_0(z) + J_2(z) & z \in S_0; \\ \Psi_k(z) + J_2(z) & z \in S_k \quad (k = 1, 2, \dots, m), \end{cases} \quad (1, 6)$$

будут регулярными во всей нижней полуплоскости. Здесь

$$J_1(z) = \sum_{k=1}^m \frac{1}{\pi i} \cdot \frac{\mu}{1+z} \int_{L_k} \frac{g_k(t)}{t-z} dt;$$

$$J_2(z) = -\sum_{k=1}^m \frac{1}{\pi i} \cdot \frac{\mu}{1+z} \int_{L_k} \frac{g_k(t) + \bar{t} g_k'(t)}{t-z} dt. \quad (1, 7)$$

Учитывая соотношения (1, 5) и (1, 6) в условии (1, 1), будем иметь

$$\Phi(t) + \overline{\Phi(t)} + t \overline{\Phi'(t)} + \overline{\Psi(t)} = F(t), \quad (1, 8)$$

где

$$F(t) = J_1(t) + \overline{J_1(t)} + t \overline{J_1'(t)} + \overline{J_2(t)}. \quad (1, 9)$$

Таким образом, рассмотренная задача сведена к первой основной задаче теории упругости для полуплоскости.

Решение задачи (1, 8) будет

$$\Phi(z) = -\frac{1}{2\pi i} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{F(t)}{t-z} dt;$$

$$\Psi(z) = -\frac{1}{2\pi i} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{F(t)}{t-z} dt - \Phi(z) - z \Phi'(z). \quad (1, 10)$$

2. Разберем случай, когда в пластинке отверстия имеют круглую форму, в которые с заданными натягами δr_k посажены круглые диски. В данной задаче на окружности L_k скачок смещений

$$g_k(t) = \delta r_k \frac{t - \bar{a}_k}{r_k}. \quad (2, 1)$$

Тогда на основании формул (1, 7) найдем

$$J_1(z) = 0; \quad J_2(z) = \frac{4\mu}{z+1} \sum_{k=1}^m \delta r_k \frac{r_k}{z - \bar{a}_k} \quad z \in S_0;$$

$$J_1(z) = \frac{2\mu \delta r_q}{1+z} \cdot \frac{z - \bar{a}_q}{r_q}, \quad z \in S_q \quad (q = 1, 2, \dots, m)$$

$$J_2(z) = \frac{4\mu}{1+z} \sum_{k=1}^m \delta r_k \frac{r_k}{z - \bar{a}_k} - \frac{2\mu \delta r_q}{1+z} \frac{a_q}{r_q}.$$

На основании последних соотношений из (1, 9) получим

$$F(t) = -\frac{4\mu}{1+z} \sum_{k=1}^m \delta r_k \left(\frac{r_k}{t - a_k} \right)^2. \quad (2, 2)$$

Согласно (1, 10) решение данной задачи примет вид

$$\Phi(z) = -\frac{4\mu}{1+z} \sum_{k=1}^m \delta r_k \left(\frac{r_k}{z - a_k} \right)^2, \quad (2, 3)$$

$$\Psi(z) = -\frac{4\mu}{1+z} \sum_{k=1}^m \delta r_k \frac{z + a_k}{r_k} \left(\frac{r_k}{z - a_k} \right)^3.$$

Поставим (2, 3) в соотношения (1, 5) и (1, 6), тогда

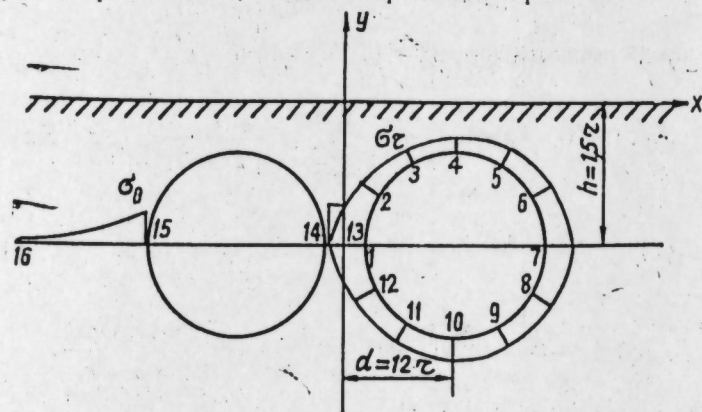
$$\Phi_0 = -\frac{4\mu}{1+z} \sum_{k=1}^m \delta r_k \left(\frac{r_k}{z - a_k} \right)^2,$$

$$\Psi_0(z) = -\frac{4\mu}{1+z} \sum_{k=1}^m \delta r_k \left[\frac{z + a_k}{r_k} \left(\frac{r_k}{z - a_k} \right)^3 - \left(\frac{r_k}{z - \bar{a}_k} \right)^2 \right] \quad z \in S_0;$$

$$\Phi_q(z) = -\frac{4\mu}{1+z} \left[\sum_{k=1}^m \delta r_k \left(\frac{r_k}{z - a_k} \right)^2 + \frac{\delta r_q}{2r_q} \right], \quad z \in S_q$$

$$\Psi_q(z) = -\frac{4\mu}{1+z} \left[\sum_{k=1}^m \delta r_k \frac{z + a_k}{r_k} \left(\frac{r_k}{z - a_k} \right)^3 - \sum_{k=1, (k \neq q)}^m \delta r_k \left(\frac{r_k}{z - a_k} \right)^2 \right].$$

По известным формулам могут быть вычислены напряжения. Результаты вычислений приведены в таблице, в долях $\frac{4\mu\delta r}{(1+\nu)r}$, когда число включений $m=2$; $h=1,5r$; $d=1,2r$. Эпюры напряжений σ_r и σ_θ построены на рис. 2.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	16
1,25	0,61	0,49	0,47	0,70	0,91	0,92	0,85	0,76	0,66	0,57	0,81	1,16	0,08
1,80	1,24	1,30	1,30	1,35	1,29	1,21	1,13	1,07	1,00	0,96	1,26	1,64	0,15

ЛИТЕРАТУРА

1. Амензаде Ю. А. Вдавливание штампа в полуплоскость с включениями ПММ, т. 35, вып. 5, 1972. 2. Мухелишвили Н. И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. Изд-во АН СССР, 1966. 3. Шерман Д. И. Об одной задаче теории упругости. ДАН СССР, т. XXVII, № 9, 1940. АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 3. X 1972

АЭИИЕФТЕХИМ им. М. Азизбекова

Ю. А. Амензаде, С. А. Элскерова, Т. В. Бабаев

Дисклар кејдирилмиш јарымсонсуз лөвһәнин кәркилик вәзијјәти

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә дәирәви дисклар кејдирилмиш јарымсонсуз лөвһәнин кәркилик вәзијјәти тәдқиғ едилір. Лөвһәнин вә кејдирилмиш дискларин материаллары ејиндир. Мәсәлә јарыммүстәви үчүн мүстәви еластиклијјәт нәзәријјәсинин биринчи әсас мәсәләсинә кәтириләр вә $\Phi(z)$ вә $\Psi(z)$ функцијалары тәјин олунур. Мүәјјән өлчүләр үчүн кәркиликлар һесабланыр вә σ_z , σ_r епүрләри гурулур.

Y. A. Amenzade, S. A. Aleskerova, T. V. Babajev

The essay to article "The strained state in the semi-extremely plate when disks are put into it"

SUMMARY

In this article it is investigated the strained state in the semi-extremely plate when round disks made of the same material are put into it. The task comes to the first principle task of the theory of elasticity for the semiplane and the strains are also calculated.

УДК 539.384/385

МАТЕМАТИКА

Г. А. ДОМБРОВСКИЙ, Р. Б. НУДЕЛЬМАН

ТОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ О КРУЧЕНИИ НЕОДНОРОДНЫХ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ СТЕРЖНЕЙ

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

Рассматривается задача о кручении упругого изотропного призматического стержня в предположении, что модуль сдвига — функция координат точки поперечного сечения стержня. В работе [1] были приведены примеры точных решений этой задачи для частных законов изменения модуля сдвига от одной декартовой координаты. В настоящей заметке обращается внимание на одно простое преобразование, в результате применения которого могут быть получены точные решения для широких классов зависимостей модуля сдвига от двух декартовых координат.

Известно [2, 1], что задача о кручении упругого изотропного призматического стержня с модулем сдвига, зависящим от координат точки поперечного сечения, приводится к задаче Дирихле для уравнения

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{11\partial\psi}{\mu\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{1\partial\psi}{\mu\partial y} \right) = -2, \quad (1)$$

где x, y — прямоугольные декартовы координаты точки поперечного сечения Ω , $\mu(x, y)$ — модуль сдвига, $\psi(x, y)$ — функция напряжений.

Ограничиваясь рассмотрением стержней с односвязными областями поперечного сечения, можно принять условие: $\psi = 0$ на границе L области Ω .

При помощи преобразования

$$\chi(x, y) = \frac{\psi(x, y)}{\sqrt{\mu(x, y)}} \quad (2)$$

введем функцию $\chi(x, y)$. Для этой функции имеем уравнение

$$\Delta\chi - M\chi = -2\sqrt{\mu}, \quad (3)$$

коэффициент $M(x, y)$ которого определяется по известной функции $\mu(x, y)$ из уравнения

$$\Delta \left(\frac{1}{\sqrt{\mu}} \right) - M \frac{1}{\sqrt{\mu}} = 0 \quad (4)$$

Пусть $M = c$, $c = \text{const.}$ Уравнения (3) и (4) обращаются тогда в хорошо изученные уравнения математической физики. Для функций $\mu(x, y)$ удовлетворяющих уравнению

$$\Delta \left(\frac{1}{\sqrt{\mu}} \right) - c \frac{1}{\sqrt{\mu}} = 0 \quad (5)$$

задача о кручении неоднородного призматического стержня сводится к задаче Дирихле для уравнения

$$\Delta \chi - c\chi = -2\sqrt{\mu} \quad (6)$$

при граничном условии $\chi = 0$ на L .

Эта задача в ряде случаев может быть эффективно решена известными общими методами, в частности — методом функции Грина. Если $G(x, y; \xi, \eta)$ — функция Грина задачи Дирихле для уравнения (6), то решение задачи о кручении призматического стержня для законов изменения модуля сдвига, определяемых соответствующим уравнением (5), будет иметь следующий вид:

$$\psi(x, y) = 2\sqrt{\mu(x, y)} \iint_D \sqrt{\mu(\xi, \eta)} G(x, y; \xi, \eta) d\xi d\eta \quad (7)$$

Пример 1. Кручение прямого кругового цилиндра радиусом R при условии, что функция $\mu(x, y)$ удовлетворяет уравнению $\Delta(\mu^{-1/2}) = 0$ ($c = 0$).

При $c = 0$ имеем для функции $\chi(x, y)$ уравнение Пуассона. Пользуясь известной функцией Грина задачи Дирихле для круга, получаем согласно формуле (7)

$$\psi(x, y) = \frac{1}{\pi} \sqrt{\mu(x, y)} \iint_{|t| < R} \sqrt{\mu(\xi, \eta)} \ln \frac{|R^2 - Zt|}{R|Z - t|} d\xi d\eta \quad (8)$$

где $Z = x + iy$, $t = \xi + i\eta$.

Пример 2. Кручение призматического стержня с прямоугольным поперечным сечением, ограниченным отрезками прямых $x = 0$, $x = a$, $y = 0$, $y = b$, при условии, что функция $\mu(x, y)$ удовлетворяет уравнению (5).

Решение этой задачи получаем по формуле (7) с функцией Грина

$$G(x, y; \xi, \eta) = \frac{4}{ab} \sum_{m,n=1}^{\infty} \frac{\sin(m\pi x/a) \sin(n\pi y/b) \sin(m\pi \xi/a) \sin(n\pi \eta/b)}{(m\pi/a)^2 + (n\pi/b)^2 + c} \quad (9)$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Домбровский Г. А., Нудельман Р. Б., Султанова Н. И. Кручение неоднородных призматических стержней. Изв. АН СССР, МТТ, 1970, № 1.
2. P i n k e t t R. Torsion of inhomogeneous elastic prismatic bars. Trans. ASME, Ser. B. J. Eng. Ind., 1965, vol. 87, № 3. (Рус. переп.: Конструирование и технология машиностроения. Тр. Американ. о-ва инж.-механ., серия В, 1965, т. 87, № 3).

Харьковское высшее командно-инженерное училище

Поступило 30. VI 1971

К. А. Домбровский, Р. Б. Нудельман

Гејри-бирчинс призматик чубугларын бурулмасы
мәсәләсинин дәгиг һәлли

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә сүрүшмә модулу — μ , чубугун еи кәсији нөгтәләринин координатлары, x , y -ни функцијасы олан эластикки изотроп призматик чубугун бурулмасы мәсәләсинә бахылып. $\mu(x, y)$ функцијасы $\Delta \mu^{-1/2} =$

$-c\mu^{-1/2} = 0$ ($c = \text{const}$) тәнлијинин һәлли оларак, онда бахылан мәсәлә $\Delta \chi - c\chi = -2\sqrt{\mu}$ тәнлији үчүн Дирихле мәсәләсинә кәтириләр. Грин функцијасы үсулу илә алынмыш дәгиг һәлләрә анд мисаллар кәстәрилмишдир.

G. A. Dombrovski, R. B. Nudelman

Exact solution of the problem on torsion of inhomogeneous prismatic bars

SUMMARY

The problem on torsion of elastic isotropic prismatic bar is considered in supposition that modulus of rigidity μ is the function of coordinates x, y of the crosssection point of the bar. If $\mu(x, y)$ is the solution of the equation $\Delta \mu^{-1/2} - c\mu^{-1/2} = 0$ ($c = \text{const}$), then this problem is reduced to Dirichlet problem for equation $\Delta \chi - c\chi = -2\sqrt{\mu}$. Some examples of exact solutions, obtained by the method of the Green's function are given.

УДК 517.948.33

ИНТЕГРАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ

Н. Р. ЭФЕНДНЕВ

НЕКОТОРЫЕ ОЦЕНКИ СИНГУЛЯРНОГО ИНТЕГРАЛА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

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

В этой статье получены оценки типа Магнарадзе [1] для сингулярного интеграла

$$v(t) = \int_{\Gamma} \frac{f(t, \tau)}{\tau - t} d\tau, \quad t \in \Gamma, \quad (1)$$

где Γ — гладкая разомкнутая дуга на комплексной плоскости. Используя полученные оценки, в обобщенном классе Гусейнова [2], доказываются (при достаточно малом λ) теоремы о существовании и единственности решения сингулярного интегрального уравнения

$$u(t) = \lambda \int_{\Gamma} \frac{F[t, \tau, u(\tau)]}{\tau - t} d\tau, \quad t \in \Gamma. \quad (2)$$

Для непрерывной на $\Gamma \times \Gamma$ функции введем частные модули непрерывности

$$\omega(f, \delta_1, 0, [c_1, d_1], [c_2, d_2]) = \sup |f[t(s_1), \tau(\sigma)] - f[t(s_2), \tau(\sigma)]|$$

при $|s_1 - s_2| \leq \delta_1, s_1, s_2 \in [c_1, d_1], \sigma \in [c_2, d_2],$

$$\omega(f, 0, \delta_2, [c_1, d_1], [c_2, d_2]) = \sup |f[t(s), \tau(\sigma_1)] - f[t(s), \tau(\sigma_2)]|$$

при $|\sigma_1 - \sigma_2| \leq \delta_2, s \in [c_1, d_1], \sigma_1, \sigma_2 \in [c_2, d_2],$

где s и σ — дуговые абсциссы точек t и $\tau, 0 < c_1 < d_1 < l, 0 < c_2 < d_2 < l,$ l — длина дуги $\Gamma.$

Теорема 1. Пусть $f(t, \tau)$ определена и непрерывна во всех точках $\Gamma,$ исключая концы, суммируема при любом фиксированном $t \in \Gamma$ и для любых $s, \bar{s}, 0 < s < \bar{s} < l$ сходится интеграл

$$\int_0^{\frac{l}{2}} \frac{\omega\left(f, 0, \sigma, [s, \bar{s}], \left[\frac{s}{2}, \frac{l+\bar{s}}{2}\right]\right)}{\sigma} d\sigma.$$

Тогда для интеграла (2) справедливы оценки

$$|v(t)| \leq \frac{2}{m} \left\{ \frac{1}{s} \int_0^{\frac{s}{2}} |f[t(s), \tau(\sigma)]| d\sigma + \int_0^{G(s)} \frac{\omega\left(f, 0, \sigma, \left[\frac{s}{2}, \frac{l+s}{2}\right], \left[\frac{s}{2}, \frac{l+s}{2}\right]\right)}{\sigma} d\sigma + \int_0^{\frac{s}{2}} \frac{|f[t(s), \tau(s-\sigma)]|}{\sigma} d\sigma + \int_{G(s)}^{\frac{l-s}{2}} \frac{|f[t(s), \tau(s+\sigma)]|}{\sigma} d\sigma + M_{\Gamma} |f(t, t)| + \frac{1}{l-s} \int_0^{\frac{l-s}{2}} |f[t(s), \tau(l-\sigma)]| d\sigma \right\}, \quad (3)$$

$$|v(\bar{t}) - v(t)| \leq \text{const} \left\{ \frac{\Delta s}{s(s+\Delta s)} \int_0^{\frac{s}{2}} |f[t(s), \tau(\sigma)]| d\sigma + \left[\omega(t'(s), \Delta s) + \frac{\Delta s}{s+\Delta s} \right] |f(t, t)| + \frac{\Delta s}{(l-s)(l-\bar{s})} \int_0^{\frac{l-\bar{s}}{2}} |f[t(\bar{s}), \tau(l-\sigma)]| d\sigma + \int_0^{\frac{\Delta s}{2}} \frac{|f[t(s), \tau(s+\sigma)]|}{\sigma} d\sigma + \int_0^{\frac{\Delta s}{2}} \frac{|f[t(\bar{s}), \tau(\bar{s}-\sigma)]|}{\sigma} d\sigma + \left[\omega(t'(s), \Delta s) + \frac{\Delta s}{l-s} \right] |f(\bar{t}, \bar{t})| + \frac{1}{s+\Delta s} \int_0^{\frac{s}{2}} |f[t(\bar{s}), \tau(\sigma)] - f[t(s), \tau(\sigma)]| d\sigma + \Delta s \int_0^{\frac{s}{2}} \frac{\omega\left(f, 0, \sigma, [s, \bar{s}], \left[\frac{s}{2}, \frac{s+\bar{s}}{2}\right]\right)}{\sigma(\sigma+\Delta s)} d\sigma + \omega\left(f, \Delta s, 0, [s, \bar{s}], \left[\frac{s}{2}, \frac{l+\bar{s}}{2}\right]\right) \ln \frac{2l}{\Delta s} + \dots \right\}$$

$$\begin{aligned}
& + \Delta s \int_0^{\frac{l-\bar{s}}{2}} \frac{\omega\left(f, 0, \sigma, [s, \bar{s}], \left[\frac{s+\bar{s}}{2}, \frac{l+\bar{s}}{2}\right]\right)}{\sigma(\sigma+\Delta s)} d\sigma + \\
& + \frac{1}{l-\bar{s}} \int_0^{\frac{l-\bar{s}}{2}} |f[t(\bar{s}), \tau(l-\sigma)] - f[t(s), \tau(l-\sigma)]| d\sigma, \quad (4)
\end{aligned}$$

где

$$\begin{aligned}
G(s) &= \min\left\{\frac{s}{2}, \frac{l-\bar{s}}{2}\right\}, \quad M_1 \sup_s \ln \frac{t\left(\frac{3}{2}s\right) - t(s)}{t(s) - t\left(\frac{s}{2}\right)}, \quad \Delta s = |\bar{s} - s|, \\
G_1 &= \min\left\{\frac{s}{2}, \frac{\Delta s}{2}\right\}, \quad G_2 = \min\left\{\frac{l-\bar{s}}{2}, \frac{\Delta s}{2}\right\}, \\
\omega(t'(s), \Delta s) &= \sup_{|s_1 - s_2| < \Delta s} |t'(s_1) - t'(s_2)|.
\end{aligned}$$

Доказательство. Пусть $f(t, \tau)$ удовлетворяет условиям теоремы и t, \bar{t} — любые внутренние точки Γ . Тогда имеем

$$\begin{aligned}
v(\bar{t}) - v(t) &= (\bar{t} - t) \int_{a_1}^b \frac{f(t, \tau)}{(\tau - t)(\tau - \bar{t})} d\tau + \\
& + (\bar{t} - t) \int_{t_1, t_2} \frac{f(t, t)}{(\tau - t)(\tau - \bar{t})} d\tau + (\bar{t} - t) \int_{t_1, b} \frac{f(\bar{t}, \tau)}{(\tau - t)(\tau - \bar{t})} d\tau + \\
& + (\bar{t} - t) \int_{t_1, t_2} \frac{f(t, \tau)}{(\tau - t)(\tau - \bar{t})} d\tau + (\bar{t} - t) \int_{t_1, t_4} \frac{f(\bar{t}, \tau)}{(\tau - t)(\tau - \bar{t})} d\tau + \\
& + (\bar{t} - t) \int_{t_1, t_4} \frac{f(\bar{t}, \bar{t})}{(\tau - t)(\tau - \bar{t})} d\tau + (\bar{t} - t) \int_{t_1, t_4} \frac{f(t, \tau) - f(t, t)}{(\tau - t)(\tau - \bar{t})} d\tau + \\
& + (\bar{t} - t) \int_{t_1, t_4} \frac{f(\bar{t}, \tau) - f(\bar{t}, \bar{t})}{(\tau - t)(\tau - \bar{t})} d\tau + \int_{a_1, t_1} \frac{f(\bar{t}, \tau) - f(t, \tau)}{\tau - \bar{t}} d\tau + \\
& + \int_{t_1, b} \frac{f(\bar{t}, \tau) - f(t, \tau)}{\tau - t} d\tau + \int_{t_1, t_4} \frac{f(\bar{t}, \tau) - f(t, \tau)}{\tau - \bar{t}} d\tau + \\
& + \int_{t_1, t_4} \frac{f(\bar{t}, \tau) - f(t, \tau)}{\tau - t} d\tau = \sum_{k=1}^{12} I_k, \quad (5)
\end{aligned}$$

где

$$a = t(0), \quad t_1 = t\left(\frac{s}{2}\right), \quad t_2 = t(s + G_1), \quad t_3 = t\left(s + \frac{\Delta s}{2}\right),$$

$$t_4 = t(\bar{s} - G_2), \quad t_5 = t\left(\frac{l+\bar{s}}{2}\right), \quad b = t(l).$$

Оценивая первые шесть слагаемые равенства (5) так же как в [3], получим первые шесть слагаемые в неравенстве (4). Оценим

$$\begin{aligned}
|I_7| &\leq \frac{\Delta s}{m^2} \int_{\frac{s}{2}}^{s+G_1} \frac{\omega\left(f, 0, |\sigma - s|, [s, \bar{s}], \left[\frac{s}{2}, G_1(s)\right]\right)}{|\sigma - s|(\bar{s} - \sigma)} d\sigma \leq \\
&\leq \frac{\Delta s}{m^2} \int_{\frac{s}{2}}^s \frac{\omega\left(f, 0, s - \sigma, [s, \bar{s}], \left[\frac{s}{2}, \frac{s+\bar{s}}{2}\right]\right)}{(s - \sigma)(\bar{s} - \sigma)} d\sigma + \\
&+ \frac{\Delta s}{m^2} \int_s^{s+G_1} \frac{\omega\left(f, 0, \sigma - s, [s, \bar{s}], \left[\frac{s}{2}, \frac{s+\bar{s}}{2}\right]\right)}{(\sigma - s)(\bar{s} - \sigma)} d\sigma.
\end{aligned}$$

Произведя в первом и во втором интегралах соответственно замену переменных $s - \sigma = \xi$ и $\sigma - s = \xi$, а также учитывая неравенство

$$\frac{\Delta s + \xi}{\Delta s - \xi} \leq \frac{\Delta s + G_1}{\Delta s - G_1} \leq 3,$$

при $0 \leq \xi \leq G_1$, получим

$$|I_7| \leq \frac{4\Delta s}{m^2} \int_0^{\frac{s}{2}} \frac{\omega\left(f, 0, \sigma, [s, \bar{s}], \left[\frac{s}{2}, \frac{s+\bar{s}}{2}\right]\right)}{\sigma(\sigma + \Delta s)} d\sigma.$$

Далее

$$\begin{aligned}
|I_9| &\leq \frac{1}{m} \int_0^{\frac{s}{2}} \frac{|f[t(\bar{s}), \tau(\sigma)] - f[t(s), \tau(\sigma)]|}{\bar{s} - \sigma} d\sigma \leq \\
&\leq \frac{2}{m(s + \Delta s)} \int_0^{\frac{s}{2}} |f[t(\bar{s}), \tau(\sigma)] - f[t(s), \tau(\sigma)]| d\sigma.
\end{aligned}$$

$$|I_{11}| \leq \frac{1}{m} \int_{\frac{s}{2}}^{s+\frac{\Delta s}{2}} \frac{|f[t(\bar{s}), \tau(\sigma)] - f[t(s), \tau(\sigma)]|}{\bar{s} - \sigma} d\sigma \leq$$

$$\begin{aligned}
&\leq \frac{1}{m} \sup_{\tau \in \left[\frac{s}{2}, \frac{s+\bar{s}}{2}\right]} |f[t(\bar{s}), \tau(\sigma)] - f[t(s), \tau(\sigma)]| \ln \frac{s+2\Delta s}{\Delta s} \leq \\
&\leq \frac{1}{m} \ln \frac{2l}{\Delta s} \omega\left(f, \Delta s, [s, \bar{s}], \left[\frac{s}{2}, \frac{l+\bar{s}}{2}\right]\right).
\end{aligned}$$

Остальные слагаемые оцениваются аналогично. Объединяя оценки I_1, \dots, I_{12} из (5) получим (4). Неравенство (3) оценивается также, как в [3].

Следствие. Если $f(t, \tau)$ непрерывна на $\Gamma \times \Gamma$ и $f(a, a) = f(b, b) = 0$, $\omega(t', \Delta s) \leq \kappa \Delta s$ то из неравенства (3), (4) следуют неравенства

$$\|V\|_c \leq M_0 \left\{ \int_0^l \frac{\omega(f, \sigma, 0)}{\sigma} d\sigma + \int_0^l \frac{\omega(f, 0, \sigma)}{\sigma} d\sigma \right\},$$

$$\omega(v, \delta) \leq M_1 \left\{ \delta \int_0^l \frac{\omega(f, 0, \sigma)}{\sigma(\sigma + \Delta s)} d\sigma + \int_0^l \frac{\omega(f, \sigma, 0)}{\sigma} d\sigma + \omega(f, \delta, 0) \ln \frac{l}{\delta} \right\},$$

где модули непрерывности берутся на всей кривой, $l_0 = \frac{l}{2}$, M_0 и M_1 — постоянные, независящие от $f(t, \tau)$.

Определение. Пусть $\omega_1(x), \omega_2(x), \omega(x) \in \Phi$ (опр. Φ см. [4]). Скажем, что функция $u(t) \in H(\omega_1, \omega_2, \omega)$ при $t \in \Gamma$, если она определена во всех внутренних точках Γ и при $t \neq a, b$ удовлетворяет условиям:

$$a) \sup_{\substack{t \in \Gamma \\ t \neq a, b}} \{ |u(t)| \omega_1(|t-a|) \omega_2(|b-t|) \} = A(u) < \infty,$$

$$b) \sup_{\substack{t, \tilde{t} \in \Gamma \\ t, \tilde{t} \neq a, b}} \left\{ \frac{|u(\tilde{t}) - u(t)|}{\omega(|\tilde{t} - t|)} W(t, \tilde{t}) \right\} = B(u) < \infty,$$

где

$$W(t, \tilde{t}) = \begin{cases} \omega_1(|t-a|) \omega(|t-a|) \omega_2(|b-\tilde{t}|) \omega(|b-\tilde{t}|), & t \in \tilde{a}\tilde{t}, \\ \omega_1(|\tilde{t}-a|) \omega(|\tilde{t}-a|) \omega_2(|b-t|) \omega(|b-t|), & \tilde{t} \in \tilde{a}t. \end{cases} \quad (6)$$

$H(\omega_1, \omega_2, \omega)$ — пространство Банаха с нормой $\|f\| = A(u) + B(u)$. На основе полученных оценок (3) и (4) доказана

Теорема 2. Пусть $K(t, \tau)$, определенная при $t, \tau \in \Gamma$, удовлетворяет условию

$$|K(t_1, \tau_1) - K(t_2, \tau_2)| \leq B_1 \omega^*(|t_1 - t_2|) + B_2 \omega(|\tau_1 - \tau_2|),$$

а кривая Γ условию $\omega(t', \Delta s) \leq \kappa_1 \omega(\Delta s)$, где $\omega(x), \omega^*(x) \in \Phi$ и

$$\omega^*(x) \ln \frac{2l}{x} \leq \kappa_2 \omega(x). \quad (7)$$

Тогда сингулярный оператор

$$A_u = \int_{\Gamma} \frac{\kappa(t, \tau) u(\tau)}{\tau - t} d\tau$$

действует ограниченно в пространстве $H(\omega_1, \omega_2, \omega)$. Обозначим через $H_{N_1, N_2}(\omega_1, \omega_2, \omega)$ множество функций $u(t)$ из $H(\omega_1, \omega_2, \omega)$, удовлетворяющих условиям: $A(u) \leq N_1, B(u) \leq N_2$.

Пусть $\omega^*(x), \bar{\omega}(x) \in \Phi$ удовлетворяют условиям (7) и

$$\sup_{x>0} \frac{\omega(x)}{\bar{\omega}(x)} < \infty, \int_0^x \frac{dy}{\omega_1(y) \bar{\omega}(y)} \leq \frac{d_1 x}{\omega_1(x) \bar{\omega}(x)}. \quad (8)$$

Теорема 3. Пусть $F(t, \tau, z)$ ($z \in \Pi$ — комплексная плоскость) удовлетворяет условиям:

$$\int_{\Gamma} \frac{F(t, \tau, 0)}{\tau - t} d\tau \in H_{N_1, N_2}(\omega_1, \omega_2, \omega), \quad (9)$$

$$|F(t_1, \tau_1, z_1) - F(t_2, \tau_2, z_2)| \leq B_3 \left[\frac{\omega^*(|t_1 - t_2|)}{\bar{\omega}(\tau_1, \tau_2)} + \frac{\omega(|\tau_1 - \tau_2|)}{W(\tau_1, \tau_2)} + |z_1 - z_2| \right], \quad (10)$$

где $W(\tau_1, \tau_2)$ определяется по формуле (6),

$$\bar{W}(\tau_1, \tau_2) = \begin{cases} \omega_1(|\tau_1 - a|) \bar{\omega}(|\tau_1 - a|) \omega_2(|b - \tau_2|) \bar{\omega}(|b - \tau_2|) & \text{при } \tau_1 \in \tilde{a}\tau_2, \\ \omega_1(|\tau_2 - a|) \bar{\omega}(|\tau_2 - a|) \omega_2(|b - \tau_1|) \bar{\omega}(|b - \tau_1|) & \text{при } \tau_2 \in \tilde{a}\tau_1, \end{cases}$$

а $\omega_1(x), \omega_2(x), \omega(x), \omega^*(x), \bar{\omega}(x) \in \Phi$ и удовлетворяют условиям (7), (8). Тогда при

$$|\lambda| \leq \min \left\{ \frac{N_1}{N_1}, \frac{N_2}{N_2} \right\} = \lambda_0, \quad (11)$$

где

$$\bar{N}_1 = (N_0 + 2l_2 B_3) + l_1 B_3 N_1 + l_2 B_3 N_2,$$

$$\bar{N}_2 = (N_0' + 2l_1 B_3 + 2l_2 B_3) + l_3 B_3 N_1 + l_4 B_3 N_2,$$

l_1, \dots, l_5 — постоянные, независящие от B_2, N_1, N_2 , оператор

$$M_u = \lambda \int_{\Gamma} \frac{F[t, \tau, u(\tau)]}{\tau - t} d\tau, \quad t \in \Gamma,$$

переводит $H_{N_1, N_2}(\omega_1, \omega_2, \omega)$ в себя.

Лемма 1. Для любой функции $u(t) \in H_{N_1, N_2}(\omega_1, \omega_2, \omega)$ существуют независящие от $u(t)$ постоянные $\nu_1, \nu_2, \nu_3 \in (0, 1)$, $\nu_2 + \nu_3 < 1$, D_1, D_2 такие, что

$$\|u\|_{L_{p(\rho)}} \leq D_1 N_1^{1-\nu_1} \|u\|_{c(\Gamma)}, \quad (12)$$

$$\|u\|_{c(\Gamma)} \leq D_2 N_1^{1-\nu_2-\nu_3} N_2^{\nu_2} \|u\|_{L_{p(\rho)}}, \quad (13)$$

где

$$\rho(t) = |t-a|^{2(p-1)} |b-t|^{2(p-1)}, \quad r(t) = |t-a|^{2+\delta} |b-t|^{2+\delta}.$$

Лемма 2. Если $f(t, \tau)$ удовлетворяет условиям (9) и (10), то для оператора M при некотором $p > 1$ справедлива оценка

$$\|M_u - M_v\|_{L_{p(\rho)}} \leq |\lambda| B_3 \left\{ l_p \|u - v\|_{L_{p(\rho)}} + l_0 \|u - v\|_{L_{p(\rho)}}^{1/2} \right\}, \quad (14)$$

где l_0, l_p — постоянные, независящие от $u(t), v(t)$ и B_3 .

Из лемм 1 и 2 следует непрерывность оператора M в $H_{N_1, N_2}(\omega_1, \omega_2, \omega)$ в метрике $c(r)$. Тогда на основании принципа неподвижной точки Шаудера имеет место

Теорема 4. Пусть $F(t, \tau, t)$ при $t, \tau \in \Gamma, t, \tau \neq a, b, |z| < \infty$ удовлетворяет условиям (9) и (10). Тогда при $|\lambda| < \lambda_0$, где λ_0 определяется по формуле (11) уравнение (2) имеет по крайней мере одно решение в $H_{N_1, N_2}(\omega_1, \omega_2, \omega)$.

Следствие. Если при $[t, \tau \in \Gamma, t, \tau \neq a, b, |z| < \infty$ функция $F(t, \tau, z)$ удовлетворяет условиям

$$\int_{\Gamma} \frac{F(t, \tau, 0)}{\tau - t} d\tau \in B_{a, b}^{\delta}, \quad (9')$$

$$|F(t_1, \tau_1, z_1) - F(t_2, \tau_2, z_2)| \leq m_{\kappa} \left[\frac{|t_1 - t_2|^{\delta_1}}{|\tau_1 - a|^{2+\gamma} |b - \tau_2|^{2+\gamma}} + \frac{|\tau_1 - \tau_2|^{\delta}}{|\tau_1 - a|^{2+\delta} |b - \tau_2|^{2+\delta}} + |z_1 - z_2| \right], \quad (10')$$

где $\tau_1 \in \bar{a} \tau_2$, $0 < \alpha, \beta, \delta < 1$, $\delta \leq \delta_1 < 1$, а γ такое, что $0 < \gamma \leq \delta$, $\alpha + \gamma < 1$, $\beta + \gamma < 1$, то при $|\lambda| < \lambda_0$ уравнение (2) имеет по крайней мере одно решение в классе $B_{\alpha, \beta}^{\delta}$.

Следствие при некоторых других условиях на $F(t, \tau, z)$, в $B_{\alpha, \beta}^{\delta}$ при $\alpha + \delta < 1$ ($\alpha = \beta$, $\gamma = \delta$) доказано в [5].

Пусть теперь $f(t, \tau, z) = F(t, \tau, z) - F(\tau, \tau, z)$ удовлетворяет условию

$$|f(t, \tau, z_1) - f(t, \tau, z_2)| \leq |g(t, \tau)| |z_1 - z_2|, \quad (15)$$

где функция $g(t, \tau)$ такова, что при некотором $p > 1$

$$R = \left\{ \int_{\Gamma} \rho(t) \left[\int_{\Gamma} \frac{|g(t, \tau)|^q}{|\tau - t|^q \rho^{\frac{q}{p}}(\tau)} d\tau \right]^{\frac{p}{q}} ds \right\}^{\frac{1}{p}} < \infty. \quad (16)$$

Тогда, применяя неравенство Минковского и теорему Хведелидзе [6], получим

$$\|M_u - M_v\|_{L_{p(\Gamma)}} \leq (R + I_p B_3) |\lambda| \|u - v\|_{L_{p(\Gamma)}}. \quad (17)$$

При

$$|\lambda| < \min \left\{ \lambda_0, \frac{1}{R + I_p B_3} \right\} = \tilde{\lambda}_0$$

оператор M является в классе $H_{N_1, N_2}(\omega_1, \omega_2, \omega)$ оператором сжатия в смысле метрики $L_{p(\Gamma)}$. Следовательно, на основании принципа сжатых отображений, имеет место

Теорема 5. Пусть $F(t, \tau, z)$ при $t, \tau \in \Gamma$, $t, \tau \neq a, b$, $|z| < \infty$ удовлетворяет условиям (9), (10), (15), (16). Тогда при $|\lambda| < \tilde{\lambda}_0$ уравнение (2) имеет в $H_{N_1, N_2}(\omega_1, \omega_2, \omega)$ единственное решение $u^*(t)$, которое можно найти методом последовательных приближений, причем для последовательных приближений имеет место оценка

$$\|u_n - u^*\| \leq D N_1^{1-\nu_1} N_2^{\nu_1} \left(\frac{\alpha_0^n}{1 - \alpha_0} \right)^{\nu_1}$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Магнарадзе Л. Г. Сообщ. АН Груз. ССР, т. VIII, № 8, 1947, стр. 509—516.
2. Гусейнов А. И. Изв. АН СССР, серия матем., т. XXII, № 2, 1948.
3. Эфендиев Н. Р. Сб науч. сообщ. ДГУ, ч. 2, 1970, стр. 116—123.
4. Барн Н. К., Стечкин С. Б. Труды Москв. матем. общ-ва, т. V, 1956.
5. Rogozelski W. Integral Equations and their Applications. Volume 1, 1966.
6. Хведелидзе В. В. Тр. Тбилис. Матем. ин-та, т. XXIII, 1956.
7. Магомедов А. М., Мухтаров Х. Ш. Сб. науч. сообщ. ДГУ, ч. 1, 1970.

Диг. гос. ун-т им. В. И. Ленина

Поступило 24. XI 1971

Н. Р. Эфендиев

Сингулар интеграл үчүн мүүжэн гижмэтлэндирмэ вэ онун бэ'зи тэтбиглэри

ХҮЛАСЭ

Γ —комплекс мустэвидэ јерлэнэн һамар вэ ачыг гөвс олин һалда

$$v(t) = \int_{\Gamma} \frac{f(t, \tau)}{\tau - t} d\tau, \quad t \in \Gamma$$

шәклиндә сингулар интеграл гижмэтлэндирилир. λ -нин кичик гижмэтләриндә

$$u(t) = \lambda \int_{\Gamma} \frac{F[t, \tau, u(\tau)]}{\tau - t} d\tau, \quad t \in \Gamma$$

тәблији һәллинин варлығы вэ јекәнәлији $H(\omega_1, \omega_2, \omega)$ фазасында исбат едиллир.

N. R. Efendiev

Some estimates of the singular integral and their application

SUMMARY

Some estimates of the singular integral

$$v(t) = \int_{\Gamma} \frac{f(t, \tau)}{\tau - t} d\tau, \quad t \in \Gamma,$$

have been obtained. (Γ —stands a smooth disconnected arc on a complex plane). Using the received estimates in Guseynov's generalized class (under a sufficiently small λ) the theorems dealing with the existence and uniqueness of the solution of the singular integral equation

$$u(t) = \lambda \int_{\Gamma} \frac{F[t, \tau, u(\tau)]}{\tau - t} d\tau, \quad t \in \Gamma,$$

are proved.

УДК 621.382.2

ФИЗИКА

М. Х. АЛНЕВА, Р. Ф. МАМЕДОВА, А. З. МАМЕДОВА, Т. И. АЛНЕВ,
Г. А. МУРАДОВА

**ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ В СПЛАВНЫХ ДИОДАХ,
ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ МОНОКРИСТАЛЛОВ p-GaSe**

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

Токопрохождение в полупроводнике не обязательно связано с носителями заряда только одного знака. Действительно, при соответствующих контактах к полупроводнику можно инжектировать электроны с катода в зону проводимости и одновременно инжектировать дырки с анода в валентную зону. Полученный в результате ток с носителями заряда двух знаков до некоторой степени свободен от основного ограничения — объемного заряда, присущего току, обусловленному носителями только одного типа. В случае носителей обоих типов инжектированные электроны и дырки могут в значительной степени нейтрализовать друг друга. С другой стороны, появляется совершенно новое ограничение, связанное с потерей носителей тока. Инжектированные электроны и дырки могут рекомбинировать друг с другом, прежде чем они пройдут расстояние между катодом и анодом. Эти новые особенности приводят к тому, что токи, обусловленные двойной инжекцией в полупроводниках, характеризуются более сложным и разнообразным поведением, чем токи, обусловленные носителями одного знака и ограниченные объемным зарядом.

Как с теоретической, так и с практической точек зрения состояние развития области полупроводниковых материалов сейчас таково, что можно с уверенностью говорить о возможности создания на их основе активных приборов, основанных на инжекции тока (1, 2).

Нами были получены сплавные диоды на основе монокристаллов p-GaSe, обладающих дырочной проводимостью с концентрацией дырок в исходном материале $p = 10^{13} - 10^{16} \text{ см}^{-3}$ и подвижностью $M_p = 25 \text{ см}^2/\text{сек}$, кристаллы были получены по методу Бриджмена. Пластины для диодов получались скалыванием от слитков GaSe перпендикулярно направлению «С»-оси. В качестве выпрямляющего контакта было выбрано олово. Сплавление олова производилось в потоке водорода при температуре 400 — 500°C в течение 5 — 10 мин. Омический контакт создавался на противоположной грани кристалла вылавливанием In

Схема, созданная для измерения вольтамперных характеристик, позволяла измерять токи в интервале $10^{-10} - 10 \text{ а}$. Диапазон напряжения, задаваемый источниками тока, был $10^{-3} \div 150 \text{ в}$.

Вольтамперные характеристики диодов измерялись в интервале температур 78 — 300°K. Для измерения температуры непосредственно вблизи образца крепился спай термпары медьконстантан. Термоэдс термпары измерялась потенциометром ПП.

Экспериментальные результаты и их обсуждение

Типичные вольтамперные характеристики полученных диодов (при $T = 300^\circ\text{K}$) представлены на рис. 1.

Как видно из рис. 1, диоды обладают хорошими выпрямляющими свойствами. При относительно больших токах в пропускном направлении обратные токи ничтожно малы. Величина β для полученных диодов колеблется в интервале 3—6. Это свидетельствует о том, что к нашим диодам не применима теория Шокли—Нойса—Саа. При исследовании вольтамперных характеристик в широком диапазоне напряжений на кривых в пропускном направлении появляется участок отрицательного сопротивления (рис. 2). Область отрицательного сопротивления начи-

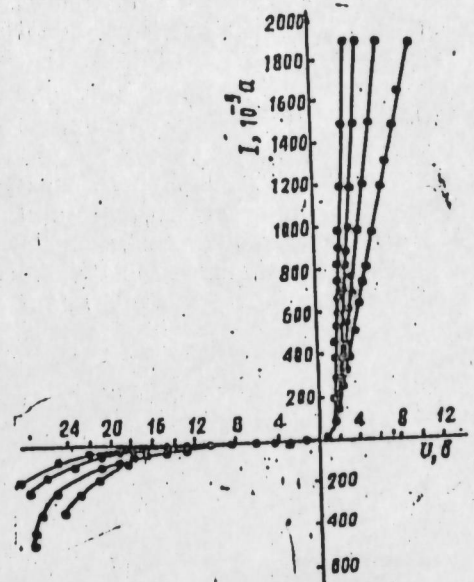


Рис. 1. Вольтамперные характеристики для различных сплавных диодов, полученных на основе p-GaSe при 300°K.

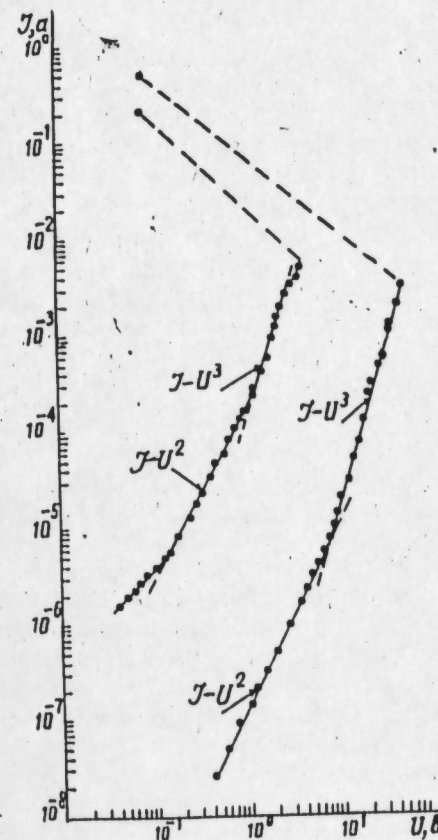


Рис. 2. Вольтамперные характеристики при 300°K (кр. 1) и 78°K (кр. 2) (диод № 1А).

нается после некоторого значения U_{max} напряжения. U_{max} у различных образцов изменяется в пределах от 7 до 15 в при комнатной температуре. При температуре жидкого азота U_{max} возрастает до 40 ÷ 90 в.

Из технологии изготовления и дополнительных измерений можно сделать некоторые заключения относительно структуры сплавных диодов. Изготовленные по описанной выше методике диоды обладали высоким импедансом при небольших смещениях. Измерение сопротивления базы p-области между двумя омическими контактами показало, что $\bar{\sigma} = 10^{-4} \div 10^{-6} \text{ ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$. Возможно, между вылавливанием олова происходит либо перекомпенсация кислородом воздуха, либо диффузия олова идет двойным путем: междуузельным и путем замещения.

Качественно объяснить вольтамперную зависимость можно на основе теории Ламперта о двойной инжекции и изменении времени жизни с уровнем инжекции. При очень высоких уровнях инжекции термически освобожденными носителями можно пренебречь. При более низких уровнях инжекции действие термически освобожденных носителей сводится в основном к нейтрализации инжектированного заряда. Следовательно объемный заряд не определяет вольтамперную характеристику и ток ограничен только рекомбинацией.

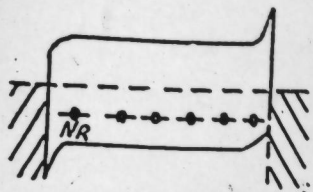


Рис. 3. Модель диэлектрика без ловушек с одним рядом центров рекомбинации.

При двойной инжекции в большом диапазоне токов, когда плотности defectных состояний n и p , то, вообще говоря, и $n \neq p$, поэтому соответствующие времена жизни τ_n и τ_p также не равны друг другу. Двойная инжекция в этой области сильно зависит от числа defectных состояний и их конкретных электронных свойств.

Для того, чтобы проиллюстрировать двойную инжекцию в условиях неравенства времени жизни электронов и дырок, и, особенно, когда время жизни резко изменяется в зависимости от уровня инжекции, рассматривают упрощенную модель, диэлектрика без ловушек с рядом центров рекомбинации; которые первоначально заполнены электронами (дырками) (рис. 3). Задача о двойной инжекции для этой модели решена аналитически [1] в предположении, что диэлектрик везде нейтрален. Новыми и очень характерными результатами решения, основанными на предположении о нейтральности диэлектрика, являются: порог напряжения для тока, обусловленного носителями обоих знаков, и участок отрицательного сопротивления на характеристике.

Порог напряжения обусловлен рекомбинационным барьером, вызванным влиянием заполненных центров на прохождение дырок (при $\tau_p \gg \tau_n$). Другими словами, заполненные центры «притягивают» инжектированные дырки, препятствуя их свободному перемещению в диэлектрике. Участок отрицательного сопротивления обусловлен наличием дырок, время жизни которых возрастает с уровнем инжекции. Такое резкое возрастание времени жизни дырок в зависимости от уровня инжекции означает, что (в этой области токов) чем больше инжектировано дырок, тем легче им пройти через диэлектрик.

В действительности, этот процесс настолько облегчается, что требуемое ранее напряжение уменьшается по мере возрастания тока. Это и обуславливает появление участка с отрицательным сопротивлением. На рис. 4 представлен схематический разрез диода, созданного на p -GaSe. Он состоит из слоя объемного заряда диода, высокоомной перекомпенсированной области с рядом активных примесей центров (P_0) и низкоомной базовой области (P). Осуществляется двойная инжекция электронов из барьера и дырок из базовой p -области в высокоомную перекомпенсированную P_0 область. Появление участка отрицательного сопротивления связано с преодолением «рекомбинационного барьера» для одного из носителей тока. Наличие глубоких рекомбинационных центров и уровней прилипания было установлено в ряде работ, в частности, при исследовании стационарной проводимости и ее кинетики [3]. Трудность обнаружения фотомагнитного эффекта

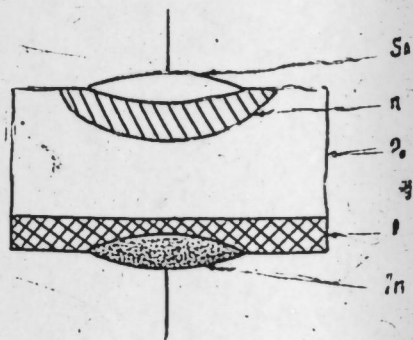


Рис. 4. Схематический разрез диода, созданного на p -GaSe.

в значительной степени может быть связана с эффективным захватом одного из неравновесных носителей (например, электронов при $\tau_n \ll \tau_p$). С увеличением уровня инжекции, центры захвата заполняются электронами и становятся неэффективными, время жизни электронов и электронная составляющая тока увеличивается, в результате тот же полный ток может идти при меньшем напряжении, что приводит к отрицательному сопротивлению. С понижением температуры до 78°K плотность и заполнение глубоких рекомбинационных центров не меняется, поэтому участок отрицательного сопротивления появляется почти при той же плотности тока, что и при комнатной температуре (рис. 2). Авторы выражают искреннюю признательность чл.-корр. АН СССР Г. Б. Абдуллаеву за обсуждение и повседневное внимание к работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lampert M. A. Progress in semiconductors, 1965. 2. Стафеев В. И. ФТТ, т. 3, вып. 9, 2513, 1961. 3. Abdullaev G. B., Alieva M. Kh., Belenky G. L., Mamedova A. Z. phys. stat., sol., 57, 371, 1970.

Институт физики

Поступило 16. I 1973

М. Х. Әлијева, Р. Ф. Мәмәдова, А. З. Мәмәдова,
Т. И. Әлијев, К. А. Мурадова

p -GaSe монокристалы эсасында алынмыш
диодда экс мугавимәт һадисәси

ХҮЛАСӘ

p -GaSe эсасында алынмыш диодун вольтампер характеристикасы $80-300^\circ\text{K}$ температур интервалында тәдгиг едилмишдир.

Характеристиканын једди һиссәдән ибарәт олмасы мүәјјәнләшдирилмишдир; белә ки, омик (хәтти) асылылыгдан сонра квадратик, даһа сонра исә кубик асылылыг мүшаһидә олунар. Кәркинлијин (U) гијмәтинин сонрақы артмасы илә чәрәјан даһа интенсив артыр вә U -нун мүәјјән гијмәтиндә дәјишмәз галыр. Әјринин бу һиссәси тәғрибән U охуна перпендикулјар олар. Кәркинлијин гијмәти артмагда давам етдикчә јенидән квадратик, сонра исә кубик асылылыг вә нәһајәт, кәркинлијин U_{max} гијмәтиндә экс мугавимәт областы мүшаһидә едилир. U_{max} мүхтәлиф диодлар үчүн отаг температурунда $7-15$ в интервалында дәјишир.

Мүшаһидә едилән һадисә икигәт инжексија вә инжексија сәвијәсиндән асылы олараг јукдашыјычыларын јашама мүддәтинин дәјишмәси илә изаһ олунар.

Экс мугавимәт областынын мүшаһидә олунамасы бир нөв јукдашыјычыларын «рекомбинасија чәпәрини» ашмасы илә әләғәдардыр. Инжексија сәвијәсинин артмасы тутма мәркәзләрини долдурур, электронларын јашама мүддәтинин һесабына кечиричилилик артыр вә демәли, кәркинлијин U_{max} гијмәтиндә кечән чәрәјан инди кәркинлијин даһа аз ($U < U_{\text{max}}$) гијмәтиндә кечир ки, бу да экс мугавимәт һадисәсинә кәтирир.

Negative resistance in fused diodes on the base of p-GaSe single crystals

SUMMARY

An investigation has been made of the volt-ampere characteristics of fused diodes on the base of GaSe in forward direction over the temperature range of 80–300°K. At the voltage of 7–15 v the negative resistance have been found at room temperature.

A qualitative explanation of the observed dependence is given basing on the representation about double injection and lifetime variation with injection level.

УДК 547.51

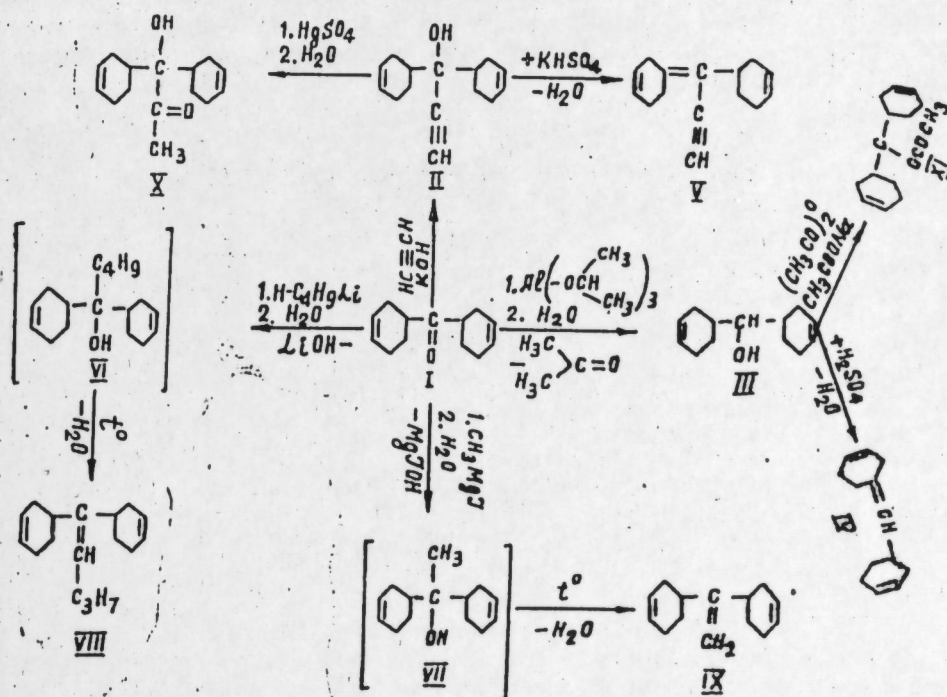
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. Г. ИСМАИЛОВ, Ш. А. МУСАЕВ, Г. М. БАЙРАМОВ

СИНТЕЗ СПИРТОВ НА ОСНОВЕ ДИЦИКЛОГЕКСЕНИЛКЕТОНА И ИХ НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА

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

Ранее [1] нами было сообщено о получении ди-Δ³-циклогексенил кетона. Представляет интерес синтез спиртов, содержащих различные углеводородные радикалы на основе упомянутого кетона и изучение влияния строения на дегидратирующие способности спиртов. Следует отметить, что спирты алициклического ряда, содержащие различные углеводородные радикалы, почти не изучены [2, 3, 4]. Синтез спиртов и их превращения проведены нами по следующей схеме:



При реакции ди- Δ^3 -циклогексенилкетона с ацетиленом и изо-пропилатом алюминия образуются соответственно спирты (II, III), строение которых доказывается физико-химическими данными (см. таблицу) и наличием в ИК-спектрах характеристических полос поглощения в областях для соед. (III) 3370—3460 (ν O—H межмолекулярная водородная связь), 3020 (ν C=C—H), 1620, 1650 (ν C=C), 1070, 1085, 1120 (ν C—OH), 730 см^{-1} (ν C=C цис); а для соед. (II) 3450 (ν O—H межмолекулярная водородная связь), 3290 (ν \equiv C—H), 1620, 1652 см^{-1} (ν C=C).

Следует отметить, что в присутствии водоотнимающих средств ди- Δ^3 -циклогексенилкарбинол (III) и ацетиленилди- Δ^3 -циклогексенилкарбинол (II), дегидратируясь, превращаются в соответствующие ненасыщенные углеводороды (IV, V). Образование соединений (IV, V) доказано физико-химическими данными (см. табл.) и наличием характеристических частей в ИК-спектрах для соединения (IV) 3000 (ν =CH), 1640 см^{-1} (ν C=C), а для соединения (V) 3025 (ν \equiv CH), 1640 см^{-1} (ν C=C). Однако эти спирты, являясь термически устойчивыми, не дегидратируются при перегонке.

Продукты взаимодействия кетона (I) с бутиллитием или метилмагнийидом, являясь алкилсодержащими ди- Δ^3 -циклогексенилкарбинолами (VI, VII) при перегонке дегидратируясь, превращаются в соответствующие ненасыщенные углеводороды (VIII, IX).

Образование последних доказывается физико-химическими данными и наличием характерных полос поглощения в ПК-спектрах в областях 3027 (ν =CH), 1644 см^{-1} (ν C=C). Характеристика соединения (IX) нами приведена в работе [1].

Сопоставление строений синтезированных спиртов (II, III, VI, VII) и их дегидратирующих способностей показывает, что спирты (VI, VII), содержащие у третичного углеродного атома алкильные радикалы с α -водородом, являясь термически неустойчивыми, дегидратируются при перегонке.

Спирты (II, III), содержащие α -водород только циклогексенильном радикале, являясь термически устойчивыми, не дегидратируются при перегонке, они (II, III) дегидратируются только в присутствии водоотнимающих средств.

Константы и данные анализа полученных соединений

№ соединения	Вых., %	Т. кип. С° (P, мм)	n_D^{20}	n_D^{20}	MR _D		Найдено		Формула	Вычислено	
					найд.	вычис.	С	Н		С	Н
II	64,7	180—182(10)	1,0491	1,5320	64,42	64,26	83,52	9,37	C ₁₅ H ₂₀ O	83,33	9,25
III	86,0	155—161(5)	0,9953	1,5160	58,64	58,42	81,08	10,31	C ₁₃ H ₂₀ O	81,25	10,41
IV	75,4	132—134(3)	0,9747	1,5220	55,88	55,38	89,46	10,18	C ₁₃ H ₁₈	89,65	10,34
V	68,0	125—128(3)	0,9746	1,5240	63,59	63,66	90,78	9,21	C ₁₅ H ₁₈	90,90	9,09
VIII	86,0	143—145(5)	0,9420	1,5200	73,38	74,90	88,41	11,13	C ₁₇ H ₂₀	88,69	11,30
X	73,5	165—170(10)	1,0254	1,5355	65,41	65,66	77,15	9,54	C ₁₅ H ₂₂ O ₂	76,92	9,40
XI	81,0	153—157(2)	1,0142	1,4990	67,75	67,22	77,34	9,21	C ₁₅ H ₂₁ O	77,25	9,01

Вероятно, α -водородный атом, вследствие конформации цикла, принимает менее реакционноспособное положение и тем самым затрудняет процесс дегидратации.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Получение и очистка исходных соединений проводились общепринятыми способами. ИК-спектры сняты на спектрометре: ИКС-14 и JRG-2.

1. Ацетиленилди- Δ^3 -циклогексенил карбинол (II)

Суспензия, состоящая из 300 г КОН в 1 л абсолютного эфира, помещалась в реакционную колбу, снабженную механической мешалкой, и насыщалась очищенным ацетиленом в течение 1,5 ч при температуре 0—3°. Не прекращая ток ацетилена, к смеси прибавлялся по каплям раствор 45 г кетона (I) 200 мл эфира. Затем еще 5 ч продолжалось пропускание тока ацетилена. Полученная реакционная смесь оставлялась на ночь. На следующий день реакционная масса осторожно разлагалась холодной водой, нейтрализовывалась 2%-ным раствором CH₃COOH, водный слой отделялся от органического, промывался водой, высушивался над MgSO₄ и отфильтровывался. После отгонки эфира оставшаяся часть подвергалась вакуумной перегонке и получался карбинол (II).

2. Ди- Δ^3 -циклогексенацетил карбинол (X)

В реакционную колбу, содержащую 14 г карбинола (II) в 50 мл метанола, вводили 2 г H₂SO₄ и 4 г HgSO₄. Полученную смесь нагревали 12—13 ч в колбонагревателе, после чего отгоняли метанол и отфильтровывали HgSO₄. Продукты реакции промывали и экстрагировали эфиром, эфирный слой нейтрализовали содой, высушивали над Na₂SO₄ и отгоняли эфир, остаток перегоняли в вакууме и получали соединение (X).

3. Ацетиленил- Δ^3 -циклогексенил- Δ^3 -циклогексенилден метан (V)

При перегонке 12 г карбинола (II) над 8 г KHSO₄, вследствие его дегидратации, получается соединение (V).

4. Пропил, гемди- Δ^3 -циклогексенил, этилен (VIII)

К раствору H-бутиллитий (2,5 л, 30 г H—C₄H₉Br) в 200 мл эфира по каплям добавляли 19 г кетона (I) в 200 мл эфира. Полученную смесь перемешивали 5 ч при 20—25° и оставляли на ночь.

На следующий день ее разлагали водным р-ром NH₄Cl. Водный слой отделяли от органического, экстрагировали эфиром, экстракт объединяли с основным продуктом и промывали водой до нейтральной реакции. После отгонки растворителей, остаток перегоняли в вакууме. При разложении воды получено ненасыщенное соединение (VIII).

5. Ди- Δ^3 -циклогексенил карбинол (III)

Получен из 28,5 г кетона (I) и 16 г изопронилаалюминия по методу Меервейна—Понидорфа—Верлея [5].

6. Ди(- Δ^3 -циклогексенил)-метилацетат (XI)

К 18 г карбинола (III) добавляли 22 г уксусного ангидрида и 3 г метилат натрия и нагревали колбонагревателем в течение 4 ч в кол-

бе, снабженной обратным холодильником, затем отфильтровывали и фильтрат перегоняла в вакууме. Сначала получен избыток уксусного ангидрида, а затем продукт (XI).

7. Δ^3 -циклогексенил- Δ^3 -циклогексенилиден метан (IV)

15 г карбинола (III) при перегонке с 6 г H_2SO_4 , дегидратируясь, превращается в соединение (IV).

ЛИТЕРАТУРА

1. Исмаилов А. Г., Мусаев Ш. А., Байрамов Г. М. ЖОрХ, 1971, 7, № 5, 929. 2. Фаворская Т. А., Кононова К. А., Титов М. И. ЖОХ, 1959, 29, 2894. 3. Головчанская А. П. ЖОХ, 1940, 10, 435. 4. Фаворская Т. А., ЖОХ, 1941, 11, 939. 5. Общий практикум по органической химии. М., Изд-во „Мир“, 1965, 477.

Азерб. полит. ин-т
им. Ч. Ильдрима

Поступило 11. I 1973

Ә. һ. Исмајылов, Ш. Ә. Мусајев, Г. М. Бајрамов

Ди- Δ^3 -тсиклогексенил кетон эсасында спиртләрнин синтези
вә онларын бә'зи хассәләрн

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә тәркибиндә мүхтәлиф карбоһидроген радикаллары олан спиртләрнин синтези верилмиш вә онларын дегидратлашма габилдјјәтинә мүхтәлиф гурулушлу радикалларын тә'сири өјрәнилмишдир.

A. G. Ismailov, S. A. Musajev, G. M. Balramov

Synthesis of alcohols from di- Δ^3 -cyclohexonyl katonland their properties

SUMMARY

There have been synthesised alcohols containing different hydrocarbon radicals and investigated the influence of their structure on dehydration activixy of alcohols.

УДК 544. 6

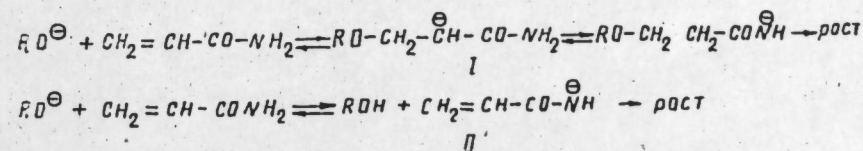
ХИМИЯ ПОЛИМЕРОВ

Г. К. ХАНМАМЕДОВ, А. Д. АЛИЕВ, Б. А. КРЕНЦЕЛЬ

О МЕХАНИЗМЕ ИНИЦИИРОВАНИЯ ПРИ МИГРАЦИОННОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ β -ФЕНИЛВИНИЛКЕТОНОВ ПО МИХАЭЛЮ

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

Известно большое количество работ, посвященных миграционной полимеризации α , β -ненасыщенных амидов кислот в присутствии основных катализаторов при 100—150° [1]. Впервые эта реакция была использована Бреслоу с сотрудниками [2—4], которые получили поли- β -аланин из акриламида и предложили два возможных механизма инициирования:



Однако детальное изучение этой реакции привело к противоречивым результатам относительно принятия I [5] и II [6] механизмов инициирования.

Так как по II механизму существует большая вероятность образования высокомолекулярных полимеров из-за наличия С=С-двойных связей, способных к участию в росте цепи [1], нам представлялось интересным выявить возможности его реализации. По-видимому, это может быть достигнуто при использовании пространственно-затрудненных мономеров и алкоксидионов. В этой связи удобными моделями являются пространственно-затрудненные β -замещенные винилкетон- α -БМЭК (α -бензальметилэтилкетон), γ -БМЭК (γ -бензальметилэтилкетон) и БАЦ (бензальацетон), миграционная полимеризация которых может быть осуществлена при более низких температурах (0°—25°) [7] под действием вторичных [1] и третичных алкоколятов лития. Именно этот факт позволил нам выявить роль s-конформаций мономеров в процессе их миграционной полимеризации [8].

Решение этой задачи имеет также существенное значение для выявления механизма асимметрического синтеза поли- β -фенилвинилкетон- α -БМЭК, полученных при миграционной полимеризации β -фенилвинилкетон- α -БМЭК под действием оптически активного (—) ментоксида лития [7].

Для выяснения механизма инициирования миграционной полимеризации α -БМЭК в присутствии (—) ментоксида лития были проведены опыты с параллельным хроматографическим определением (—) ментола и α -БМЭК в реакционной смеси (после разложения LiOR с добавлением разбавленной HCl) в процессе протекания реакции. Предполагалось, что, в отличие от I механизма инициирования, по II механизму содержание (—) ментола в реакционной смеси будет соответствовать мольному количеству введенного (—) ментоксида лития.

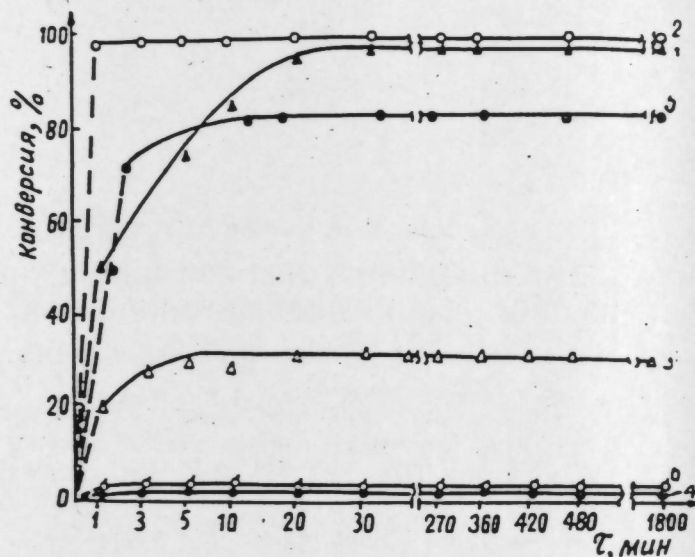
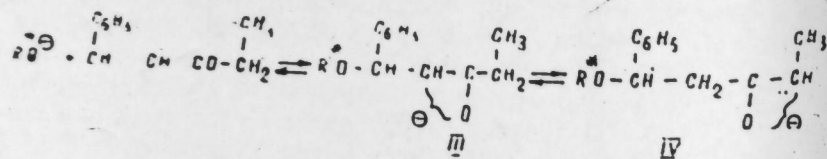


Рис. Полимеризация α -БМЭК в присутствии (—) ментоксида лития, трет- C_4H_9OLi и трет- $(-)-R^*OLi$ (мольное соотношение α -БМЭК/ $R^*OLi = 20$; $20^\circ C$; 12 мономеров в 10 мл толуола): 1 α -БМЭК (в присутствии (—) ментоксида лития); 2 — расход (—) ментоксигрупп; 3 — α -БМЭК (в присутствии трет- C_4H_9OLi); 4 — расход трет-бутоксигрупп; 5 — α -БМЭК (в присутствии трет- $(-)-R^*OLi$); 6 — расход трет- $(-)-R^*O$ групп.

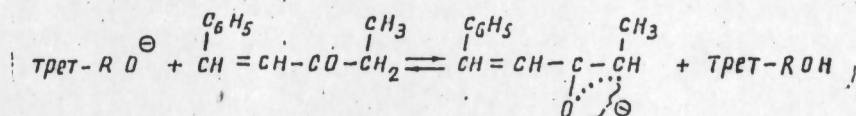
Как видно из рисунка, уже на ранних стадиях реакции наблюдается практически 100%-ная конверсия R^*O -групп, в то время как конверсия мономера достигает 95% через 20 мин после начала реакции. Эти данные позволяют предполагать, что механизм инициирования миграционной полимеризации α -БМЭК с помощью (—) ментоксида лития заключается в присоединении каталитического остатка R^*O^- к молекуле мономера:



Образующийся при этом енолят-анион III в результате прототропной перегруппировки (миграция атома водорода) переходит в растущий анион IV. Основным фактором, обуславливающим эту перегруппировку, является пространственный, т. к. енолят-анион III, в отличие от аниона IV, встречает большие пространственные затруднения при присоединении к следующей молекуле мономера. Именно этим фактом

объясняется неспособность β -фенилвинилкетонс к радикальной виниловой полимеризации [7].

Следовало предположить, что вторичные алкоголяты лития не вызывают столь значительных пространственных затруднений для реализации II механизма инициирования. В самом деле, при использовании трет-алкоголятов (трет- C_4H_9OLi) в качестве катализатора было установлено (рисунок), что количество трет-бутилового спирта в реакционной смеси во времени не меняется и соответствует мольному количеству трет-бутоксид лития, введенного в реакцию. Это однозначно указывает на протекание процесса по II механизму инициирования, обусловленное большими пространственными ограничениями, и позволяет считать, что инициирование миграционной полимеризации α -БМЭК протекает следующим образом:



Наблюдаемая при этом 30%-ная конверсия мономера, по-видимому, обусловлена внутримолекулярной или межмолекулярной кротоновой конденсацией, обычно протекающей при использовании более активных каталитических систем (реакционная способность трет- C_4H_9OLi обычно выше по сравнению с втор-алкоголятами лития, способными ассоциироваться [9]). Выделяющаяся при этом вода вызывает гибель активных центров. Контрольными опытами по полимеризации α -БМЭК в присутствии трет- C_4H_9OLi с эквимолярным количеством воды или в присутствии LiOH (и даже KOH) в идентичных условиях установлено отсутствие конверсии мономера даже при увеличении продолжительности контакта.

Аналогичные результаты с более высокой конверсией мономера получены при использовании в качестве катализатора оптически активного третичного алкоголята лития (трет- $(-)-R^*OLi$), полученного путем взаимодействия n - C_4H_9Li с l -камфорой (рисунок). Полученные полимеры отличаются более высокими углами вращения ($[\alpha]_{390} + 8,00^\circ \div + 11,20^\circ$, диоксан, $C = 1,5$) по сравнению с полимерами, полученными на системе (—) ментоксид лития ($[\alpha]_{390} + 0,96^\circ \div + 5,90^\circ$, диоксан, $C = 1,5$).

Изложенные результаты подтверждаются не только данными хроматографии, но и методами УФ-, ИК-, ЯМР-спектроскопии и спектрополяриметрии. В частности, эти данные позволяют понять причины относительно малых углов вращения полимеров, полученных на (—) ментоксиде лития. По-видимому, это обусловлено отрицательным вкладом (—) ментоксид групп в полимерах, вызывающих уменьшение величины их положительного вращения.

Таким образом, при протекании процесса миграционной полимеризации сосуществуют оба механизма инициирования (I и II), а возможности протекания по тому или иному механизму, в основном, определяются пространственными затруднениями реагирующих частиц (активного центра катализатора и мономера).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ханмамедов Т. К. Дисс., М., 1971.
2. Breslow D. S. Пат. Великобритания. 7.6461, 1955.
3. Breslow, D. S., Hulse C. E., Matlack A. S., J. Amer. Chem. Soc. 79, 3760, 1957.
4. Bush L. W., Breslow D. S., Macromolecules, 1, №

2, 189, 1968. 5. Guatta M., Camino G., Tzossarely L., Makrom. Chem. 131, 309, 1970. 6. Ogata N, J. Polym. Sci, 46, 271, 1960. 7. Аллен А. Д., Ханмамедов Т. К., Кренцель Б. А. Высоком. соед. ХИВ, 329, 1969. 8. Ханмамедов Т. К., Аллен А. Д., Кренцель Б. А. Изв. АН СССР серия хим.* 9, 2040, 1970. 9. Талаева Т. В., Царева Т. В., Симонов А. П., Кочетков К. А. Изв. АН СССР, серия хим.*, 638, 1964.

Сумг. филиал ИХХП

Поступило 17. III 1972

Т. Г. Ханмамедов, А. Д. Элиев, Б. А. Кренцель

Михаел үзрә β-фенилвинилкетонларын миграция
полимерләшмәсинин һәҗәчәнландырмаг механизми һаггында

ХҮЛАСӘ

Михаел реакциясы үзрә β-фенилвинилкетонларын литиум (—) ментоксидин иштиракы илә полимерләшмә процесинин өҗрәнилмәси нәтиҗәсиндә мә'лум олмушдур ки, һәҗәчәнландырмаг механизми (—) ментоксид группарынын мономер молекулларына бирләшмәси, литиум 3-алкоголһат иштиракы илә һәҗәчәнландырмаг механизми илә мономер молекулуһдан һидрокенин һопарылмасы илә әләгәдардыр.

Алынган нәтиҗәләрин дәгиглији УФ-, ИГ-, ПМР-спектроскопија үсуллары илә сүбут едилмишдир.

Т. К. Khanmamedov, A. D. Aliev, B. A. Krentsel

On the initiation mechanism of migration polymerization of
β-phenylvinilketones by Michael

SUMMARY

The hydrogen migration polymerization of the β-phenylvinilketones by Michael has been studied by gas chromatography method in the presence of lithium (—) mentox, $\text{tret-C}_6\text{H}_5\text{OLi}$; and $\text{tret-(-)R}^*\text{OLi}$.

The initiation mechanism differ in the presence of sec- and tret- alcohols.

While tret-RO groups break hydrogen from CH_2 monomer groups, sec-RO groups get connected with $\text{C}=\text{C}$ bond monomer in the initiation reaction.

АЗӘРБАЙҖАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIX

№ 11 — 12

1973

НЕОТЕКТОНИКА

Н. Ш. ШИРИНОВ

О НАЧАЛЬНОМ РУБЕЖЕ И ХАРАКТЕРЕ НЕОТЕКТОНИЧЕСКОГО
ЭТАПА В ПРЕДЕЛАХ КУРА-АРАКСИНСКОЙ ДЕПРЕССИИ И
ПРИЛЕГАЮЩИХ ГОРНЫХ СООРУЖЕНИЙ БОЛЬШОГО И
МАЛОГО КАВКАЗА

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

По мнению В. А. Обручева (1922), С. С. Шульца (1939), и Н. И. Николаева (1949, 1962) под новейшей тектоникой следует понимать тектонические движения, обуславливающие структурные формы и определяющие основные черты современного рельефа земной поверхности.

Данные по территории Азербайджана, в том числе и Кура-Араксинской депрессии в принципе не отрицают справедливость этого определения. Однако следует отметить, что при установлении возраста современного структурного плана и рельефа, на основании которого определяется объем неотектонического этапа, мнения авторов часто расходятся. Так, например, за возраст структур и рельефа одними авторами принимается отрезок геологического времени, в котором начали формироваться современный структурный план и рельеф; другими — период завершения формирования структур и рельефа, а третьими — интервал времени возникновения и завершения формирования рельефа и структур. Кроме того, в одном и том же регионе при определении длительности неотектонического этапа, исследователи основываются на возрасте морфоструктур различного ранга.

Не менее существенным фактом является и то, что при установлении начального рубежа и продолжительности неотектонического этапа, в одних случаях во внимание принимаются основные, общие черты рельефа и структурного плана, а в других — их детали. Отсюда и возникают те разногласия во взглядах в определении начала и длительности неотектонического этапа, которые встречаются в литературе.

Анализ строения морфоструктур, установления времени заложения, истории развития и структурной обусловленности их позволяет принять за неотектонический этап тот отрезок геологического времени, в течение которого создались наиболее крупные морфоструктуры современного рельефа. Именно такие морфоструктуры являются достаточно устойчивыми во времени, сохраняющими главные черты своего строения. На территории Азербайджанской ССР такими морфоструктурами могут быть Самур-Дивичинский передовой прогиб, Большой Кавказ, Куринская впадина (или Кура-Араксинская депрессия), Малый Кавказ, Талыш и Приараксинская депрессия.

При определении начального рубежа неотектонических движений решающее значение должны иметь факты, говорящие о коренном изменении количественных соотношений и зарождении нового качества в процессах формирования современного структурного плана и рельефа в альпийском цикле тектогенеза (Хаин, 1953; Николаев, 1962; Герасимов, Мещеряков, 1964 и др.).

Ряд ученых, исследовавших современный горный рельеф Кавказа, Копет-Дага, Тянь-Шаня и обуславливающих их геологических структур и тектонических процессов (Паффенгольц, 1959; Растворова, 1961; Сваричевская, 1964; Турбин, 1964; Маловицкий, 1970; Расцветаев, 1972 и др.) за переломный рубеж в альпийском цикле тектогенеза, когда зарождаются новые качества в формировании геологических структур и рельефа, принимают олигоцен.

Это мнение в последнее время находит косвенную поддержку и со стороны Н. И. Николаева (1962). Хотя указанный автор новейшие движения в основном рассматривает в рамках неогена и плейстоцена, но в принципе не отрицает возможности формирования современного рельефа Кавказа с олигоцена.

Мнение о начале новейшего этапа с олигоцена поддерживается и некоторыми косвенными данными ряда авторов. Так, например, по мнению Н. Б. Вассоевича (1934), В. Е. Хаина (1954) и других исследователей молассовые образования формировались в результате размыва уже сформировавшихся к этому времени горных сооружений. Эти образования по материалам территории Азербайджана (Хаин, Шарданов, 1952; Алиев, Акаева, 1960) и других областей Кавказа начались формироваться с олигоцена.

Большая группа исследователей Кавказа (Агабеков и Ахмедбеги, 1956; Лилиенберг, 1959; Думитрашко, 1961; Антонов, 1961; Милановский, 1965, 1968; Астахов, 1965; Сафронов, 1964; Будагов, 1967 и др.) за начало неотектонического этапа принимают конец миоцена или начало плиоцена. Однако, Е. Е. Милановский и Б. А. Антонов в последних своих работах считают, что крупные морфоструктурные элементы Кавказа и современный горный рельеф этой области возникли и начали формироваться еще в раннеорогенной стадии, т. е. в олигоцене.

Авторы, проводившие свои исследования в восточной, наиболее активной, в неотектоническом этапе, части Кавказа (Мусенбов, 1963; Ахмедбеги, Мамедов, Мусенбов, Ширинов, 1964; Мамедов, Мусенбов, Ширинов, 1967; Мусенбов, Мамедов, 1967 и др.) за начальный рубеж неотектонического этапа принимают начало позднего плиоцена. По мнению названных авторов, поздний плиоцен-плейстоцен на Восточном Кавказе характеризовался наиболее интенсивной активизацией тектонических движений, что и послужило основанием включить в неотектонический этап поздний плиоцен и плейстоцен.

Однако указанные авторы, как и другие исследователи Кавказа, в пределах горных сооружений, выделяют несколько уровней допозднеплиоценовых поверхностей выравнивания, наиболее древняя из которых относится им к эоцену и раннему олигоцену и тем самым допускают возможность начала сводного поднятия и формирования горного рельефа Кавказа с олигоцена (или позднего олигоцена).

Идея о начале неотектонического этапа с позднего плиоцена была положена в основу неотектонической карты Азербайджана (коллектив авторов, 1968), хотя на этой карте величина поднятий в 2400 м из общей суммы поднятия 4000 м (на Большом Кавказе) и более 1600 м из 3200 м (на Малом Кавказе) была отведена на допозднеплиоценовый период развития этих горных сооружений.

По-видимому, основная причина наличия разногласий в определении начального рубежа неотектонического этапа кроется, в основном,

в разнообразии материалов, которыми располагали авторы той или другой концепции и в характере геолого-геоморфологического развития конкретного, в большинстве случаев ограниченного по площади, района исследования.

Анализ существующей геолого-геоморфологической литературы, данных бурения и геофизических исследований, а также результаты наших работ, позволяют принять за неотектонический этап для Кура-Араксинской депрессии и прилегающих горных сооружений Большого и Малого Кавказа в пределах Азербайджана отрезок геологического времени от олигоцена (или позднего олигоцена) до плейстоцена включительно, который соответствует орогенному этапу развития Кавказа по Е. Е. Милановскому (1965, 1968). По-видимому, этот отрезок геологического времени можно принять за неотектонический этап и для всего Кавказа, а также для других горных систем Альпийско-Гималайской орогенической области.

Подобный вывод подтверждается следующими данными:

1. Существенная перестройка тектонического строения этой части Кавказа в крупном плане и формирование горных областей Большого и Малого Кавказа и разделяющей их Кура-Араксинской депрессии, как наиболее крупных морфоструктур Кавказа, происходили с олигоцена. С этого времени Кавказ, вступающий в орогенную стадию своего развития, в целом и наиболее крупные его морфоструктурные элементы переживают необратимое и направленное развитие.

2. Ослабление поднятий и обусловленная ими планация рельефа, с одной стороны, и происходящие трансгрессии с увеличением ареалов аккумуляции, с другой, носили эпизодический характер и в целом преобладали процессы нарастающего увеличения площадей суши и высот гор.

3. Накопление молассовых образований на Кавказе также начинается с олигоцена. Увеличение гранулометрического состава молассовых отложений от более древних к более молодым и разделение их на нижнюю и верхнюю молассы обусловлено тем, что в первой половине неотектонического этапа Кавказ еще не достиг больших высот.

4. Большая мощность конгломератовой толщи верхних маласс (до 1 600—2 000 м), залегающих на морских слоях среднего сармата, и наличие в них крупных валунов свидетельствует о том, что развитие крупных морфоструктур Кавказа началось значительно раньше накопления этих образований и уже к позднему миоцену на месте Большого Кавказа, а местами и Малого Кавказа был сформирован высокогорный рельеф*.

5. Поверхности выравнивания, количество которых большинством авторов определяется от 5 до 8 уровней, формировались, по-видимому, за один крупный тектонический этап развития Кавказа. Наиболее высокая и древняя поверхность выравнивания всеми исследователями относится к олигоцену (на Малом Кавказе) и миоцену (на Большом Кавказе), что позволяет принять время формирования полного комплекса поверхностей выравнивания за неотектонический этап.

Периоды затухания или стабилизации тектонических движений, когда формировались поверхности выравнивания, являются одной из характерных особенностей неотектонического этапа. Ярусное и концентрическое расположение поверхностей выравнивания на склонах горных сооружений указывает на направленный рост морфоструктур и всенарастающее поднятие и расширение областей размыва с олигоцена.

Нами не отрицается наличие тех палеотектонических и палеогеографических изменений, которые отмечаются многими авторами в связи

* Здесь подразумевается вся территория Большого Кавказа.

с усилением тектонических движений в конце миоцена в позднем плиоцене. Подобное усиление тектонических движений имело место и в другие геологические эпохи — позднем олигоцене, перед средним плиоценом, позднем апшероне — раннем плейстоцене. Все эти изменения следует понимать как результат проявления крупных ритмов движений неотектонического этапа.

Начальным рубежом неотектонического этапа принят олигоцен и редакционной коллегией неотектонической карты орогенных областей Юга СССР, составленной большим коллективом авторов и изданной ВНИГНИ (1971).

Приведем некоторые дополнительные данные для обоснования неотектонического этапа в интервале олигоцен-плейстоцен для Кура-Араксинской депрессии (или Куринской впадины).

Курильская впадина, как крупная морфоструктура Кавказа, возникла в олигоцене (Хани, Шарданов, 1952). С тех пор она неоднократно покрывалась трансгрессивными водами морских бассейнов. В промежутке между трансгрессиями она представляла область относительного прогибания и континентальной аккумуляции. Границы впадины периодически испытывали то расширение, то сужение.

В северо-восточной прибортовой полосе впадины, начиная с конца позднего плиоцена, а в западной части впадины еще раньше — с раннего плиоцена, развивается инверсионная складчатость.

Несмотря на все эти изменения, происходившие после заложения Куринской впадины, последняя по-прежнему оставалась областью прогибания и осадконакопления. В течение всего периода своего существования Курильская впадина была отрицательной морфоструктурой Кавказа, обусловленной крутым наложенным межгорным прогибом. Изменение темпа и знака движений и перестройка структурного плана в ней носили частный характер и затрагивали лишь отдельные, локальные ее участки.

Одновременно с началом формирования с олигоцена, областей поднятия и денудации Большого и Малого Кавказа закладывалась и разделяющая их Курильская впадина как область опускания и аккумуляции. Это не дает нам основание за начало неотектонического этапа для областей поднятия принять один рубеж, а для разделяющей их области прогибания — другой.

Наличие островной суши — обломков раздробленного и погруженного среднего массива в начальном периоде развития Куринской впадины не может служить основанием, чтобы начальным рубежом неотектонического этапа было принято время окончательного исчезновения этой островной суши.

Крупная островная суша на месте Куринской впадины существовала перед ее заложением, как межгорный прогиб, — в палеоцене и эоцене (Мамедов, 1970) и занимала 1/6 часть ее площади. В олигоцене эта островная суша была вовлечена в общее опускание, за исключением Кюрдамирской суши на востоке, которая сохранилась до конца миоцена. Но она занимала ограниченную площадь (1/15 часть площади впадины), с течением времени сократилась в размере и, наконец, исчезла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агабеков М. Г., Ахмедбейли Ф. С. К вопросу изучения неотектоники в Азербайджане. «Изв. АН Азерб. ССР, серия геол.-геогр. наук», № 7, 1956.
2. Агабеков М. Г., Азизбеков Ш. А., Антонов Б. А., Ахмедбейли Ф. С., Будагов Б. А., Григорьянц Б. В., Мамедов А. В., Мусеинов М. А., Ширинов Н. Ш., Шихалибейли Э. Ш. Новейшие тектонические движения. Тектоническое строение Азербайджана и Каспийской впа-

3. Алиев А. Г., Акаева В. П. Литология молассовой формации Азербайджана. «Уч. зап. АГУ», № 4, серия геол.-геогр. наук, 1960.
4. Антонов Б. А. Схема новейшей тектоники юго-восточной части Малого Кавказа. Мат-лы Всесоюз. совещ. по изуч. четвертич. периода, ч. II. Изд-во АН СССР, 1961.
5. Астахов Н. Е. Неотектоническое районирование Кавказского перешейка (в пределах территории Грузинской ССР). «Изв. ВУЗов, геолог. и развед.», 1965.
6. Ахмедбейли Ф. С., Мамедов А. В., Мусеинов М. А., Ширинов Н. Ш. Новейшая тектоника Куринской впадины. Сб. «Проблемы неотектоники. Тез. докл. совещ., М., 1961.
7. Будагов Б. А. Геоморфология и новейшая тектоника азербайджанской части Большого Кавказа. Автореф. докт. дисс. Баку, 1967.
8. Вассоевич Н. Б. О времени проявления на Кавказе орогенных фаз альпийской эры дислокаций. Труды Азерб. нефт. геол.-раз. ин-та, вып. 10, 1934.
9. Герасимов И. П., Мищеряков Ю. А. О геоморфологическом этапе в развитии Земли. «Изв. АН СССР, серия географ.», № 6, 1964.
10. Думитрашко Н. В. Новейшая тектоника Кавказа. Мат-лы совещ. по изуч. четвертичного периода, т. II. Изд-во АН СССР, 1961.
11. Лилленберг Д. А. Особенности рельефа и новейшие тектонические движения Восточного Кавказа. Географ. сообщения. Мат-лы VI конф. ученых ИГ АН СССР, М., 1959.
12. Маловицкий Я. П. Об основных субмеридиональных дислокациях юга европейской части СССР. Журн. «Геотектоника», № 3, 1970.
13. Мамедов А. В. Геологическое строение и история развития Среднекуринской впадины в связи с нефтегазонасытностью. Автореф. докт. дисс., Баку, 1970.
14. Мамедов А. В., Мусеинов М. А., Ширинов Н. Ш. Формирование современного структурного плана и рельефа Куринской впадины. Журн. «Геотектоника», № 4, 1967.
15. Милановский Е. Е. Новейшая (позднеорогенная) стадия геологического развития Кавказа. Автореф. докт. дисс., МГУ, 1965.
16. Милановский Е. Е. Новейшая тектоника Кавказа. «Недра», М., 1968.
17. Мусеинов М. А. Геоморфология и новейшая тектоника средней части Куринской впадины. Автореф. докт. дисс., Баку, 1963.
18. Мусеинов М. А., Мамедов А. В. К вопросу новейшей тектоники Азербайджана. «Уч. зап. АГУ, серия геол.-географ. наук», № 7, 1967.
19. Николаев Н. П. Новейшая тектоника СССР. Изд-во АН СССР, М., 1949.
20. Николаев Н. П. Неотектоника и ее выражения в структуре и рельефе территории СССР. Госгеотехиздат, М., 1962.
21. Обручев В. А. Юные движения на древнем темени Азии. «Природа», № 8 — 9, 1922.
22. Паффенгольц К. Н. Геологический очерк Кавказа. Изд-во АН Арм. ССР. Ереван, 1959.
23. Растворова А. В. Сопоставление новейших тектонических движений и регионального гравитационного поля Кавказа и Юго-Западной Туркмении. «Неотектоника СССР». Изд-во Латв. ССР, Рига, 1961.
24. Расцветов Л. М. Основные черты новейшей тектоники Копет-Дага. Сб. № 3. «Новейшая тектоника. Новейшие отложения и человек». Изд-во МГУ, 1972.
25. Сафронов И. Н. Неотектонические движения Северного Кавказа и их роль в формировании рельефа этой области. В сб. мат-лов по регион. тектонике СССР. «Недра», М., 1964.
26. Сваричевская З. А. Современное представление об эволюции школьных равнин. В сб. «Проблемы поверхностей выравнивания». Изд-во «Наука», М., 1964.
27. Турбин Л. П. Основные черты новейшей тектоники Тянь-Шанской подвижной области. «Активизированные зоны земной коры, новейшие тектонические движения и сейсмичность». «Наука», М., 1964.
28. Хани В. Е. Геотектонические основы поисков нефти. Азнефтеиздат, Баку, 1954.
29. Хани В. Е., Шарданов А. П. Геологическая история и строение Куринской впадины. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1952.
30. Шульц С. С. О новейшей тектонике Тянь-Шаня. Труды XVII сессии МГК, 1937, т. 2, ГОНТИ, 1939. Карта новейшей тектоники юга СССР.

Институт географии

Поступил 16. XI 1972

Кур—Араз депрессиясы və гоншу Бөйүк və Кичик
Гафгаз даг системлэри эразисиндэ јени тектоник
Н. Ш. Ширинов

мәрһэлэнин башлангыч сәрһэдди və сәчијјәси
һаггында

ХУЛАСӘ

Кур дағарасы чөкәклији və гоншу дағларын кеоложи гурулушу və релјефини һикишафына даир јени мәлумат бу эрази үчүн јени тектоник мәрһэлэнин башлангыч сәрһэддини олигосендэн көтүрмәјә һмкан верир. Бу дөврдән башлајараг Гафгаз və онун ајры-ајры ири реклиопла-

ры орокен инкишаф дөврүнә башлајыр. Гафгазын эн ири морфоструктурлары формалашараг, тәкрарланмајан истигамәтдә инкишаф едир.

Тектоник һәрәкәтләрин ишарә вә сур'әтинин вахташыры дәјишмәсән вә кеоложи структур планда кедән дәјишикликләр фәрди характер дашыыб; ајры-ајры сәһәләри әһатә етмишдир. Бу дөврдә тектоник һәрәкәтләрин вахташыры эһфләмәси, күчләнмәси вә буна мүвафиг олараг аккумулясија ареалынын кенишләнмәсинин вә релјефин һамарланмасынын, релјефдәки контрастлыгын артмасы, вулканизм фәалијјәтинин күчләнмәси, аккумулясија сәһәсинин даралмасы вә денудасијанын инкишафы илә һөвбәләшмәси јени тектоник мәрһәләдә баш вермиш бөјүк ритмләрлә әләгәдар олмушдур.

N. Sh. Shirinov

On the initial Boundary and nature of neotectonic stage within the Kur-Araz depression and adjoining mountain structures of the grand and Minor Caucasus

SUMMARY

New data on the geological structure and development of relief of Kur intermountain sagging and adjacent mountain regions allow to take oligocene as the beginning of the neotectonic stage. From this time the Caucasus as a whole and of its separate large regions enter orogenic stage of development. Being formed larger morphostructures of the Caucasus, which in future experienced irreversible direction of the development. Changes of the tempo and sign of the movements and reconstruction the structural plans in this regions during the shown period carried particular character and affected only separate, local areas. Periodic weakening and reinforcement of the movements in this period, which accompanied with alternation epochs expansion areas, accumulation and planation of relief with the epochs increase contrasts of the relieves, reinforcement volcanic activities, reduction of accumulation areas and the development of wash out and deflection is the result of display of large rhythms in the movements of the neotectonic stage.

УДК 551. 763. 333

ГЕОЛОГИЯ

Р. Н. МАМЕДЗАДЕ, О. Г. МЕЛНОВ

ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ КАМПАНО-ДАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МАЛОГО КАВКАЗА (Азербайджан)

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

Однородная карбонатная толща кампано-данья, широко развитая в северо-восточной части Малого Кавказа, долгое время считалась целиком сенонской и даже увязывалась воедино с верхним туроном. Лишь специальные стратиграфические исследования М. М. Алиева, В. П. Ренгартена, О. Б. Алиева, Х. Алиюлла и др. позволили расчленить ее на отдельные ярусы.

Детальная обработка нового палеонтологического материала из междуречья Кошкарчай и Дебетчай и большой коллекции морских ежей из Казахского прогиба позволила нам значительно дополнить и уточнить предложенную ранее схему. Эта схема может быть применена для всей полосы развития карбонатной толщи северо-восточной части Малого Кавказа.

Отложения нижнего кампана здесь представлены белыми, светло-серыми плотными известняками с подчиненными прослоями мергелей и песчаников; в основании часто наблюдается горизонт, так называемых красных известняков, содержащих нижнекампанские иноцерамы и ежи.

Переход от сантона к кампану во всех изученных пунктах можно считать вполне согласным и постепенным.

Для определения возраста отложений нижнего кампана решающее значение имеют представители иглокожих; причем почти все они являются широко распространенными нижнекампанскими формами. Присутствие здесь *Micraster schroederi* и *M. coravium* позволяют выделить две одноименные зоны в нижнем кампане. На нижнекампанский возраст образований указывают также находки *Inoceramus azerbaijanensis* Alley, *In. sarumensis* Woods и *In. pronus* Renng. Встреченные здесь другие иноцерамы и все брахиоподы не противоречат нижнекампанскому возрасту вмещающих отложений; *Inoceramus convexus* H. et M., *Orbirhynchia plicatilis* Sow., *Carnelthyris carnea* Sow. и др.

Образования верхнего кампана представлены белыми, серовато-белыми пелитоморфными известняками с прослоями мергелей. Они

заклюают обычные для кампана *Inoceramus balticus* Böhm., *In. inconstans* Woods, *In. regularis* Orb.

Из представителей морских ежей интерес представляет широко распространенная в области исследований форма *Galeola papillosa* Klein, встреченная в одноименной зоне верхнего кампана Франции и Бельгии и в нижней части пород верхнего кампана Северного Кавказа.

На горе Агдаг (Шамхорский район) отложения верхнего кампана характеризуются наличием *Hoplitoplacenticeras coesfeldtense* Schlüt. и соответствуют одноименной зоне верхнего кампана, выделенной К. Шлютером в Вестфалии [7] и хорошо представленной в Западной Европе, Скандинавии, Европейской части СССР и т. д. Обнаруженный здесь же аммонит *Eupachydiscus levyi* Gross. также является

Схема

биостратиграфического расчленения верхненеонских отложений северо-восточной части Малого Кавказа

Ярусы	Отделы ярусов	Руководящие зональные виды	Характерные сопровождающие виды
Датский			<i>Orbitrynchia rionensis</i> Anth., <i>Echinocorys pyrenaleus</i> Seunes, <i>Ech. obliquus</i> Ravn., <i>Isaster aquitanticus</i> Orb., <i>Homoeaster abichi</i> Anth., <i>Protobrissus canaliculatus</i> (Cott.).
	Верхний	<i>Pachydiscus neuber-gicus</i> , <i>Conulus magnificus</i>	<i>Pachydiscus colligatus</i> Binkh., <i>P. gollevt-lensis</i> Orb., <i>Pseudokossmaticeras brandti</i> Redt., <i>Catopygus conformis</i> Desor, <i>Cal-taevis</i> Desor, <i>Cyclaster integer</i> Seunes, <i>Ornithaster muntert</i> Seun.
Маастрихтский	Нижний	<i>Echinocorys pyrami-datus</i>	<i>Inoceramus caucasicus</i> Dobr., <i>In. pertentus-Meek.</i> , <i>In. salzburgensis</i> Fugg. et Katsch., <i>Spatagoides striato-radiatus</i> Leske, <i>Pse-udoffaster renngartent</i> Moskv.
	Верхний	<i>Eupachydiscus levyi</i> <i>Hoplitoplacenticeras coesfeldtense</i> <i>Galeola papillosa</i>	<i>Belemnitella langel</i> Schatsk., <i>Hoplitopla-centiceras varl</i> Schlüt., <i>Coraster cubanicus</i> Moskv., <i>Echinocorys marginatus</i> Goldf., <i>Ornithaster alaplensis</i> (Lamb), <i>Najdinothy-ris bakalovi</i> Bonc.
Кампанский	Нижний	<i>Micraster coravium</i> <i>Micraster shroederi</i> , <i>Inoceramus azerbai-djanensis</i>	<i>Inoceramus agdjakendensis</i> Aliev., <i>In. pron-neng.</i> , <i>In. sarumenis</i> Woods, <i>Pseudoffaster schmidt</i> Moskv., <i>Galeola senonenis</i> Orb., <i>Coraster caucasicus</i> Mo-skv.
	Верхний		

типичной верхнекампанской формой Америки, Западной Европы, юга европейской части СССР. В. П. Ренгартеном он приводится как руко-водящий зональный вид верхнего кампана Малого Кавказа.

Маастрихтские отложения представлены белыми массивными сильно песчанистыми известняками, в основном согласно, местами транс-грессивно залегающими на кампанских. Наличие, в них разнообразной фауны позволяет легко расчленять маастрихт на нижний и верхний подъярусы.

Для определения возраста нижнего маастрихта важное значение имеет *Echinocorys pyramidatus* Portl., распространенный в нижнем

маастрихте Бельгии, Болгарии, Алжира, Туниса. В пределах СССР он встречается в тех же отложениях Донбасса, Крыма, Северного Кавказа, Дагестана и других пунктах.

В отложениях верхнего маастрихта удается выделить две зоны.

Нижняя часть его характеризуется присутствием *Conulus magni-ficus* Orb., описанного из маастрихта Парижского бассейна Франции. На территории СССР этот вид известен из верхнего маастрихта Крыма, Северного Кавказа, Конет-Дага.

Верхняя часть верхнего маастрихта характеризуется присутствием *Pachydiscus neuber-gicus* Hauser, соответствующим зоне *Belemnitella americana* Arkh. (non Mort.) [7].

Отложения датского яруса выделяются в бассейне р. Акстафа, на горе Цаккар, в районе сел. Дашсалахлы и в бассейне р. Кюрак-чай. Они представлены органогенно-обломочными известняками с характерной фауной морских ежей.

Анализ обнаруженной фауны позволил составить приложенную к статье схему биостратиграфического расчленения верхненеонских отложений изученной области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев М. М. Иноцерамы меловых отложений северо-восточной части М. Кавказа. Труды. Геол. ин-та АзФАН СССР, № 12/63, 1939.
2. Алиев М. М. Халилов А. Г. Стратиграфия мезозойских отложений Азербайджана. Труды ин-та геол., т. XIX, 1958.
3. Алиев О. Б. Стратиграфия и фауна меловых отложений (междуречья Кошкарчай—Тертерчай). В кн. "Стратиграфия меловых отложений СВ части Малого Кавказа". Изд. АН Азерб. ССР. Баку, 1967.
4. Алиюлла Х. Микрофауна и стратиграфия верхнемеловых отложений восточных предгорий М. Кавказа. Автореф. канд. дисс. Изд.-во АГУ, Баку, 1961.
5. Мамедзаде Р. Н. Стратиграфическое подразделение верхненеонских отложений междуречья Кошкарчай—Дебетчай. "ДАН Азерб. ССР", т. XIX, № 3, 1963.
6. Меликов О. Г. Верхнемеловые морские ежи азербайджанской части М. Кавказа и их стратиграфическое значение. Автореф. канд. дисс. Баку, 1961.
7. Михайлов Н. П. Верхнемеловые аммониты юга Евро-пейской части СССР. Труды ин-та геол. АН СССР, вып. 129, геол. сер., № 50, 1951.
8. Ренгартен В. П. Стратиграфия меловых отложений Малого Кавказа. Регион. страт. СССР, т. VI, М., 1959.

Институт геологии

Поступило 15. III 1971

Р. Н. Мамедзаде, О. И. Меликов

Кичик Гафгазын шимал-шэрг инссэсинини (Азэрбајчан) Кампан-Дат чөкүнтүлэринини зона бөлкүсү

ХУЛАСӘ

Көстэрилэн әјаләтдә Кампан вә Маастрихт мәртәбәлэринини чөкүнтүлэрини јарыммәртәбәләрә бөлмәк, палеонтологји зоналари ајрмаг вә Дат мәртәбәсини фаунистик сәчијәләндирмәк мүмкүн олмушдур.

Алт Кампан меркел вә гумдашылары тәбәгәлэринә малик ачыг-боз сых әһәнкдашыларындан ибарәтдир. Бу мәртәбәдә микроастер нөвлэринә эсасән ики зона ајрмаг мүмкүндүр.

Үст Кампан мәртәбәсинини чөкүнтүлэри аг, бозумтул-аг пелито-морф әһәнкдашыларындан тәшкил олуб, дәннз киринси нөвлэринә көрә ики зонаја бөлүнүр.

Маастрихт чөкүнтүлэри аг сых гумлу әһәнкдашыларындан ибарәтдир вә ики јарыммәртәбәјә бөлүнүр.

Дат мәртәбәси сәчијәви дәннз киринси нөвлэринә көрә ајрылыр

Zonal Sequence of Campan-Maastrikh deposits of the North-eastern part of Minor Caucasus (Azerbaijan)

SUMMARY

Detail processing of the new paleontological material from the studied are allowed the authors to subdivide campan-maastrikh deposits into substages, and also to distinguish separate paleontological zones here.

УДК 519.6

МИНЕРАЛОГИЯ

Ф. А. КЕРИМОВ

МУСКОВИТ ИЗ ВЫСОКОГЛИНОЗЕМИСТЫХ ВТОРИЧНЫХ КВАРЦИТОВ ПАРАГАЧАЯ.

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

В настоящей статье впервые излагаются результаты детального изучения мусковита—одного из основных породообразующих минералов высокоглиноземистых вторичных кварцитов верховьев р. Парагачай, в пределах Ордубадского рудного района Араксинской зоны. Образование вторичных кварцитов обусловлено метаморфизирующей деятельностью высокотемпературных постмагматических растворов в трещинных зонах, приуроченных к контакту вулканогенных пород (порфириты и андезитодациты) нижнего эоцена с граносениитовым интрузивом Мегри-Ордубадского батолита среднеолигоценового возраста. Конечным результатом кислотного выщелачивания вулканогенных и отчасти интрузивных пород явилось образование серицитовых кварцитов, осложненных значительными концентрациями андалузита, реже диаспора и корунда, составляющими высокоглиноземистую фацию вторичных кварцитов. С этой же фацией обычно бывает тесно связана интенсивная мусковитизация пород.

Для мусковита наиболее характерна ассоциация с андалузитом, по отношению к которому мусковит является более поздним минералом. О более поздней кристаллизации мусковита свидетельствует в одних случаях замещение (разъедание) этим минералом кристаллов андалузита, а в других—выделение мусковита в интерстициях между кристаллами андалузита. Впрочем, чаще и тот и другой процессы проявляются одновременно: мусковит образует выделения, проникающие в промежутки между кристаллами андалузита и в то же время вторгающиеся в их пределы как по трещинам спайности, так и под углом к ним в виде многочисленных, сильно извилистых жилковидных образований. По мере усиления интенсивности процесса замещения эти жилки разрастаются и сливаются друг с другом в единое крупное выделение мусковита, часто одновременно погасающее по всему полю шлифа и с одинаково направленной спайностью; нередко лишь отдельные мелкие, чаще округлые или линзовидные реликтовые зернышки замещенного андалузита на его фоне свидетельствуют о характере исходного минерала (рис. 1). Помимо метасоматического мусковита, в андалузитовых кварцитах этот минерал местами образует мономинеральные гнездообразные скопления диаметром 40—50 см. Мусковит в таких скоплениях легко расщепляется на тонкие, упру-

го-гибкие чешуйки и листочки белого цвета, достигающие в наиболее крупных индивидах 1—2 см в поперечнике, с ровной гладкой поверхностью и отличается обычно совершенной чистотой; включения посторонних минералов отсутствуют. Листочки мусковита бесцветны, но в скоплениях или пачках обладают слабым бледно-зеленоватым оттенком.

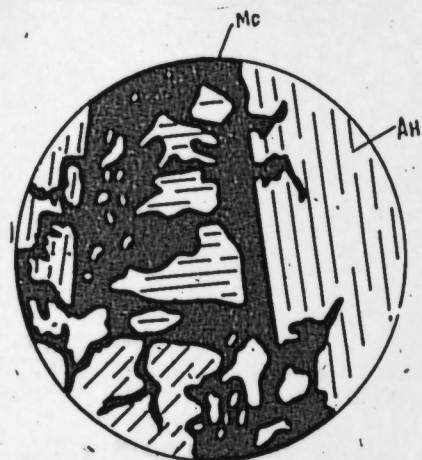


Рис. 1. Единое крупное выделение мусковита (показан на положении полного погасания) замещает андалузит. Ув. 72 Ип. коли +

Оптические свойства мусковита обычные. Под микроскопом минерал чаще не имеет правильной кристаллографической огранки, бесцветный с совершенной спайностью по (001) и прямым углом погасания. Показатели преломления мусковита, измеренные иммерсионным методом, следующие: $N_g = 1,604 \pm 0,002$, $N_m = 1,593 \pm 0,002$ и $N_p = 1,566 \pm 0,002$. Двупреломление $N_g - N_p = 0,038 \pm 0,002$. Угол оптических осей $2V = -36 - 39^\circ$.

Таблица 1

Химический состав мусковитов

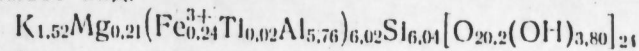
Компоненты	Мусковит из андалузит. пород Парагачая (Ф. А. Керимов)	Мусковит из андалузит. пород Парагачая (С. А. Монсеян, 1939)	Мусковит из андалузит-сланцевых пород Семиз-Бугу (Е. Н. Судовникова, 1963)	Мусковит из нещерок корундовой породы Семиз-Бугу (Е. Н. Судовникова, 1963)
SiO ₂	46,0	46,30	47,77	42,99
TiO ₂	0,25	0,50	0,18	0,80
Al ₂ O ₃	37,22	34,61	35,38	35,91
Fe ₂ O ₃	2,53	2,26	3,10	2,50
FeO	—	0,25	0,34	0,22
MnO	—	—	—	Сл
MgO	1,05	0,13	0,25	0,50
CaO	—	0,20	0,20	0,54
Na ₂ O	0,08	0,60	0,41	0,08
K ₂ O	0,09	8,90	10,60	20,26
F	—	—	0,22	0,07
H ₂ O	—	1,40	4,94	5,64
H ₂ O+	4,34	5,16	—	—
Сумма	100,56	100,31	100,39	99,51

Приведенные ниже химический, термический и рентгенометрический анализы позволили однозначно диагностировать исследуемый минерал как мусковит.

В табл. 1 приводятся сравнительные данные химического анализа изученного мусковита с мусковитом высокоглиноземистых вторичных кварцитов Семиз-Бугу (Казахстан).

Как видно из приведенных данных, исследованный мусковит из андалузитовых пород Парагачая соответствует преимущественно калиевой слюде с незначительным содержанием Na₂O и почти аналогичен мусковиту из высокоглиноземистых вторичных кварцитов массива Семиз-Бугу.

Кристаллохимическая формула мусковита, рассчитанная на 24 кислорода, имеет вид:



Результаты спектрального анализа мусковита следующие (в %): Ba—0,02, Si—0,001, Ga—0,001, V—0,01, Zr—0,003, Ni—0,001, Cr—0,003.

На термограмме (рис. 2), снятой в Институте геологии И. А. Бабаяевым, наблюдается незначительный экзотермический эффект при температуре 350—360°C и эндотермический эффект при температуре 870°C, соответствующий потере структурной воды.

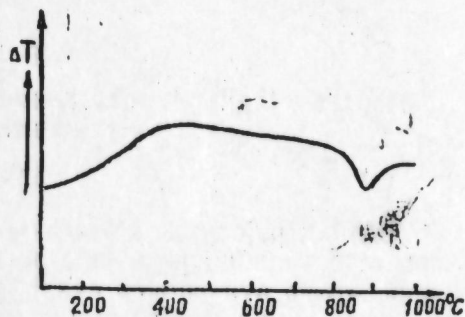


Рис. 2. Термограмма мусковита.

Рентгенометрический анализ, произведенный в Институте геологии Б. В. Мустафазаде, также подтверждает принадлежность данной слюды к мусковиту (табл. 2).

В заключение отметим, что совмещение участков развития обильной мусковитизации пород с местами интенсивной андалузитовой минерализации и прямая зависимость содержания мусковита от содержания андалузита свидетельствуют о сходных условиях образования этих минералов. Появление крупночешуйчатого мусковита во вторичных кварцитах может служить надежным поисковым признаком на андалузит.

Таблица 2

Рентгенометрическая характеристика мусковита

Мусковит из андалузитовых пород Парагачая		Мусковит по справочнику В. И. Михеева		Мусковит из андалузитовых пород Парагачая		Мусковит по справочнику В. И. Михеева	
J	d/n	J	d/n	J	d/n	J	d/n
4	10,7	10	10,03	—	—	2	1,868
8	9,8	—	—	—	—	1	(1,810)
3	8,9	—	—	3	1,705	1	1,728
3	7,5	—	—	2	1,657	1	1,647
3	7,2	—	—	—	—	3	1,596
4	5,5	5	5,02	1	1,756	4	1,555
8	4,94	—	—	—	—	4	1,519
2	4,58	7	4,52	—	—	10	1,498
—	—	3	3,89	—	—	1	1,472
8	3,64	4	(3,71)	—	—	2	1,448
—	—	5	3,505	—	—	3	1,247
9	3,31	9	3,342	—	—	1	1,410
—	—	4	3,204	—	—	8	1,352
2	3,04	6	3,095	—	—	5	1,335
—	—	7	2,862	—	—	1	1,320
—	—	5	2,783	—	—	8	1,297
—	—	10	2,568	—	—	4	1,272
6	2,48	2	2,471	—	—	8	1,246
—	—	7	2,374	—	—	4	1,221
—	—	2	2,250	—	—	2	1,206
8	2,191	3	2,186	—	—	2	1,193
—	—	7	2,126	—	—	3	1,159
—	—	1	2,056	—	—	2	1,130
10	1,988	8	1,987	—	—	6	1,115
—	—	1	1,944	—	—	2	1,104

1. Мовсесян С. А. Парагачайское месторождение андалузита. "Изв. АН СССР", № 6, 1939. 2. Судовникова Е. Н. Слюда из андалузито-корундовых пород месторождения Семиз-Бугу. "Зап. Всесоюз. мин. общ-ва", ч. 92, вып. 2, 1963.

Институт геологии

Поступило 10. XI 1970

Ф. Ә. Кәримов

Парагачадакы жүксәк температурлу төрәмә кварцитләрни мусковити һаггында

ХҮЛАСӘ

Ордубад районунда Парагачаеи јухары ахым һиссәсиндә төрәмә кварцитләр кениш јајылмышдыр. Бу кварцитләр граноспелит интрузивини әтраф вулканокен сүхурлары илә тәмәс һиссәсиндә јерләшәрәк жүксәк температурда әмәлә кәлмишдир.

Мүәллифин дәгиг тәдгигаты нәтичәсиндә мә'лум олмушдур ки, бу кварцитләрдә андалузит, диаспор, көруңд вә саир бу кими жүксәк алүминимумлу минералларла јанашы, мусковит дә кениш јајылмышдыр.

Мәгаләдә мусковит һаггында илк дәфә кениш мә'лумат верилди. Онуи оптик, кимјәви, термик вә рентген-структур хүсусијәтләри әтрафлы изаһ олунар.

УДК 551.491.8+551.491.4

ГИДРОХИМИЯ

В. З. СИМХАЕВ, З. Г. ДИЛБАЗИ, Вн. З. СИМХАЕВ

О ГИДРОХИМИИ ПЛИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КЮРСАНГЯ

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

Месторождение Кюрсангя, расположенное между Кюровдаг-Нефтечалинской и Мишовдаг-Бяндованской антиклинальными зонами Нижнекуринской впадины, содержит как нефтегазовые, так и газоконденсатные залежи. В тектоническом отношении представляет собой брахиантиклинальную складку, осложненную двумя продольными и рядом поперечных нарушений. Углы падения пород на своде структуры доходят до 4°, а на периклинали составляют 10—15°.

Геологический разрез по данным бурения представлен серией осадочных образований от современных до продуктивной толщи включительно.

Апшероно-акчагыльские разности в основном выражены глинистой фацией, а продуктивная толща представлена частым чередованием песков, песчаников в глини.

Воды плиоценовых отложений представлены хлоркальциевым, гидрокарбонатнонатриевым и хлормагниевым типами (по В. А. Сулину). Доминирующим типом вод является хлоркальциевый.

Верхнеплиоценовые отложения подчиняются основным законам гидрохимической зональности. Здесь от апшеронского яруса к акчагыльскому отмечается увеличение минерализации вод. Для верхнеапшеронских отложений $\Sigma a + k$ в среднем равна 55,4 мг/экв, в среднеапшеронских образованиях общая минерализация составляет величину порядка 58,0 мг/экв. Некоторое уменьшение минерализации фиксируется в нижнем апшероне (49,6 мг/экв). Сумма анионов и катионов в акчагыльском ярусе равна 82,0 мг/экв [1]. Далее, со стратиграфической глубиной разреза происходит уменьшение общей минерализации пластовых вод.

На основании имеющихся анализов вод удалось построить гидрохимические карты общей минерализации по I, III и VI горизонтам, согласно которым устанавливается, что общая минерализация вод претерпевает определенные изменения. Зоны с пониженной минерализацией вод увеличивают свои границы от I к VI. Наряду с уменьшением минерализации вод по разрезу, уменьшается содержание в воде ионов Cl^- , $Na^+ + K^+$ и увеличивается количество SO_4^{2-} .

Критическое обобщение анализов химического состава вод средне-плиоценовых отложений позволило выявить и горизонтальную гидрохимическую зональность в пределах поднятия Кюрсанга, заключающаяся в увеличении общей минерализации вод в контуру нефтеносности. Последнее, несомненно, связано с разрывной дислокацией, играющей роль проводника менее минерализованных вод из глубоководных объектов. Кроме того, в пределах отдельных тектонических блоков скважины подающие чистую воду без признаков нефти и скважины, работающие с углеводородной продукцией разнятся в значениях величин общей минерализации, а именно там, где отмечается присутствие нефти или газоконденсата воды становятся менее минерализованными. Например, по III гор. в XVI блоке скважины 135 и 44 подающие воду с нефтью имеют меньшую минерализацию вод, чем скв. 124, которая подает только воду. Минерализация вод в этих скважинах соответственно изменяется: 72,4—66,9 и 76,3 мг/экв. То же можно отметить и по VI горизонту. В XVII блоке из скважины № 24 (нефть—вода) получили воду с минерализацией 64,8 мг/экв, а из скв. № 311 (вода) отобрали воду с общей минерализацией 86,2 мг/экв. Во II блоке скв. № 21 (нефть—вода) $\Sigma a + k$ составляет 111,1 мг/экв, а в скв. № 41 (вода) $\Sigma a + k$ равна 127,2 мг/экв.

Однако установленная зависимость не является универсальной для данного месторождения, поскольку возможны случаи, когда нефтегазонасыщенный блок может быть ограничен со всех сторон нарушениями. В такой обстановке превалирующую роль в гидрохимической зональности будет играть не нефтегазонасыщенность отложений, а проводящая роль дизъюнктивных дислокаций. Поэтому в тектонически осложненных структурах подобно Кюрсангу, необходимо дифференцировано подходить к расшифровке гидрохимической зональности.

Одной из разновидностей глубинных разрывов может служить газонефтяной вулкан. Наличие последнего весьма своеобразно меняет гидрогеохимическую обстановку. Нам удалось выявить по I гор. месторождения Кюрсанга влияние вулкана на распределение общей минерализации вод и отдельных ее компонентов. В зависимости удаления гидрохимических зон от самого вулкана (R) меняется и количественное соотношение отдельных ионов в пластовых водах. Об этом свидетельствует гидрохимический профиль, проведенный через скв. №№ 8, 10, 14 (рис. 1, 2). Удаление скважин от вулкана сопровождается

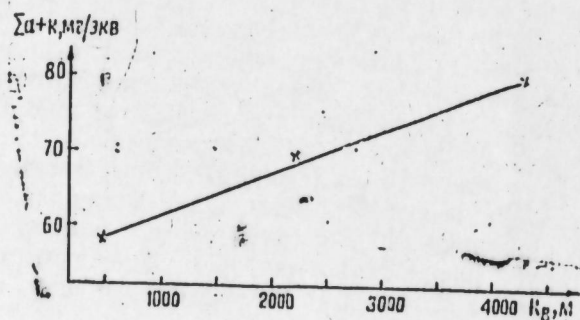


Рис. 1. Изменения общей минерализации пластовых вод в зависимости от расположения газонефтяного вулкана.

увеличением общей минерализации вод и содержанием иона хлора, а количество гидрокарбонатов уменьшается. Причем, кривые $Cl' - R_v$ и $HCO_3' - R_v$ имеют зеркальное отображение и находятся в обратной зависимости друг от друга.

Таким образом, газонефтяной вулкан на определенном расстоянии оказывает определяющее воздействие на пластовые гидрохимические зоны.

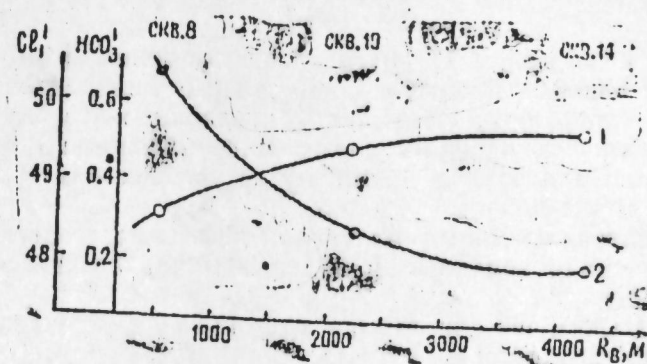


Рис. 2. Изменения содержания Cl' и HCO_3' в пластовых водах в зависимости от расположения газонефтяного вулкана: 1 — содержание Cl' , % экв., 2 — содержание HCO_3' , % экв.

Используя принцип построения кривых $\Sigma a + k - R_v$, $Cl' - R_v$, $HCO_3' - R_v$ можно построить и другие зависимости (в случае детальной изученности гидрохимических зон, расположенных около газонефтяного вулкана) как $\Sigma a + k - H$ (глубина залегания водоносного горизонта) при $H = 500, 1000, 1500$ м и т. д. Такие построения, несомненно, более четко будут отображать следствия механизма газонефтяного вулканизма. В результате этих построений будет видно как по мере увеличения R_v на одной и той же глубине (H) в пределах пласта общая минерализация вод начнет возрастать. Вместе с этим будет увеличиваться разное $\Sigma a + k$, Cl' , HCO_3' по оси ординат (т. е. на одной и той же глубине).

Выводы

1. В верхнеплиоценовых отложениях минерализация вод увеличивается с глубиной стратиграфического разреза.
2. В среднеплиоценовых отложениях (верхний отдел ПТ) минерализация вод уменьшается от I к VI гор.
3. В пределах локального поднятия минерализация вод возрастает от свода к контуру нефтеносности, что объясняется внедрением в сводовую часть глубинных вод.
4. На величину общей минерализации оказывает влияние нефтегазонасыщенность пласта. В нефтегазонасыщенной зоне залегают менее минерализованные воды, чем в водяной.
5. Газонефтяной вулканизм оказывает опресняющее воздействие на пластовые гидрохимические зоны.

ЛИТЕРАТУРА

Дильбази Э. Г., Молчанов М. Ф. Подземные воды плиоценовых отложений месторождения Кюрсанга. «Нефть и газ», № 11, 1969.

Институт геологии

Поступило 15. II 1971

Күрсәнкә нефт јатағында плюсен чөкүнтүләринин
гидрохимјасы

ХҮЛАСӘ

Күрсәнкә нефт јатағында үфүги вә шагули зоналлыг мүәјјән едил-
мишдир. Үст плюсен чөкүнтүләриндә суларын минераллашмасы дәрн-
нә кетдикчә артыр, орта плюсен чөкүнтүләриндә исә азалыр.

Локал галхма дахилиндә суларын минераллашмасы тағдан нефт
контуруна олан истигамәтдә артыр, бу да тағ һиссәсиндә дәрин сула-
рын дахил олмасы илә изаһ едилир.

Үмуми минераллашманын өлчүсүнә лајын нефтлә дојмасы тә'сир
едир. Нефтли-газлы зонада олан суларын минераллашмасы сулу зо-
насындан аздыр.

Лајын гидрохимјәви зоналарына нефтли-газлы вулканизм ширин-
ләшдиричи тә'сир көстәрир.

V. Z. Semkhajev, Z. G. Delbary, V. Z. Semkhajev

On the chemical hydrology of pliocene deposits of Kyursangy
occurrence

SUMMARY

The hydrochemical condition in pliocene deposits of Kyursangy oc-
currence is depend on the influence of tectonics on the phase state of
hydrocarbonic fluid and the presence of mud volcanism process.

УДК 551.76/77(282.254.44)

ГЕОЛОГИЯ

Р. А. АБДУЛЛАЕВ, С. А. АЛИ-ЗАДЕ, А. А. РЗАЕВ

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БАССЕЙНА р. КУРЫ ЗАПАДНОГО
АЗЕРБАЙДЖАНА ЗА МЕЗОКАЙНОЗОЙСКОЕ ВРЕМЯ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. А. Али-заде)

История геологического развития рассматриваемой области изуча-
лась многими исследователями (А. А. Али-заде, Э. Ш. Шихалибейли,
Р. Н. Абдуллаевым, А. В. Мамедовым, А. Д. Садыховым и др.). В
настоящее время накопилось достаточно большое количество новых
данных, структурно-поискового бурения (Р. А. Абдуллаев, 1966—1968 гг.,
В. А. Степашкин, 1968—1971 гг.) и сейсморазведки (А. Г. Ибрагимов
1965, 1966, 1968 гг., Б. И. Торговецкий, 1969, 1970 гг. и др.), позволяющих
по-новому осветить вопросы геологического развития бассейна р. Куры
Западного Азербайджана за мезокайнозойское время и сделать опре-
деленные выводы.

Изучаемая нами область за мезокайнозойское время претерпела
различные геотектонические режимы развития.

В каледонском, герцинском и раннеальпийском этапах геотектониче-
ского развития эта область являлась составной частью Закавказской
геоантиклинали. Начиная со средней юры рассматриваемая область
вместе с прилегающими частями Малого Кавказа и Куринской впадины
вовлекается в прогибание и здесь происходит интенсивное осадконакоп-
ление.

Опускание территории происходит по разломам и сопровождается
значительным вулканизмом. Мощность образовавшихся в это время
вулканогенных пород в прилегающих областях Малого Кавказа, в пре-
делах Шамхорского выступа, составляет более 2000—2500 м.

В позднеюрское время усиливаются восходящие движения, при-
ведшие к полному освобождению значительной части прилегающей
области Малого Кавказа от водного покрова и образованию здесь, в
пределах Шамхорского и Аллавердского выступов, крупных участков
суши. В связи с этим область максимального прогибания перемещается
в собственно описываемый район и здесь образуется так называемый
Предмалокавказский прогиб, осложненный со стороны Малого Кавказа
частыми прогибами и выступами.

В южной части прогиба накапливаются вулканогенно-осадочные,
в северной части — чисто осадочные, в основном, карбонатные отложе-
ния. Эта картина распределения прогибов и поднятий без существенных
изменений сохраняется в течение раннемелового времени, хотя темпы
поднятия и сопровождающие его процессы складкообразования несколь-
ко усиливаются и затрагивают собственно рассматриваемую область, о

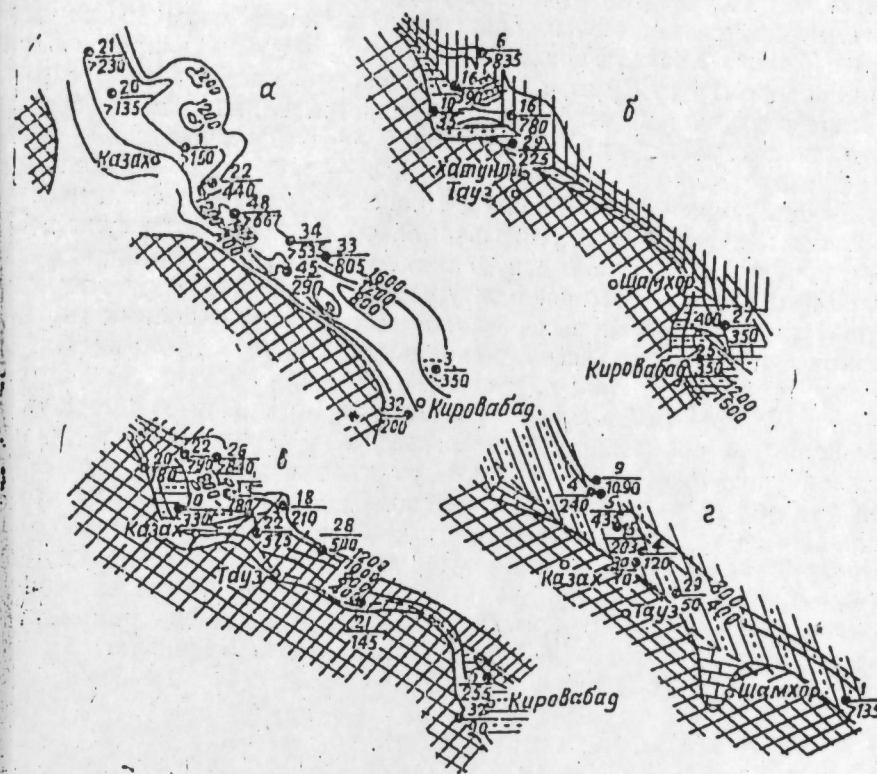
чем свидетельствует отмеченное сейсморазведкой резкое угловое несогласие (25—40°) между меловыми и подстилающими отложениями в пределах Татлы-Актафинского и Поилинского поднятий.

К этому времени, видимо, следует приурочить и зарождение выявленных гравиразведкой Дальмамедлинского, Сарыкамышского, Караджамирлинского, Шамхорского, Ашага-Айыплинского, Крыхлинского, Кадырлинского, Татлинского и Кегна-Кишлакского локальных поднятий, осложняющих строение Шамхорского выступа.

Начало поздне меловой эпохи, точнее, раннеконьякское время, знаменуется широкой трансгрессией моря и значительным расширением ее в южном направлении. Наличие Татлы-Актафинского поперечного поднятия обуславливает в Казахском прогибе образование двух самостоятельных заливов—Таузского и Актафинского, которые сообщаются с Зурнабадским заливом через Кировабад-Таузскую синклинали (А. Д. Садыхов) (рисунок, а). Увеличение мощностей коньякских отложений в северном направлении указывает на интенсивное прогибание в это время зоны левобережья р. Куры. Предмалокавказский прогиб на западе соединяется с Триалетским прогибом, а на юге через Казахский, Агдаженский и другие поперечные заливы и проливы, сообщается с внутренними прогибами Малого Кавказа. В верхнеконьякские-сантонское время Предмалокавказский прогиб суживается за счет отступления его южной границы. В то же время темпы прогибания увеличиваются. Активизируются и разломы вдоль юго-западного борта прогиба, что приводит к возобновлению вулканизма. С началом верхне-сантонского времени море трансгрессирует глубоко на юг и размеры суши в районе Аллавердского и Шамхорского выступов уменьшаются. Из внутренних поднятий Предмалокавказского прогиба, по данным Садыхова А. Д., только осевая часть Далляр-Джирдаханского поднятия остается сушей как остров размером 15—17 × 1,5—2,0 км, вытянутый в северо-запад-юго-восточном направлении. Идет накопление, в основном, известкового ила. Некоторые поднятия (Далляр-Джирдаханское, Таузское и Татлы-Актафинское) испытывают конседиментационный характер развития (размеры Далляр-Джирдаханского острова увеличиваются до 30 × 2—2,3 км). В кампане трансгрессия верхнемелового бассейна достигает своего максимума. Заливы и проливы на южном борту Предмалокавказского прогиба сильно расширяются.

В целом же план размещения поднятий и прогибов повторяет таковы предыдущей эпохи. В этот период отлагаются в основном карбонатные осадки. Несмотря на то, что трансгрессия маастрихтского бассейна не достигает тех пределов, до каких распространялись воды кампанского бассейна, геотектоническая обстановка не претерпевает особых изменений. Все локальные поднятия, возникшие еще в ранне-меловое время, продолжают свой рост. Далляр-Джирдаханский остров приобретает размеры 40—42 км в длину и 2—4 — в ширину. В мелководном море образуются известковые осадки. Исследуемая территория, начиная с конца маастрихта до начала палеоцена испытывала медленный и устойчивый подъем. В течение датского века геотектоническая обстановка остается такой же, как и в маастрихте. Однако контуры бассейна резко суживаются по сравнению с маастрихтским бассейном. К концу мела были сформированы в своих основных чертах все локальные поднятия Шамхорского выступа и Казахского прогиба (см. рисунок, а). Переход от мела к палеоцену всюду в исследованной области был постепенным. В палеоцене воды бассейна проникали только в участки максимального прогибания. Фокус максимального погружения в пределах Казахского прогиба перемещается несколько к юго-востоку ближе к оси основного Предмалокавказского прогиба и на всей площади прогиба происходит накопление преимущественно глинистых осад-

ков. В раннем эоцене контуры Предмалокавказского прогиба снова значительно расширяются: лишь Шамхорский выступ на большей части своей территории остается сушей. В это время накапливаются ильно мергелистые глины с примесью песчаников (рисунок, б). После кратковременной регрессии моря в конце раннего эоцена, в среднем эоцене контуры Предмалокавказского прогиба снова расширяются и в нем накапливаются песчано-глинистые отложения: лишь только в Азахском заливе, благодаря активизации Агдай-Ривазлинского раз-



а — Схема равных мощностей верхнемеловых и палеоценовых отложений; б — Схема литологии и равных мощностей олигоцен-нижнемиоценовых отложений; в — карта литоциний и мощностей эоценовых отложений; г — карта литофаций и мощностей средне-верхнемиоценовых отложений.

1 — Суша; 2 — Известняковая литофация; 3 — Глинистая литофация; 4 — Глинисто-песчаная литофация; 5 — Песчано-глинистая литофация; 6 — Линии равных мощностей; 7 — Линии нарушений; 8 — Граница литофаций; 9 — Скважины.

ма, образуется толща вулканогенных пород и брекчий, так называемый горизонт «запутанного напластывания». В позднем эоцене море юга отступает на север, увеличиваются площади суши на юге и в бассейне поступает в большом количестве грубоэригенный материал. Майкопское (олигоцен — нижний миоцен) море заливами заходит ювь только в Казахский и Гянджачайский прогибы, где накапливались глинистые осадки с незначительным содержанием песчаников. План размещения локальных поднятий и прогибов в общем повторяет план эоценового времени, унаследованного от мелового периода (рисунок, в). В конце майкопской эпохи вся зона правобережья р. Куры освобождается от морского покрова и становится ареной денудации вплоть до караганского века. В караган-конкское время уровень бассейна поднялся, очевидно, за счет притока морских вод, вследствие чего

воды караган-конкского бассейна узкими заливами заходили в пределы Малого Кавказа (Кякиль и Кабахтапа) и откладывали маломощные органогенные известняки (рисунок, з). Переход от конка к сармате совершается весьма незаметно. На северо-восточном склоне Малого Кавказа на гг. Кабахтапа и Каратадж отмечается наличие нижне-матских органогенных известняков (см. рисунок з). Анализ фаций мощностей сарматских отложений позволяет заключить, что зачаточных линейных неоген-четвертичных антиклинальных структур левобережье р. Куры (Мамедтапа, Кушкуна) были заложены в раннем сармате. Резко усилившееся в среднем и верхнем сармате сводов поднятие Малого Кавказа вовлекает в этот процесс и наклонную ринину правобережья р. Куры, благодаря этому южный контур сарматского моря отступает в северном направлении. В нижнем и среднем сармате оно отступает до линии Кушкуна — Гуйрухенчинской складчатой зоны, а затем в позднем сармате — до линии, соединяющей Молладаг-Кейрюккелен. В позднем миоцене в ранне- и среднеплиоцене новое время вся территория описываемой области является сушей. Она подвергается складчатости и денудации. Акчагыльский век знаменует широкой трансгрессией моря. Контуры акчагыльского моря перекрывают контуры всех неогеновых и даже местами палеогеновых морей, чем свидетельствует трансгрессивное залегание этих отложений различных горизонтах более древних отложений вплоть до кампоских — на северо-восточном погружении Шамхорского выступа. апшеронский век снова происходит регрессия и вся рассматриваемая область окончательно освобождается от морских вод. Однако осадочное накопление продолжается еще в преобладающей части территории области. В четвертичное время область к северу от р. Куры испытывает интенсивную складчатость и становится ареной господства денудационных процессов, а вся южная часть области, вплоть до конца среднего четвертичного (Хазарской) времени представляла алювиально-аккумулятивную равнину, которая в конце четвертого времени испытывала слабое наклоненное поднятие.

Институт геологии

Поступило 26. V 1951

Р. А. Абдуллаев, С. Э. Элизадэ, А. Э. Рзаев

Мезокайнозой дөврүндә Гәрби Азәрбајчан Күр чајы
һөвзәсинин геоложи ичкишафы

ХҮЛАСӘ

Кичик Гафгаз илә Күр чөкәклијинин Кировабад меридианын гәрбә узанан гоншу золагы мүхтәлиф эпојрокеник һәрәкәтләрә мәһәл галмышдыр. Бајкал дөврүндә бурада кеосинклинал шәраит мөвчуд муш, Каледон, һерсин вә Алт-Алп заманы өјрәнилән эрази интенсив ерозијаја вә денудасијаја уграмыш, Орта Јура дөврүндән башлаја јенидән кеосинклинал шәраит бәрпа олунмуш вә бунун нәтичәсиндә Күр чајы һөвзәсиндә галын вулканик чөкүнтү комплекси топланмышдыр. Јура дөврүндә көстәрилән золагда Кичик Гафгаз өн чөкәклији јармышдыр ки, бу, дағлыг тәрәфдән икинчи дәрәчәли. Газак чөкәклији Шамхор галхымы илә, сонрақы дөврләрдә (Тәбаширдә) Күр чајын чәнубда даһа кичик (үчүнчү дәрәчәли) чөкәклик вә галхымларла,

јајындан шималда исә (Алт Сарматда) енисз, хәтти антиклинал вә синклинал золагларла мүрәккәбләшмишдир. Нәһажәт, Дөрдүнчү дөврдә Күр чајындан шималдақы хәтти структурлар интенсив гарышыгыға мә'руз алмыш, чәнубдақы золаг исә зәиф моноклинал галхыма уграмышдыр.

R. A. Abdullayev, S. A. Alizade, A. A. Rzaev

The geological development of the R. Kura Basin of the western Azerbaijan during Meso-Cenozoic age

SUMMARY

There are the newest data on the history of the geological development of the researched territory during the Meso-Cenozoic age in the article. They are noted that the age for the initial stage of Lower Caucasus subsidence is recent Jurassic. Plunging under the Paleogene-Anthropogen deposits from depression of structural elements of Lower Caucasus-Cazach depression and Shemacha projection are complicated by the structures of more fordable rocks.

УДК 551. 24

ТЕКТОНИКА

А. Д. АЛИЕВ, Ю. П. БАЖЕНОВ

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ТЕКТОНИКИ ЗАПАДНОГО АЗЕРБАЙДЖАНА И СМЕЖНЫХ С НИМ УЧАСТКОВ

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

Территория Западного Азербайджана отличается значительно сложностью геологического строения.

В результате проведенного здесь комплекса работ, включающего инструментальное картирование, структурно-поисковое бурение и геофизические исследования, значительно уточнена тектоника, выявлены характерные особенности складчатости и до некоторой степени освещено глубинное строение этой территории.

В тектоническом отношении исследуемый регион входит в состав Ширакско-Аджиноурского антиклинория и охватывает в основном его южное крыло, в пределах которого выделяется ряд тектонических единиц более низшего порядка, а именно: Мирзаано-Арешский синклиниорий, Чатминско-Геокчайский антиклинорий и Джейранчельский синклиниорий (рисунки).

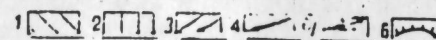
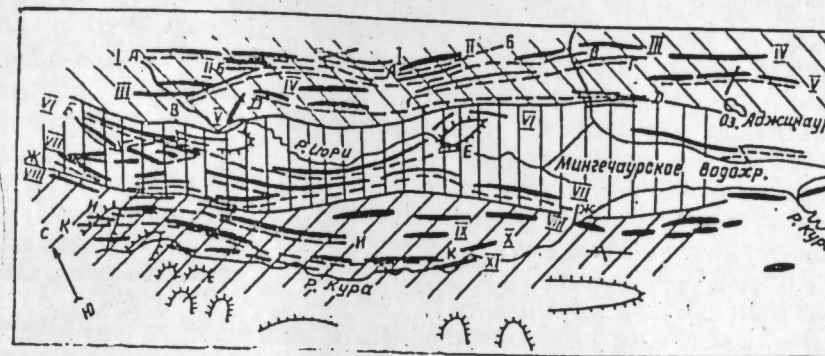
Мирзаано-Арешский синклиниорий характеризуется линейной протяженностью складчатости. Структуры группируются в отдельные антиклинальные линии: Ламбалойско-Мирзаанской, Олесхевско-Шуамтинской, Килакупра-Патара-Ширакской, Каладарасинско-Дашюзско-Тарибано-Кудбарекдагской.

Все антиклинальные структуры Мирзаано-Арешского синклинория подверглись интенсивным дислокациям, в результате которых большинство из них приобрело типичное чешуйчатое строение, выражающееся в повсеместном надвигании северных крыльев складок на южные нередко с перекрыванием разделяющих их синклиналей.

Каждая складчатая линия синклинория осложняется региональным тектоническим нарушением-надвигом. Эти надвиги прослеживаются почти параллельно друг другу, вдоль осевых линий складок. Наиболее крупными из них являются Мирзаанский, Шуамтинский, Килакупринский, Каладарасинско-Дашюзский, Тарибано-Кудбарекдагский.

Чатминско-Геокчайский антиклинорий также имеет сложное строение. Все антиклинальные поднятия этого тектонического сооружения подразделяются на две складчатые зоны: северную — Алачикско-Эльдароюгинскую и южную — Удабно-Палантекианскую. Условная граница между ними проводится по Алачикско-Эльдароюгинскому надвигу.

Тектоника Алачикско-Эльдароюгинской зоны отличается сильной напряженностью. Все антиклинальные структуры этой зоны осложнены продольными надвиговыми нарушениями с надвиганием северных крыльев на южные.



1 — Мирзаано-Арешский синклиниорий; 2 — Чатминско-Геокчайский антиклинорий; 3 — Джейранчельский синклиниорий; 4 — Антиклинальные поднятия; 5 — Тектонические нарушения; 6 — Древние мезозойские выступы. Складчатые линии: I. — Ламбалойско-Мирзаанская; II. — Олесхевско-Шуамтинская; III. — Кила-Купра-Патара-Ширакская; IV. — Каладарасинско-Дашюзская; V. — Тарибано-Кудбарекдагская; VI. — Алачикско-Эльдароюгинская; VII. — Удабно-Палантекианская; VIII. — Карабахско-Гюрзундагская; IX. — Мамедтапа-Кейрюккеланская; X. — Кушкун I — Гуйрухэнчинская; XI. — Гырахесаман-Хулуфская. Основные надвиги: А—А — Мирзаанский; Б—Б — Шуамтинский; В—В — Килакупринский; Г—Г — Каладарасинско-Дашюзский; Д—Д — Тарибано-Кудбарекдагский; Е—Е — Алачикско-Эльдароюгинский; Ж—Ж — Удабно-Эрикдарский; И—И — Мамедтапа-Кейрюккеланский; К—К — Северо-Куринский.

Тектоника Удабно-Палантекианской зоны хотя и не является спокойной, однако дизъюнктивные дислокации в ней выражены в более ослабленном виде по сравнению с северной зоной. Антиклинальные структуры этой зоны по характеру строения и сложности их разрывными нарушениями подразделяются на три группы: Удабинскую (Западную), Саждагскую (Центральную) и Чобандагско-Молладагскую (Восточную).

В современном плане северного борта Джейранчельского синклинория прослеживаются четыре складчатые линии: Карабахско-Гюрзундагская, Мамедтапа-Кейрюккеланская, Кушкун-Гуйрухэнчинская, Гырахесаман-Хулуфская.

Все выявленные в пределах изученной полосы Джейранчельского синклинория складчатые линии осложнены нарушениями взбросового, реже надвигового характера. Наиболее крупными из них являются Мамедтапа-Кейрюккеланский и Северо-Куринский надвиги, которые на отдельных участках переходят во взбросы с крутопадающей поверхностью сбрасывателя.

Анализ имеющихся геофизических материалов показывает, что многие из выявленных в пределах рассматриваемой территории нарушений своими корнями уходят вглубь до эоценовых, а отдельные нарушения, возможно, и до мезозойских отложений включительно. Среди них большинство нарушений Мирзаано-Арешского синклинория и Чатминско-Геокчайского антиклинория.

Вышеприведенный обзор свидетельствует о значительной сложности тектоники Западного Азербайджана и смежных с ним участков. Эта сложность в значительной степени обусловлена наличием разнохарактерных разрывных тектонических нарушений.

По данным гравиметрии рассматриваемая территория располагается в пределах так называемого Алазано-Верхнекуриинского регионального минимума первого порядка.

Поверхность консолидированного фундамента здесь залегает на значительной глубине и мощность осадочных образований в зоне его максимального погружения достигает 10—12 км.

Гравитационное поле территории характеризуется общекавказским простиранием изоаномал силы тяжести, причем их значения спадают в северо-восточном направлении, что, видимо, обусловлено погружением пород мезозоя в этом направлении.

На общем фоне погружения выделяется ряд локальных аномалий различной интенсивности и знака (Палантекийский локальный максимум, Джейранчель-Чобандагская минимальная зона, Эльдарюгицкий максимум, Чобандагский гравитационный выступ, Кейрюккеланский и Саждагский максимумы и др.).

Сейсморазведочные работы, выполненные конторой морской геофизической разведки в 1965 г. в пределах Джейранчельского синклинория, показывают обширный моноклиальный уклон пород палеогена и подстилающих пород мезозоя в северо-восточном направлении.

На фоне этого уклона отмечается ряд структурных выступов антикавказского простирания (Кухетский, Гырахесаманский и Акстафинский). Эти данные полностью подтверждаются результатами структурно-поискового бурения.

Согласно этим данным, многие выраженные на поверхности в пределах Джейранчельского синклинория антиклинальные поднятия уже не отражаются в эоценовых и нижележащих отложениях. Такая картина наблюдается всюду вдоль простирания складчатых линий синклинория. В то же время с переходом к Чатминско-Геокчайскому антиклинорию отдельные крупные складки, фиксируемые на поверхности (в миоценовых и олигоцен-миоценовых слоях), достаточно четко отражаются, также в эоцене и, видимо, в мезозое. Надо полагать, что многие отмеченные здесь локальные аномалии силы тяжести обусловлены складчатостью палеогена и мезозоя. Иначе говоря, в пределах Чатминского антиклинория в интенсивной складчатости участвует весь комплекс отложений от миоцена до мезозоя включительно, тогда как в пределах Джейранчельского синклинория последний менее дислоцирован.

Интересные данные получены по региональному сейсмическому профилю Акстафа-Лагодехи. На этом профиле максимальная глубина залегания фундамента отмечается в центральной зоне Куринской депрессии на участке Кила-Купра и Алачик. Поверхность кристаллического фундамента в этом месте образует почти симметричный прогиб. К северу и к югу от этих участков происходит воздымание фундамента. Характерно, что толща мезозойских пород и здесь имеет более спокойную тектонику по сравнению с вышележащими отложениями. Лишь некоторые разрывы, фиксируемые на поверхности, в частности Удабно-Эрикдарский и Алачикский надвиги, находят свои отражения в палеогене.

В. Е. Хаин [3] все отмеченные по данному профилю надвиги соединяет в единую поверхность в подошве майкопской свиты и считает, что вся система складок моласс Среднекуриинской впадины сорвана и смещена к югу по высокопластичной майкопской серии.

По данным сейсмических исследований (А. Г. Ибрагимов, Г. С. Зверева) в районе Саждаг-Гюрзундаг, палеогеновый и верхнетретичный комплексы образуют два резко различных структурных этажа, граница между которыми приурочена к майкопским отложениям. Эти данные подтверждают мнение В. Е. Хаина [3] о резкой дисгармонии в неогено-

вом комплексе. Структурные схемы, построенные А. Г. Ибрагимовым и Г. С. Зверевой по условным горизонтам, приуроченным к фораминиферовым слоям и верхнему мелу, наоборот, указывают на соответствие в общих чертах структурных планов этих отложений.

Все приведенные данные свидетельствуют о значительной сложности соотношения структурных планов мезокайнозойского комплекса в Западном Азербайджане, что необходимо учитывать при проведении здесь разведочных работ на нефть и газ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агабеков М. Г., Мамедов А. В. Геология и нефтегазоносность Западного Азербайджана. Азербайджаннефть, 1960.
2. Булейшвили Д. А. Геология и нефтегазоносность межгорной впадины Восточной Грузии. Гостоптехиздат, 1960.
3. Хаин В. Е. Современные представления о происхождении геосинклинальной складчатости. «Геотектоника», № 3, 1970.

Институт геологии

Поступило 18.V 1971

Э. Ч. Элијев, Ј. П. Баженов

Гәрби Азәрбајчанын вә она гоншу зоналарын тектоники хусусијјәтинә даир

ХУЛАСӘ

Гәрби Азәрбајчан өзүнүн кеоложи гурулушунун мүрәккәблији илә фәрғләнир. Бу мүрәккәблик мүхтәлиф характерли тектоник позунтуларын варлығындан ирәли кәлир. Тектоник парчаланма вә позунтуларын көкләринә еосен вә һәтта мезозој чөкүнтүләриндә дә тәсадүф едилир.

Тәдғигат апардығымыз саһәдә сәртләшмиш өзүлүн сәтһинә әјилән зонада чөкмә сүхурларын галынлығы 10—12 км-ә чатараг чох дәринликдә јатыр. Синклинорийини гарышыглыг хәтти боју бир чох сәтһдә өзүнү бүрүзә верән антиклинал галхмалар еосен вә даһа ашағыда јатан чөкүнтүләрдә өз әксини тапмыр. Әксинә, антиклиноридә миосен вә олигосен—миосен чөкүнтүләриндәки әјры-әјры ири гырышыглар өз әксини еосен вә һәтта мезозој чөкүнтүләриндә тапыр.

Бүтүн бунлар Гәрби Азәрбајчанда мезокајнозој чөкүнтүләринин структур планынын бир-биринә олан мүнәсибәтинин мүрәккәблијини кәс-тәрир. Шүбһәсиз, нефт вә газ кәшфијјаты заманы бу мүрәккәблији нәзәрә алмаг лазымдыр.

A. D. Aliev, G. P. Bazhenov

On some peculiarities of tectonic of ibestern Azerbaijan and territory adjacent toit

SUMMARY

West Azerbaijan territory is characterized by the significant constitution of structural plan relations of mesocenozoic complex. Many expressed anticlinal uplifts along the strike of folding line of synclitorium on the surface do not reflect in eocene and underlying deposits while separate large folds, fixed on the surface with transition to anticlinorium are reflected clearly enough in eocene and evidently in Mesozoic, which is necessary to take into consideration in carrying out of oil and gas prospecting works.

УДК [550.83 : (22.241) : 519.2

ГЕОФИЗИКА

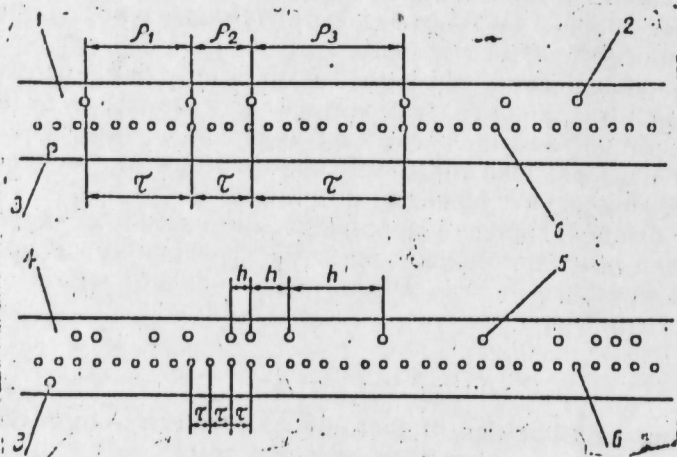
Л. Ф. КРАЙЗМАН

О ТОЧНОСТИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ КАРОТАЖА В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ

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

Наиболее перспективным методом геофизических исследований скважин является каротаж в процессе бурения, одним из направлений которого является каротаж автономными приборами.

В Азербайджанском отделении ВНИИГеофизики разработаны и находятся в стадии опытно-промышленной эксплуатации автономные приборы для записи кажущегося удельного сопротивления породы в



функции времени на стандартной перфоленке способом широтной модуляции. На рисунке приведена перфоленка 1 автономного прибора с записанной на ней функцией измеряемого параметра, квантованной во времени. Каждое отверстие 2 на информационной дорожке является концом предыдущего и началом последующего дискретных значений параметра и меткой времени, а на служебной — реперной меткой глубины 3. Линейные интервалы между информационными отверстиями 2 изображают значения измеряемого геофизического параметра ρ_k в выбранном масштабе записи.

Для привязки точки записи к глубине на поверхности производится запись диаграммы перемещения бурильного инструмента (4) в

функции времени на стандартной перфоленке. На информационную дорожку перфоленки нанесены метки глубины 5, взаимосвязанные с синхростверстиями 6. Наличие метки глубины указывает на перемещение автономного прибора на шаг квантования по глубине h , а расстояние между синхростверстиями изображает шаг квантования по времени t , равный шагу квантования во времени на перфоленке автономного прибора. На служебную дорожку перфоленки нанесены реперные метки глубины.

Аналитически функция кажущегося удельного сопротивления может быть представлена в виде $\rho_k = F(nt)$, где n — натуральный ряд чисел, а функция перемещения бурильного инструмента в виде $H = \varphi(nt)$.

В целях интерпретации диаграмм каротажа в процессе бурения осуществляется переход от функции, заданной в параметрической форме

$$\begin{cases} \rho_k = f(nt) \\ H = \varphi(nt), \end{cases}$$

к функции кажущегося удельного сопротивления в масштабе глубин $\rho_k = F(H)$ с записью последней в аналоговой форме на диаграммной ленте и в цифровой форме для обработки на ЭЦВМ.

Рассмотрим точность такого преобразования.

Так как автономный прибор записывает кривую КС в функции времени с шагом квантования во времени t , то для оценки ошибки привязки точки записи геофизического параметра к глубине необходимо установить соотношение между h и t .

Очевидно, что при равномерной проходке скважины со скоростью V

$$t = \frac{h}{V}, \quad \text{где } h = \text{const}$$

При изменении в процессе бурения скорости проходки скважины ($V = \text{var}$) изменяется величина проходки H_i за время t

$$H_i \neq h,$$

т. е. возникает погрешность при переходе от масштаба времени к масштабу глубин. Выразим эту погрешность в долях h :

$$H_i - h = \delta h$$

Накопление погрешности по глубине происходит при положительных δ , в этом случае для сведения ошибки по глубине к величине шага квантования по глубине h необходимо выполнение неравенства

$$0 < \delta \leq \lambda$$

$\lambda = F(H_p)$, где H_p — расстояние между реперными метками глубины. Если $H_i < h$, то значения δ отрицательны и находятся в интервале:

$$0 < \delta < -1$$

При этом погрешность привязки точки записи параметра КС к глубине определяется квантованием перемещения бурильного инструмента по уровню и не превышает шага квантования по глубине h . В частном случае при равномерной проходке и $H_i \neq h$ в определении

глубины при $n = \frac{1}{\delta}$ измерении ошибка составляет

$$\delta_n = (h + \delta h)n - hn = \delta hn = h$$

Шаг квантования во времени в автономном приборе и на поверхности устанавливается времязадающими устройствами. Несинхронная работа этих устройств вызывает сдвиг во времени записи параметра и глубины, что приводит при перезаписи к ошибке по глубине.

Вследствие того, что шаг квантования во времени на поверхности задается с существенно большей точностью, чем в автономном приборе, можно принять, что на поверхности времязадающее устройство измеряет астрономическое время, т. е. работает с ошибкой, равной нулю. Таким образом ошибка во времени определяется точностью работы времязадающего устройства автономного прибора.

С достаточной степенью точности измерение времени в автономном приборе можно рассматривать как процесс сложения случайных величин (шагов квантования во времени) с нормальным законом распределения.

В результате статистической обработки данных, полученных при измерении периода времязадающего устройства автономного прибора (шага квантования во времени) определена оценка для математического ожидания.

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n}$$

и среднеквадратичная погрешность

$$\sigma_{\bar{t}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}{n(n-1)}}$$

случайной величины t и построен доверительный интервал, соответствующий доверительной вероятности 0,95 — $(\bar{t} - \varepsilon \bar{t}, \bar{t} + \varepsilon \bar{t})$.

Определим погрешность отнесения измерения геофизического параметра к определенному моменту времени.

Если погрешность измерения случайной величины t равна $\pm \varepsilon \bar{t}$, то погрешность первого измерения также $\pm \varepsilon \bar{t}$. Погрешность двух измерений, согласно теореме сложения дисперсий будет равна $\pm \sqrt{2} \varepsilon \bar{t}$. Значение погрешности при этом заключено в интервале $2\sqrt{2} \varepsilon \bar{t}$, центрированном относительно математического ожидания \bar{t} . Аналогично при n измерениях погрешность будет равна $\pm \sqrt{n} \varepsilon \bar{t}$. Если $n = \frac{1}{\varepsilon^2}$,

то погрешность равна $\pm \bar{t}$.

Найдем возникающую при этом погрешность по глубине. Очевидно, что при погрешности измерения времени $\pm \bar{t}$ и наличии меток глубины в моменты времени $T \pm \bar{t}$, где T — время измерения, погрешность привязки к глубине будет равна $\pm h$. Если метки глубины сняты в моменты времени $T \pm k\bar{t}$, где $k = 1, 2, 3, \dots, \frac{1}{\varepsilon^2}$ и может принимать при противоположных знаках различные значения, то из этого следует, что за время $k\bar{t}$ автономный прибор углубился на h , а за время \bar{t} углубление автономного прибора составило некоторую часть h . В этом случае погрешность по глубине не превышает $\pm h$.

Аналогично при $\frac{4}{\varepsilon^2}$ измерений погрешность по глубине не более $2h$,

при $\frac{n^2}{\varepsilon^2}$ измерениях — не более nh .

Погрешность отнесения точки записи параметра к глубине не превышает шага квантования по глубине в интервале времени измерения

$$T = n(\bar{t} \pm \varepsilon \bar{t}) = \frac{1}{\varepsilon^2} (\bar{t} \pm \varepsilon \bar{t}) = \frac{\bar{t}}{\varepsilon^2}$$

Так как величина ε для существующего прибора не превышает $2 \cdot 10^{-3}$, то время T существенно больше времени, в течение которого проводится каротаж в процессе бурения (в настоящее время несколько десятков часов). Следовательно, на интервале каротирования погрешность по глубине за счет случайной ошибки задания шага квантования во времени в автономном приборе меньше одного шага квантования по глубине.

Таким образом, общая погрешность перезаписи функции кажущегося удельного сопротивления от времени в функцию кажущегося удельного сопротивления от глубины определяется в основном нестабильностью времязадающего устройства автономного прибора и квантованием по глубине.

Ввиду того, что погрешность от нестабильности времязадающего устройства и погрешность квантования по глубине имеют равномерные законы распределения вероятностей, ширина которых одинакова и равна $2h$, композиция этих распределений является треугольной с шириной $4h$.

Результирующая энтропийная погрешность Δ , образуемая из составляющих Δ_1 и Δ_2 , определяется согласно соотношению

$$\Delta = \sqrt{\frac{e^y}{1+y^2}} \cdot \sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2},$$

где

$$y = \frac{\Delta_1}{\Delta_2} \quad \text{при } \Delta_1 \leq \Delta_2$$

$$y = \frac{\Delta_2}{\Delta_1} \quad \text{при } \Delta_2 \leq \Delta_1$$

Энтропийную погрешность Δ привязки точки записи к глубине определим, исходя из равенств:

$$\Delta_1 = \Delta_2 = h \quad y = 1$$

$$\Delta = \sqrt{\frac{e}{2}} \cdot \sqrt{2h^2} = 1,64h$$

Среднеквадратическая погрешность независимо от закона распределения определяется из соотношения

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Delta_1^2 + \Delta_2^2}{3}}$$

При $\Delta_1 = \Delta_2 = h$

$$\sigma = \sqrt{\frac{2h^2}{3}} = 0,81h$$

Вывод

Погрешность отнесения точки записи геофизического параметра к глубине не является накапливающейся и ее энтропийное значение равно $1,64h$ для любого интервала каротирования.

Газыма просесиндә каротаж мә'луматынын дәјишмәсинин дәгиглији һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә автоном чиһазын диаграмынын замандан асылы дәјишмәсинин дәгиглији, диаграм параметрләринин газыма аләтләринин јердәјишмәсинин көстәрән диаграмдан истифадә етмәклә дәринликдән асылылығы өјрәнлиләр.

Параметрләрин дәринлијә узлашдырылмасынын нәтичәләндирилмиш хәтәсы тәјин едилмишдир.

I. F. Kraizman

On the precision of converting well log drilling information

SUMMARY

The article refers to the precision of converting of a separate apparatus the time— versus— depth diagram with the use of the handling the drilling tool.

The resulting entropy error for correlation of the parameter and the well depth is determined.

УДК 551.311.24 (234.9).

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

С. А. АХУНДОВ

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ДЕНУДАЦИЙ ГОРНОЙ ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

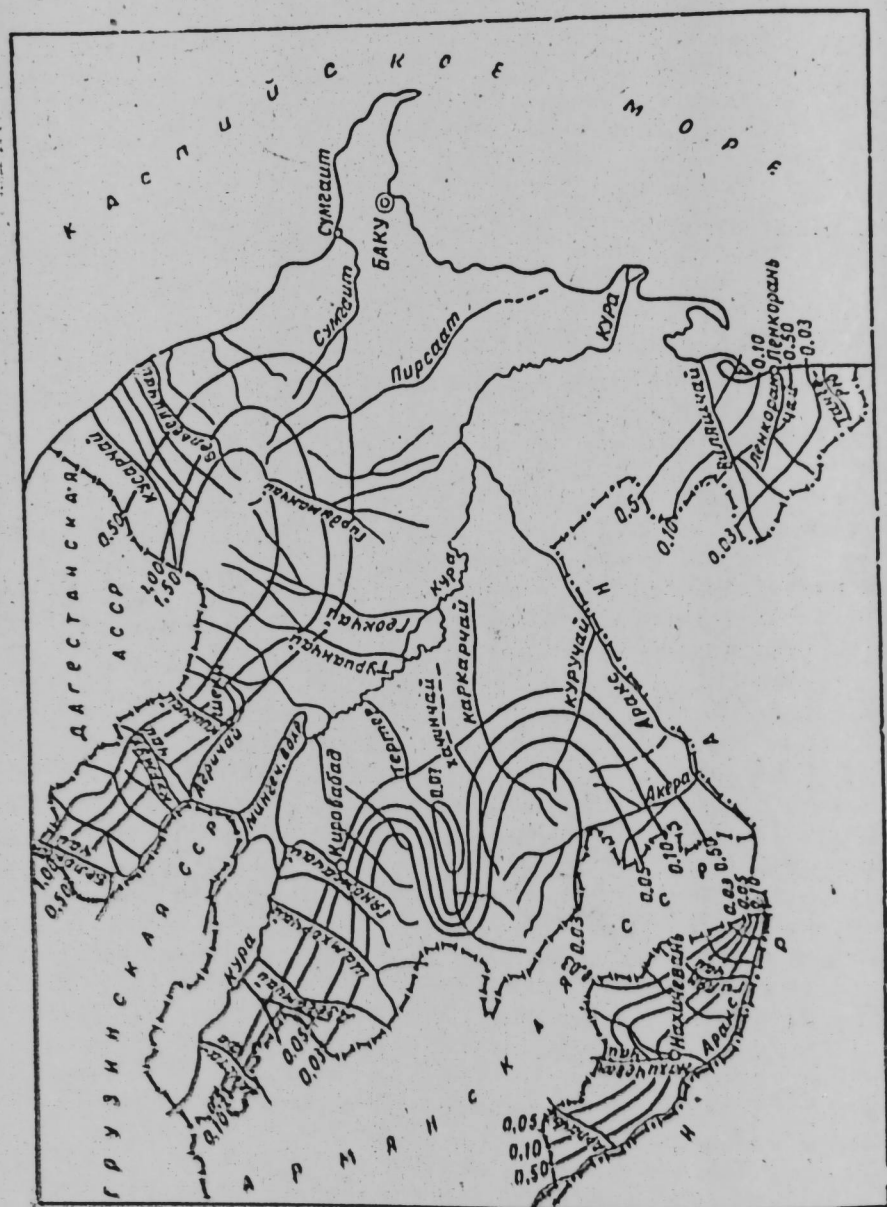
(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Г. А. Алиевым)

Кавказ принадлежит к числу интенсивно денудирующихся районов (Волин, 1946, Милановский, 1968, Габриелян, 1971). В этом отношении особенно отличается восточная — азербайджанская часть Кавказа.

На основании обобщения данных наблюдения над стоком наносов по 56 пунктам горных рек составлена карта интенсивности смыва, анализ которой выявил следующее.

Интенсивность смыва с поверхности водосборов наибольших значений достигает в верховьях рек Большого Кавказа, где величина ее более 1 мм в год. На реках Геокчай, Дамирапаранчай, Дамарчик годичный слой смыва в их верхних течениях изменяется в пределах 1,40—1,74 мм, т. е. денудационный метр охватывает период в 714—575 лет. Наименьшие значения поверхностного смыва приурочены к верхним течениям рек Малого Кавказа, Нахичеванской АССР, стекающих с Загезурского хребта, а в Ленкоранской области к участкам рек, расположенным на Талышском хребте. Величина среднего годового смыва поверхности в высокогорной части Большого Кавказа превышает почти в 50 раз слой смыва на верхней зоне гор Малого Кавказа и Талыша. Объясняется это, с одной стороны, литологией пород, представленных на Большом Кавказе преимущественно осадочными (легкоразмываемыми) образованиями, а на Малом Кавказе и Талыше — вулканогенными, количеством выпадающих осадков, достигающим на высокогорье Большого Кавказа 900—1400 мм — Малого Кавказа — 600—900 мм и Талыше — до 600 мм (Климат Азербайджана, 1968), а с другой стороны, наибольшим сводовым поднятием Большого Кавказа в четвертичное время.

В работе Н. А. Маккавеева [6] отмечается, что результаты взаимодействия тектоники и эрозии, в основном, зависят от скорости тектонических движений, интенсивности эрозии и противоэрозионной устойчивости пород. В этом отношении представленная здесь карта смыва хорошо согласуется с картой новейших (после сармата) тектонических движений Азербайджанской ССР (1967), т. е. наибольшие величины смыва приурочены к зонам более интенсивных поднятий. Вместе с тем было бы неправильным при сравнении амплитуды тектонических



Карта интенсивности смыва с поверхности горной части территории Азербайджанской ССР (мм/год)

поднятий со слоем смыва механически экстраполировать скорость смыва горной части в настоящее время на весь неотектонический этап. Исследования Е. Е. Милановского [7] установили, что в неогене и даже в начале плейстоцена кавказские реки транспортировал гораздо меньше обломочного материала, в связи со значительно меньшими в то время высотами и площадями поднятий Кавказа и, следовательно, меньшими площадями бассейнов рек и уклонами их русел. В четвертичном периоде речная сеть и положение водоразделов не претерпели существенных изменений. Названным автором также установлено, что амплитуда воздымания в осевой зоне Центральной и Восточной части Большого Кавказа за четвертичное время достигает 0,8—1,0 км, а на Малом Кавказе — не более 0,3—0,4 км. С учетом длительности антропогена в 0,5 млн лет (Милановский, 1968) средняя скорость поднятия в зоне максимального четвертичного воздымания Большого Кавказа составляет 1,6—2,0 мм/год, а в высокогорье Малого Кавказа — лишь 0,6—0,8. Согласно приведенной здесь карте, интенсивность смыва в указанных районах Большого и Малого Кавказа достигает, соответственно 1,8 и 0,02 мм/год. При этих цифрах отношение интенсивности смыва к скорости поднятия составляет для зоны Большого Кавказа 0,9—1,1, Малого Кавказа и Талыша — лишь 0,03—0,02. Этим, в частности, и объясняется наибольшая расчлененность рельефа высокогорной части Большого Кавказа по сравнению с остальными горными районами Азербайджана.

Интересно отметить, что на Большом Кавказе величина слоя смыва с высотой увеличивается. На среднегорных участках наличие лесного покрова препятствует водной эрозии, вследствие чего с нарастанием площади водосбора величина модуля стока наносов уменьшается и составляет при выходе рек из гор, 0,5 мм/год. В области Малого Кавказа и большей части Талыша (северного) интенсивность поверхностного смыва увеличивается от верхней зоны гор к их предгорьям. Это также связано с литологическим составом пород и количеством осадков. Верхняя часть речных водосборов сложена, в основном, трудноразмываемыми вулканогенными породами, тогда как в нижних частях бассейнов обнажаются мощные толщи осадочных пород. В Ленкоранской области в этом направлении увеличивается количество осадков. В результате величина годового слоя смыва увеличивается на участках при выходе рек из гор до 0,5 мм.

Весьма своеобразным является бассейн реки Тертер. В среднем ее течении (Атеркекая котловина) модуль смыва несколько меньше (0,07 мм/год), чем выше и ниже этого участка. По данным Н. Ш. Ширнинова [9] на этом участке р. Тертер прослеживаются эрозионно-аккумулятивные террасы, насчитывающие 8—9 уровней. Этот участок характеризуется мощным накоплением рыхлых отложений [2]. Не исключено, что подобное явление имеет место на расширенных участках долины других рек. Однако, отсутствие конкретных данных о стоке наносов не дало возможность выявить их. Следует также отметить, что в южной части Талыша на всем протяжении рек модуль смыва не превышает 0,01—0,02 мм/год, в связи с большей облесенностью этой территории.

Таким образом, для всей горной части территории Азербайджанской ССР модуль смыва составляет 0,5 мм/год, а денудационный мегр охватывает в среднем период в 2000 лет. Объем денудации азербайджанской части Кавказа (заключенной изолинией 0,5 мм/год) за четвертичное время (0,5 млн лет) составляет 9,6 тыс. км³. Выносимый реками материал накапливался в предгорной полосе краевых и межгорных прогибов в виде мощных конусов выноса и частично в Куринской и Каспийской впадинах. Разумеется, здесь не учитывается объем тех

материалов, которые отлагались в пределах самой горной части водосборов в виде делювиальных отложений склонов, речных террас и прочих в течение рассматриваемого интервала времени. Однако их объем не может быть значительным против величины выносимого реками материала, который заполнял выработанные ныне глубокие и широкие долины рек. Тем более, что эти террасы имеют, главным образом, эрозивно-аккумулятивное происхождение.

По условиям интенсивности смыва горная часть территории Азербайджана аналогична Северным Альпам, где по данным А. В. Волина [3] скорость понижения суши составляет $0,57 \text{ мм/год}$ (с учетом растворенных в воде веществ). Г. К. Габриеляном [4] установлена величина годового слоя смыва для территории всего Кавказа, равная $0,204 \text{ мм}$. При этом денудационный метр охватывает период в 4900 лет. По исследованиям Г. Н. Хмаладзе [8] слой смыва по территории Армянской ССР колеблется в пределах $0,004—0,126 \text{ мм/год}$, составляя в среднем $0,033 \text{ мм/год}$.

Представленная здесь карта модуля смыва, ввиду недостаточного количества пунктов наблюдений над стоком наносов, несколько схематична. Тем не менее, выявленные особенности водной эрозии показывают, что современное состояние почвенного и растительного покрова горных водосборов рек требует проведения неотложных мероприятий, направленных на борьбу с эрозией и повышение водорегулирующей способности бассейнов рек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агабеков М. Г., Азизбеков Ш. А. и др. Новейшие тектонические движения. В сб.: «Тектоническое строение Азербайджана и Каспийской впадины». Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1968. 2. Антонов Б. А. Геоморфология и вопросы новейшей тектоники юго-восточной части Малого Кавказа. Изд-во «Элм», Баку, 1971. 3. Волин А. В. Твердый сток и скорость эрозии. «Изв. АН СССР, серия геогр. и геофиз.», т. IX, № 5, 1946. 4. Габриелян Г. К. Интенсивность денудации на Кавказе. «Геоморфология», № 1, 1971. 5. Климат Азербайджана. Коллектив авторов. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1968. 6. Маккавеев Н. И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. Изд-во АН СССР, М., 1955. 7. Милановский Е. Е. Новейшая тектоника Кавказа. Изд-во «Недра», М., 1968. 8. Хмаладзе Г. Н. Взвешенные наносы рек Армянской ССР. Гидрометеонадат. Л., 1964. 9. Ширинов Н. Ш. К геоморфологии конусов выноса Куринской межгорной впадины и их связь с новейшими тектоническими движениями. «Изв. АН Азерб. ССР, серия геол.-геогр. наук, и нефти» № 3, 1961.

Институт географии

Поступило 12.V.1972

С. А. Ахундов

Азәрбајҹан ССР-ин дағлыг һиссәсидә денудасијанын
өјрәнилмәсинин бә'зи нәтичәләри

ХУЛАСӘ

Дағлыг һиссәдә сәтһи јујулманын орта һәллик интенсивлији $0,5 \text{ мм/ил-дир}$ вә ја 1 м денудасија орта һесабла 2000 илдә баш верир. IV дөвр әрзиндә ($0,5 \text{ млн. ил}$) дағлыг саһәдә денудасијанын һәчми $9,6 \text{ мин км}^3$ тәшкил едир.

S. A. Akhundov

Some results of study of the intensity of denudation of the mountainous part of the Azerbaijan SSR

SUMMARY

The average annual layer of denudation all over the mountain territories of republic is $0,5 \text{ mm}$. The denudational meter is 2000 years. The volume of denudation in the mountain part during quaternary time is 9,6 thousand km^3 .

УДК 581.192

ФЛОРА РАСТЕНИЙ

А. А. НАСУДАРИ, Ю. Б. КЕРИМОВ, Л. И. ПРИЛПКО

**ПОИСКОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ РАСТЕНИЙ,
СОДЕРЖАЩИХ САПОНИНЫ И ФЛАВОНОИДЫ
ИЗ ФЛОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА**

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

Своеобразие и богатство флоры Азербайджана (включающей свыше 4100 видов) позволяют отнести ее к числу особо интересных по лекарственным ресурсам. Достаточно указать, что здесь в диком виде встречаются почти все виды лекарственных растений, применяющиеся в научной медицине.

Кроме того, во флоре Азербайджана сосредоточено значительное количество своеобразных среднеазиатских видов, а также местных эндемичных растений.

Несмотря на такое богатство и разнообразие, флора Азербайджана мало изучена на биологически активные вещества и не подвергалась систематическому обследованию на сапонины и флавоноиды. Между тем эти соединения обладают специфическим действием на сердечно-сосудистую систему, а растения, содержащие их, широко используются в медицинской практике.

Исходя из вышесказанного, нами в течение 1969 г. было проведено исследование 94 видов растений, принадлежащих к 31 семейству, на наличие в них стероидных и тритерпеновых сапонинов по Санье и Фонтан-Канделла (Sanne, 1951; Fontan-Candella, 1954), флавоноидов по Синода (Гейсман, 1960). Количество флавоноидных пятен проверялось хроматографией на бумаге в системе 15% уксусной кислоты при проявлении метанольным раствором щелочи.

Образцы растений были собраны во время экспедиции в горных районах Малого Кавказа Нах. АССР (в окрестности Ордубада, сел. Азнабюрд, источника Бадамлы, сел. Чоланы), Нагорном Карабахе (в окрестности Шуши, сел. Зарыслы, источника Турш-су) и Большом Кавказе, в Куткашенском районе (сел. Вандам и Савалан), Кубинском массиве (в окрестности сел. Гашираш и г. Кусары). В таблице приводится список растений с наиболее интересными данными, которые заслуживают дальнейшего исследования.

Результаты анализов растений из флоры Азербайджана на сапонины и флавоноиды

Семейство, вид	Место сбора	Фаза развития	Исследованная часть	Сапонины			Флавоноиды	
				По пенообразованию	По Фонтан-Канделла	По реакции Санье и фосфорно-вольфрамовой кислоте	По индифференциальной реакции	Количество пятен в системе 15% CH ₃ COOH
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ластовневые	Зарыслы	Цветение	Надземн.	-	-	-	++	3
Ластовень лазящий	Зарыслы	Цветение	Надземн.	+	Тритер.	Тритер.	++	4
Колокольчиковые	Азнабюрд	Плодонош.	Надземн.	-	-	-	+	3
Колокольчик армянский	Азнабюрд	Цветение	Корень	++	Тритер.	Тритер.	++	3
Каперсовые	Турш-су	Цветение	Корень	++	Тритер.	Тритер.	++	3
Клема птициная	Турш-су	Цветение	Корень	++	Тритер.	Тритер.	++	3
Смолевка хлоролистная	Турш-су	Цветение	Корень	+	Тритер.	Тритер.	+	3
Смолевка скученноцветковая	Турш-су	Цветение	Надземн.	++	Тритер.	Тритер.	++	4
Смолевка многограссеченная	Турш-су	Цветение	Надземн.	++	Тритер.	Тритер.	++	5
Сложноцветные	Бадамлы	Цветение	Надземн.	+	Тритер.	Тритер.	+	3
Василек иволжистый	Турш-су	Цветение	Надземн.	++	Тритер.	Тритер.	++	2
Василек обыкновенный ¹	Турш-су	Цветение	Надземн.	++	Тритер.	Тритер.	++	4
Ворсянковые	Чолан	Цветение	Надземн.	++	Тритер.	Тритер.	++	2
Цефалария Кочи	Турш-су	Цветение	Надземн.	++	Тритер.	Тритер.	++	4
Молочай Маршаллов	Чолан	Цветение	Надземн.	++	Тритер.	Тритер.	++	1
Горечавковые	Турш-су	Цветение	Надземн.	++	Тритер.	Тритер.	++	3
Горечавка семирассеченная	Куба	Цветение	Корень	++	Тритер.	Тритер.	++	1
Губоцветные	Азнабюрд	Цветение	Корень	++	Тритер.	Тритер.	++	1
Пустынноколосник грузинский	Азнабюрд	Цветение	Корень	++	Тритер.	Тритер.	++	4
Зопник кавказский	Азнабюрд	Цветение	Надземн.	++	Тритер.	Тритер.	++	1
Шрадерия эмгеловниковая	Азнабюрд	Цветение	Корень	++	Тритер.	Тритер.	++	1
Шлемник араксинский	Азнабюрд	Цветение	Надземн.	++	Тритер.	Тритер.	++	4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Шлемник восточный	Зарьсылы	Цветение	Корень	++	Стер.	Стер.	++	5
Дубровник восточный	Ордубад	Цветение	Надземн.	+	Стер.	Стер.	++	3
Дубровник белый	Зарьсылы	Цветение	Надземн.	+++	Тритер.	Тритер.	+++	3
Тимьян Коич	Азнабюрд	Цветение	Надземн.	+++	Тритер.	Тритер.	+++	3
Бобовые								
Астратагал конечный	Чолан	Плодонош.	Корень	++	Тритер.	Тритер.	++	3
Астратагал мелкоголовчатый	Азнабюрд	Плодонош.	Надземн.	++	Тритер.	Тритер.	++	5
Дрок закавказский	Зарьсылы	Цветение	Корень	+	Тритер.	Тритер.	+	1
Лилейные								
Даная ветвистая	Вандам	Плодонош.	Корневнице	+++	Стер.	Стер.	+++	4
Купена гладкая	Турш-су	Плодонош.	Корневнице	+++	Стер.	Стер.	+++	4
Купена кавказская	Куба	Плодонош.	Надземн.	+++	Стер.	Стер.	+++	4
Купена мутовчатая	Турш-су	Плодонош.	Корень	+++	Стер.	Стер.	+++	5
Резедовые			Надземн.	-				2
Резеда желтая	Азнабюрд	Цветение	Надземн.	-				2
Розоцветные								1
Репейничек аптечный	Ордубад	Цветение	Надземн.	+	Тритер.	Тритер.	++	3
Черноголовник мохнатоплодный								
Черноголовник многобрачный	Азнабюрд	Цветение	Надземн.	+	Тритер.	Тритер.	++	5
Зонтичные								
Астрация наибольшая	Азнабюрд	Цветение	Надземн.	+++	Тритер.	Тритер.	+++	3
Астродаукс восточный	Зарьсылы	Цветение	Надземн.	+++	Тритер.	Тритер.	+++	3
Тургеневия широколистная	Турш-су	Плодонош.	Надземн.	+	Тритер.	Тритер.	++	4
	Чолан	Цветение	Надземн.	-				4
	Азнабюрд	Плодонош.	Надземн.	-				3

Примечание. Сапонины:

(+)—слабое пенообразование;
 (++)—среднее пенообразование;

(+++)—сильное пенообразование;
 ванин;

тритер.—тритерпеновые;

стер.—стероидные;

(—)—отсутствие.

Флавоноиды:

(+)—слабо-розовое окрашивание;

(++)—розовое окрашивание;

(+++)—красно-розовое окрашивание;

(—)—отсутствие.

Вывод

В результате исследования 94 видов растений из флоры Азербайджана было установлено наличие стероидных сапонинов у 8 видов, тритерпеновых сапонинов 55 видов, флавоноидов у 91 вида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гейсман Т. Биохимические методы анализа растений. М., 1960. 2. Флора Азербайджана. Баку, т. 1—3, 1950—1961. 3. Fontan-Candella L. Etydiol sorbe asponinas. V. Metod analitico diferencial de saponinos esteroidas y triterpenticas. Anal real Soc. espanol. fis. y quim., 50B, 1954. 4. Sannlé M. Ch. M-me Heitz S., Lapin M—H., 1951. Compt. Rend. de l'Ac de Fr., 233, 16.с.

Институт ботаники

Поступило 8. IX 1971

Ә. Ә. Нәсүдәри, Ј. Б. Кәримов, Л. И. Прилипко

Азәрбајҗан флорасындан сапонинли вә флвоноидли биткиләрин ашкара чыхарылмасы

ХУЛАСӘ

Мәҗаләдә республикамызда јабаны һалда битән биткиләрин тәркибиндәги физиолоҗи актив маддәләрин ики бөјүк групу олан сапонинләрин вә флвоноидләрин ашкара чыхарылмасындан данышылып.

Сон заманлар алынлар бир сыра биткиләрдән алынған сапонинләрин вә флвоноидләрин експеримент јоллј чанлы организмә көстәрдији тәсирини тәјин едәрәк, онлардан мүвафиг дәрман препаратлары һазырлајыб, мүхтәлиф хәстәликләри мүаличә едирләр.

Һазырда бир чох өлкәләрдә, еләчә дә, ССРИ-дә бәзи республикаларын флорасындан бу маддәләрин ахтарышы давам етдирилир.

Лакин республикамызын флорасы башга республикаларын флорасына нисбәтән даһа зәнкин олмасына бахмајараг, бу саһәдә ләзыми иш һәлә дә кенишлендирилир. Буна көрә дә мүәллифләр республикамызда јабаны һалда јайылан сапонинли вә флвоноидли биткиләрин ашкара чыхарылмасыны ғаршыја мәҗсәд ғојмуш, 1969-чу илдә мүхтәлиф зоналардан битки нүмунәләри топлајыб, онларын тәркибләрини јохлајаркән 8 стероид типли, 55 тритерпен типли сапонинли битки вә 91 флвоноидли битки ашкар етмишләр.

Беләликлә, сапонинләрин вә флвоноидләрин тәбии тәчрүбәдә олан әһәмијјәтини нәзәрә алараг, Азәрбајҗан флорасындан сапонинли вә флвоноидли биткиләрин ахтарышы давам етдирилир.

A. A. Nasudari, J. B. Kerimov, L. I. Prilipko

Search investigations aim at revealing plants containing saponins and flavonides from the flora of Azerbaijan

SUMMARY

The present paper gives the results of the investigations done for revealing saponins and flavonoides from 94--varieties of the flora of Azerbaijan.

As a result the occurrence of steroid saponins have been observed in 8--varieties, while triterpadiante saponins and flavonides were found in 55 and 91 varieties, respectively.

УДК 631. 82

АГРОХИМИЯ

Академик Д. М. ГУСЕЯНОВ, Д. В. ГВОЗДЕНКО

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Озимая пшеница в богарных условиях Джалилабадского района возделывается в большинстве своем по непаровым предшественникам, главным образом, зерновым, по которым без применения удобрений получить высокий урожай нельзя.

Наши опыты, а также результаты других исследователей показали, что минеральные удобрения в зоне исследований значительно увеличивают урожай и качество зерна. Однако, как известно, в повышении урожайности пшеницы и ее качества, наряду с минеральными удобрениями немалую роль играют и микроудобрения.

В связи с этим нами в течение 3-х лет (1966—1968) проводились полевые опыты в совхозе им. Куйбышева Джалилабадского района. По фону азота и фосфора изучалось комплексное микроудобрение — МУ, в состав которого входят: сернокислое закисное железо (42%), сернокислое окисное железо (3,6%), сернокислый алюминий (8%), сернокислая медь (0,5%) и ряд других соединений. Количество органических веществ составляет 4,1%.

Почвы опытного участка — сероземно-луговые по механическому составу тяжелосуглинистые со средним содержанием в пахотном слое гумуса (по Тюрину) — 2,4%, общего азота (по Кьельдалю) — 0,18%, общего фосфора (по Лоренцу) — 0,14%, воднорастворимого фосфора (по Дениже) — 1,2 мг/кг почвы.

Предшественник — зерновые, обработанные по типу полупара. Размер учетной делянки 200 м², повторность — 4-кратная. Суперфосфат и микроудобрения вносили в предпосевную обработку почвы, аммиачную селитру в весеннюю подкормку. Пшеницу сорта Безостая-I высевали в первой декаде октября, при норме посева 4 млн. всхожих семян на 1 га. Урожай убирали самоходным комбайном.

По количеству осадков годы проведения опытов были в основном благоприятными.

Наблюдения и анализ структуры урожая показали, что азотные и фосфорные удобрения увеличивали кустистость растений, накопление надземной массы, озерненность колоса и абсолютный вес семян, а с внесением МУ — эти показатели были еще выше. Все это способствовало увеличению урожая пшеницы (табл. 1).

В среднем за 3 года в зависимости от дозы азотно-фосфорного удобрения прибавка урожая составила 6,5 и 8,8 ц/га, а с применением микроудобрения урожай дополнительно возрос на 1,9 и 3 ц/га или на 8—14%. С увеличением нормы азота и фосфора, а также микроудобрений возрастает и урожай зерна. Максимальную прибавку урожая 11,8 ц/га получили в варианте опыта с внесением самой высокой нормы удобрений — N₆₀P₆₀ + МУ 60 кг/га.

Таблица 1

Влияние минеральных удобрений и микроудобрений — МУ на урожай озимой пшеницы по годам, ц/га

Варианты опыта	1966		1967		1968		Среднее			
	Урожай	Прибавка	Урожай	Прибавка	Урожай	Прибавка	Урожай	Прибавка	%	Прибавка от МУ ц/га
Без удобрений	24,4	—	22,0	—	19,3	—	21,9	—	—	—
N ₄₅ P ₄₅ (фон)	31,4	7,0	28,6	6,6	25,1	5,8	28,4	6,5	30	—
N ₄₅ P ₄₅ + МУ 30 кг/га	33,3	8,9	30,7	8,7	26,8	7,5	30,3	8,4	38	1,9
N ₆₀ P ₆₀ (фон)	33,7	9,3	30,9	8,9	27,5	8,2	30,7	8,8	40	—
N ₆₀ P ₆₀ + МУ 60 кг/га	36,8	12,4	34,0	12,0	30,3	11,0	33,7	11,8	54	3,0

Повышение урожая озимой пшеницы за счет удобрения одновременно сопровождается и улучшением качества его (табл. 2).

Таблица 2

Влияние минеральных удобрений и микроудобрений — МУ на качество зерна озимой пшеницы

Варианты опыта	Среднее за 3 года				
	Вес 1000 зерен, г	Натура, г/л	Стекло-видность, %	Белок, %	Сырая клейковина, %
Без удобрений	42,8	790	55	11,9	26,3
N ₄₅ P ₄₅ (фон)	44,5	802	64	12,9	28,9
N ₄₅ P ₄₅ + МУ 30 кг/га	44,9	804	67	13,1	30,1
N ₆₀ P ₆₀ (фон)	45,3	804	71	13,1	30,2
N ₆₀ P ₆₀ + МУ 60 кг/га	45,8	808	75	13,5	30,7

Так, в зависимости от дозы азота и фосфора в среднем за три года вес 1000 зерен увеличился на 1,7 и 2,5 г, натура — 12 и 14 г, стекловидность — 9 и 16%, белковость — 1,0 и 1,2%, содержание клейковины 2,6 и 3,9% с добавлением комплексного микроудобрения — МУ качество зерна стало еще лучшим.

Выводы

1. Внесение азотных и фосфорных удобрений под озимую пшеницу в Джалилабадском районе в дозе N₄₅P₄₅ и N₆₀P₆₀ повысило урожай зерна на 30 и 40%, а с добавлением МУ — на 38 и 54% при урожае без удобрений 21,9 ц/га.

2. Как минеральные удобрения, так и комплексное микроудобрение — МУ способствовали увеличению белковости, стекловидности, содержанию клейковины и улучшению других показателей качества зерна.

1. Гусейнов Д. М. Новые виды микроудобрений. Сельхозгиз, 1962.
 2. Гвозденко Д. В. Действие малых доз органических и минеральных удобрений на урожай озимой пшеницы. «Агробиология», 1959, № 2. 3. Рзаев А. И. Влияние удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы. «Агрохимия», № 11, 1969. 4. Ломницкий Я. Е., Ройко А. В. Влияние форм азотных удобрений на урожай и качество зерна озимой пшеницы. «Агрохимия», № 4, 1970.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 18. VI 1970

Ч. М. Гусейнов, Д. В. Гвозденко

Күбрэлэрин пајызлыг бугданын мәнсул вә кејфијјәтинә тә'сири

ХҮЛАСӘ

3 ил мүддәтиндә (1966—1968) азот вә фосфор күбрэләринин, еләчә дә комплексли микрокүбрәнин (МК) пајызлыг бугданын (Безост-1 сорту) мәнсулуна, кејфијјәтинә тә'сири өјрәнилмишдир. Пајызлыг бугда сәпини сәләфи тахыл олан јарымһерик саһәдә апарылмышдыр.

Азот вә фосфор күбрэләринин мигдарындан асылы олараг, 3 ил әршиндә тахылын әләвә орта мәнсулу күбрәсиз саһәјә нисбәтән 6,5 вә 8,8 *сент/га*, ејни заманда комплексли микрокүбрәнин (МК) әләвә едилмәси нәтичәсиндә исә 8,4 вә 11,8 *сент/га* артмышдыр.

J. M. Gusseyinov, D. V. Gvozdenko

The effect of fertilizers on the yield and quality of the winter wheat

SUMMARY

Depending on the rate of the nitrogenous and phosphoric fertilizer the yield of winter wheat increased for 3 years on the average on 6,5 and 8,8 centners per hectare and with the addition of MF respectively—on 8,4 and 11,8 *c/h* when the yield without fertilizers was equal to 28,4 and 30,7 *c/h*.

The fertilizers favoured the improvement of all the major indices of the quality of grain.

УДК 631.416

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

И. Ш. ИСКЕНДЕРОВ

ЭНЕРГИЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ И СТАНДАРТНЫЕ ИЗОБАРНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ ОБРАЗОВАНИЯ ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ МИНЕРАЛОВ ПОЧВ

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

Первые опыты расчета энергии кристаллической решетки почвенных минералов (U) показали, что энергия решетки минеральной части разных генетических типов почв значительно отличается друг от друга. Подсчеты выявили, что энергия кристаллической решетки может изменяться от 4540 *ккал/100 г* в подзолистой почве до 3830 *ккал/100 г* сероземной почве. Это дало возможность энергетически охарактеризовать запас внутренней энергии минеральной части почв, сформировавшихся на различных породах. Вместе с тем из термодинамики становится известно, что не вся внутренняя энергия системы может превращаться в работу. Ту часть энергии, которая способна превращаться в работу, считают свободной энергией.

Определением энергии кристаллической решетки (u) путем суммирования паев энергии, вносимой отдельными компонентами можно получить представление об общей величине внутренней энергии минеральной части почв.

Однако учитывая то, что согласно представлению о внутренней энергии она складывается как сумма изохорно-изотермического потенциала (F) и энтропии (S), мы полагаем, что, определяя в отдельности изохорно-изотермический потенциал и энтропию, также можно получить общее представление о внутренней энергии. Изохорно-изотермический потенциал определяет та доля энергии, которая в определенных условиях может совершить работу. Мы полагаем возможным, на основании имеющихся констант термодинамических функций приближенно произвести расчеты и получить данные о величине свободной энергии минеральной части почв.

Свободная энергия или изохорно-изотермический потенциал (F) является функцией от объема (V) и температуры (T) и связан с другими термодинамическими функциями. Изохорно-изотермический потенциал (F) связан также с изобарно-изотермическим потенциалом (Z), который является функцией от давления (P) и температуры (T).

Можно написать:

$$F = u - TS$$

$$z = u - TS$$

$$z = F + PV$$

где S — энтропия.

Энергия кристаллической решетки (u) и стандартные изобарные потенциалы образования из элементов (z) минералов почв

№№ п/п	Почва	Энергия кристаллической решетки (u), ккал/100 г вещества	Энергия решетки бескремзёмной части, (u) ккал/100 г	% u от U	Стандартные изобарные потенциалы (z), ккал/100 г	Стандартные изобарные потенциалы бескремзёмной части, (z), ккал/100 г	% z от Z	% Z от U	Источники данных химических анализов, использованных при энергетических расчетах
1	Сильноподзолистая	4950*	650*	13,2*	341,8	110,8	32,4	6,9	Почвы СССР, т. II, стр. 197 Почвы СССР т. III, стр. 154 Почва СССР т. I, стр. 402 А. Н. Розанова, 1951 Р. В. Ксвалев, 1966 г. М. Н. Сабашвили 1948 Данные автора (Мильская степь) (Муганская степь) (Муванская степь) (Карабахская степь) (Ширванская степь) (Сальянская степь) р. Аракс р. Кура р. Геокчай Синия каспийская глина
2	Чернозем обыкновенный	4640*	1040*	23,4*	367,9	142,2	38,6	7,9	
3	Темно-каштановая	4210*	1050*	24,9*	351,5	132,4	37,7	8,3	
4	Серозем обыкновенный	4630*	1070*	23,2*	350,6	123,0	35,1	7,6	
5	Серозем светлый	3850*	970*	20,1*	337,3	106,9	31,7	8,8	
6	Серозем темный	4150*	890*	21,6*	362,5	149,7	41,3	8,7	
7	Желтозем	4040*	1390*	34,5*	344,9	170,1	49,3	8,5	
8	Желтозем типичный мощный	4460*	1320*	29,7*	337,4	132,8	39,3	7,6	
9	Краснозем	3970*	2140*	53,9*	323,7	186,7	45,3	8,1	
10	Серозем	3970*	1222*	30,1*	342,3	155,5	53,5	8,6	
11	Каштановая	3953	1106	27,8	337,4	140,7	41,7	8,5	
12	Светло-каштановая	4869	1578	32,4	368,0	157,5	42,7	7,6	
13	Каштановая	4426	1479	32,4	340,2	156,9	46,1	7,7	
14	Лугово-сероземная	4315	1087	25,1	331,6	125,0	37,7	7,7	
15	Лугово-сероземная	4041	1594	38,9	349,7	162,4	46,4	8,8	
16	Илистая фракция	4501	1759	39,1	330,9	149,1	45,0	7,3	
17	"	4609	1691	36,7	331,9	145,0	43,7	7,2	
18	"	4458	1587	35,6	334,3	150,7	45,1	7,5	
19	"	4632	1610	34,8	337,7	144,5	42,8	7,3	

* Данные В. Р. Волобуева [1].

В процессах выветривания и почвообразования объем системы и давление почти не изменяются, а поэтому считают, что $f=z$. Следовательно, определением z можно получить представление об F . В своих расчетах изобарных потенциалов образования из эле-

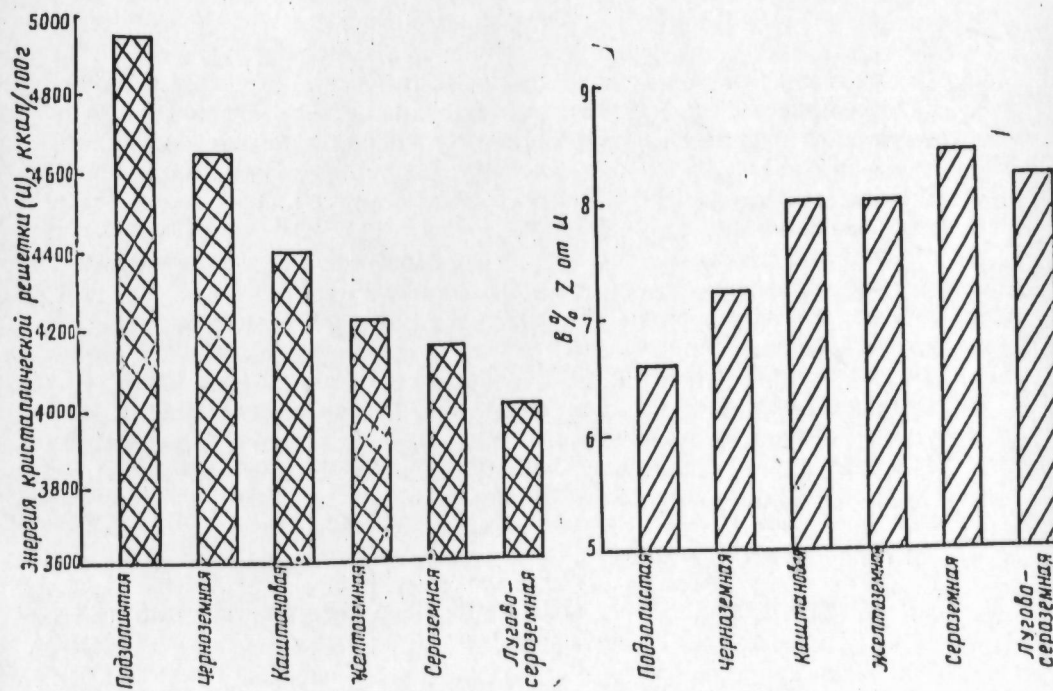
ментов минералов почв, мы исходили из принципа термодинамических констант веществ для стандартного условия отдельных твердых компонентов составляющих почв.

Стандартные изобарные потенциалы веществ нами взяты из термодинамического справочника и по данным определений различных авторов [2,3,4,5,6]

Хотя во всех определениях изобарные потенциалы выражены в ккал/моль, в наших вычислениях эти константы отдельных окислов даны в ккал/г вещества. Использование этих величин позволило произвести расчеты непосредственно по данным валового анализа и в конечном итоге выразить свободную энергию в ккал/100 г минеральной части почв.

Из данных, приведенных в таблице, видны некоторые различия свободной энергии минеральной части почв разных типов. Наибольшими величинами свободной энергии характеризуются черноземные, каштановые и сероземные почвы.

Можно прийти к заключению, что чем богаче почвы карбонатами, тем больше значение изобарного потенциала, т. е. свободной энергии. Возможно, в условиях выветривания и почвообразования часть внутренней энергии кристаллической решетки p перестраивается и переходит в такую форму, при которой при определенных условиях может совершаться полезная работа.



Изменение энергии кристаллической решетки (u) и стандартных изобарных потенциалов (z) в почвах (среднее значение)

Как видно из таблицы, доля свободной энергии от общей энергии кристаллической решетки минералов почв изменяется в пределах 6,9—8,9%. Наши подсчеты энергии кристаллической решетки минеральной части почв показали, что наибольшую энергию решетки имеют подзолистые, наименьшую — сероземные почвы, что еще раз под-

Графическое сопоставление средних значений суммарной энергии решеток минералов почв с суммарной свободной энергией дано на рисунке. Если энергия кристаллической решетки уменьшается от подзолистой к сероземной почвам, то значения изобарного потенциала (z) наоборот, от подзолистой к сероземной увеличивается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волобуев В. Р. Опыт расчета энергии кристаллической решетки почвенных минералов. «Почвоведение», 1968, № 1. 2. Ермолаев М. М. Вычисление значений свободных энергий некоторых гипергенных минералов на основе предположения в стационарности химических потенциалов и концентраций главных элементов в водах Мирового Океана. Сб. «Кора выветривания», вып. 7. М., 1966. 3. Искандеров И. Ш. Теплота превращения минералов илистой фракции почв. «ДАН Азерб. ССР» 1966, № 11. 4. Карпов И. К. Константы веществ для термодинамических расчетов в геохимии и петрологии. М., 1968. 5. Керн Р., Вайсброт А. Основы термодинамики для минералогов, петрографов и геологов, М., 1966. 6. Летников Ф. А. Изобарные потенциалы образования минералов (химическое сродство) и применение их в геохимии. М., 1965.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 12. V 1970

И. Ш. Искандеров.

Мүхтәлиф элементләрдән эмәлә кәлмиш торпаг минералларын стандарт изобар потенциалы вә кристаллик шәбәкәнин энергияси

ХУЛАСӘ

Мүхтәлиф элементләрдән эмәлә кәлмиш торпагларын минерал нисәсинин кристаллик шәбәкәсинин энергияси бәзи тәдгигәчыләр тәрәфиндән арашдырылмышдыр. Лакин бу энергиянин нечә фазинин сәрбәст энергия олдуғу бу вахта кими мүәјјәнләшдирилмәмишдир. Термодинамика елминин гануналарына көрә мәнз сәрбәст энергия мүәјјән ишкөрмә габилитәтинә маликдир.

Мүхтәлиф торпагларда тәдгиг едилмиш сәрбәст энергиянин мигдары көстәрир ки, бу әмсал ајры-ајры торпагларда һеч дә ејни дејилдир. Тәдгигатлар нәтичәсиндә ајдын олур ки, подзол торпагларда кристаллик шәбәкәнин энергияси чох олмасына бахмајараг, сәрбәст энергия аздыр. Әксинә, боз вә сары торпагларда исә сәрбәст энергия бүтүн әксәр торпагларда нисбәтән чохдур. Үмумитәјјәтлә, сәрбәст энергиянин мигдары үмуми энергиянин 6,9—8,8%-ни тәшкил едир. Торпагларда энергия мәнбәләрин тәдгиги ашына вә торпагәмәләкәлмә һадисәләрини даһа дүзкүн ајдынлашдырмага имкан јарадыр.

I. Sh. Iskenderov

The energy of crystal lattice and standard isobaric potentials of the formation of minerals

SUMMARY

The energy of crystal lattice and quantity of free energy of mineral part was calculated on the grounds of available constants of thermodynamic functions.

УДК 638.244.

КЕНЕТИКА ВӘ СЕЛЕКСИЈА

Академик И. К. АБДУЛЛАЈЕВ, Р. Б. МУРАДОВ

ЈАЈ ЈЕМЛӘМӘСИ ЗАМАНЫ ТЕТРАПЛОИД КОЛТУТ СОРТУ МӘҺСУЛДАРЛЫҒЫНЫН ВӘ ЈАРПАҒЫНЫН ЈЕМЛИК КЕЈФИЈЈӘТИНИН ӨЈРӘНИЛМӘСИ

Колтут сорту 1956-чы илдә 5.000 рад радиоактив кобальтла (СО 60) тохумлара тәсир едилмәси нәтичәсиндә алынмышдыр. Бу тохумлардан алынмыш чүчәртиләр ичәрисиндә бир нечә кол формалы тут биткиси сечилмишдир. Мүәјјәнләшдирилмишдир ки, бу форма торпаг сәтһиндән башлајараг чохлу будаг эмәлә кәтирир [1]. 1964—1967-чи илләрдә апарылан тәчрүбәләр заманы өјрәнилмишдир ки, сорт бирилик вә икинлик будаглары илә векетатив (чиликләрлә) јолла һәм истихана шәраитиндә, һәм дә ачыг саһәдә јахшы артмагла сүрәтлә ичкишаф едир [2]. Колтут сортунун мүсбәт чәһәтләрини вә ипәкчилик тәсәррүфатларынын јарпаг мәһсулуна олан тәләбини тез өдәмәјин әһәмијјәтини нәзәрә алараг, онун јарпаг мәһсулдарлығынын вә јарпағынын јемлик кејфијјәтинин, ипәк гурдларынын јаз, јай вә пәјыз јемләнмәси заманы өјрәнилмәси гаршыја мәгсәд гојулмушдур.

Бу мәгсәдлә дә јай јемләмәси үзрә апарылмыш тәчрүбәнин јекуналары үзәриндә дајанырыг. Тәчрүбә 1967—1969-чу илләрдә Кенетика вә селексија институтунун Гарабағ елми-тәдгигат базасында апарылмыш вә Үмумитәтифаг мигјасында гәбул олунмуш хүсуси методикаја әсасән јеринә јетирилмишдир. Тәчрүбә үч тәкәрарда вә еһтијат группа апарылмыш, һәр тәкәрарда 200 гурд олмагла, еһтијат гурдларла бирликдә чәми бир вариантда 800 әдәд рајонлашдырылмыш ағ барамалы биринчи чинсин гурдлары јемләндирилмишдир.

Колтут сортунун јайда јарпаг мәһсулдарлығынын өјрәнилмәси. Тәчрүбәдә Колтут сортунун јай јемләмәси заманы јарпаг мәһсулдарлығы һесабламышдыр. Колтут сорту бир колда орта һесабла 58 будаг эмәлә кәтирәрәк, будагларынын јарпагла чәкиси 3,118, тәмиз јарпағынын чәкиси исә 2,113 кг-дыр. Јарпағынын ени 11,26, узунлуғу 14,15 см, јарпаг чыхымы исә 62,77%-дир. Колтут сорту һектара он мин кол һесабы илә (1Х1м) бир һектардан 211,3 сент. јарпаг мәһсулу верир. Сортун белә јүксәк мәһсул вермәси әлверишлидир. Рајонлашдырылмыш јүксәк мәһсулла Ханлартут сорту јай јемләмәсиндә бир һектардан 100 сент. јарпаг мәһсулу вердији һалда, Колтутдан бу сорта нисбәтән 113,94 сент. артыг јарпаг мәһсулу јығылыр. Колтут сортунун даһа јахшы ичкишаф етмиш 4—5 иллик колларындан 5 кг-а гәдәр јарпаг мәһсулу јығылыр ки, бу да (һектардан) јүксәк көвдәли плантасијалардан көтүрүлән мәһсула нисбәтән 2—3 дәфә чохдур.

Ипәк гурдларынын биоложи көстәричиләринә Колтут сорту јарпағы илә јемләндирилмәсинин тәсири. Апардығымыз тәчрүбәләр нәтичәсиндә

мүэјјәнләшдирилмишдир ки, Колтутла апарылан јемләмәдә алынан көс-тәрничиләр контрол Ханлартута нисбәтән бир гәдәр керн галыр (1-чи чәдвәл). Белә ки, Ханлартутла апарылан јәј јемләмәси заманы бир јаш бараманын ағырлығы 1,67, бир пупунун ағырлығы 1,34, ипәк пәрдәси 0,354 г-дыр. Колтут сорту илә јемләнән гурдларын бир јаш барамасынын

1-чи чәдвәл

Тут ипәк гурдларынын Колтутла јемләндирилмәсинин бараманын бәзи биоложи көстәрничиләринә тәсири

Тут ипәк гурдларына верилән јарпаг сортларынын ады	Бир јаш бараманын ағырлығы, г-ла	Бир пупун ағырлығы, г-ла	Бир бараманын ипәк пәрдәсинин ағырлығы, г-ла	Бир гурддан алынән јаш барамәһсулу, кг-ла
Ханлартут	1,67	1,34	0,354	66,8
Колтут	1,60	1,28	0,317	63,9

ағырлығы 1,60, бир пупунун ағырлығы 1,28, барамә пәрдәси 0,317 г олмушдур. Јәј јемләмәсиндә Ханлартутла јемләндирилән гурдлардан алынән јаш барамә мәһсулу (40.000 гурд һесабы илә) 66,8, Колтутла јемләндирилән гурдлардан алынән јаш барамә мәһсулу исә 63,9 кг тәшкил етмишдир. Бу исә јәј јемләмәси үчүн чох јүксәк мәһсул һесаб олуна биләр.

Тәчрүбә заманы гурдлара верилән јарпағын, туллантынын вә јејилән јарпағын мигдары һесапланмышдыр. Тут ипәк гурдлары Ханлартут сорту илә јемләндирилдикдә 4—5 јашларындакы гурдлар тәрәфиндән 4636 г јарпаг мәнимсәнилмишдир. Бу заман 397 г тулланты олмушдур. Колтут сорту јарпаглары исә гурдлар тәрәфиндән даһа јажшы јејилр. Белә ки, гурдлара верилән 4522 г јарпағын 419,45 г-ы гурдлар тәрәфиндән мәнимсәнилмишдир. Тулланты исә 327,5 г олмушдур. Әксәр һалларда Колтутла апарылан јемләмәләрдә туллантынын мигдары Ханлартутла апарылан јемләмәдән аз олур. Буна сәбәб исә Колтут сорту јарпағы саплағынын нисбәтән гыса вә Ханлартут сорту јарпағындан јүнкүл олмасыдыр. Колтут сорту јарпағында дамарланма аз олдуғу үчүн гурдлар бүтүн јарпағы (саплагдан башга) јејир, анчаг Ханлартут сорту јарпағынын дамарлары исә гурдлар тәрәфиндән јејилмир.

Колтут сорту јарпағынын бараманын техноложу көстәрничиләринә тәсири. Барамә нүмунәләринин техноложу анализи Азәрбајчан ЕТИИ-нин техноложу лабораториясында апарылмышдыр вә 2-чи чәдвәлдән ајдын олур ки, Ханлартут сорту (контрол) илә апарылан јемләмәдә гуру бараманын чәкисн 0,532 г, бараманын ипәклилији 44,61%, ипәк чыхымы 36,25%, бараманын ачылма габиллијәти 80,89%, барамә сапынын узунлуғу 720 м олмагла, сапын метрик нөмрәси 3761-дир (2-чи чәдвәл).

2-чи чәдвәл

Јәј јемләмәси заманы јарпагларын бараманын бәзи техноложу нәтичәләринә тәсири

Јемләмә үчүн истифадә еди-лән сорт јарпаг-ларын ады	Гуру бараманын орта һесабла чәкисн, г-ла	Гуру бараманын ипәкли-лији, %-лә	Гуру бараманын ипәк чы-хымы, %-лә	Бараманын ачылма га-биллијәти, %-лә	Барамә са-пынын орта һесабла узунлуғу, м-лә	Барамә са-пынын мет-рик нөмрәси
Ханлартут	0,532	44,61	36,25	80,89	720	3761
Колтут	0,535	43,60	35,01	78,30	632	3623

Колтут сорту илә апарылан јемләмәдә истәр бараманын ағырлығы, ипәклик фанзи, ипәк чыхымы, истәрсә дә онун ачылма габиллијәти тәх-минән контрола јажын олмушдур.

Апарылан тәчрүбә заманы ашағыдакы нәтичә алынымышдыр:

1. Тут ипәк гурдларынын јәј мөвсүмүндә Колтут сорту илә јемләдик-дә кифәјәт гәдәр кејфијјәтли барамә мәһсулу алмаг мүмкүндүр.

2. Сортун истисмары вә јарнағынын тәдарүк едилмәсинин асанлы-ғы ону бир даһа гијмәтләндирир.

3. Колтут сорту илә јемләмәдән алынән гуру бараманын истәр ипәклилији, истәрсә дә ипәк чыхымы тохучулуг сәнајесинин мүасир тә-ләбләринә тамамилә чаваб верир.

4. Јүксәк көвдәли плантасијалара нисбәтән Колтут сорту даһа чох јарпаг мәһсулу верир.

5. Сорту бу мүсбәт чәһәтләри онун тезликлә мүхтәлиф ипәкчилик зоналарында сынагдан кеңирилмәсинин тәләб едир.

ӘДӘБИЈАТ

1. Абдуллаев И. К. Новая кустовая форма шелковицы Кол-тут. «ДАН Азерб. ССР», т. XIX. № 9, 1963.
2. Абдуллаев И. К. Мурадов Р. Б. Селекция тут сортларынын векетатив чохалмасынын биоложи хусусијјәтләри. Азәрбајчан ССР ЕА Кенетика вә селексија институтунун чохиллик биткиләр шөбәсинин һесабаты. Бақы, 1965—1966.
3. Абдуллаев И. К. Сортвой состав кормовой шелковицы Азербайджана. Бақы, 1964.
4. Әфәндијев З. Ипәкчилик. Бақы, 1964.

Кенетика вә селексија институту

Алынмышдыр 4. V. 1970.

И. К. Абдуллаев, Р. Б. Мурадов

Изучение урожайности и кормовых качеств листа тетраплоидной шелковицы Кол-тут при летней выкормке

РЕЗЮМЕ

Опыты проводились в 1967—1969 гг. на Карабахской научно-экспериментальной базе Института генетики и селекции. Исследованиями установлено, что при летней выкормке шелкопряда листьями тетраплоидной шелковицы Кол-тут вес одного кокона составляет 1,60 г и вес шелковой оболочки — 0,317 г. Данные технологических анализов показывают, что при летней выкормке вес одного сухого кокона равен 0,535 г, выход шелка-сырца составляет 35,01%, а шелконосность кокона — 43,60%.

В период летней выкормки урожайность тетраплоидной шелковицы Кол-тут составляла 211,3 ц листьев с 1 га. Выход листа составляет 62,77%. Урожайность листа Кол-тута в два-три раза повышает урожай районированных высокоштамбовых сортов шелковицы.

УДК 633.11:551.521

ГЕНЕТИКА

А. САДЫХОВ

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ГЕКСАПЛОИДНЫХ ВИДОВ ПШЕНИЦЫ К ГАММА-ОБЛУЧЕНИЮ

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

Изучение вопросов относительной устойчивости к проникающей радиации, видов растений, относящихся к одной полиплоидной группе, представляет теоретический и практический интерес.

Исследованиями А. Conger, С. Veam, Z. Ehrenberg, В. Мансурова, В. Сахарова, В. Хвостова, Н. Тульцева, Б. Астурова и других было показано, что высокоплоидные организмы менее чувствительны к проникающей радиации, чем низкоплоидные. Исследования Е. Преображенской и А. Тимофеева-Рессовского также говорят в пользу вышесказанного положения. Эти исследователи показали, что эволюционно молодые формы в силу повышенной активности белково-ферментативного аппарата имеют более высокий энергетический уровень, который впоследствии обеспечивает им большую выживаемость и вместе с тем относительно высокую радиорезистентность.

Однако несмотря на столь логичные объяснения в проблеме радиочувствительности растений значение полиплоидии пока полностью не выяснено.

За последние годы как у нас, так и за рубежом в литературе появились сообщения ряда исследователей, экспериментальные данные которых противоречат обратной зависимости между радиостойкостью и плоидностью (С. Conzack, S. Sikka, K. Vora, Володин и др.)

Нам кажется, что одной из существенных причин указанного противоречия является то, что различными исследователями сравнительному анализу подвергался генетически весьма неоднородный материал.

Нами была поставлена цель изучить радиочувствительность видов пшеницы, относящихся к одной полиплоидной группе.

Анализ радиочувствительности проводился путем определения всхожести и депрессии по четырем признакам растений: высота, длина колоса, количество колосков в колосе и вес колоса.

Объектом исследования были взяты следующие виды пшеницы: культурные плечатые *Tr. macha* Dek. et Men., *Tr. Speltaz L.*, *Tr. vavilovii Jakubz.*, культурные голозерные—*Tr. compactum* Host., *Tr. Sphaerococcum* Pers.

Сухие семена за несколько дней до посева были подвергнуты облучению в дозах—5, 10, 15, 20 и 25 кюри.

Как видно из рис. 1, по всхожести виды сильно отличались между собой, особенно в вариантах облучения высокими дозами. Например, в варианте облучения 25 кюри всхожесть составила у видов *Tr. spelta*—60,5%, *Tr. macha*—51%, *Tr. sphaerococcum*—47%, *Tr. compactum*—44%, а у *Tr. vavilovii* всего 24,5%. По всхожести наиболее радиочувствительным оказался вид *Tr. spelta*.

На рис. 2 приведены данные радиационной депрессии по признаку величины колоса. В варианте облучения 25 кюри депрессия по величине колоса составила—*Tr. sphaerococcum*—11,2, *Tr. spelta*—17,2, *Tr. compactum*—23,3, а у *Tr. macha*—42,9%.

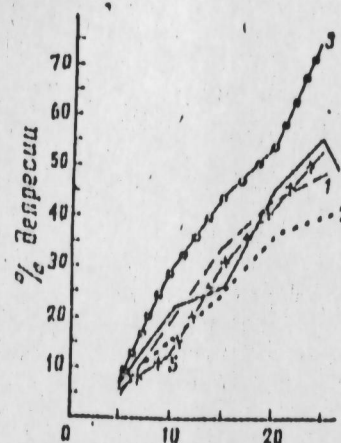


Рис. 1

Влияние радиации на всхожесть гексаплоидных видов пшеницы:
1—*Tr. macha*; 2—*Tr. spelta*; 3—*Tr. vavilovii*; 4—*Tr. compactum*; 5—*Tr. sphaerococcum*

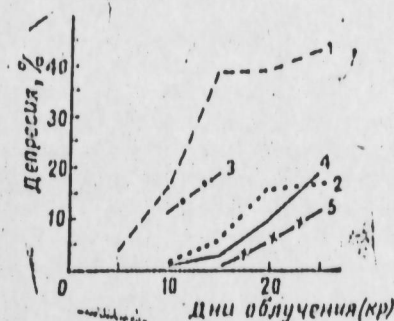


Рис. 2

Радиационная депрессия величины колоса у гексаплоидов:
1—*Tr. macha*; 2—*Tr. spelta*; 3—*Tr. vavilovii*; 4—*Tr. compactum*; 5—*Tr. sphaerococcum*

По признаку количества колосков в колосе по радиодепрессии также была большая разница между видами. У всех изучаемых видов наблюдается следующее: по мере увеличения дозы облучения увеличивается депрессия по этому признаку.

Радиация также оказала отрицательное влияние на количество колосков. Уменьшение количества колосков было связано, с одной стороны, с величиной колоса, а с другой—некоторой разрыхленностью колосков в вариантах с высокой дозой облучения. Количество колосков в колосе в контроле и в варианте облучения 25 кюри было соответственно: *Tr. macha*—17,4—12,3; *Tr. spelta*—17,2—13,3; *Tr. sphaerococcum*—16,9—14, а у *Tr. compactum*—21—18,1. По признаку количества колосков по радиационной депрессии более чувствительными оказались виды *Tr. spelta* и *Tr. macha* (рис. 3).

Четвертым учетным признаком был взят вес колоса. Этот признак также оказался очень изменчивым, зависящим от дозы облучения. Как видно из графика, наибольшая депрессия наблюдалась у видов *Tr. sphaerococcum* и *Tr. macha*, которые по всем пяти дозам облучения оказались более чувствительными.

• З. М. БУНИЯТОВ, М. С. НЕЙМАТОВА

НОВЫЙ ДОКУМЕНТ ПО ИСТОРИИ ШИРВАНА НАЧАЛА XII в.

Средневековые письменные и lapидарные памятники хранят в себе еще много интересных сведений по истории Азербайджана. Часто эти материалы можно сопоставить и перепроверить со сведениями других источников. Однако иногда они неожиданно раскрывают перед нами уникальное явление, заставляют заново взглянуть на жизнь наших далеких предков. Значение такого памятника возрастает и история народа пополняется весьма ценными данными.

Подобного рода ценным материалом является четырехстрочная куфическая надпись на камне размером 1,05×0,52 м, заложеном в основании минарета соборной мечети в бакинской крепости.



Содержание надписи таково:

1. الامير الاسفندار الاجل [1] سيد شجاع
2. ... حام الدولة [والدين] سعد الملك ظهير
3. الاسلام وعلم الجيوش تاج الامة
4. فقد الخو [1] ص ابو يعقوب يوسف

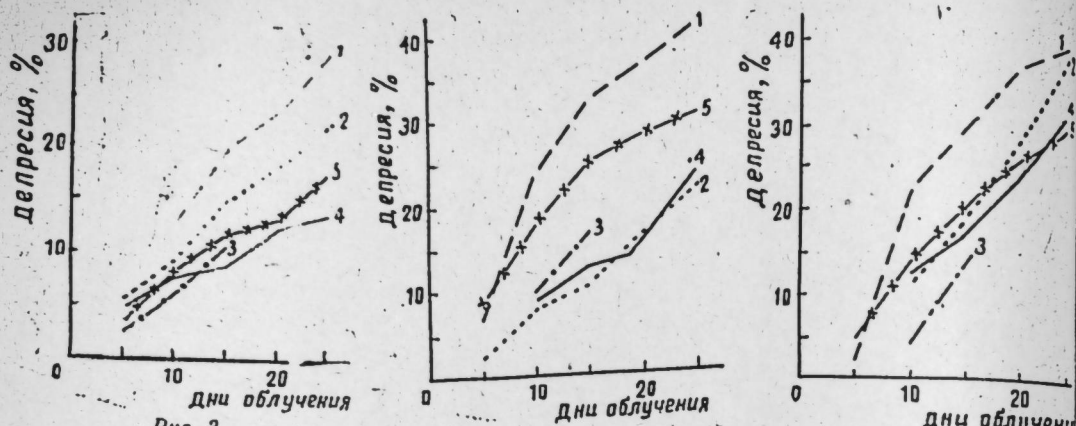


Рис. 3 Радиационная депрессия количества колосков у гексаплоидов:
1—*Tr. macha*; 2—*Tr. spelta*; 3—*Tr. vavilovii*; 4—*Tr. compactum*; 5—*Tr. sphaerococcum*.

Рис. 4 Радиационная депрессия веса колоса у гексаплоидов:
1—*Tr. macha*; 2—*Tr. spelta*; 3—*Tr. vavilovii*; 4—*Tr. compactum*; 5—*Tr. sphaerococcum*.

Рис. 5 Радиационная депрессия высоты растений у гексаплоидов:
1—*Tr. macha*; 2—*Tr. spelta*; 3—*Tr. vavilovii*; 4—*Tr. compactum*; 5—*Tr. sphaerococcum*.

В отношении радиационной депрессии по высоте растения между видами опять-таки большая разница. Как видно из рис. 5, все изучаемые виды оказались очень чувствительными к радиации по этому признаку.

Обсуждение и выводы

Анализ литературных данных говорит о том, что, как правило, большинство исследователей при изучении вопросов связи радиорезистентности с полиплоидностью организмов брали ограниченное количество видов, входящих в тот или иной полиплоидный ряд.

Вторым существенным недостатком многих исследований (отсюда и необоснованные заключения) является то, что при установлении радиочувствительности того или иного полиплоидного ряда для учета брали один или два признака.

Как видно из рисунков, по четырем изучаемым учетным признакам наиболее радиочувствительным оказался вид *Tr. macha*, а по всхожести—*Tr. vavilovii*. Кроме *Tr. macha* остальные виды пшеницы оказались относительно более радиочувствительными по одному признаку и менее чувствительными по другим признакам.

Как видно из графиков, по признаку высоты растений и количеству колосков в колосе вид *Tr. spelta* оказался более чувствительным, чем *Tr. sphaerococcum* и *Tr. compactum*. А по признаку веса колоса вид *Tr. spelta* оказался значительно менее радиочувствительным, чем *Tr. sphaerococcum* и *Tr. compactum*.

Если судить по всхожести, то наиболее радиочувствительным среди гексаплоидных видов является *Tr. vavilovii*. Однако по признаку высоты растений этот вид оказался, наоборот, менее радиочувствительным.

Полученные данные говорят о том, что при исследовании радиорезистентности полиплоидного ряда (в пределах рода) необходимо изучать больше видов, входящих в данный полиплоидный ряд, причем по нескольким признакам. Ибо как было показано в пределах одной плоидности, виды резко отличаются радиочувствительностью по отдельным признакам и свойствам.

Институт генетики и селекции

Поступило 12. XII 1969

1. Величайший эмир-сипахсалар, отважный [вое] начальник
2. ...Хусам ад-Давля [ва-д-Дин], счастье государства, чособник
3. ислама и глава войск, венец нации,
4. утрата знатных Абу Йа'куб Йусуф.

К сожалению, надпись частично повреждена и не имеет датировки. Однако, судя по началу последней строки, надпись сделана для мемориала эмира Хусам ад-Давли ва-д-Дини Абу Йа'куба Йусуфа. Эпитеты, которыми наделен Хусам ад-Дин — «величайший эмир-сипахсалар» и «глава войск» — говорят о том, что он занимал должность верховного главнокомандующего войсками.

Письменные источники о Хусам ад-Дине никаких сведений не дают, хотя, казалось бы, такая видная личность должна была быть зафиксирована в анналах истории.

Камень с надписью находится в Баку, следовательно Хусам ад-Дин имеет прямое отношение к событиям, происходившим в Ширване. Однако когда жил и чем был знаменит «величайший эмир-сипахсалар» Хусам ад-Дин? Ведь такое высокое воинское звание, подобное современному фельдмаршалу, простому смертному не присваивалось! Это — титулатура государственного масштаба и поэтому напрашивается вывод о том, что Хусам ад-Дин занимал пост верховного главнокомандующего войсками государства Ширваншахов. Но когда? И в правление какого ширваншаха?

Ответы на эти вопросы мы находим в одах двух великих поэтов Ширвана — Хакани Ширвани (ок. 1106? — ок. 1195?) и Фалаки Ширвани (ок. 1107 — ок. 1145).

В одной из своих касид Хакани описывает победу ширваншаха Минучихра II (1130—1156)¹ над вторгшимися в Ширван кыпчаками².

جلال ملت و تاج ملوک فخر الدین
سپهر مهر منوچهر مشتری اخلاق
زبکه ریخت ازین پیش خون خفچاقان
بهندی گهری چون پرند چین بر آق
عجب مدار که از روح نامیه زین پس
بجای سبزه زگل بردم سر خفچاق

Величие нации и венец владык Фахр ад-Дин, сфера любви Минучихр, чья правственность [ярка] как Юпитер!

Сколько ты пролил крови кыпчаков своим индийским мечом, сверкающим подобно китайскому шелку!

Ты не удивляйся тому, что в будущем дух растений (Земли) вместо цветов взрастит головы кыпчаков.

Эта победа сравнивается у Фалаки с разгромом племен аланов предком Минучихра II³.

زتیغ شاه خصم آن داغ دارد
که روم از نصرت الپ ارسلان داشت
ز شاه آن داغ دارد خیل قفچاق
کنون کز جد او خیل الان داشت
گس در جهان بیاد ندارد که کرد این
فتحی چنین کز پی اسلام شاه کبر

¹ Полное имя Минучихра II было — Абу-л-Хайджа' Фахр ал-Малик ал-му'аззам Минучихр ибн Фаридуи ширваншах хакан ал-акбар (или — кабир, однако последний титул принимается условно).

² Куллият-е Хакани, Лакнау, 1295 г. х., стр. 541.

³ H a d i H a s a n. Researches in Persian Literature, Hyderabad, 1958, pp. 61—63.

С помощью меча шаха враг получил такие раны, какие получили византийцы от победы Алп-Арслана⁴.

Племя кыпчаков теперь получило такую рану от шаха, какую однажды получили племена аланов от его предка.

Никто в мире не помнит, чтобы когда-либо человек добыл для ислама победу, подобную этой победе шаха.

После этой победы войска Минучихра II пересекли границу Ширвана и оккупировали часть Аррана на правом берегу р. Куры. Об этом Хакани сообщает следующее⁵:

جام است یا جزم است آن چون یدِ بیضاست آن
بیتخ بر الوهیباست آن در قلب هیجا داشته
از فتح آران نام را زبیر زده ایتم را
فتح عریق و شام را وقتی سما داشته

Это чаша (Джамшида), или Орнон, или рука Монсея?

Иль это меч [А] бу-л-Хайджи, вынутый им в центре битвы?

Своим завоеванием Аррана он сделал свое имя знаменитым в мире, и он назначил другое время для завоевания Ирака и Шама.

Однако более подробно об этом событии рассказывается в оде Фалаки⁶:

فلک چو روی تو بیند زمانه را گوید
مرا فلام منوچهر بن فریدون دان
علی الخصم که امروز سرور و مهتر
ببزم خرم تو هست خسروا مهمان
خجسته میر طغان ارسلان که روز مصفا
زبون نصرت شمشیر اوست شیر زیان
خدایگانا امروز عید دولت است
روا بود که کنی خصم خویش را قربان
چو ارسلان ابهی راجه قدر آن باشد
که رایت تو شود سوی او بکینه روان
بنعت تو که میر اجل حسام الدین
فنا کند ز جهانش چو تو دهی فرمان
تو عزم ساز و پرداز چونکه وقت آمد
ز بد سگال مخالف ولایت آران

Когда Небеса увидели твое лицо, они сказали Времени: «Считай меня рабом Минучихра сына Фаридуна!»

В особенности потому, что сегодня выдающаяся личность и вельможка является гостем твоего, о государь, великолепного праздника!

Счастливым (А) мир Туган Арслан, взмахом меча которого в день битвы был повержен униженно свирепый лев.

О повелитель наш! Сегодня праздник твоего государства.

Дозволено, чтобы врага твоего ты принес в жертву

Потому что Арслан Абихи не достоин того, чтобы знамя твое было отправлено против него в мести.

⁴ Имеется в виду победа султана Алп-Арслана у Малазгирда в 1071 г., когда был пленен император Византии Роман Диоген См. напр.: Садр ад-Дин ал-Хусайни, Ахбар ад-дауля ас-Салджукийя, рук. Брит. Музея, Stowe, or. f, лл. 28 б—31 а.

⁵ Куллият-е Хакани, стр. 411—412.

⁶ H a d i H a s a n, ibidem, p. 15—16.

Я [клянусь] твоей щедростью, что величайший эмир (амир ал-аджалл) Хусам ад-Дин

сметет его [с лица] земли, если ты прикажешь!

Ты решишь пуститься в путь! И уже наступило время, когда вилайет Арран [будет очищен] от злого врага!

Как видно из оды, здесь мы встречаем имя Хусам ад-Дина с той же титулатурой, что и на бакинском камне, т. е. он имеет звание «величайшего эмира». Хусам ад-Дин однажды упоминается и у Хакани⁷:

لوزان ستارگان زحام حسام دین چون سگ گزیده که ز مایعین گریخت

تختانی از تحکم شمشیر حادثات اندر پناه همت شمشیر دین گریخت

Звезды дрожат от меча Хусам ад-Дина, подобно человеку, покусанному [бешеной собакой] и бегущему от текущей воды.

Гонимый мечом неудач, Хакани,

бежит в поисках убежища к Мечу религии (т. е. Хусам ад-Дину).

Таким образом, мы установили, что «величайшим эмиром-сипахсаларом», т. е. верховным главнокомандующим войсками ширваншаха Минучихра II был эмир Хусам ад-Давля ва-д-Дин Абу Па'куб Йусуф, чье имя высечено на камне.

Как видно из оды Фалаки Ширвани, в ней мы встречаемся с двумя новыми для нас именами — эмиром Туган Арсланом и Арсланом Абихи.

Эмир Шамс ад-Давля Туган Арслан ал-Ахдаб («Горбатый») ибн Хусам ад-Давля Тумтур-Тегин упоминается у Ибн ал-Каланиси под 515 г. х. (1121) как владетель Арзана, Битлиса и Двина⁸. В другом месте Ибн ал-Каланиси отмечает, что этот эмир умер в Битлисе в 532 г. х. (1137—7. IX 1138)⁹.

Нусрат ад-Дин Арслан Абихи Хасс-бек ибн Ак-Сункур ал-Ахмадили был правителем Мараги в 527—570 г. г. х. (12. XI. 1132—31. X 1133—2. VIII 1174—21. VII 1175). Арслан Абихи стал правителем Мараги в 527 г. х. после того, как его отец Ак-Сункур ал-Ахмадили был убит исмаилитами¹⁰. Однако впервые его имя в источнике отмечено в 530 г. х. (11. X 1135—28. IX 1136), когда он прибыл в Багдад на помощь халифу ар-Рашиду против султана Мас'уда¹¹.

Следовательно, войска ширваншаха Минучихра II под командованием эмира-сипахсалара Хусам ад-Давля ва-д-Дина Абу Па'куба Йусуфа при поддержке войск владетеля Арзана, Битлиса и Двина эмира Шамс ад-Давля Туган Арслана в промежутке между 530 и 532 г. г. х. (1135/36—1137/38) разбили армию Нусрат ад-Дина Арслана Абихи и отобрали у него часть земель Аррана¹².

Изложенный материал представляет для историков, изучающих историю Ширвана, несомненную ценность и мы еще раз должны отметить важность поэтических сочинений исторического плана для подтверждения данных нарративных источников и lapидарных памятников.

⁷ Хакани. Куллият, Тегеран, 1316 г. с. х., стр. 586.

⁸ Ибн ал-Каланиси, 205: «Шамс ад-Давля Туган Арслан — сахиб Арзан ва Биглис ва кана лаху мадина Дин».

⁹ Ибн ал-Каланиси, 267: «ва фи хазихи-с-сана варада ал-хабар бизафат ал-амир Туган Арслан ал-Ахдаб ибн Хусам ад-Давля би-Битлис».

¹⁰ Ибн ал-Асир, VIII, 340.

¹¹ Ибн ал-Асир, VIII, 352.

¹² В правление султана Мухаммада (1153—1159) Нусрат ад-Дин Арслан Абихи весьма возвысился и вместе с атабеком Шамс ад-Дином Илденизом был соправителем Азербайджана и Аррана. См.: ал-Бундари, 242—243.

Среди касид Фалаки мы обнаружили также имена неизвестных доселе государственных деятелей Ширвана периода правления Минучихра II. Одним из них был главный вазир (сайид ал-вузара) или, говоря современным языком, премьер-министр государства Ширваншахов Джамал ад-Дин Кавам ад-Давля Абу-н-Наср Низам ал-Мульк Малик Мис'ар ибн Абдаллах¹³.

چومن جمال خداوند من جمال الدين
توام دولت ابوالنصر سيد الوزرا
ازوست باقی ترتیب دین پیغمبر
بیم از همه جانب سخن شود کوتاه
نظام ملک مستعربن عبد الله
ازوست حاصل توقیر ملک شروانشاه

Когда я вижу красоту моего повелителя Джамал ад-Дина, любая речь прекращается.

Опора государства (Кавам ад-Давля) Абу-н-Наср, господин вазиров, Низам ал-Мульк Малик Мис'ар ибн Абдаллах.

Благодаря ему незыблем порядок религии пророка (Мухаммада), благодаря ему существует величие государства Ширваншахов.

Второе лицо — также вазир Минучихра II — Амин ад-Дин Мухаммад ибн Абд ал-Джалил Ахраси, которого Фалаки представляет человеком набожным и называет покровителем «философов, врачей, астрологов, поэтов и традиционалистов»¹⁴.

ولی پناه تو که حواجه پیس بود
اصیل زاده شروان گزین امین الدین
روا بود که ز جور زمانه تهراسی
اجل محمد عبد الجلیل اهراسی

Ты не нуждаешься в страхе притеснения времени, ибо твоим покровителем будет мой господин (*ходжа ра'ис*).

Благородный Амин ад-Дин, избравший [местопребыванием] Ширван, величайший Мухаммад Абд ал-Джалил Ахраси.

Ин-т народов Бл. и Ср. Востока
Институт истории

Поступило 1. III 1973

З. М. Бунядов, М. С. Не'матова

ХІІ эсрин эввалине анд Ширван тарихине даир тенн сэнэд

ХҮЛАСӘ

Бақыда Ичәришәһәрдә Чәме мәсчидинини миһарәсиндә куфи хәттли китабә вардыр. Китабәдә чох жүксәк рүтбәли сипәһсалар һусам әд-Дөвлә [вә-д-Дин] Әбу Јә'ғуб Јусифин ады әкилир. Китабәнини тарихи јохдур вә тарихи мәнбәләрдә дә һусам әд-Дөвлә вә-д-Динини ады јазылыр.

¹³ Hadl Hasan. Falaki-l Shirvani, his times, life and works, London, 1929, p. 24.

¹⁴ Ibidem, p. 25.

Ширванын бөжүк шаирлэри Хагани вэ Фэлэкинин гэсидэлэриндэн мүүжэн олунур ки, китабэдэ ады чэкилэн «амир сипәһсалар эл-эчәлл» Гүсам эд-Дөвлэ вэ-д-Дин Ширваншаһ II Мәнучеһрин дөврүндэ Ширван гошунларынын баш сәркәрдәси олмушдур.

Бундан башга, Фэләки Ширванинин гэсидэлэриндэ Ширваншаһ II Мәнучеһрин даһа ики жүксәк дөвләт хадимләринин—баш вәзир (сејјид эл-вузара) Чәмал эд-Дин Гәвам эд-Дөвлэ Әбу-и-Нәср Низам эл-Мулк Мәлик Мис'әр иби Абдаллаһ вэ вәзир Әмир эд-Дин Мәһәммәд иби Әбд эл-Чәлил Әһрасинин адлары чәкилир.

Беләликлә, мәгаләдә XII әсрин эввәлиндэ Ширванда ишләмиш үч мүнүм вәзифә саһибинин адлары мүүжэн едилир вэ бу да Ширван тарихи үчүн јени кәшфдир.

УКАЗАТЕЛЬ

статей, опубликованных в журнале «Доклады Академии наук
Азербайджанской ССР» за 1973 г.

Математика

Асроров А. Решение одномерной смешанной задачи для одного класса квазилинейных гиперболических уравнений второго порядка методом Фурье, № 8, стр. 8.

Чл.-корр. Ахмедов К. Т., Свиричевская Н. А., Ягубов М. А. Приближенное решение двухточечной краевой задачи с параметром методом осреднения функциональных поправок, № 8, стр. 3.

Чл.-корр. Ахмедов К. Г., Исраилов С. В. Многолучевая краевая задача Коши—Николетти для систем дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом и некоторые вопросы колеблемости решений, № 9, стр. 12.

Бунятов М. Р. Булева степень топологического пространства, № 9, стр. 8.

Бунятов М. Р., Джабраилова Р. П. Тензорное произведение абстрактных булевых алгебр с замыканием, № 6, стр. 8.

Велиев М. А. Устойчивость метода Бубнова-Галеркина для некоторых нелинейных краевых задач в Гильбертовом пространстве, № 7, стр. 7.

Гаджимамгомедов Г. Г. О существовании решения одного нелинейного интегрального уравнения при произвольном параметре, № 7, стр. 3.

Торгула В. И., Нагибеда Н. И. О полноте некоторых систем аналитических в кольце функций, № 5, стр. 8.

Ибрагимов Э. Дж. О семействе линейных положительных операторов на сфере в связи с линейными методами суммирования ультраметрических рядов, № 6, стр. 3.

Кахраманов А. Ш. О краевой задаче в четверти плоскости, № 3, стр. 3.

Магамедов Г. М. Аналог неравенства Зигмунда для многомерного сингулярного интеграла, № 10, стр. 12.

Махмудов А. П., Багрян Э. А. Исследование одной нелинейной задачи для системы дифференциальных уравнений, № 1, стр. 3.

Мирсалимов В. М. О решениях упруго-пластических задач для плоскости с однопериодической системой круговых отверстий, № 5, стр. 11.

Мирсалимов В. М. О посадочных напряжениях вязко-упругих тел, № 6, стр. 14.

Мирсалимов В. М. Решение упруго-пластических задач для плоскости с круговым отверстием при наличии неравномерного температурного поля, № 10, стр. 7.

Насибов М. Х. О суммировании двойных рядов Фурье, № 1, стр. 9.

Вычислительная математика

Азимов Б. А., Рагимов Ш. М., Эминов И. Т. Применение методов математического программирования к одной задаче управления продвижением водонефтяного контакта, № 2, стр. 11.

Дифференциация и интегральные уравнения

Меликов Т. Г., Новрузов А. А. О некоторых качественных свойствах решений эллиптического уравнения, № 4, стр. 3.

Дифференциация интегральных уравнений

Дышин О. А. Решение задачи Коши для линейных уравнений вто-

рого порядка с растущими коэффициентами, № 5, стр. 3.

Функциональный анализ

Кулиев Дж. А. Опсевдоаналитических функциях нескольких переменных, № 9, стр. 3.

Теория упругости

Чл.-корр. Амензаде Ю. А., Бубутейшвили О. Л. Центр изгиба консоли с многосвязным поперечным сечением, № 10, стр. 3.

Механика

Агаев Н. А. Циклическое воздействие на пласти, № 2, стр. 3.

Прикладная механика

Акад. Мирзаджаанзаде А. Х., Мительман Б. И. К вопросу об определении критического режима течения аномально-вязких гетерогенных систем, № 9, стр. 20.

Вычислительная техника

Чл.-корр. Азимов Б. А., Кремер Д. М., Орлова Н. В. Исследование вопросов компенсации реактивных нагрузок нефтяных промыслов с помощью вероятностного моделирования узлов нагрузки ЭВМ, № 4, стр. 7.

Физика

Чл.-корр. АН СССР Абдуллаев Г. Б., Ибрагимов Н. И., Мамедов Ш. В., Абуталыбова З. М., Мамедов Р. М. ЭАР в облученном быстрыми электронами селене, № 4, стр. 11.

Антонов В. Б. Джураев Н. Д., Нани Р. Х. Синтез и выращивание монокристаллов соединения $CdInGaS_4$, № 3, стр. 8.

Ахундов Ф. М., Алирова З. А., Аббасов Г. А. Запоминание информации с помощью новых переключающих диодов на основе сложных полупроводников, № 8, стр. 13.

Гаджиев С. А., Готлиб И. А. Дважды логарифмическая асимптотика $e^{-e+e\gamma}$ процесса, № 6, стр. 18.

Чл.-корр. Имранов Л. М., Зульфугарзаде К. Э., Ахун-

дов А. А., Гаджиев Г. А. К исследованию внутримолекулярных движений в некоторых диалкилфталатах методом полимерной матричной изоляции, № 7, стр. 11.

Акад. Джуварлы Ч. М., Бейдуллаев М. А. Расчет перенапряжений в слабрезонирующем и заземленном через активное сопротивление трансформаторе с учетом параметра п/ст, № 6, стр. 23.

Искендеров Р. Н., Нурiev И. Р., Султанов Р. М., Шарифзаде Р. Б. Электрические свойства и структурные превращения в тонких пленках As_2S_3 , № 5, стр. 16.

Математическая физика

Абасов А. М., Артемова Н. Н. Об одной линейной плоской тепло-контактно-краевой задаче, № 2, стр. 7.

Физика полупроводников

Чл.-корр. АН СССР Абдуллаев Г. Б., Гарибов М. А., Гаджиев Н. Д., Талиби М. Т. Селеновый влагоэлемент — новый вид полупроводникового преобразователя, № 2, стр. 17.

Физика нефтяного пласта

Аббасов А. А., Касимов Ш. А., Мамедов Н. Г., Абдуллаев Р. А. Некоторые результаты вытеснения нефти горячей водой из модели глинистого пласта, № 7, стр. 13.

Радиобиология

Чл.-корр. АН СССР Абдуллаев Г. Б., Гасанов Г. Г., Мехтiev М. А., Джафаров А. И., Мазанов Д. М., Бабаев Р. А., Садыхов С. Т., Теплякова Г. В., Рагимов Р. Н. О радиозащитном свойстве селена, № 3, стр. 12.

Чл.-корр. АН СССР Абдуллаев Г. Б., Теплякова Г. В., Гасанов Г. Г., Мехтiev М. А., Алиева Н. В., Джамалов Д. Б. Влияние селена на иммунологиче-

ские особенности плазмы крови облученных животных, № 10, стр. 35.

Биофизика

Чл.-корр. АН СССР Абдуллаев Г. Б., Гасанов Г. Г., Рагимов Р. Н., Теплякова Г. В., Мехтiev М. А., Джафарова А. И. Селен и опухолевый рост в эксперименте, № 3, стр. 18.

Чл.-корр. АН СССР Абдуллаев Г. Б., Мамедов Ш. В., Джафаров А. И. Перелыгин В. В. Об ингибировании селеном свободнорадикальных состояний сетчатки глаза, № 3, стр. 25.

Бионика

Чл.-корр. Кадымов Я. Б., Байрамов Х. Т. Электронное моделирование и исследование на ЭВМ влияние температуры на процесс формирования нервного импульса, № 3, стр. 29.

Нейробионика

Чл.-корр. Кадымов Я. Б., Байрамов Х. Т. Математическое моделирование и исследование влияния температуры на процесс возникновения потенциала действия, № 1, стр. 14.

Чл.-корр. Кадымов Я. Б., Байрамов Х. Т. Математическое моделирование процесса возникновения нервного импульса и ее исследование на АВМ, 4 №, стр. 14.

Химия

Акад. Алиев В. С., Рустамов В. И., Тменов В. И., Агаева Р. Р., Гусейнова А. Д., Мамедов Х. Т., Штейншнайдер М. М. Исследование термодинамического окислительного пиролиза фракции 200—350° в реакторе с кипящим слоем теплоносителя, № 6, стр. 29.

История химии

Амиркулиев Г. Д. Из истории производства каустической соды в Азербайджане в XIX веке, № 7, стр. 17.

Теоретическая химия

Сафаров Р. Г., Мовсумзаде Э., Друзин М. И., Нариманбеков О. А. Расчет электронных особенностей молекулы 2-винилпиридина ЛКАО-МО методом Хюккеля, № 8, стр. 18.

Физическая химия

Гурьянова Е. Н., акад. Кулиев А. М., Кязимзаде А. К., Гусейнов К. З. Дипольные моменты ряда несимметричных сульфидов, № 7, стр. 21.

Органическая химия

Бабаханов Р. А., Арабов А. К., Гасанова М. М., Таиров И. Т. Синтез и исследование некоторых алкоксиметилловых эфиров σ -пиперидил бутанола, № 3, стр. 40.

Зейналов А. М., Садыхов К. И., Алиев С. М. Синтез эфиров β -(2,5-дитрет-бутилбензол)-акриловой кислоты, № 8, стр. 15.

Акад. Кулиев А. М., Бяшимов К., Мамедов Ф. Н. Синтез и исследование некоторых алкилтиоглицидилсульфидов, № 3, стр. 33.

Мишнев Д. Е., Гусейнов М. М., Петросян П. А. Избирательное хлорирование 1-арил-бутенов-2, № 1, стр. 18.

Чл.-корр. Мовсумзаде М. М., Гурбанов П. А., Шабанов А. Л., Ходжаев Г. Х. Сопряженное хлорирование олефинов с некоторыми кислородсодержащими соединениями, № 3, стр. 37.

Чл.-корр. Мовсумзаде М. М., Кязимов А. С., Шабанов А. Л., Исмаилова Ф. Г., Бабаева А. А. Низкотемпературное сопряженное галогенирование непредельных соединений со спиртами, № 5, стр. 32.

Покатилова С. Д., Мехтiev С. И. Каталитическая димеризация, метакрилонитрила, № 5, стр. 32.

Садыхзаде С. И., Ахмедов М. А., Мамедов Г. Х. Синтез непредельных дихлоргидринов и их эпоксипроизводных, № 10, стр. 24.

Султанов Р. А., Кулизаде Р. А., Садыхзаде С. И.,

Рзаева А. С., Шукюрова М. Б. Синтез и реакции непредельных эпоксисиланов этиленового ряда, № 4, стр. 21.

Тарвердиев Ш. А., Султанов Р. А., Садых-заде С. И. Синтез непредельных эпоксисиланов ароматического ряда и некоторые их химические превращения, № 6, стр. 34.

Фархадова С. М., Магеррамова М. Н., Бабаханов Р. А., Ахмедов Ш. Т. Алкилирование ароматических углеводов с бромистым аллилом, № 4, стр. 18.

Химия полимеров

Абасова А. Г., Мамедов Т. И., Садых-заде С. И. Ионная сополимеризация винилбензола с изопропенилтолуолом, № 1, стр. 27.

Рагимов А. В., Садых-заде С. И., Сулейманова С. С., Мельникова М. М. Исследование термостойкости полиоксигидрохинонов, № 7, стр. 25.

Физхимия полимеров

Буният-заде А. А., акад. Далин М. А., Мусаев Н. И., Осипов Е. А., Азимова А. Б. О структуре сложного кристалла низкомолекулярной фракции полиэтилена среднего давления, № 2, стр. 22.

Химия и технология полимеров

Акад. Алиев В. С., Гаджиев Г. А., Алиев М. Х., Ахмед-заде Д. А. Исследование некоторых вопросов кинетики полимеризации пропилена в среде мономера в присутствии комплексного катализатора $A(C_2H_5)_2C-TC_3$, № 2, стр. 25.

Нефтехимия

Акад. Мехтнев С. Д., Магеррамова Р. Ю., Сулейманова Г. Н., Абдуллаев Н. Г., Магеррамова З. Ю. Исследование реакции окислительного аммонолиза фракции 115—135° бензина Сураханской отборной нефти, № 2, стр. 29.

Химия нефти

Баба-заде С. С., Гасанов А. Г., Нариманбеков О. А. Микрокинетические особенности альдольной конденсации циклопентанона с п-валериановым альдегидом, № 10, стр. 17.

Акад. Мехтнев С. Д., Гаджиев Г. А., Габелая К. А., Салахов А. С. Свободно-радикальное амминирование пентадиена-1,3 в окислительно-восстановительной системе, № 10, стр. 20.

Электрохимия

Алекперов А. И., Мамедов М. Н., Макарова Р. Г. Совместное электроосаждение теллура и меди из неводных растворов, № 4, стр. 25.

Нефтехимический синтез

Шахтактинский Т. Н., Алиева К. Я., Кнопф Л. А., Аванесова С. С., Багиров Ш. Т., Гаджиева Х. М. Получение уксусной кислоты прямым окислением бензиновой фракции в «кипящем» слое кобальт-молибденового катализатора, № 1, стр. 23.

Химия присадок

Акад. Шахтактинский Г. Б., Юсубов Р. Н., Самедова А. А. Восстановление гранулированного барита в «кипящем» слое с применением добавок, понижающих температуру восстановления, № 5, стр. 20.

Химия комплексных соединений

Акад. Алиев В. С., Меджидов А. А., Мамедова П. Ш., Мамедова Ю. Г. Активация системы переходный металл — свободный радикал при спаривании электронов, № 5, стр. 24.

Стратиграфия

Гасанов Т. А., Бабаев Р. Г. Об установлении кимериджских отложений у селений Чалдаш, Сабаткечмаз и Чалбурун Кедабекского

района Азербайджанской ССР, № 6, стр. 38.

Чл.-корр. Шихалибейли Э. Ш., Насиров А. Я., Аскеров Р. Б. О стратиграфическом положении карбонатной шпатоносной толщи юго-восточного окончания Малого Кавказа, № 9, стр. 24.

Палеогеография

Акад. Ализаде К. А., Мамедов Г. А., Бабаев Ш. А. Предварительные данные о палеотемпературах эоценовых морских бассейнов Нахичеванской складчатой области, № 9, стр. 28.

Петрография

Ализаде А. А. Габбро-тешениты юго-восточного Карабаха, № 10, стр. 32.

Тектоника

Зейналов А. М., Таги-заде Я. Э. О глубинном строении северо-западного борта Джейранкемезской депрессии, № 1, стр. 42.

Мошашвили А. Б. Структура верхнеплиоцен-антропогеновых отложений складки Кюрювдаг-Нижекуринской впадины, № 6, стр. 42.

Петрофизика

Салехли Т. М., Асиф А. А. Физические свойства кислых субвулканических образований верхнего байоса северо-восточной части Малого Кавказа, № 2, стр. 33.

Палеонтология

Халафова Р. А. К вопросу систематики иноцерамов, № 4, стр. 29.

Геофизика

Бабазаде О. Б., Салехли Т. М., Балакишиев Ш. А. О вещественном составе границ верхней части консолидированной коры Азербайджана, № 3, стр. 48.

Исмаил-заде Т. А., Рагимова З. А., Вагабова Р. И. Магнитные свойства меловых отложений Ханларского района, № 4, стр. 33.

Трухин В. И., Мамедов О. Г. Экспериментальное исследование магнитной вязкости гематита в температурном интервале 20—40°С, № 9, стр. 16.

Геология

Агаларова Д. А. Причины деятельности грязевых вулканов, № 3, стр. 58.

Салаев А. Л., Мехтнева Т. И., Байрамова Г. А. Влияние глубины залегания на углеводородный состав газа (на примере Нижнекуринской впадины), № 10, стр. 28.

Халилов А. Г., Гасанов Т. Аб. О стратиграфическом положении карбонатных пород районов гор. Богзадаг, Бала- и Белоу Гасанна на Шахдагском хребте (Малый Кавказ), № 6, стр. 47.

Шейдаева-Кулиева Х. М. Некоторые данные о бионимии Акчагыльского моря южного борта Куринской депрессии, № 8, стр. 23.

Эльмидуст С. Г. К вопросу о перспективах нефтегазоносности миоценовых отложений антиклинальных зон Гюльбахт-Шогар-Керкез-Локбатан-море, № 7, стр. 30.

Гидрогеология

Мусаев А. А., Панахов А. М., Гаджиев С. М., Мусаева Р. М. Гидрогеологические условия междуречья Инджачай-Тертерчай, № 2, стр. 37.

Сулейманов Д. М., Багирова Р. И. Ход изменения химического состава грунтов и грунтовых вод Кировабад-Казахского массива, № 5, стр. 37.

Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений

Гезалов Ф. А. О природе аномально-высоких давлений в месторождениях северо-восточной Сахары, № 8, стр. 26.

Региональная геология

Ахвердиев Н. Т. О происхождении ступенчатых гниероглифов и зубчатых швов в породах верхнего мела северо-западной части Кобыстанской области, № 4, стр. 38.

Разработка нефтяных и газовых месторождений

Чл.-корр. Абасов М. Т., Аббасов А. А. К решению тепловых задач разработки нефтяных месторождений, № 1, стр. 31.

Геология нефти

Аллахвердиев Р. А. Перспективы нефтегазоносности мезозойских отложений ряда структур Центрального Кобыстана, № 1, стр. 51.

Асадов М. И., Гюльдуст М. А., Халилбейли Ч. А. Геологическое строение и тектоническое развитие антиклинального поднятия б. Жданова в связи с нефтеносностью, № 3, стр. 44.

Ганбов К. З. Перспективы калинской свиты на морском месторождении Нефтяные Камни, № 7, стр. 33.

Гасанов М. Ю., Гумматов М. М., Дадашев М. Н., Касумов С. М. Литофация коллекторов и их размещения в подошвенных свитах (АК и КС) продуктивной толщи антиклинальной зоны б. Дарвина-структура Южная, № 1, стр. 36.

Касумов А. М., Дадашев А. М., Самедов Н. Г. Влияние внутреннего давления на проницаемость пористой среды, № 2, стр. 40.

Салаев А. Л., Меликова С. М., Чиковани Э. В. Изменение углеродистого состава попутных газов продуктивной толщи по площадям Нижнекуринской впадины, № 5, стр. 47.

Султанов Ч. А., Малхасян И. А., Ахмедов А. М. Применение теории информации при изучении неоднородных пластов в связи с нефтеотдачей, № 2, стр. 43.

Гидродинамика

Чл.-корр. Абасов М. Т., Петрушевский Е. И., Изабакаров М. Варшавская Д. И. Затухание фильтрации чистой пресной воды, № 6, стр. 52.

Подземная гидрогазодинамика

Чл.-корр. Абасов М. Т., Джалилов К. Н., Джафаров Н. Д., Салекова Т. С. О движении жидкостей к системе скважин в неоднородных многопластовых круговых залежах, № 4, стр. 42.

Бурение

Гулизаде М. П., Мусаев С. Р., Халимбеков В. М., Исхаги Х. Н., Иманов К. С. Вопросы оптимизации при многостадийном процессе бурения скважин, № 1, стр. 47.

Акад. Кулнев С. М., Хадиров И. Б. Инвариантные зависимости рабочего процесса турбин турбобуров, № 9, стр. 32.

Литология

Алиев А. Г., Алиев Р. Ю., Исрафилбеков И. А., Листегартен В. А., Шахсуваров А. С. О геолого-литологическом строении поверхностной толщи пород западной части Апшеронского полуострова, № 3, стр. 54.

Иманов А. М., Сендов А. Г. Об известковых водорослях в травертинах, № 7, стр. 37.

Сулейманов Д. М., Мкртчян Э. А., Сулейманов Э. Д. Некоторые результаты изучения данных осадков Хачинчайского водохранилища, № 7, стр. 41.

Агрохимия

Алиев С. А., Рзаев Н. М. Закономерности изменений фотосинтеза и транспирации хлопчатника под влиянием минеральных удобрений и НРВ, № 2, стр. 56.

Байрамов М. А. Экономическая эффективность различных форм, сроков внесения азотных удобрений и соотношений его с фосфором, № 6, стр. 70.

Гвозденко Д. В. Влияние минеральных удобрений и микроудобрений — МУ на урожай и качество озимой пшеницы в богарных условиях Мардакертского района, № 9, стр. 40.

Акад. Гусейнов Д. М., Гвозденко Д. В. Удобрение озимой пшеницы в богарных условиях Шекинского района, № 7, стр. 46.

Биохимия

Акад. Абдуллаев И. К., Мехтиева Г. Д. Динамика накопления сахаров, кислотности и витамина С у новых селекционных форм земляники, № 5, стр. 71.

Талышинский Ч. М. Биохимическое исследование листьев некоторых полиплоидных форм шелковицы, № 4, стр. 59.

Фитохимия

Шукюров Д. З., Искендеров Г. Б. Выделение и химическое исследование тритерпенового сапониона из черноголовника многобрачного, № 5, стр. 75.

Энтомология

Чл.-корр. АН СССР Абдуллаев Г. Б., Абдинбекова А. А., Ахмедов Р. М. Влияние селена на развитие и яйцепродукцию капустной совки *Varatha Brassicae* (Lepidoptera Noctuidae), № 5, стр. 57.

Нарчук Э. П. Два новых вида мух — сеоедов *Dicraeus loew* из Азербайджана (Diptera chloropidae), № 3, стр. 70.

Минералогия

Гаврилюк П. С., Магриби А. А. Турмалины из Башкишлакского месторождения барита, № 5, стр. 52.

Хеиров М. Б. Упорядоченные смешаннослойные глинистые минералы в глинах Азербайджана, № 8, стр. 31.

Почвоведение

Абдуев М. Р., Назаров Т. Г. Дифференциация солевого состава глинистых солончаков при промывке с гипсованием в Карабахской степи, № 6, стр. 66.

Абдуллаев М. А. Превращение калия в светло-каштановой почве Кировабд-Казахской зоны (Шамхорский район), № 1, стр. 68.

Алиев С. А., Агаева У. М. Аминокислотный состав гумусовых соединений основных типов почв Азербайджанской ССР, № 8, стр. 35.

Касимова Н. Н. Особенности группового состава гумуса и сухостепных почв юго-восточного Азербайджана, № 5, стр. 65.

Мамедов Р. Г., Мамедов Г. М. Влияние теплофизических свойств лугово-сероземных почв Ширвани на температурный режим, № 3, стр. 62.

Мелиоративное почвоведение

Кахраманов Я. В. Опыт изучения развития опреснения в глубь промываемых почвогрунтов в условиях дренированного участка Северной Мугани, № 5, стр. 68.

Мелиорация почв

Азизов К. З. Изменение дренажного стока в зависимости от залегания грунтовых вод, № 4, стр. 52.

Полезные ископаемые

Мамедова Н. В., Исмаилов И. Ш. Трассы — сырье для искусственных пористых заполнителей, № 5, стр. 42.

Ботаника

Гаджиева Г. Г. Заметки о некоторых шиповниках, № 4, стр. 49.

Акад. Тутаюк В. Х., Мустафаева М. Г., Алиева Х. З. К вопросу о строении устьичного аппарата у некоторых представителей хвойных растений, № 10, стр. 44.

Геоботаника

Ганбарлы А. Динамика продуктивности фитомассы (надземной и подземной) в посевном эспарцетнике в Нахичеванской АССР, № 2, стр. 52.

Генетика

Акад. Абдуллаев И. К., Джафаров Н. А. Влияние качества листа сортов шелковицы на потомство тутового шелкопряда, № 8, стр. 47.

Чл.-корр. Ализаде М. А., Алиев Р. Т. Увеличение содержания

ДНК в клетке гетерозисных гибридов пшеницы, № 1, стр. 72.

Растениеводство

Кулиев А. А., Карагезов Т. Г. Зависимость между изменением общего количества дубильных веществ, активностью окислительных ферментов аскорбиновой кислоты в период хранения плодов, № 3, стр. 76.

Маилов А. И. Высокотравная растительность Большого Кавказа Азербайджанской ССР — силосное кормовое угодье, № 2, стр. 48.

Систематика растений

Новрузова З. А. О путях приспособительной эволюции древесных и кустарниковых растений к условиям среды, № 6, стр. 62.

Физиология растений

Азизбекова З. С., Асланов С., Бабаева Ж. А. Влияние хлористого натрия на содержание гликоалкалоидов и свободных аминокислот у томата, № 6, стр. 58.

Чл.-корр. Ализаде М. А., Мамедова В. А. Содержание аминокислот в семядольных листьях мутантов хлопчатника, полученных под воздействием физических и химических мутагенов № 9, стр. 44.

Зоология

Миканлов Т. К., Пашаев Г. А. Возрастная динамика паразитофауны сазана в Усть-Курином нерестово-выростном хозяйстве Азербайджана, № 3, стр. 66.

Протозоология

Елчиев Я. Я. Изменения белкового состава сыворотки крови цыплят при экспериментальном кокцидиозе (*E. Mitis*), № 10, стр. 39.

Чл.-корр. Ализаде М. А., Назарова Ш. И. К вопросу о действии цитохининов на неотделенные листья растений, № 4, стр. 56.

Сафаров С. А. Распределение меди в растении хлопчатника в разные фазы развития, № 9 стр. 37.

Физиология сессорных систем

Абдуллаев Г. Б., Гаджиева Н. А., Жеретненко В. К., Дмитриенко А. И. Ранний рецепторный потенциал и механизм фоторецепции, № 8, стр. 39.

Гельминтология

Касимов Г. С., Фейзуллаев И. Ф., Салманов А. А. Жизненные фазы и биология (*Brachylaemus fuscatus trematoda*). № 1, стр. 64.

Ихтиология

Чл.-корр. Абдурахманов Ю. А., Абасов Г. С. О результатах интродукции растительноядных рыб в водоемах Азербайджана, № 7, стр. 53.

Сендов Ф. Новый мухаммед Говси Табризи, № 7, стр. 57.

Гидрология

Халилов Ш. Б. Водный баланс и уровень режим Мингечаурского водохранилища, № 1, стр. 60.

Медицина

Лурье А. М. Влияние длительных воздействий малых концентраций паров углеводов на результаты трансплантации опухоли Брауна-Пирс в легкое кролика, № 9, стр. 48.

Муталибов М. А., Джафаров З. М. Аортография через левую внутреннюю грудную артерию, № 1, стр. 75.

Халилова М. А. Динамика электролитного обмена с заболеванием опорно-двигательного аппарата с сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями под влиянием нафталинолечения, № 10, стр. 48.

Патологическая анатомия

Гусейнов Р. А., Мамедбекова Л. Г., Закирджиев Д. Д., Сендов Б. Д. К структурным изменениям нервного аппарата надпочечников при субтотальной пай-

кратэктомии в эксперименте, № 2, стр. 60.

Паразитология

Митрофанов В. И., Заплетина В. П. Новый вид клеща *Oligonychus* Азербайджана (*Acariformes: tetranychidae*), № 7, стр. 50.

Экономика природных ресурсов

Набиев Н. А. Об экономической эффективности строительства Кызылбогазской плотины на реке Сумганчай, № 5, стр. 92.

Археология

Османов Ф. Л. О кувшинных погребениях, найденных в с. Елджак Ярдымлинского района, № 6, стр. 73.

Этнография

Ахмедов А. К. К вопросу о положении рабов в составе докапиталистической азербайджанской семьи, № 6, стр. 78.

Ахмедов А. К. Отражение семейно-брачных отношений азербайджанцев в эпосе «Книга моего деда Коркута», № 5, стр. 81.

Кулиев М. М. О традиционном станке для изготовления сукна, № 5, стр. 81.

Архитектура

Гусейнов Ф. М. Планировочная структура и вопросы формирования застройки в функциональных зонах малых городов, № 3, стр. 89.

Мамедзаде К. М. Мавзолей в Оренкала, № 4, стр. 67.

Архивоведение

Надир Велиханов. Новые документы о Сулеймане Санн, № 2, стр. 78.

История

Ализаде Э. Э. Положение зинджей (негров-рабов) в халифате, № 7, стр. 60.

История Востока

Имангулнева А. Н. О некоторых особенностях арабско-андалузской литературы (X—XI вв), № 3, стр. 81.

История городов Азербайджана

Ниязи Рзаев. О происхождении Шеки и Нухи, № 3, стр. 86.

История литературы

Аббасов А. М., М. А. Алиев как просветитель и его письмо в «Сираджул-ахбари-Афганния», издаваемой в Афганистане, № 1, стр. 79.

Языкознание

Ибрагимова С. И. Модальное поле во французском и азербайджанском языках, № 4, стр. 63.

Каграманова Г. Д. Примыкание как синтаксический способ связи в словосочетаниях типа существительное + существительное N+N в современном английском и азербайджанском языках, № 8, стр. 51.

Языковедение

Агаев А. Г. Некоторые архаические слова, обозначающие род и родство в джалилабадском говоре азербайджанского языка, № 1, стр. 85.

Искусство

Кюбра Алиева. Об одном символическом элементе на безворсовых коврах Азербайджана, № 5, стр. 86.

Якубова Т. О некоторых композиционных особенностях третьей камерной симфонии К. Караева, № 8, стр. 56.

Кашкай Х. М. «История Солдата» И. Стравинского как воплощение фаустианства № 1, стр. 89.

Исазаде А. Итоги экспедиции по сбору музыкального фольклора в Астара-Маасаллинской зоне, № 2, стр. 71.

Эпиграфика

Керимзаде С. Д. Надписи на двух водоемах в с. Гала, № 2, стр. 66.

МҮНДӘРИЧАТ

Механика

Ж. А. Эманзаде, С. А. Эләскәрова, Т. В. Бабајев. Дисклар кејдирилмиш јарымсонсуз ләвһәнин кәркилилик вәзијјәти 3

Ријазиијат

К. А. Домбровски, Р. Б. Нуделман. Гејри-бирчиис призматик чубугларын бурулмасы мәсәләсинин дәгиг һәлли 7

Интеграл тәнлик

Н. Р. Әфәндијев. Сингулар интеграл үчүн мөјјән гиијәтләндирмә вә онун бә'зи тәтбиғләри 10

Физика

М. Х. Әлијева, Р. Ф. Мәммәдова, А. З. Мәммәдова, Т. И. Әлијев, К. А. Мурадова. р-GaSe монокристалы әсасында алынмыш диодда әкс мугавимәт һадисәси 18

Үзви кимја

Ә. һ. Исмајылов, Ш. Ә. Мусајев, Г. М. Бајрамов. Ди- Δ^3 -теникло-һексенил кетон әсасында спиртләрини сиңтези вә онларын бә'зи хассәләри 23

Полимерләр кимјасы

Т. Г. Хаймәммәдов, А. Д. Әлијев, Б. А. Крентсел. Михаел үзрә β -фенилвинилкетонларын миграцијон полимерләшмәсинин һәјәчәндәндирмә механизми һаггында 27

Неотектоника

Н. Ш. Ширинов, Күр-Араз депрессиясы вә гоншу Бөјүк вә Кичик Гафгаз дағ системләри әразисиндә јени тектоник мәрһәләнин башлангыч сәрһәдди вә сәчијјәси һаггында 31

Кеолокија

Р. Н. Мәммәдзаде, О. һ. Мәликов. Кичик Гафгазын шимал-шәрг һиссәсинин (Азәрбајчан) Кампан-Дат чөкүнтүләринин зона бөлкүсү 37

Минералокија

Ф. Ә. Кәримов. Парагачадакы јүксәк температурлу төрәмә кварцитләрин мусковити һаггында 41

Гидрохимја	
В. З. Симхајев, З. Г. Дилбази, Вн. З. Симхајев. Күрсәнкә нефт јатагында плюссен чөкүнтүләринин гидрохимјасы	45
Кеолокија	
Р. А. Абдуллајев, С. Ә. Әлизада, А. Ә. Рајев. Мезокајнозой дөврүндә Гәрби Азәрбајчан Күр-чајы һөвзәсинин кеоложи инкишафы	49
Тектоника	
Ә. Ч. Әлијев, Ј. П. Баженов. Гәрби Азәрбајчанын вә она гоншу зоналары тектоникни хусусијјәтинә даир	54
Кеофизика	
Л. Ф. Крајзман. Газыма просесиндә каротаж мә'луматынын дәјишмәсинин дәгиглији һаггында	58
Физики чографија	
С. А. Ахундов. Азәрбајчан ССР-ин даглыг һиссәсиндә денудасијанын өјрәнилмәсинин бәзи нәтичәләри	63
Биткичилик флорасы	
Ә. Ә. Нәсүдәри, Ј. Б. Кәримов, Ј. И. Прилико. Азәрбајчан флорасыдан сапонинли вә фловоноидли биткиләрин ашкара чыхарылмасы	68
Агрохимја	
Ч. М. Нүсејнов, Д. В. Гвозденко. Күбрәләрин пајызлыг бугданын мәһсул вә кејфијјәтинә тәсири	72
Торпагшүнаслыг	
И. Ш. Искәндәров. Мүхтәлиф элементләрдән әмәлә кәлмиш торпаг минералларынын стандарт изобар потенциалы вә кристаллик шәбәкәнин енерјиси	75
Кенетика вә селекција	
Академик И. К. Абдуллајев, Р. Б. Мурадов. Јај јемләмәси заманы тетрапloid Колтут сорту мәһсулдарлығынын вә јарпагынын јемлик кејфијјәтинин өјрәнилмәси	79
Кенетика	
А. Садыгов. Гамма шүалары илә ишыгландырыларкән бугданын һесаплай кәрүнүшүнүн һиссәдилмәси	82
Тарих	
З. М. Бунјадов, М. С. Нәмәтова. XII әсрин әввәлине анд Ширван тарихинә даир јени сәһәд	85
Мәгаләләрин кәстәричиси	91

СОДЕРЖАНИЕ

Механика

Чл.-корр. Ю. А. Амензаде, С. А. Алескерова, Т. В. Бабаев. Напряженное состояние в полубесконечной пластинке, когда в нее посажены диски	3
---	---

Математика

Г. А. Домбровский, Р. Б. Нудельман. Точные решения задачи о кручении неоднородных призматических стержней	7
---	---

Интегральное уравнение

Н. Р. Эфендиев. Некоторые оценки сингулярного интеграла и их применение	10
---	----

Физика

М. Х. Аллева, Р. Ф. Мамедова, А. З. Мамедова, Т. И. Алнев, Г. А. Мурадова. Отрицательное сопротивление в силовых диодах, полученных на основе монокристаллов р-GaSe	18
---	----

Органическая химия

А. Г. Исмаилов, Ш. А. Мусаев, Г. М. Байрамов. Синтез спиртов на основе дициклогексенилкетона и их некоторые свойства	23
--	----

Химия полимеров

Т. К. Ханмамедов, А. Д. Алнев, Б. А. Кренцель. О механизме иницирования при миграционной полимеризации β -фенилвинилкетон по Миаэлю	27
---	----

Неотектоника

Н. Ш. Ширинов. О начальном рубеже и характере неотектонического этапа в пределах Кура-Араксинской депрессии и прилегающих горных сооружений Большого и Малого Кавказа	31
---	----

Геология

Р. Н. Мамедзаде, О. Г. Меликов. Зональное расчленение кампальских отложений северо-восточной части Малого Кавказа (Азербайджан)	37
---	----

Минералогия

Ф. А. Керимов. Мусковит из высокоглиноземистых вторичных кварцитов Парагачая	41
--	----

Гидрохимия	
В. З. Симхаев, З. Г. Дилбази, Ви. З. Симхаев. О гидрохимии плочечных отложений месторождения Кюрсангя.	45
Геология	
Р. А. Абдуллаев, С. А. Ализаде, А. А. Рзаев. Геологическое развитие бассейна р. Куры Западного Азербайджана за мезокайнозойское время.	49
Тектоника	
А. Д. Алиев, Ю. П. Баженов. О некоторых особенностях тектоники Западного Азербайджана и смежных с ним участков.	54
Геофизика	
Л. Ф. Крайзман. О точности преобразования информации каротажа в процессе бурения.	58
Физическая география	
С. А. Ахундов. Некоторые результаты изучения интенсивности денудации горной части Азербайджанской ССР.	63
Флора растений	
А. А. Насудари, Ю. Б. Керимов, Л. И. Прилипко. Поисковые исследования по выявлению растений, содержащих сапонины и флавоноиды из флоры Азербайджана.	68
Агрехимия	
Академик Д. М. Гусейнов, Д. В. Гвозденко. Влияние удобрений на урожай и качество озимой пшеницы.	72
Почвоведение	
И. Ш. Искендеров. Энергия кристаллической решетки и стандартные изобарные потенциалы образования из элементов минералов почв.	75
Генетика и селекция	
Академик И. К. Абдуллаев, Р. Б. Мурадов. Изучение урожайности и кормовых качеств листа тетраплоидной шелковицы Кол-тут при летней выкормке	79
Генетика	
А. Садыгов. Чувствительность гексаплоидных видов пшеницы к гамма-облучению.	82
История	
З. М. Бунятов, М. С. Нейматова. Новый документ по истории Ширвана начала XII в.	85
Указатель статей.	91

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. В «Докладах Академии наук Азербайджанской ССР» помещаются краткие сообщения, содержащие законченные, еще не опубликованные результаты научных исследований, имеющих теоретическое или практическое значение.
- В «Докладах» не публикуются крупные статьи, механически разделенные на ряд мелких сообщений, статьи полемического характера без новых фактических данных, статьи с описанием промежуточных опытов без определенных выводов и обобщений, работы не принципиальные, описательного или обзорного характера, чисто методические статьи, если предлагаемый метод не является принципиально новым, а также статьи по систематике растений и животных (за исключением описания особо интересных для науки находок).
- Статьи, помещаемые в «Докладах», не лишают автора права последующей публикации того же сообщения в развернутом виде в других изданиях.
2. Поступающие в «Доклады» статьи рассматриваются Редакционной коллегией только после представления их академиком по специальности. Каждый академик может представить не более 5-ти статей в год.
- Статьи членов-корреспондентов Академии наук Азербайджанской ССР принимаются без представления.
- Редакция просит академиков при представлении статьи указывать дату получения ее от автора, а также наименование раздела, в котором статья должна быть помещена.
3. В «Докладах» публикуется не более трех статей одного автора в год.
4. В «Докладах» помещаются статьи, занимающие не более четверти авторского листа — около 6—7 страниц машинописи (10 000 печатных знаков), включая рисунки.
5. Все статьи должны иметь резюме на английском языке; кроме того, 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 (в подбор), в алфавитном порядке (по фамилии автора), в конце статьи с обозначением ссылки в тексте порядковой цифрой. Список литературы должен быть оформлен следующим образом:
 - а) для книг: фамилия и инициалы автора, полное название книги, номер тома, город, издательство и год издания;
 - б) для статей в сборниках (трудах): фамилия и инициалы автора, название статьи, название сборника (трудов), том, выпуск, место издания, издательство, год, страница;
 - в) для журнальных статей: фамилия и инициалы автора, название статьи, название журнала, год, том, номер, (выпуск), страница.
 Ссылки на неопубликованные работы не допускаются (за исключением отчетов и диссертаций, хранящихся в научных учреждениях).
10. На обороте рисунков должны быть указаны фамилия автора, название статьи и номер рисунка. Отпечатанные на машинке подписи к рисункам представляются на отдельном листе.
11. Авторы статей должны указывать индекс статьи по Унифицированной десятичной классификации (УДК) и прилагать реферат для «Реферативного журнала».
12. Авторы должны избегать повторения одних и тех же данных в таблицах, графиках и в тексте статьи.
- Ввиду небольшого объема статей выводы помещаются лишь в необходимых случаях.
13. В случае представления двух или более статей одновременно необходимо указать желательный порядок их помещения.
14. Корректур статей авторам как правило не посылается. В случае посылки корректуры допускается лишь исправление ошибок типографии.
15. Редакция выдает автору бесплатно 15 отдельных оттисков статьи.

Сдано в набор 5/X 1973 г. Подписано к печати 30/I 1974 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бум. лист. 3,25. Печ. лист. 8,91. Уч.-изд. лист 7,70. ФГ 07016. Заказ 534. Тираж 760. Цена 80 коп.

Новая книжная типография Государственного комитета Совета Министров Азербайджанской ССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. Баку, 3-й микрорайон; ул. Госпитальная, 4.



[The main body of the page contains extremely faint and illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the document. The text is arranged in several columns and appears to be a list or index of entries.]