АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МӘ'РУЗӘЛӘР
ДОКЛАДЫ

ТОМ XXXI ЧИЛД

7

«ЕЛМ» НӘШРИЈЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛМ»
БАКЫ—1975—БАКУ

АЈДАЛАР

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

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

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

аләләри тәгдим едәркән онларын мү-
и јерләшдириләчәји бөлмәнин адыны

дәрч етдирә биләр.
а, мүәллиф вәрәгинин дөрддә бирин-
і 6—7 сәһифә һәчминдә (10000 чап

си олмалыдыр; бундан башга, Азәр-
хүласә әлавә едилмәлидир. Рус ди-
ә хүласәси олмалыдыр.
јетирилдији елми идарәнин ады вә

инин нәтичәләринин дәрч олунмасы
алыдыр.
әрәгин бир үзүндә ики хәтт ара бу-
нүсхә тәгдим едилмәлидир. Дүстур-
ләрин алтындан, кичикләрин исә үс-
нан әлифбасы һәрфләринин гырмызы

ин ахырында чыхыш шәклиндә дејил,
рә) мәгаләнин сонунда мәтндәки ис-
рилмәлидир. Әдәбијјатын сијаһысы

инисалы, китабын бүтөв ады, чилдин

үчүн: мүәллифин фамилијасы вә ини-
ы, чилд, бурахылыш, нәшр олундугу

лијасы вә инисалы, мәгаләнин ады,
нфә көстәрилмәлидир.
и идарәләрдә сахланан диссертасија-

амилијасы, мәгаләнин ады вә шәклин
әкилалты сөзләр ајрыча вәрәгдә тәг-

үмуш онминлик тәснифат үзрә мәга-
іал» үчүн реферат әлавә етмәлидир-

ларда вә мәгаләнин мәтниндә бу вә
әлидирләр.
тичәләр јалныз зәрури һалларда

іә онларын дәрчедилмә ардычыллы-

ыг, мүәллифләрә көндәрилмир. Кор-
сәһвләрини дүзәлтмәк олар.
ин 15 нүсхә ајрыча оттискини верир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МӘ'РУЗӘЛӘР
ДОКЛАДЫ

ТОМ XXXI ЧИЛД

7

„ЕЛМ" НӘШРИЈЈАТЫ—ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭЛМ"
БАКЫ—1975—БАКУ

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

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД № 7 1975

УДК 518.3 (083.57) МАТЕМАТИКА

С. Н. БОРИСОВ, З. Т. СУЛТАНОВА

К ВОПРОСУ ОБ АППРОКСИМАЦИИ ТАБЛИЦ С ДВУМЯ ВХОДАМИ

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

Пусть задана таблица с двумя входами:

$$z_{ij}=f(x_i, y_j) \quad (i=1, 2, \ldots, n;\ j=1, 2, \ldots, m). \tag{1}$$

Требуется найти аналитическое выражение, аппроксимирующее эту таблицу, т. е. найти вид функции f. Предположим, что функция $f(x, y)$ непрерывная и дифференцируема по x в заданной области $D[x_1 \leqslant x \leqslant x_n;\ y_1 \leqslant y \leqslant y_m]$.

Обычно для аппроксимации таблиц используется метод наименьших квадратов. Однако, если таблица достаточно редкая, т. е. n и m малы, этот метод может не привести к желаемому результату.

В настоящей работе предлагается метод, позволяющий значительно расширить исходную информацию, используя номограммы с контактом касания, и получить выражение для функции f более точно.

Известно, что для функции $z=f(x, y)$ всегда можно построить номограмму с одним контактом касания, состоящую из двух прямолинейных шкал x и z и семейства дуг y (рис. 1). Семейство дуг y можно построить как по уравнениям, так и графически, поскольку каждая дуга y представляет собой огибающую семейства прямых, соединяющих соответствующие точки шкал x и z.

Последнее обстоятельство позволяет строить номограмму с контактом касания и для функции, заданной таблицей (1).

Уравнения элементов номограммы типа рис. 1 в осях u o v записываются в виде [1]:

шкала x:

$$u=0; \quad v=\psi_1(x);$$

шкала z:

$$u=H; \quad v=\psi_2(z);$$

семейство дуг y:

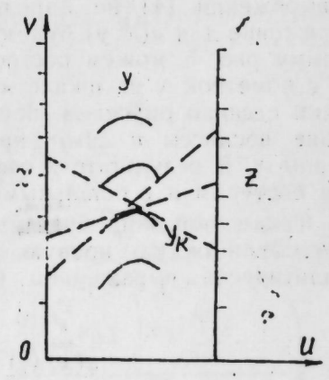


Рис. 1.

$$u = -\frac{H\psi_1'(x)}{\psi_2^{1}[f(x,y)]\,f_x'(x,y) - \psi_1'(x)}, \tag{2}$$

$$v = \frac{\psi_1(x)\psi_2'[f(x,y)]\,f_x'(x,y) - \psi_1'(x)\psi_2'[f(x,y)]}{\psi_2^{1}[f(x,y)]\,f_x'(x,y) - \psi_1'(x)}.$$

Здесь H—расстояние между шкалами x и z. Функции $\psi_1(x)$ и $\psi_2(z)$ определяют градуировку шкал x и z. Эти функции должны быть непрерывными, монотонными и дифференцируемыми. Соответствующим выбором функций $\psi_1(x)$ и $\psi_2(z)$ можно семейство дуг y заключить в некоторую достаточно узкую полосу. Это даёт возможность для построения дуг графическим путём использовать минимальное количество прямых, иначе говоря, с ограниченным числом данных. При использовании для тех же целей сетчатых номограмм требуется большое число данных. Будем считать, что шкала z равномерная, т. е. функция $\psi_2(z)$ линейная.

$$\psi_2(z) = n(z-b).$$

Уравнение абсциссы для семейства дуг примет вид:

$$u(x,y) = -\frac{H\psi_1'(x)}{n f_x'(x,y) - \psi_1'(x)}.$$

Отсюда

$$f_x'(x,y) = -\frac{H\psi_1'(x)}{n u(x,y)} + \frac{\psi_1'(x)}{n}. \tag{3}$$

Здесь y играет роль параметра, а x—независимая переменная. Интегрируя уравнение (3), получаем выражение для функции f через абсциссу u.

$$f(x,y) = \frac{1}{n}\int\left(\psi_1'(x) - \frac{H\psi_1'(x)}{u(x,y)}\right)dx + c. \tag{4}$$

В выражении (4) не определена функция $u(x,y)$. Аналитическое выражение для $u(x,y)$ будем искать следующим образом. Имея номограмму рис. 1, можем построить семейство y в осях xou. Берем точку с пометкой x на шкале x и проведем касательную к дуге $y_к$. Из точки касания опускаем перпендикуляр на ось ou, где находим значение абсциссы u. Этот процесс повторяем для различных точек шкалы x. В результате в осях xou получим кривую $y_к$. Таким же образом поступим и с остальными дугами семейства y.

Таким образом, будем иметь семейство графиков y в осях xoy (рис. 2). Каждую кривую $y_к$ можно аппроксимировать каким-либо аналитическим выражением, например, полиномом, т. е.

$$u(x, y_к) \approx \sum_{i=0}^{p} a_i(y_к)x^i. \tag{5}$$

Вообще говоря, можно подобрать для аппроксимации кривой $y_к$ и другое выражение. Это зависит от исходной таблицы или, иначе, от номограммы рис. 1. Если полоса, в которую заключено семейство дуг y, мала, то кривые в осях xoy будут мало меняться с изменением x. В этом случае степень полинома (5) может оказаться не выше 2 или 3.

Теперь построим графики изменения $a_i(y)$ в осях $a_iоy$ (рис. 3). Каждую кривую a_i можно тоже аппроксимировать, например, полиномом

$$a_i(y) = \sum_{j=0}^{r} b_{ij}y^j. \tag{6}$$

Здесь b_{ij}—уже числовые коэффициенты. Для их определения можно пользоваться любыми существующими методами, в том числе и методом наименьших квадратов, поскольку графики рис. 2 и рис. 3 позволяют получить исходную информацию о необходимом количестве.

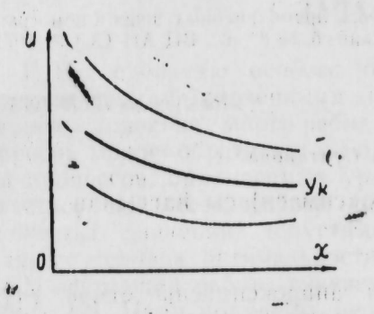


Рис. 2.

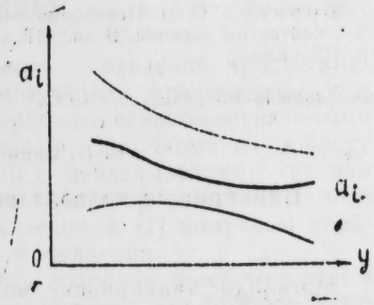


Рис. 3.

В результате проведенной аппроксимации получим, что

$$u(x,y) = \sum_{i=0}^{p}\left(\sum_{j=0}^{r} b_{ij}y^j\right)x^i.$$

Предположим, что функция $\psi_1(x)$ линейная, т. е.

$$\psi_1(x) = m(x-a).$$

Тогда из (4) получим, что искомая функция $f(x,y)$ определяется зависимостью

$$f(x,y) = \frac{m}{n}x - \frac{mH}{n}\int\frac{1}{\sum\limits_{i=0}^{p}\left(\sum\limits_{j=0}^{r} b_{ij}y^j\right)x^i}dx + c.$$

Если кривые y на рис. 2 допускают аппроксимацию полиномами второй степени ($p=2$), то получаем выражение для $f(x,y)$ в явном виде:

$$f(x,y) = \frac{m}{n}x - \frac{mH}{n}\left(\frac{2}{\sqrt{\Delta}}\operatorname{arctg}\frac{2\left(\sum\limits_{j=0}^{r} b_{j2}y^j\right)x + \sum\limits_{j=0}^{r} b_{j1}}{\sqrt{\Delta}}\right)$$

при

$$\Delta=4\left(\sum_{j=0}^{r} b_{j2}y^j\right)\left(\sum_{j=0}^{r} b_{j0}y^j\right)-\left(\sum_{j=0}^{r} b_{j1}y^j\right)^2>0$$

и

$$f(x,y)=\frac{m}{n}\cdot x-\frac{mH}{n}\left(\frac{2}{\sqrt{-\Delta}}\ln\frac{2x\sum\limits_{j=0}^{r} b_{j2}y^j+\sum\limits_{j=0}^{r} b_{j1}y^j-\sqrt{-\Delta}}{2x\sum\limits_{j=0}^{r} b_{j2}y^j+\sum\limits_{j=0}^{r} b_{j1}y^j+\sqrt{-\Delta}}\right)$$

при $\Delta<0$.

Предлагаемый метод может оказаться удобным для аппроксимации эмпирических таблиц, полученных в результате проведения достаточно ограниченного количества опытов.

ЛИТЕРАТУРА

Борисов С. Н. Некоторые способы выбора прямолинейных шкал в номограммах с контактом касания. В кн.: „Номографический сб. № 8", М., ВЦ АН СССР, 1971, стр. 115—126.

Вычислительный центр АН СССР *Поступило 17. II 1975*

С. Н. Борисов, З. Т. Султанова

Икикиришли чәдвәлләрин аппроксимасијасы һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә икикиришли чәдвәлләри аппроксимасија етмәк үчүн метод верилмишдир. Һәмин метод чәдвәлин (бир тохунма контакты олан) номограм илә тәсвиринә әсасланыр. Бу һал верилән информасијаны кенишләндирмәк вә даһа дәгиг аппроксимасија едән ифадә алмаг имканы јарадыр. Тәклиф олунан методу аргументләрә көрә бөјүк аддымлы чәдвәлләрин аппроксимасијасы үчүн истифадә етмәк олар.

S. N. Borisov, Z. T. Sultanova

To the question of tables approximation with two inputs

SUMMARY

In the paper it is suggested a method of tables approximation with two inputs, based on the representation of the tables by nomograms with one contact. The latter gives opportunity to expand sufficiently the original information and to obtain the approximating expression more exactly. The method is useful for the tables, obtained by sufficiently large step by the arguments.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД № 7 1975

УДК АВТОМАТИКА

Член-корр. К. Т. АХМЕДОВ, Т. К. МЕЛИКОВ, К. К. ГАСАНОВ

ОБ ОПТИМАЛЬНОСТИ ОСОБЫХ УПРАВЛЕНИЙ В СИСТЕМАХ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ

1. Исследованию особого оптимального управления процессами, описываемыми обыкновенными дифференциальными уравнениями, посвящено довольно много работ (для подробного ознакомления с этим вопросом можно обратиться к монографии [1]). Подобному же вопросу для процессов, описываемых уравнениями с запаздыванием, как нам известно, посвящена работа [2], в которой для произвольного вида множества значений допустимых управлений $u(t)$ получены необходимые условия оптимальности особых управлений.

В настоящей работе изучается задача, подобная рассмотренной в работе [2]. Нами получены необходимые условия для особого оптимального управления, а также построен пример, к которому не применимо утверждение теоремы 1 работы [2].

2. Пусть объект управления описывается уравнением

$$\dot{x}(t)=f(x(t),\ y(t),\ u(t),\ t),\ t\in(t_0,T], \tag{1}$$

$$x(\tilde{t})=g(t),\qquad t\in[\tilde{t}_0,\ t_0], \tag{2}$$

где $x(t)$—n-мерная вектор-функция состояния, $y(t)=x(t-\tau(t))$; $\tau(t)$—непрерывно дифференцируемая функция на $J_1=(t_0,\ T]$, причем $\dot{\tau}(t)<1$ и $\tau(t)>0$, $t\in J_1$; $\tilde{t}_0=t_0-\tau(t_0)$; $u(t)$— r-мерная кусочно-непрерывная на J_1 вектор-функция со значениями из заданного множества $U\subset E^r$, называемая допустимым управлением; $f(x,\ y,\ u,\ t)$— n-мерная вектор-функция, определенная и непрерывная на $Q=E^n\times E^n\times U\times J_1$ вместе с частными производными второго порядка по x, y; $g(t)$—n-мерная кусочно-непрерывная функция на J; E—m-мерное евклидово пространство.

В дальнейшем предполагается, что каждому допустимому управлению $u(t)$ соответствует единственное решение $x(t)$ задачи (1), (2), определенное на J_1.

Требуется среди всех допустимых управлений найти такое, чтобы соответствующее ему решение задачи (1), (2) минимизировало функционал

$$s(u)=\varphi(x(T)), \tag{3}$$

где $\varphi(x)$—дважды непрерывно-дифференцируемая функция.

Решение $(u(t, x), z(t, x))$ задачи (1) — (3) назовем оптимальным процессом, а составляющие его функции — оптимальным управлением и оптимальной траекторией.

3. Известно [3, 4], что оптимальный процесс $(u^*(t), x^*(t))$ удовлетворяет принципу максимума:

$$H(\psi^*(t), x^*(t), y^*(t), u^*(t), t)=\sup_{u\in U} H(\psi^*(t), x^*(t), y^*(t), u, t),\ t\in J_1, \tag{4}$$

$$H(\psi, x, y, u, t)=\psi' f(x, y, u, t),$$

$$\dot\psi^*(t)=-H_x(\psi^*(t), x^*(t), y^*(t), u^*(t), t)-H_y(\psi^*(\xi), x^*(\xi), y^*(\xi), u^*(\xi), \xi)\Big|_{\xi=\gamma(t)}\dot\gamma(t),$$

$$\psi^*(T)=-\varphi_x(x^*(T)),\quad \psi(t)=0,\ t>T,$$

где символ $'$ означает транспонирование, $\gamma(t)$—функция, обратная к $h(t)=t-\tau(t)$.

Определение 1. Пусть процесс $(u^\circ(t), x^\circ(t))$ удовлетворяет принципу максимума (4). Если существуют не пустые множества $J_0\subset J_1$ и $U_0(t)\subset U$, $t\in J_0$ такие, что выполняется условие

$$H(\psi^\circ(t), x^\circ(t), y^\circ(t), u^\circ(t), t)-H(\psi^\circ(t), x^\circ(t), y^\circ(t), v, t)\equiv 0 \tag{5}$$

для всех $v\in U(t)$, $(t)\in J_0$, то процесс $(u^\circ(t), x^\circ(t))$ назовем особым процессом с параметром вырождения $(J_0, U_0(t))$.

Определение 2. Пусть $\theta\in J_0$, $v\in U_0(\theta)$ и $\omega(t)$—непрерывная функция, определенная на $J_\varepsilon(\theta)=\{t: \theta-a_1\varepsilon\leqslant t\leqslant \theta+a_2\varepsilon,\ \varepsilon>0,\ a_i\geqslant 0,\ i=1, 2;\ a=a_1+a_2>0\}$, принимающая значения в E^r. Функцию $\omega(t)$ назовем локальным сечением [5] к точке v, если $\omega(\theta)=v$ и $\omega(t)\in U_0(t)$ для всех $t\in J_\varepsilon(\theta)\cap J_0$.

В дальнейшем для простоты предполагается, что множество J_0 является объединением интервалов, а множество $U_0 t$ для всех $t\in J_0$ состоит не менее чем из двух элементов и обладает локальными сечениями, иначе говоря, для всех $t\in J_0$ и для любых $v\in U_0(t)$ существует локальное сечение в точке v.

4. Необходимые условия оптимальности особого управления поставленной задачи получаем по схеме [6], а именно: составляем формулу для приращения функционала, используя специальную вариацию управления, сосредоточенного на отрезке длиной $a\varepsilon$, и выделяем в приращении функционала члены порядка ε^2. В результате приходим к следующему утверждению:

Теорема 1. *Для того чтобы особый процесс $(u^\circ(t), x^\circ(t))$ с параметром вырождения $(J_0, U_0(t))$ и такой, что $H_{xx}(t)=H_{xy}(t)=H_{yy}(t)=0$, $t\in J_1$ был оптимальным, необходимо выполнение неравенства*

$$\Delta_v H_x'(t)\Delta_v f^\circ(t)+\Delta_v f^{\circ\prime}(t)M(t)N(t)\Delta_v f^\circ(t)\leqslant 0, \tag{5}$$

для всех $v\in U_0(t)$, $t\in J_0$, где $f^\circ(t)=f(x^\circ(t), y^\circ(t), u^\circ(t), t)$,

$$\Delta_v f^\circ(t)=f(x^\circ(t), y^\circ(t), v, t)-f(x^\circ(t), y^\circ(t), u^\circ(t), t);\ \text{mes}\, J_0>0;$$

$$\Delta_v H_x(t)=H_x(\psi^\circ(t), x^\circ(t), y^\circ(t), v, t)-H_x(\psi^\circ(t), x^\circ(t), y^\circ(t), u^\circ(t), t);$$

$H_{xx}(t)=H_{xx}\psi^\circ(t), x^\circ(t), y^\circ(t), u^\circ(t)t)$ (аналогичный смысл имеют $H_{yx}(t)$, $H_{yy}(t)$; $M(t)$, $N(t)$—$(n\times n)$-мерные непрерывные и кусочно-дифференцируемые матричные функции, удовлетворяющие уравнениям

$$\dot M(t)=-f_x^{\circ\prime}(t)M(t)-f_y^{\circ\prime}(\xi)M(\xi)\Big|_{\xi=\gamma(t)}\dot\gamma(t),\ t\in tJ_1, \tag{6}$$

$$\dot N(t)=-N(t)f_x^{\circ}(t)-N(\xi)f_y^{\circ}(\xi)\Big|_{\xi=\gamma(t)}\dot\gamma(t),\ t\in J_0, \tag{7}$$

$$M(T)N(T)=-\varphi_{xx}(x^\circ(T)),\ M(t)=N(t)=0,\ t>T. \tag{8}$$

Доказывается более общая

Теорема 2. *Пусть $(u^\circ(t), x^\circ(t))$—особый оптимальный процесс с параметром вырождения $(J_0, U_0(t))$. Если* mes $J_0>0$, *то при каждом фиксированном $\theta\in J_0$ для любых $v\in U_0(\theta)$ выполняется неравенство*

$$[\Delta_v H_x'\Delta_v f^\circ+\Delta_v f^{\circ\prime}W\Delta_v f^\circ]_{t=\theta}\leqslant 0, \tag{9}$$

где

$$W(s)=\int_s^T[\lambda'(s, t)H_{xx}(t)\lambda(s, t)+2\lambda'(s, t)H_{xy}(t)\lambda(s, h(t))+$$

$$+\lambda'(s, h(t))H_{yy}(t)\lambda(s, h(t))]dt-\lambda'(s, T)\varphi_{xx}(x^\circ(T))\lambda(s, T),$$

$$\frac{\partial\lambda(s, t)}{\partial t}=H_{yx}(t)\lambda(s, t)+H_{yy}(t)\lambda(s, h(t)),\quad t_0\leqslant s\leqslant t\leqslant T,$$

$\lambda(s, t)=0$, $t<s$, $\lambda(s, s)=E$, *E—единичная матрица.*

Замечание 1. Нетрудно показать, что

$$M(s)N(s)=-\lambda'(s, T)\varphi_{xx}(x^\circ(T))\lambda(s, T),\ t_0\leqslant s\leqslant T.$$

Замечание 2. Условия (4), (9) можно доказать, не предполагая дифференцируемости функции $\tau(t)$, если воспользоваться функцией $\lambda(s, t)$, $t_0\leqslant s\leqslant t\leqslant T$.

Замечание 3. Если уравнение (1) не содержит запаздывание, то утверждения теорем 1, 2 эквивалентны аналогичным утверждениям работы [7].

Замечание 4. С помощью двух матричных импульсов (а также матричных функций $\lambda(s, t)$ можно получить аналогичные утверждения и для процессов, описываемых интегро-дифференциальными уравнениями с отклоняющимся аргументом.

Пример $\dot x(t)=-x(t-1)+u(t)$, $t\in J_1=[0,3]$,

$$x(t)=1,\ t\in J=[-1,0];\ U=[-1,1];\ \varphi(x(3)=[x(3)-1]^2.$$

Ясно, что $(u^\circ(t), x^\circ(t))=(1,1)$, $t\in J_1$—особый оптимальный процесс с параметром вырождения (J_1, U), так как grad $\varphi(x^\circ(3))=0$. В данном случае условие (9) совпадает с (5) и выполняется $(-2(v-1)^2\leqslant 0$, $t\in[2, 3]$; $-2(t-1)^2(v-1)\leqslant 0$, $t\in[1,2)$; $-\frac{1}{2}(t^2-1)^2(v-1)^2\leqslant 0$, $t\in[0, 1)$; $v\in U)$.

Отметит, что для этого примера утверждение теоремы 1 работы [2] не выполняется, так как

$$[\Delta_v f'\psi\Delta_v f+\Delta_v H_x'\Delta_v f]_{t=1}=[(-2e^{t-1}-2t^{-2}+2)(v-1)^2]_{t=1}=$$

$$=2\left(1-\frac{2}{e}\right)(v-1)^2>0,\ v\in[1,1).$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Габасов Р., Кириллова Ф. М. Особые оптимальные управления. Изд-во „Наука", М., 1973. 2. Ащепков Л. Т. „Сибирский математический журнал", т. XIV, № 6, 1973, стр. 1180—1188. 3. Понтрягин Л. С. и др. Математическая теория оптимальных процессов. Изд-во „Наука", М., 1969. 4. Габасов Р., Чуракова С. В. „Автоматика и телемеханика", № 1, 1968, 46—64. 5. Болтянской В. Г. Математические методы оптимального управления. Изд-во „Наука", М., 1973. 6. Розоноэр Л. Н. „Автоматика и телемеханика", 20, № 10—12, 1959. 7. Габасов Р. „Дифференц. уравнения", № 6, 1968, 1000—1011.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 21. X 1974

Г. Т. Әһмәдов, Т. К. Мәликов, К. Г. Һәсәнов

Кечикән аргументли просесләрин мәхсуси идарә олунмасынын оптималлығы һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә кечикән аргументли тәнликләр системилә тәсвир олунан просесләрдә ики матрис импулсун көмәјилә, мәхсуси идарәетмәнин оптималлығы үчүн зәрури шәрт тапылыр.

K. T. Akhmedov, T. K. Melikov, K. K. Gasanov

About the optimality of singular control in the delay system

SUMMARY

There was discovered necessary conditions optimality of singular control by the help of two impulses in the matrix.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД № 7 1975

УДК 62—50.001.24

ТЕХНИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА

Член-корр. Я. Б. КАДЫМОВ, А. И. МАМЕДОВ, Э. М. ЗЕЙНАЛОВА

ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В СИСТЕМАХ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Электроприводы нефтяной промышленности, включающие объекты с длинными трубами и штангами, относятся к системам с распределенными параметрами.

В работах [1,2] изложены методы, позволяющие привести такие системы к импульсным [3]. При таком представлении системы с распределенными параметрами вопросам оптимального управления буровым электроприводом посвящены работы [4,5]. В этих работах период I (величина, определяющая время между соседними дискретными значениями независимой переменной n) принят равным двойному времени прохождения волны τ, т. е. $T=2\tau$.

В данной статье дается обобщенный метод решения задачи определения управления буровым электроприводом с распределенными параметрами, обеспечивающего максимально возможное перемещение за определенное время при заданном уровне потерь в якоре двигателя при использовании метода вариационного исчисления.

Переходные процессы, протекающие в исходном звене с распределенными параметрами, описываются телеграфными уравнениями:

$$-\frac{\partial\omega}{\partial x}=k_1\frac{\partial M}{\partial t}+k_3M, \qquad -\frac{\partial M}{\partial x}=k_2\frac{\partial\omega}{\partial t}+k_4\omega, \quad (1)$$

где k_1, k_2, k_3, k_4—вещественые коэффициенты, зависящие от свойств системы;

ω, M—скорость вращения и момент звена с распределенными параметрами.

Начальные и граничные условия имеют вид:

$$\omega(x,\ o)=0, \qquad M(x,\ o)=0 \qquad (o<x<l)$$
$$\omega(o,\ t)=\omega_{1н}, \qquad M(o,\ t)=M_{1н},$$
$$M(l,\ t)=0.$$

При вышеуказанных начальных и граничных условиях для функции M в начальной точке звена с распределенными параметрами в операторной форме можно представить следующее выражение:

$$M_{1н}(p)=\frac{1}{\rho(v)}\,\frac{sh\gamma l}{ch\gamma l}\,\omega_{1н}(p), \qquad (2)$$

где $\rho(p)=\sqrt{\dfrac{pk_1+k_3}{pk_2+k_1}}$ —операторное волновое сопротивление звена с распределенными параметрами при учете потерь;

$\gamma=\sqrt{(pk_1+k_3)(pk_2+k_1)}$ —операторная постоянная распространения при учете потерь.

Подставляя выражение для $\bar{\rho}(p)$ в (2), получим:

$$\overline{M}_{1н}(p)=\frac{1}{\rho}\sqrt{\frac{p+\dfrac{k_1}{k_2}}{p+\dfrac{k_3}{k_1}}}\,\frac{sh\gamma l}{ch\gamma l}\,\bar{\omega}_{1н}(p), \qquad (3)$$

где ρ—волновое сопротивление звена с распределенными параметрами без потерь.

Для перевода полученного уравнения в дискретную форму необходимо найти связь между оператором p и q—параметром в дискретном преобразовании Лапласа.

Согласно [3], имеем $q=pT$. Выбираем T в самом общем виде [1, 2]:

$$T=\frac{2\pi}{\lambda}, \qquad (4)$$

где λ—любое целое число, причем чем больше λ, тем меньше будет погрешность расчета оптимального управления.

Выражение (3) на основе аппроксимаций, предложенных в работе [1], и формулы (4) в дискретной форме будет иметь следующий вид:

$$M^*_{1н}(q)=\frac{1}{\rho}\left\{\frac{e^{\lambda q}-1}{e^{\lambda q}+e^{-\alpha T+0,2\beta T}}+0,1\beta T\frac{\alpha T+\beta T}{\alpha T}e^{-\eta_0}\frac{e^{\lambda q}-1}{e^{\lambda q}(e^{\lambda q}+e^{-\eta_0})}+\right.$$

$$+\frac{\alpha T-\beta T}{\alpha T-0,2\beta T}\cdot\frac{1-e^{-\alpha T+0,2\beta T}}{e^{\lambda q}+e^{-\alpha T+0,2\beta T}}+\frac{1}{30}\frac{\alpha T+\beta T}{\alpha T}(\alpha T-\beta T)\cdot$$

$$\left.\cdot\,e^{-0,3\beta T}\frac{1-e^{-3\beta T}}{1+e^{-0,3\beta T}}\,\frac{e^{2\lambda q}+(e^{-0,3\beta T}-1)e^{\lambda q}+1}{e^{\lambda q}(e^{\lambda q}+e^{-0,3\beta T})}\right\}\omega^*_{1н}(q), \qquad (5)$$

где $M^*(q)$, $\omega^*(q)$—дискретное изображение функций M и ω,

$$\alpha=\frac{1}{2}\left(\frac{k_3}{k_1}+\frac{k_1}{k_2}\right),\quad \beta=\frac{1}{2}\left(\frac{k_3}{k_1}-\frac{k_1}{k_2}\right),$$

η_1 и η_2—постоянные коэффициенты.

Значение постоянных коэффициентов η_1 и η_2 выбирается следующим образом. При $0,05\leqslant\alpha T\leqslant0,27$, $0,25\leqslant\beta T\leqslant0,27$ следует брать $\eta_1=3,3\beta T$, $\eta_2=0,3\beta T$, при $0,27<\alpha T\leqslant1,5$ и $0,27<\beta T\leqslant1,5$, $\eta_1=\eta_2=0,3(\beta T)'$.

Для нахождения значения $(\beta T)'$ следует фунцию $e^{-0,3\beta T[n+10\varepsilon]}$ [1], (ε—смещение решетчатой функции) привести к обычному виду (т. е.

без коэффициента ε). Для этого достаточно построить функцию $e^{-0,3\beta T[n+10\varepsilon]}$ на заданном интервале и аппроксимировать ее функцией $e^{-0,3(\beta T)'[n+\varepsilon]}$.

Выражение (5) можно в явном виде представить так:

$$M^*_{1н}(q)=\frac{1}{\rho}K^*(q)\omega^*_{1н}(q), \qquad (6)$$

где искомый коэффициент связи $K^*(q)$ будет:

$$K^*(q)=K'^*(q)+K''^*(q),$$

$$K'^*(q)=\frac{b_{3\lambda}e^{3\lambda q}+b_{2\lambda}e^{2\lambda q}+b_\lambda e^{\lambda q}+b_0}{a_{3\lambda}e^{3\lambda q}+a_{2\lambda}e^{2\lambda q}+a_\lambda e^{\lambda q}+a_0},$$

$$K''^*(q)=\frac{b'_{3\lambda}e^{3\lambda q}+b'_{2\lambda}e^{2\lambda q}+b'_\lambda e^{\lambda q}+b'_0}{a'_{3\lambda}e^{3\lambda q}+a'_{2\lambda}e^{2\lambda q}+a'_\lambda e^{\lambda q}+a'_0},$$

где

$$b_{3\lambda}=a_{3\lambda}=a'_{3\lambda}=1;$$

$$b_{2\lambda}=e^{-\eta_0}+0,1\beta T\frac{\alpha T+\beta T}{\alpha T}e^{-\eta_0}-1,$$

$$b_\lambda=-\left[e^{-\eta_0}-0,1\beta T\frac{\alpha T+\beta T}{\alpha T}e^{-\eta_0}(1+e^{-\alpha T+0,2\beta T})\right];$$

$$b_0=-0,1\beta T\frac{\alpha T+\beta T}{\alpha T}e^{-\eta_0}e^{-\alpha T+0,2\beta T};$$

$$b'_{3\lambda}=\frac{1}{30}\frac{\alpha T+\beta T}{\alpha T}(\alpha T-\beta T)e^{-0,3\beta T}\frac{1-e^{-0,3\beta T}}{1+e^{-0,3\beta T}};$$

$$b'_{2\lambda}=\frac{\alpha T-\beta T}{\alpha T-0,2\beta T}\left[1-e^{-\alpha T+0,2\beta T}\right]+\frac{1}{30}\frac{\alpha T+\beta T}{\alpha T}\cdot$$

$$\cdot(\alpha T-\beta T)e^{-0,3\beta T}\frac{1-e^{-3\beta T}}{1-e^{-0,3\beta T}}\left[e^{-\alpha T+0,2\beta T}+e^{-0,3\beta T}-1\right];$$

$$b'_\lambda=\frac{\alpha T-\alpha T}{\alpha T-0,2\beta T}\left[1-e^{-\alpha T+0,2\beta T}\right]e^{-0,3\beta T}+\frac{1}{30}\frac{\alpha T+\beta T}{\alpha T}\cdot$$

$$\cdot\frac{1-e^{-3T}}{1+e^{-0,3\beta T}}(\alpha T-\beta T)e^{-0,3\beta T}\left[e^{-\alpha T+0,2\beta T}(e^{-0,3\beta T}-1)+1\right];$$

$$b'_0=\frac{1}{30}\frac{\alpha T+\beta T}{\alpha T}(\alpha T-\beta T)\,e^{-\alpha T-0,1\beta T}\frac{1-e^{-3\beta T}}{1+e^{-0,3\beta T}};$$

$$a_{2\lambda}=e^{-\eta_0}+e^{-\alpha T+0,2\beta T};$$

$$a_\lambda=e^{-\eta_0}e^{-\alpha T+0,2\beta T};$$

$$a'_{2\lambda}=e^{-0,3\beta T}+e^{-\alpha T+0,2\beta T}$$

$$a'_\lambda=e^{-\alpha T-0,1\beta T}.$$

В частном случае при $\alpha=\beta$ передаточный коэффициент связи $K^{*}(q)$ будет равным $K'^{*}(q)$. При $\alpha\neq 0$, $\beta=0$ передаточный коэффициент связи $K^{*}(q)$ примет следующий вид:

$$K^{*}(q)=\frac{e^{\lambda q}-e^{-\alpha T}}{e^{\lambda q}+e^{-\alpha T}}. \qquad (7)$$

На основании теоремы свертывания вещественной области [3], оригинал выражения (6) в относительных единицах имеет следующий вид:

$$\mu_{1н}[n]=\sum_{m=0}^{n}K[n-m]\nu_{1н}[m], \qquad (8)$$

где $\mu_{1н}[n]$, $\nu_{1н}[n]$ — значения функций M и ω в относительных единицах.

В качестве базовых единиц приняты номинальные значения момента $M_{ном}$ и скорости вращения $\omega_{ном}$, время t выражаем в долях постоянной времени $T_м$.

Оригинал передаточной функции $K[n]$ находится по рекуррентному соотношению [3].

В случае, когда оптимальное управление должно обеспечить максимально возможное перемещение за определенное время при заданном уровне потерь в якоре при моменте сопротивления, зависящем от скорости, уравнение Эйлера имеет следующий вид [4,5]:

$$2\lambda_0\dot{\nu}_{1н}-2\lambda_0\mu_{1н}\frac{d\mu_{1н}}{d\nu}+1=0 \qquad (9)$$

где ν_0 — множитель Лагранжа.

Заменяя в уравнении (9) вторую производную второй разностью, получим:

$$\dot{\nu}_{1н}=\frac{\nu_{1н}[n+2]-2\nu_{1н}[n+1]+\nu_{1н}[n]}{T^2_{0,e}}, \qquad (10)$$

где

$$T_{0e}=\frac{T}{\lambda T_м}.$$

Используя выражение (8), (9) и (10), получим следующее выражение для уравнения Эйлера:

$$\frac{2\lambda_0}{T^2_{0,e}}\left[\nu_{1н}[n+2]-2\nu_{1н}[n+1]+\nu_{1н}[n]\right]-$$

$$-2\lambda_0\left\{\sum_{m=0}^{n}K[n-m]\nu_{1н}[m]\right\}\left\{\sum_{m=0}^{n}K[n-m]\right\}+1=0. \qquad (11)$$

Разностное уравнение (11), задавая $n=0, 1, 2, 3, 4, \ldots$, позволяет определить искомую функцию $\nu_{1н}[n]$.

Часто на практике приходится иметь дело с нулевыми граничными условиями

при $n=0$ $\quad \nu_{1н}[0]=0$ (12)

при $n=n_{кон}$ $\quad \nu_{1н}[n_{кон}]=0$ (13)

При этих условиях из уравнения (13) определяем значение

$\nu_{1н}[1]$, а затем последовательно определяем $\nu_{1н}[2]$, $\nu_{1н}[3]$, ..., $\nu_{1н}[n_{кон}-1]$.

Постоянный множитель Лагранжа λ_0 определяется из условия допустимого количества тепла Q_0, выделяемого в якоре

$$Q_0=\sum_{n=0}^{n=n_{кон}}\left\{\frac{\Delta\nu_{1н}[n]}{T_{0e}}+\mu_{1н}[n]\right\}^2,$$

где $\Delta\nu[n]=\nu_{1н}[n+1]-\nu_{1н}[n]$ — первая разность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кадымов Я. Б. Переходные процессы в системах с распределенными параметрами. Изд-во „Наука", 1968. 2. Кадымов Я. Б., Листенгартен Б. А. Приближенный метод расчета переходных процессов в системах автоматического регулирования, включающих звенья с распределенными параметрами. „Автоматика и телемеханика", т. XXV, 1964, № 4. 3. Цыпкин Я. З. Теория линейных импульсных систем. Физматгиз, 1963. 4. Кадымов Я. Б., Листенгартен Б. А. Управление электроприводом бурового механизма. „Изв. АН СССР", энергетика и транспорт, 1970, № 1. 5. Кадымов Я. Б., Мамедов А. И., Алиев И. Х. Об оптимальном управлении системами с распределенными параметрами. „За технический прогресс", 1974, № 4.

АзНИИ им. Ч. Ильдрыма,
ИПИИ Нефтехимавтомат,
Институт кибернетики

Поступило 20.V 1974

Ј. Б. Гәдимов, А. И. Мәммәдов, Е. М. Зејналова

Најланмыш параметрли системләрин оптимал идарә едилмәси үчүн әдәди үсул

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә варијасија һесабындан истифадә едиләрәк, телеграф тәнлијі илә ифадә олунан најланмыш параметрли бирчинс системләрин оптимал идарә едилмәси үчүн әдәди үсул тәклиф едилмишдир.

Бунун үчүн најланмыш параметрли систем импулслу системә кәтирилмиш вә бунунла да јүк моменти илә фырланма сүр'әти арасында асылылыг тә'јин едилмишдир. Бу асылылыгдан Ејлер тәнлијиндә истифадә едиләрәк, оптимал идарәни тә'јин етмәјә имкан верән рекуррент мүнасибәтләр алынмышдыр.

Ya. B. Kadimov, A. E. Mamedov, E. M. Zeynalova

Numerical method of calculation for the optimal control in systems with distributed parameters

SUMMARY

Numerical method of calculation for the optimal control in uniform systems with distributed parameters describing with the telegraphic equations by using variational calculation method is given.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД № 7 1975

УДК АСТРОНОМИЯ

Акад. Г. Ф. СУЛТАНОВ, О. А. БЕЛОУСОВА, Ф. И. ИСАЕВА, Т. М. ШАПОШНИКОВА

ПОСТРОЕНИЕ НА ЭВМ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОРБИТ АСТЕРОИДОВ СЕМЕЙСТВА ГЕКУБЫ

Уравнения движения плоской ограниченной круговой задачи трех тел, написанные в кеплеровских или в канонических элементах, имеют вид

$$\left.\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= \eta X(x,y) \\ \frac{dy}{dt} &= \varepsilon(x) + \mu Y(x,y) \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

где x—двухмерный вектор медленных переменных, y—двухмерный вектор быстрых переменных, а функции X и Y представляются двойными рядами Фурье по кратным аргументов y, коэффициенты которых в свою очередь являются степенными рядами относительно переменных x.

Функции X, Y выражаются формулами,

$$\left.\begin{aligned} X(x,y) &= \sum_{|k|>0} X_k(x) e^{i(k,y)} \\ Y(x,y) &= \sum_{|k|>0} Y_k(x) e^{i(k,y)} \end{aligned}\right\} \qquad (2)$$

где $|k| = |k_1| + |k_2|$.

Общее решение системы (1) неизвестно, поэтому для нахождения приближенного решения ее могут быть использованы различные асимптотические методы, среди которых имеются методы, основанные на схемах осреднения. В частности, если средние движения астероида и Юпитера соизмеримы или близки к соизмеримости ($\kappa_1 n^{10} - \kappa_2 n^1 = 0$), то наиболее целесообразной схемой осреднения является схема Делоне—Хилла [2, 3].

Согласно этой схеме уравнения (1) заменяются системой

$$\left.\begin{aligned} \frac{d\bar{x}}{dt} &= \mu \bar{X}(\bar{x},\bar{y}) \\ \frac{d\bar{y}}{dt} &= \omega(\bar{x}) + \mu \bar{Y}(\bar{x},\bar{y}) \end{aligned}\right\}, \qquad (3)$$

где правые части $\bar{X}$, $\bar{Y}$ представляют собой средние интегральные значения функций X, Y. Они выражаются равенствами

$$\begin{aligned} \bar{X}(\bar{x},\bar{y}) &= \sum_{s=-\infty}^{\infty} \bar{X}_{\bar{s}k_1, \bar{s}k_2}(\bar{x}) e^{isD} \\ \bar{Y}(\bar{x},\bar{y}) &= \sum_{s=-\infty}^{\infty} \bar{Y}_{\bar{s}k_1, \bar{s}k_2}(x) e^{isD}, \end{aligned} \qquad (4)$$

где D представляет собой аномалию Делоне, которая для плоского варианта ограниченной круговой задачи трех тел определяется по формуле

$$D = \bar{\kappa}_1 \bar{y}_1 + \bar{\kappa}_2 y_2,$$

где

$$\frac{\bar{\kappa}_1}{\kappa_2} = \frac{n_1}{n^{(0)}},$$

$n^{(0)}$ —среднее движение астероида.

Удобно вместо системы (3) рассматривать систему, где уравнение для y_1 заменено уравнением для D. Эта система имеет вид:

$$\begin{aligned} \frac{d\bar{x}_1}{dt} &= \mu \bar{X}_1(\bar{x}_1, \bar{x}_2, D) \\ \frac{d\bar{x}_2}{dt} &= \mu \bar{X}_2(\bar{x}_1, \bar{x}_2, D) \\ \frac{dD}{dt} &= \omega_1(\bar{x}_1) + \mu \bar{Y}_1(\bar{x}_1, \bar{x}_2, D) \\ \frac{d\bar{y}_2}{dt} &= \omega_2 + \mu \bar{Y}_2(\bar{x}_1, \bar{x}_2, D) \end{aligned} \qquad (5)$$

Н. Д. Моисеевым [2] получена полная система первых интегралов дифференциальных уравнений (5). Эти интегралы имеют вид:

$$\sqrt{\bar{x}_1} - \frac{\bar{\kappa}_1}{\kappa_2}\sqrt{\bar{x}_2} = C_1 \qquad (6)$$

$$f_1(\bar{x}_1, \bar{x}_2, D) = C_2 \quad (7) \qquad (7)$$

$$t - t_0 = \int_{D_0}^{D} \frac{dD}{f_2(\bar{x}_1, \bar{x}_2, D)} \qquad (8)$$

$$\bar{y}_2 = \int_{t_0}^{t} f_3(\bar{x}_1, \bar{x}_2, D)\, dt + C_3. \qquad (9)$$

Функции

$$f_1(\bar{x}_1, \bar{x}_2 D), \quad f_2(\bar{x}_1, x_2, D), \quad f_3(\bar{x}_1, \bar{x}_2, D)$$

являются алгебраическими функциями правых частей уравнений (5) и представляют собой также тригонометрические ряды по кратным аномалии Делоне, коэффициенты которых являются степенными рядами относительно переменных $\bar{x}_1$ и $\bar{x}_2$.

Равенства (6)—(9) дают неявную зависимость от времени переменных $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, $\bar{y}_2$ и D (или y_1), а для построения теории движения

конкретных астероидов необходимо иметь явные зависимости этих переменных от времени.

Следует отметить, что, несмотря на принципиальную возможность обращения интегралов (6)—(9), фактическое их обращение связано с большим объемом аналитических операций.

В работах [4] и [5], где рассматривалось построение явных решений задачи трех тел, описывающих движение резонансных астероидов группы Геотии и Минервы, использованы аналитический метод и метод полуаналитического программирования, в которых сочетались аналитические операции над рядами с использованием ЭВМ БЭСМ-6 для коэффициентов аналитических выражений.

В отличие от этих работ мы строили среднеквадратическую аппроксимацию первых интегралов осредненной задачи трех тел тригонометрическими полиномами по кратным аномалии Делоне D.

Чтобы получить из приведенных интегралов (6)—(9) переменные $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, $\bar{y}_1$, $\bar{y}_2$ в виде явных функций времени t, т. е. $\bar{x}_1=\bar{x}_1(t)$; $\bar{x}_2=\bar{x}_2(t)$; $\bar{y}_1=\bar{y}_1(t)$; $\bar{y}_2=\bar{y}_2(t)$, необходимо прежде всего получить из соотношений (6) и (7) явные функциональные зависимости $\bar{x}_1=\bar{x}_1(D)$ и $\bar{x}_2=\bar{x}_2(D)$. Из интеграла (6) имеем

$$\bar{x}_1=\frac{\bar{\kappa}_1^2}{\bar{\kappa}_2^2}\left(\bar{x}_2+C_1^2+2C_1\sqrt{\bar{x}_2}\right). \tag{10}$$

Подставляя это выражение в интеграл (7), получим

$$F(x_2, D)=C_2, \tag{11}$$

где левая часть уравнения представляет собой алгебраический ряд относительно величины $\bar{x}_2$, коэффициентами которого являются тригонометрические ряды по кратным аномалии Делоне D.

Ищем решение этого уравнения в виде ряда

$$\bar{x}_2=\sum_{j=0}^{4}\bar{x}_{2j}\cos jD. \tag{12}$$

Решение уравнения (11) в виде ряда (12) существует [3] и нахождение выражения (12) сводится к определению коэффициентов $\bar{x}_{2j}$. Для определения этих коффициентов мы применяем метод наименьших квадратов, который и дает нам среднеквадратическое приближение решения уравнения (11).

Схема применения метода наименьших квадратов следующая. Придаем аномалии Делоне D значения 0°, 3°, 6°, ..., 180° и для них вычисляем из уравнения (11) $\bar{x}_2$. Подставляя каждое из полученных значений $\bar{x}_2$ и соответствующее ему значения D в уравнение (12), мы получаем систему уравнений для определения коэффициентов $\bar{x}_{2,j}$. Эта система имеет вид:

$$\left.\begin{aligned}
&\bar{x}_{2,0}+\bar{x}_{2,1}\cos D_1+\bar{x}_{2,2}\cos 2D_1+\bar{x}_{2,3}\cos 3D_1+\ldots=\bar{x}_2^{(1)}\\
&\bar{x}_{2,0}+\bar{x}_{2,1}\cos D_2+\bar{x}_{2,2}\cos 2D_2+\bar{x}_{2,3}\cos 3D_2+\ldots=\bar{x}_2^{(2)}\\
&\bar{x}_{2,0}+\bar{x}_{2,1}\cos D_{61}+\bar{x}_{2,2}\cos 2D_{61}+\bar{x}_{2,3}\cos 3D_{61}+\ldots=\bar{x}_2^{(61)}
\end{aligned}\right\} \tag{13}$$

где $x_2^{(i)}$ —решение уравнения (12) для соответствующего значения D_i.

Система (13) содержит 61 уравнение, и поэтому для нахождения

ее решения методом наименьших квадратов необходимо сохранить число неизвестных не более 61.

Практически для задач небесной механики, связанных с построением аналитических теорий движения малых планет, оказывается достаточным сохранить неизвестные

$$\bar{x}_{2,0};\quad \bar{x}_{2,1},\quad \bar{x}_{2,2},\quad \bar{x}_{2,3},\quad \bar{x}_{2,4}.$$

Решая систему (13) методом наименьших квадратов, находим для каждого конкретного астероида числовые значения неизвестных $\bar{x}_{2j}$

$$\bar{x}_2=\sum_{j=0}^{4}\bar{x}_{2,j}\cos jD. \tag{14}$$

Используя соотношение (10), можно получить также явную зависимость $\bar{x}_1$ как функции аномалии Делоне D в виде тригонометрического полинома

$$\bar{x}_1=\sum_{j=0}^{4}\bar{x}_{1,j}\cos jD. \tag{15}$$

Для определения $\bar{y}_2=\bar{y}_2(D)$ и $t=t(D)$ необходимо подставить полиномы (14) и (15) в правые части выражений (8) и (9), а затем проинтегрировать их в заданных пределах. Эти достаточно громоздкие операции запрограммированы и выполнены на ЭВМ.

Таким образом, получены явные аналитические зависимости элементов $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, $\bar{y}_1$, $\bar{y}_2$ как функции аномалии Делоне D, а также зависимость $t=t(D)$.

Эти формулы имеют вид (16):

$$\begin{aligned}
&\bar{x}_1=\sum_{j=0}^{4}\bar{x}_{1,j}\cos jD\\
&\bar{x}_2=\sum_{j=0}^{4}\bar{x}_{2,j}\cos jD\\
&\bar{y}_1=\bar{y}_1^{(0)}+\bar{y}_1^{(1)}D+\sum_{j=0}^{4}\bar{y}_{1,j}\sin jD\\
&\bar{y}_2=\bar{y}_2^{(0)}+\bar{y}_2^{(1)}D+\sum_{j=0}^{4}\bar{y}_{2,j}\sin jD\\
&t-t_0=T_0^{(0)}+T_0^{(1)}D+\sum_{j=0}^{4}T_j\sin jD.
\end{aligned} \tag{16}$$

Формулы (16) служат промежуточной орбитой для построения теории возмущения резонансных астероидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гребеников Е. А. „Бюллетень Института теоретической астрономии АН СССР", 11, № 5 (128), 1968. 2. Моисеев Н. Д. Труды Гос. астрон. ин-та им. П. К. Штренберга, 15, ч. 1, 1945. 3. Гребеников Е. А., Рябов Ю. А. Новые

качественные методы в небесной механике. М., „Наука", 1968. 4. Караганчу Б. Х. Сб. трудов молодых ученых Кишиневского политехнического института им. С. Лазо Кишинев, 1969. 5. Приходько В. А. Построение явных решений задачи трех тел методом полуаналитического программирования. ИТЭФ, М, 1973.

ШАО

Поступило 20. V 1974

Акад. Һ. Ф., Султанов, О. А., Белоусова, Ф. И. Исајева, Т. М. Шапошникова

Гекуба аилəсинə мəнсуб олан астероидлəрин орта (аралыг) орбитлəринин ЕһМ-дə гурулмасы

ХҮЛАСƏ

Мəгалədə орта һəрəкəти үјгун өлчүлү, јахуд Јупитерин орта һəрəкəти илə $\frac{1}{2}$ -ə јахын өлчүлү олан Гекуба групуна мəнсуб резонанс астериодлəрин һəрəкətини ифадə едən мүстəви даирəви мəһдуд үч чисми мəсəлəсинин орта гијмəтли гејри-хəтти дифференсиал тənликлəрин дəгиг һəллəринин конструктив гурулмасына бахылыр.

Бу дəгиг һəлл Гекуба групуна мəнсуб астериодлəрин əдəди аналитик һəрəкət нəзəријјəлəринин гурулмасында биринчи јахынлашмадыр. Бу мəгсəд үчүн ЕһМ-дə əдəди метод ишлəнмишдир.

H. F. Sultanov, O. A. Belousova, F. I. Isaeva, T. M. Shaposhnikova

The build-up of the intermediate orbits of the asteroids of the Hecuba family with the electronic computer

SUMMARY

A constructive build-up of the exact solutions of the averaging nonlinear differential equations of the flat circular restricted problem of three bodies describing the motion of the resonance asteroids of the Hecuba group whose mean motions are commensurable or close to commensurability 1/2 with the Jupiter's mean motion are considered. This exact solution is the first approximation for the build-up of the numerically analytic theories of the motion of asteroids of the Hecuba group. For this purpose the authors have worked out a numerical method on the electronic computer.

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МƏ'РУЗƏЛƏРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД № 7 1975

УДК 542 958.1:547, 313 НЕФТЕХИМИЯ

Член-корр. М. А. МАРДАНОВ, Н. Г. АЛЕКПЕРОВА

УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТОПЛИВА Т-1 ВВЕДЕНИЕМ АМИННОЙ ПРИСАДКИ

В литературе имеются данные по улучшению термической стабильности реактивных топлив введением аминных присадок, таких как высокомолекулярные алифатические амины (октадециламин, диоктадециламин), сополимер додецилметакрилата и диэтиламиноэтилметакрилата и аминотиолы [1, 2, 3].

В данной статье приводятся результаты исследования по синтезу аминных присадок и изучения влияния их на качества реактивного топлива Т-1.

Амин был синтезирован путем восстановления нитрованного промышленного сырья — тетрамера пропилена, являющегося продуктом полимеризации пропилена, полученного над фосфорнокислотным катализатором.

Ранее нами было установлено, что исчерпывающее нитрование протекает при мольном соотношении тетрамера пропилена к азотной кислоте 1:6 [4].

В табл. 1 приводятся качества исходного и нитрованного тетрамера пропилена. Выход нитросоединения на исходную смесь составляет 46 вес.%, а крепость отработанной кислоты — 16%.

Восстановление нитросоединений проводилось в автоклаве при температуре 120 и 180°С, давлениях 60—120 *атм*, в присутствии промышленных катализаторов NiCr и Ni на кизельгуре в количестве 15—20% на нитропродукт, а также разбавителя этилового спирта в соотношении продукта к спирту от 1:5 до 1:10.

Полученный гидрогенизат высушивался, по реакции Мейера в нем определялось наличие нитросоединений, а затем он подвергался разгонке. Вначале отгонялся спирт, а затем амин, выход которого составлял 26 вес%.

В результате проведенных исследований было установлено, что наилучший результат получается при проведении процесса под давлением водорода 120 *атм*, в присутствии катализатора Ni на кизельгуре в количестве 15 вес.% при температуре 180°С.

В табл. 2 приводятся физико-химические константы амина, полученного при выбранных оптимальных условиях.

Амины тетрамера пропилена имеют большие йодные числа. Это, по-видимому, можно объяснить тем, что при восстановлении высокомолекулярных нитросоединений происходит частичное их разложение.

Таблица 1

Показатели	Тетрамер пропилена	Нитротетрамер пропилена
Плотность ρ_4^{20}	0,7810	1,068
Коэфф. преломления n_D^{20}	1,4420	1,4793
Молекулярный вес	173,4	260
Кинематическая вязкость сст.при +20°C	1,9	40,1
Йодное число, 1 г J на 100 г продукта	260	0
Элементарный состав, вес. %:		
C	79,9	55,57
H	12,87	9,86
N	—	14,79
O	7,2	19,78
Содержание группы NO_2, вес. %.	—	29,4

Таблица 2

Фракции амина	Выход амина на нитросоединен., вес. %	Плотность, ρ_4^{20}	Коэффициент преломления, n_D^{20}	Молекулярный вес	Йодное число, 1 г йода на 100 г продукта
1. Неотогнанная (сырая)	—	0,9215	1,4752	210	59,5
2. Отогнанная на следующие фр., °C					
100—150	11,5	0,8257	1,4434	141,4	73,6
150—200	2,5	0,8420	1,4464	156,8	78,0
200—250	5,5	0,8665	1,4523	169,9	78,6
250—280	8,0	0,8910	1,4654	217,7	78,5
150—280	26,0	0,8813	1,4633	240,0	75,0

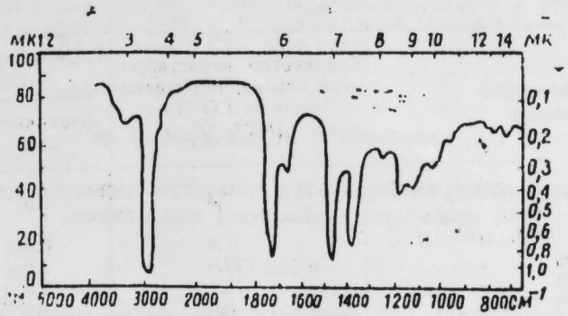
Наличие аминогрупп в аминах определялось спектроскопическим методом на спектрофотометре ИКС-22 в области 4000—750 $см^{-1}$ между двумя пластинками, при условии механизма кратности шкалы щели 4,0—4,5 μ (рисунок).

В спектрах анализируемых фракций обнаружены полосы поглощения, относящиеся к первичным и вторичным аминам (3400—3300 $см^{-1}$, 1020—1180 $см^{-1}$ и 1650—1580 $см^{-1}$).

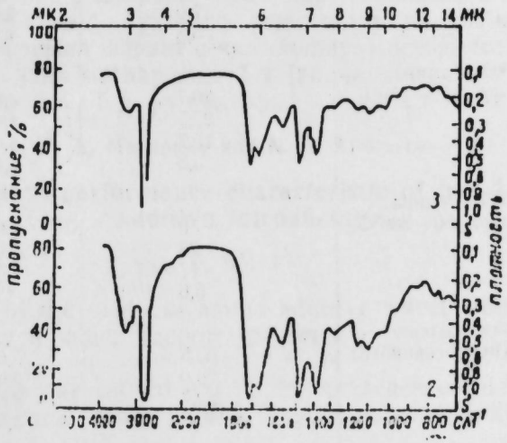
На основании полученных ИК-спектров, а также физико-химических констант можно предположить, что редакция восстановления нитросоединений протекала с образованием алифатических аминов.

С целью изучения влияния полученных аминов на качества реактивного топлива Т-1 нами проводились многочисленные исследования, которые показали, что добавляемые присадки не изменяют основные характеристики топлива и почти одинаково влияют на термическую стабильность, содержание фактических и растворимых смол, а также коррозию.

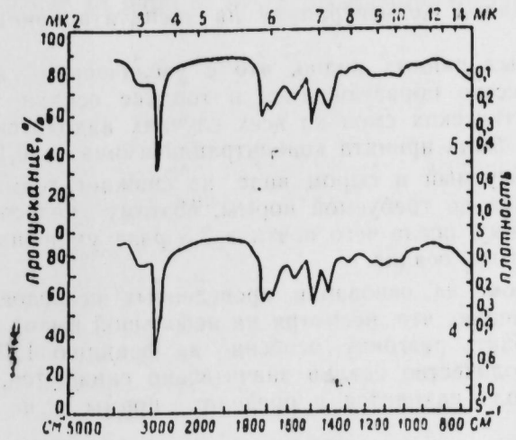
В табл. 3 приводятся результаты влияния отдельных фракций



а



б



в

Рис. а) 1 — фракция 100—150°C; *б) 2* — фракция 150—200°C; *3* — фракция 200—250°C; *в) 4*— фракция 250—280°C; *5* — фракция 150—280°C.

Таблица 3

Наименование топлива	Количество нерастворимого осадка, определяемого по ГОСТу 11802—66	Содержание смол, ГОСТ 1567—56	
		фактических	растворимых
Топливо Т-1 без присадки	33	3,6	86
Топливо Т-1+0,005% амина фр. 100—150°С	31,5	3,6	87
То же + 0,01%	22,0	3,8	90
То же + 0,05%	13,1	3,6	100
То же + 0,1 %	5,0	3,6	116
Топливо Т-1+0,095% амина фр. 150—200°С	30,0	4,0	89
То же + 0,01%	23,4	4,0	92
То же + 0,05%	17,0	4,4	102
То же + 0,1 %	5,8	4,4	115
Топливо Т-1+0,005% амина фр. 150—250°С	30,7	3,8	88
То же + 0,01%	22,5	4,0	90
То же + 0,05%	15,7	4,0	101
То же + 0,1%	5,3	4,4	116
Топливо Т-1+0,005% амина фр. 150—280°С	30	4,0	89
То же + 0,01%	23	4,0	91
То же + 0,05%	17	4,5	101
То же + 0,1 %	5,6	4,8	110,8
Топливо Т-1+0,05% сырого амина (неотогнанного)	32,5	5,0	24,5
То же + 0,01%	29,0	5,0	28,3
То же + 0,05%	22,3	5,6	58,4
То же + 0,1 %	14,7	5,6	71,6

аминов в различных концентрациях на эксплуатационные свойства топлива Т-1.

Из полученных данных видно, что с увеличением концентрации присадок количество образующегося в топливе осадка уменьшается, содержание фактических смол во всех случаях находится в пределах нормы. Поэтому была принята концентрация амина — 0,1 вес.%.

Амин, используемый в сыром виде, не снижает термическую стабильность топлива до требуемой нормы, поэтому целесообразно осуществить перегонку, после чего почти в 2,5 раза уменьшается количество образующегося осадка.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно прийти к заключению, что, несмотря на небольшой выход амина, целесообразно проводить разгонку, особенно на фракцию 150—280°С, так как при этом количество осадка значительно снижается, содержание фактических смол находится в пределах нормы и не корродирует металл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вольф М. Б. Химическая стабилизация моторных и реактивных топлив. Изд-во «Химия», М., 1970. 2. Чертков Я. Б. Современные и перспективные углеводородные реактивные и дизельные топлива. Изд-во «Химия», 1968. 3. Большаков Г. Ф. Физико-химические основы образования осадков в реактивных топливах. Изд-во «Химия», Л., 1972. 4. Марданов М. А., Алекперова Н. Г., Садыхова Р. Б. «ДАН Азерб. ССР», № 6, 1972.

НИХП им. Ю. Г. Мамедалиева

Поступило 24. VI 1974

М. Ә. Мәрданов, Н. Г. Әләкбәрова

Т-1 јаначағынын истисмар хассәләринин амин ашғары васитәсилә јахшылашдырылмасы

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә амин ашғарынын тә'сирилә Т-1 јаначағынын истисмар хассәләринин јахшылашдырылмасынын нәтичәләри верилмишдир.

Амин тетрамер фраксијасынын нитролашмасы вә сонра никел катализаторларынын иштиракы илә һидрокенләшдирилмәси јолу илә алынмышдыр. Реаксија, мүхтәлиф температур вә тәзјиг шәраитиндә апарылмыш вә оптимал шәраит сечилмишдир. Көстәрилмишдир ки, амин ашғарынын 0,1% чәки мигдарында Т-1 јаначағына әлавә етдикдә, онун термики стабиллији 4—5 дәфә азалыр.

M. A. Mardanov and N. G. Alekperova

Improvement of performance characteristic of fuel-1 by amine additive introducing

SUMMARY

The results of the study of amine additive effect obtained by nitration of propylene tetramer fraction followed by its reduction have been presented.

The reduction was carried out in the presence of nickel catalysts at different pressures and temperatures; the optimum conditions have been chosen.

The introducing of amine additive (0,1% by weight) into the fuel-1 has been established to improve its thermostability by factor of 4—5.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД № 7 1975

УДК 630:551.56 (47.924) КЛИМАТОЛОГИЯ

В. Г. АБДУЛЛАЕВ

УСЛОВИЯ ПЕРЕЗИМОВКИ МАСЛИНЫ НА АПШЕРОНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

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

Маслина — вечнозеленое субтропическое растение. Она достаточно хорошо развивается как в сухих, так и во влажных субтропиках. Культура маслины в основном сосредоточена в средиземноморских странах. В Азербайджанской ССР маслина в основном выращивается на Апшеронском полуострове, хотя климатические условия равнинных и предгорных районов позволяют значительно расширить площадь ее посадок. Общая площадь маслиновых насаждений, имеющих промышленное значение, на Апшеронском полуострове составляет около 1000 *га*.

Для нормального роста, развития и плодоношения маслина требует суммы температур выше 10° — около 4000°. Она засухоустойчива и ветроустойчива. Среди вечнозеленых плодовых растений по морозостойкости маслина стоит на первом месте, уступая только чаю.

По утверждению разных авторов (И. М. Ахундзаде, Г. Т. Селянинов, И. А. Жигаревич, Г. Т. Гутиев и др.), критическая температура повреждения маслин колеблется от —8°, —10°, приводящих к слабым повреждениям, до —17°, —22°, приводящих к полной гибели или отмерзанию растения до корневой шейки. Степень повреждения маслины при низких температурах зависит от величины температуры в опасных пределах, длительности ее воздействия, наличия или отсутствия снежного покрова, подготовленности растения к периоду относительного покоя, увлажнения почвы к моменту воздействия низких температур, скорости ветра и других причин.

Нами обобщены случаи повреждения маслины на Апшероне в январе 1946 г. и зимой 1949—50 г., известные из литературных источников (С. И. Петяев, 1951; Г. Т. Гутиев, 1958), и пополнены данными за 1964, 1969 и 1972 гг. Кроме того, освещена метеорологическая обстановка в период повреждения маслины (таблица).

В январе 1946 г. маслиновая плантация в Маштагинском субтропическом совхозе отмерзла до уровня снега. При среднемесячной температуре воздуха в январе +2,6° наблюдались периоды с отрицательными минимальными температурами, доходящими в отдельные дни до —5, —8°. В конце месяца при повторном похолодании морозы усилились. 27 января минимальная температура воздуха составила —4,6°, а

Метеорологические показатели в период повреждения маслины в Маштагинском субтропическом совхозе

Годы	Возраст плантации (год посадки)	Наиболее низкие температуры воздуха, °С	Максимальная высота снежного покрова, *см*	Максимальная скорость ветра, *м/сек*	Характер повреждений
1946	1938	— 16,0	23	40	Отмерзание до уровня снега
1950	—	—13,1	54	34	Гибель всей кроны, опадание листьев, поломка ветвей снегом
1964	1958	—10,7	25	28	Повреждение небольшой части кроны, листвы и молодых побегов
1969	1958	—10,7	17	20	Подмерзание верхушек побегов, побурение листьев повреждение некоторой части кроны
1972	1958	—11,9	57	36	Выгорание листьев, поломка ветвей, растрескивание коры, гибель половины кроны

28 января снизилась до —16,0°, в последующие несколько дней она удерживалась в пределах —2° —6°. Ветры, как известно, вызывают усиленную отдачу воды листьями и обезвоживают их, тем самым уменьшая морозостойкость растений (С. И. Петяев, 1951). В январе 1946 г. выпало 19 *мм* осадков, что почти в два раза меньше многолетней месячной нормы. Снежный покров в период 27—28 января был наибольшим и достигал 20 *см*. Ветер временами достигал 40 *м/сек* и не позволял снегу удерживаться на ветвях. Так, в результате взаимодействия сильного, хотя и кратковременного, мороза и ветра отмерзли растения.

В январе—феврале 1950 г. маслиновые деревья потеряли крону, поломались ветви. До первой декады января в отдельные дни наблюдалась, хотя и замедленная, вегетация маслины. Этому способствовало и достаточное количество осадков, превысивших в декабре норму почти в два раза. Однако известно, что зимний рост снижает морозостойкость растений.

Морозы начались 11—14 января, когда минимальная температура воздуха снизилась на фоне отрицательных средних суточных температур до —10,4° 15 января, —13,1° 16 января и —12,3° 17 января при среднесуточной температуре воздуха —7,2°, —8,8° и —6,8° соответственно. Это был период самых низких температур в зиму 1949—1950 г. Снегопад начался 12 января и продолжался несколько дней. К моменту наступления абсолютного минимума высота снежного покрова превышала 50 *см*.

Критических пределов температура достигла повторно 27—29 января и 8—9 февраля (—9—11°). Снежный покров удерживался до третьей декады февраля, средняя суточная температура все это время была ниже нуля, ветер в отдельные дни достигал 20—30 *м/сек*.

Таким образом, причиной отмерзания кроны явились температура воздуха ниже критического предела и мощный снежный покров, тяжесть которого не выдерживали ветви. Ситуация усугубилась снижением морозостойкости растений вследствие зимней вегетации.

В январе 1964 г. у маслины в Маштагинском субтропическом совхозе были повреждены молодые побеги, листья и небольшая часть кроны.

Декабрь предыдущего года имел среднесуточную температуру воздуха 4,5° и абсолютный минимум —3,4°. В первой половине января 1964 г. среднесуточная температура была положительной, а минимальная не опускалась ниже —4°. 18 января начались похолодание и снегопад. В период с 19 по 22 января минимальная температура удерживалась в пределах —8°, —10°, а самая низкая температура равнялась —10,7°; снежный покров в это время был наибольшим в эту зиму и имел высоту 25 *см*, а скорость ветра достигала 28 *м/сек*. В конце января еще один день имел минимальную температуру, близкую к критической, а в феврале метеорологические условия не были уже неблагоприятными.

Конец осени и начало зимы данного года были благоприятными для закалки, условия для зимней вегетации не наблюдались. К моменту воздействия низких температур маслина достаточно подготовилась к перезимовке, и этим можно объяснить незначительность повреждений при 4-дневных сильных морозах.

Условия перезимовки в зиму 1968—1969 г. сложились аналогично зиме 1963—1964 г. как по характеру метеорологических условий, так и по степени повреждения маслины (см. таблицу).

Метеорологические условия зимы 1971—1972 г. были благоприятными для развития почек и роста побегов. Среднесуточная температура воздуха в первой половине декабря не опускалась ниже +8°, минимальная была около нуля только 4 дня, а обсолютно минимальная не опускалась ниже —3,2°. В этот период выпало около 100 *мм* осадков, что почти в 2,5 раза больше нормы и также характеризует условия как благоприятные для зимнего роста.

Однако начиная с 14 января 1972 г. температура начала резко снижаться. 15 января начался снегопад, а 19 января температура достигла критического минимума (—11,9°). До 26 января она удерживалась в пределах —8°, —10°. Высота снежного покрова достигала одного метра. Кроны были покрыты снегом, ветки ломались под его тяжестью, хотя скорость ветра за все это время не достигала даже 1 *м/сек*.

В первой половине февраля минимальная температура была близкой к критической, а однажды снизилась до —10,3°. Снежный покров был намного меньше, чем в январе, а скорость ветра достигала 36 *м/сек*.

Причиной гибели маслины в зиму 1971—1972 г. можно считать длительное воздействие критических температур, значительный снежный покров, приводящий к поломке ветвей (снеголом), а также недостаточная подготовленность растений к условиям зимовки вследствие зимней вегетации.

Проведенный анализ метеорологических условий в период повреждения маслины позволяет заключить, что на Апшероне основной причиной повреждения маслиновой плантации в зимний период являются сильные морозы, пагубное воздействие которых усугубляется обильным снегопадом и сильными ветрами. Слабое повреждение наблюдается при температуре —8°, —10° длительностью 3—4 дня при наличии снежного покрова 20—30 *см*. Морозы с температурой —8° наблюдаются на Апшероне 6 раз в 10 лет, с температурой —10° — 4 раза в 10 лет. Сильное повреждение наблюдается при минимальных температурах —11, —13°. Морозы, достигающие —13°, бывают 1 раз в 20 лет. Обмерзание наблюдается при температуре —16°, которая отмечается 1 раз в 100 лет.

Единственным неблагоприятным условием для выращивания маслины являются критически низкие температуры. На Апшероне такие низкие температуры, которые приводят к полной гибели, встречаются чрезвычайно редко. Учитывая вышеизложенное, можно считать, что Апшеронский полуостров является благоприятным местом для выращивания маслины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахундзаде И. М. Азербайджан—основная база культуры маслины. «Социалистическое сельское хозяйство Азербайджана», № 1, 1952. 2. Гутиев Г. Т. Субтропическое плодовое растение. Сельхозгиз, М., 1958. 3. Жигаревич И. А. Культура маслины. Сельхозгиз, М., 1955. 4. Селянинов Г. Т. Перспективы субтропического хозяйства СССР в связи с природными условиями. Гидрометеоиздат, Л., 1961.

Институт географии *Поступило 6. VIII 1974*

В. Г. Абдуллајев

Абшерон јарымадасында зејтун бағларынын гышлама шәраити

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә 1946, 1950, 1964, 1969 вә 1972-чи илләрин јанвар-февral ајларында метеороложи шәраитин әлверишли олмамасы илә әлагәдар Абшеронда зејтун биткисинин бу вә ја дикәр дәрәчәдә зәдәләнмәси һаллары үмумиләшдирилмиш вә изаһ едилмишдир.

Хүсусән һәм критик вә һәм дә ондан габагкы дөврләрин метеороложи шәраити ишыгландырылмышдыр. Зејтун ағачынын зәдәләнмә дәрәчәсинин әлверишли олмајан метеороложи шәраитин комплекси илә әлагәси мүәјјән едилмишдир. Биткинин там мәһв олмасына сәбәб олан критик һава температуру (—16°) Абшерон јарымадасында һәр 100 илдә бир дәфә мүшаһидә олунур.

V. G. Abdullayev

Wintering conditions of olive at the Apsheron peninsula

SUMMARY

The cases of different damage degrees of olive at the Apsheron on consequence of winter unfavourable meteorological phenomena in January —February of 1946, 1950, 1964, 1969, 1972 have been generalized in this article.

The meteorological conditions have been detailed at the critical moments and previous periods. The dependence of damage degree of olive according to the complex of unfavourable meteorological phenomena have been exposed.

It has been established, that the critical temperature at which the destruction of trees is observed, only once during 100 years at the Apsheron peninsula.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД № 7 1975

УДК 551.8(479.24)

ГЕОЛОГИЯ

Я. М. БАШИРОВ, О. А. МАРКАРОВА, В. А. ВЕЛИЕВА, Н. А. АЛИЕВ

К ВОПРОСУ ИСТОРИИ ТЕКТОНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АПШЕРОНСКОГО АРХИПЕЛАГА (НА ПРИМЕРЕ СТРУКТУР б. АПШЕРОНСКОЙ И б. ДАРВИНА)

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

Банка Апшеронская и банка Дарвина расположены в северо-западной части Апшеронского архипелага. Тектонически обе складки относятся к одной антиклинальной зоне: б. Апшеронская — площадь Южная. Осевая линия в пределах б. Апшеронской имеет северо-западно-восточное простирание, к югу она меняет свое направление и в пределах б. Дарвина уже имеет субмеридиональное направление. Сочленение этих двух структур происходит посредством плоской седловины.

В геологическом строении складки б. Апшеронской принимают участие отложения от майкопа и диатома до верхнего плиоцена, а в скв. 17 вскрыты даже меловые отложения. Историю тектонического развития складки можно проследить по комплексу отложений от диатома до верхнего отдела продуктивной толщи включительно. С целью воссоздания истории развития складки, приуроченной к б. Апшеронской, была построена серия палеопрофилей, проходящих через скважины № 1, 1-ю структурную, 2-ю структурную, 17-ю, 11-ю, 21-ю и 16-ю. Построение палеопрофилей проводилось по общепринятой методике [5].

Как следует из рис. 1, ко времени образования диатомовой свиты б. Апшеронская уже представляла собой несколько асимметричную пологую структуру с относительно крутым юго-западным (угол падения 6°) и более пологим северо-восточным (3°) крыльями. Образования разрывов сплошности отложений в это время не отмечается.

В век отложения понтических осадков складка, по-видимому, испытывала мощный подъем, о чем свидетельствуют вскрытые мощности этих отложений (полная мощность понтического яруса вскрыта скважинами лишь на крыльях как юго-западном, так и северо-восточном), а по направлению к своду эти отложения полностью выклиниваются.

По-видимому, подъем, который начался еще в понтическое время осадконакопления, продолжался и в калинское время, в связи с

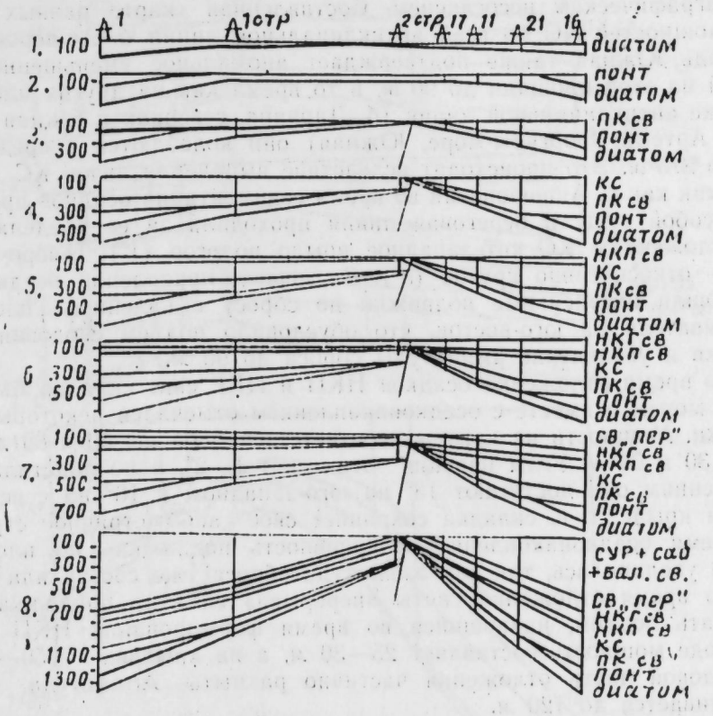


Рис. 1. Палеотектонические профили поднятия б. Апшеронской. *1* — к концу отложения диатомовой свиты; *2* — к концу отложения понтического яруса; *3* — к концу отложения ПК свиты; *4* — к концу отложения КС; *5* — к концу отложения НКП свиты; *6* — к концу отложения НКГ свиты; *7* — к концу отложения свиты «перерыва»; 8—к концу отложения верхних свит верхнего отдела ПТ.

чем калинская свита, которая обнаружена в разрезах пробуренных скважин, отлагалась лишь на далекой юго-восточной периклинали складки.

В подкирмакинское время складка, за исключением сводовой части, погружаясь, покрывается морем. На это указывают сокращенные мощности в повышенных частях складки вплоть до полного выклинивания (скв. 2 структурная, расположенная на своде), и увеличенные мощности этих отложений на крыльях (100—120 *м*). Углы наклона на обоих крыльях составляют 1°, а по подстилающим отложениям они увеличиваются до 8—12° в понтическом ярусе и 12—14° в диатомовой свите. В это время в сводовой части складки между скважинами 2 (структурная) и 17 образуется дизъюнктивное нарушение северо-запад-юго-восточного простирания с падением плоскости сбрасывателя под углом 70—75° и с вертикальной амплитудой смещения 10 *м*.

За время осадконакопления кирмакинской свиты (в первую половину) складка испытывает новый подъем и возвышается над уровнем моря. Таким образом, складка представляла собой сушу, и одновременно с ростом ее имел место перерыв в отложениях, в связи с чем низы КС в разрезах скважин отсутствуют. Об этом свидетельствуют электрокаротажная характеристика скважин и уменьшенные мощности КС, которые на крыльях колеблются в пределах 200—220 *м*, а на своде, где отложения КС сокращаются до 70—100 *м*, они залегают не-

посредственно на диатомовой свите с ярко выраженным угловым и стратиграфическим несогласием. Составленная карта равных истинных мощностей КС по всей антиклинальной линии б. Апшеронская—площадь Южная также подтверждает аномальное уменьшение мощностей на этой площади до 90 *м*, в то время как на других площадях этой же антиклинальной линии (б. Дарвина, северная и южная складки о. Артема, Гюргяны-море, Южная) они колеблются в среднем от 225 до 275 *м*. Это происходит вследствие выпадения низов КС из разреза, так как б. Апшеронская во время седиментации осадков представляла собой сушу и береговая линия проходила за ее пределами [6]. По отложениям КС юго-западное крыло пологое (1°), северо-восточное — относительно крутое (3°). За период накопления осадков КС произошли интенсивные подвижки по сбросу с падением плоскости сбрасывателя на юго-восток, что обусловило подъем сводовой части складки и увеличение амплитуды сброса до 90 *м*.

Во время отложения осадков НКП и НКГ свит складка была покрыта морем и вместе с осадконакоплением отмечался некоторый рост складки. Мощности на крыльях соответственно равны 50 и 80 *м*, а на своде 30 и 60 *м*. Углы падения этих свит 1—2°, а по подстилающим отложениям они достигают 13° на юго-западном и 16° на северо-восточном крыле, т. е. складка сохраняет свое асимметричное строение. За время осадконакопления интенсивность подвижки по плоскости сброса увеличилась, так как амплитуда сброса уже составляла 110 *м*.

Во время отложения свиты «перерыва» складка продолжала испытывать подъем, начавшийся во время формирования НКП свиты. На своде мощность составляет 25—30 *м*, а на крыльях — 50—120 *м*. В сводовой части отложения частично размыты. Амплитуда сброса увеличивается до 120 *м*.

Во время образования верхнего отдела продуктивной толщи угол наклона пластов сильно увеличился (до 35° на северо-восточном и 24° на юго-западном крыле по диатому). Мощность этих отложений на крыльях достигает 550—660 *м*, а в сводовой части складки отложения отсутствуют вовсе из-за размыва. Амплитуда смещения по подошве диатомовой свиты становится равной 140 *м*.

Аналогичная работа была проведена нами и по б. Дарвина (рис. 2), что дает возможность провести сравнение их развития во времени и пространстве. История тектонического развития б. Дарвина относится к периоду седиментации осадков от понта до верхнего отдела ПТ включительно. Наиболее древними вскрытыми отложениями здесь являются понтические, которые полностью не вскрыты скважинами.

Ко времени образования ПК свиты б. Дарвина уже представляла собой асимметричную складку с относительно пологим западным (4°) и крутым восточным (5°) крыльями. Калинская свита здесь отсутствует и отложения ПК свиты непосредственно залегают на понтических. В некоторой степени они унаследовали рельеф дна бассейна седиментации, существовавший после отложения понтического яруса. По-видимому, складка испытывала подъем начиная с понтического времени. Этот подъем продолжался и в калинское время. Во время отложения ПК свиты складка частично погрузилась и оказалась ниже уровня моря: на крыльях мощность ПК свиты становится равной 60 *м* на западном и 105 *м* на восточном, а на своде и в присводовой части восточного крыла отложения отсутствуют. Таким образом, характер изменения мощности ПК свиты был обусловлен как тектоническими факторами, так и геоморфологическими.

В кирмакинское время вся складка была равномерно покрыта морем, о чем свидетельствуют сравнительно большие мощности на

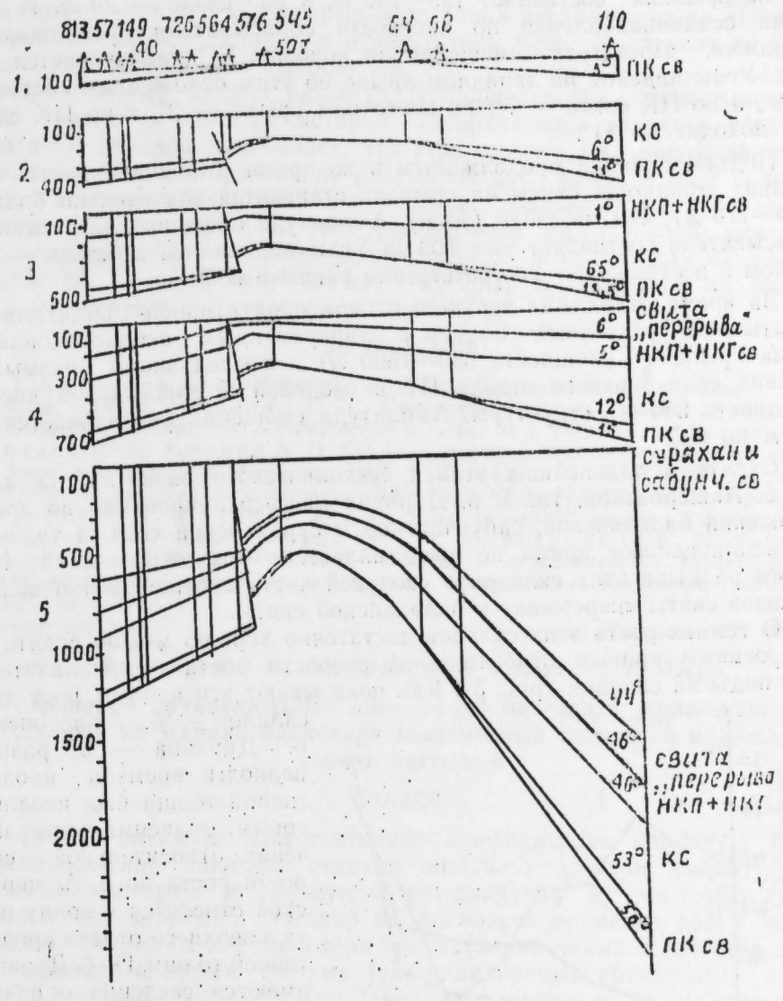


Рис. 2. Палеотектонические профили поднятия б. Дарвина. *1* — к концу отложения подкирмакинской свиты; *2* — к концу отложения кирмакинской свиты; *3* — к концу отложения НКП+НКГ свит; *4* — к концу отложения свиты «перерыва»; *5* — к концу отложения верхних свит верхнего отдела ПТ.

своде (150—180 *м*), а на крыльях они достигают 280 *м* (на западном) и 320 *м* (на восточном). Одновременно с осадконакоплением происходил рост складки. Во время отложения КС в присводовой части западного крыла в районе расположения скважин 564, 576, 545 образовалось нарушение сбросового характера, в результате чего сводовая часть и восточное крыло оказались приподнятыми относительно западного. В пределах последнего происходит интенсивное осадконакопление, в связи с чем здесь отмечаются максимальные значения мощности. Вертикальная амплитуда смещения составляет 45 *м* (по подошве КС). На западном крыле по отложениям КС углы падения — 1°, а по подстилающим отложениям — 5°, на восточном — 6°, а по подстилающим — 11°. Во время отложения свит НКП+НКГ, так же как и б. Апшеронской, структура была покрыта морем. Мощность отложе-

ний на крыльях составляет 125—140 *м*, а на своде — 70 *м*. В это время осадконакопления по плоскости сбрасывателя продолжаются подвижки, амплитуда смещения по подошве КС увеличивается до 90 *м*. Углы падения на западном крыле по этим отложениям составляют 2°, а по ПК свите — 7°; на восточном крыле — 2°, а по ПК свите уже доходят до 11°.

Подъем складки продолжается и во время отложения свиты «перерыва». Мощность свиты на крыльях становится значительно больше (160—170 *м*), чем на своде (40 *м*). Амплитуда смещения по плоскости сбрасывателя составляет уже 100 *м*. Углы падения на крыльях — западном и восточном — соответственно равны 8 и 6°.

За время отложения верхнего отдела продуктивной толщи пласты испытывают усиленный подъем с одновременным осадконакоплением на крыльях (мощность 630—1600 *м*) и последующим размывом верхних свит верхнего отдела ПТ в сводовой и присводовой частях (мощность 250 *м*) структуры. Амплитуда смещения увеличивается до 150 *м* по КС.

Судить о дальнейших этапах тектонического развития складок как б. Апшеронской, так и б. Дарвина дифференцированно во время отложения балаханской, сабунчинской и сураханской свит, а также в верхнеплиоценовое время не представляется возможным ввиду глубокого размыва этих складок в сводовой части соответственно вплоть до низов свиты «перерыва» и балаханской свиты.

О темпах роста этих складок достаточно хорошо можно судить по построенным кривым относительной скорости роста и приблизительного подъема складки (рис. 3). Как показывают эти кривые, рост двух складок — б. Апшеронской б. Дарвина — в разные периоды времени продуктивной толщи был неодинаковым. Максимальные значения относительной скорости роста по б. Апшеронской относятся к концу понта и верхнего отдела продуктивной толщи. По б. Дарвина имеются сведения о развитии складки начиная с подкирманского времени, когда значение относительной скорости роста складки составляло максимальную величину. Минимальные скорости роста по обеим складкам относятся к концу отложения НКГ свиты. Кривые подъема изображают постепенное увеличение высоты этих складок по мере накопления осадков и складкообразования. Как следует из этих кривых, развитие складки б. Апшеронской опережало таковое б. Дарвина. Видимо, это связано с общим подъемом Кавказской складчатой линии, в частности, с подъемом Апшеронского порога, где северная часть поднималась более интенсивно, чем в районе б. Дарвина. Наибольший подъем испытывала б. Апшеронская до кирмакинского времени включительно. В отрезок времени, охватывающий НКП, НКГ и свиту «перерыва», подъем складок был менее интенсивным, а начиная с

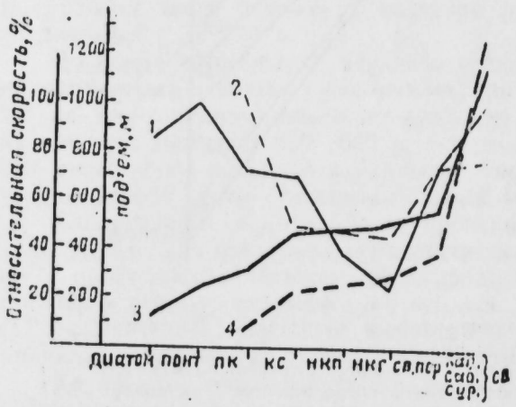


Рис. 3. Развитие антиклинальных складок б. Апшеронской *(1, 3)* и б. Дарвина *(2, 4)*. *1—2* — кривые относительной скорости; *3—4* — кривые развития антиклинальных складок.

конца отложения свиты «перерыва» до конца верхнего отдела ПТ идет ускоренный подъем складок в относительно меньшей степени б. Дарвина и большей — б. Апшеронской.

Приведенный анализ развития Приапшеронской зоны Апшеронского порога на примере истории тектонического развития исследуемой зоны складок показывает, что этот процесс был непрерывным и взаимосвязанным. Образование разрывной дислокации и рост складки носили длительный характер и происходили одновременно с осадконакоплением, что подтверждается увеличением вертикальной амплитуды смещения со стратиграфической глубиной и характером изменения мощностей, максимальные значения которых фиксируются на крыльях, а минимальные — в сводовых частях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиханов Э. Н. Нефтяные и газовые месторождения Каспийского моря. Азернешр, 1964. 2. Тамразян Г. П. Структурные преобразования в пределах месторождения «Южное». «Геология нефти и газа», № 3, 1972. 3. Зейналов З. И., Мамедов М. К., Ушаков А. П. Геология, нефтеносность и экономическое развитие Артемовского района. Азернешр, 1963. 4. Баширов Я. М. История тектонического развития поднятия Песчаный-море. «ДАН Азерб. ССР», № 6, 1965. 5. Шварц Т. В. Гаврилов А. Я., Шварц Л. Я. К методике палеотектонического анализа. «Геология нефти», № 8, 1958. 6. Оруджев В. А., Маркарова О. А., Махмудов Р. А., Велиева В. А. Изменение мощности и литофациальной характеристики кирмакинской свиты северо-западной части Апшеронского архипелага. «Уч. зап. АзИНХ» № 4, 1973.

Институт геологии *Поступило 21. II 1974*

Ј. М. Бәширов, О. А. Маркарова, В. А. Вәлијева, Н. А. Әлијев

Абшерон архипелагынын шимал-гәрб һиссәиндә јерләшмиш Абшерон вә Дарвин банкәләри галхымынын тектоники инкишаф тарихи һаггында

ХҮЛАСӘ

Тәртиб олунмуш палеотектоники профилләрдән көрүндүјү кими, гырышыглыглар инкишаф етдикчә позғунлуг хәтләри амплитудунун артмасы көстәрир ки, мәһсулдар гат дөврүндә бу ики гоншу гырышыглыг бир-бири илә әлагәдар вә фасиләсиз инкишаф дөврү кечирмишләр. Галхманы көстәрән әјри чөкүнтүләрин чөкмәси илә ејни вахтда гырышыглыгларын галхма јүксәкликләринин артмасыны, сүр'әт әјриси исә онларын ајры-ајры дөврләрдә јаваш вә ја сүр'әтлә галхмасыны мүәјјән едир. Көстәрилән әјриләрдән бир даһа ајдын олур ки, бир гәдәр дик саһәләр сүр'әтли галхма, маили саһәләр исә јаваш галхма дөврүнә ујғун кәлир. Лајларын максимал галынлыгларынын ганад һиссәдә, минимал галынлыгларынын исә таг һиссәдә чөкмәси јухарыда көстәрилән бир даһа сүбут едир.

Y. Bashirov, O. A. Markarova, V. A. Veliyeva, N. A. Aliyev

To the question of the North-West part of Apsheron archipelago (on examples of b. Apsheronskaya and b. Darvina structures)

SUMMARY

In this article the results of a number transversal paleoprofiles are given and with the help of which the history of geological structure of b. Apsheronskaya and b. Darvina are considered.

Analysis of paleoprofiles shows, that the beginning of faults forming on b. Apsheronskaya is related to podkirmakinskaya time of sedimentation and on b. Darvina to the kiramkinskaja time sedimentatron. Forming of faults and there rise has a long period character and passes at one and the same time with sedimentation.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД № 7 1975

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

П. А. МЧЕДЛИШВИЛИ, О. М. БАШИРОВ

О НАХОДКЕ НОВОГО ВИДА ИСКОПАЕМОЙ МАГНОЛИИ В МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

В Гадрутском районе Азербайджана, южнее сел. Старый Таг, в нижнесеноманских отложениях, обнажающихся в русле речки, А. Г. Халилов нашел отпечаток листа магнолии, который определен был нами в качестве нового вида — *Magnolia chalilovii* sp. n.

Меловые отложения в этом разрезе представлены едиными беспрерывными осадочными и туфопесчаными образованиями от готерива до сеномана.

Сеноманские отложения согласно залегают на альбских толщах. Флороносные слои представлены 20-метровой пачкой серых, темно-серых, с поверхности желтоватых плотных оскольчатых мергелей с прослоями темно-серых известковистых туфопесчаников. Последние местами включают шаровидные конкреции того же состава. В мергелях встречены остатки растений и головоногих, в том числе *Turrilites* ex gr. *costatus* (Lam.), *Puzosia* sp. ind., *Neohibolites ultissimus* Stojan. — Verg., *N.* cf. *submedius* Swinne; указывающих на нижнесеноманский возраст содержащих их пластов.

Верхняя часть разреза прослеживается на юго-восточных окраинах сел. Старый Таг, а после незначительной (3—5 *м* по мощности) задернованности участка обнажаются туфоконгломераты и туфопесчаники, содержащие туронские моллюски.

На основании фауны приуроченность ископаемого вида магнолии к нижнесеноманским слоям не вызывает сомнения. В то же время, судя по хорошей сохранности отпечатка, несмотря на его неполность и на нахождение вместе с нею отпечатков *Cyperaceae* sp., захоронение растительных остатков происходило в мелководной прибрежной зоне. С таким заключением вовсе не расходятся данные о литологических особенностях флороносных слоев, а присутствие в них аммонита и белемнита указывает на теплый гидрологический режим моря, что, видимо, было обусловлено общими теплыми климатическими условиями в это время.

Ниже дается описание нового вида ископаемой магнолии.

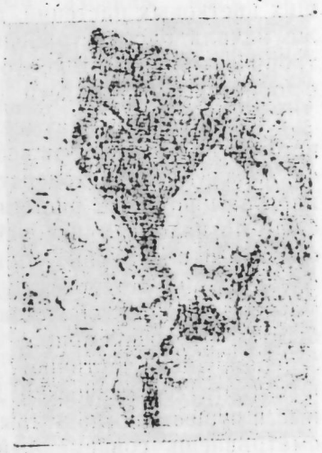
Сем. MAGNOLIACIAE J. ST. HIL.

Род *MAGNOLIA* L.

Вид *Magnolia chalilovii* Misched. et Basch. sp. n.

Отпечаток листа — неполный и представлен нижней его половиной, с обломанным краем на левой стороне. Тем не менее по сохранившемуся отпечатку четко вырисовывается эллиптическая, несколько асимметричная форма листа, длина которой, наверное, достигла 8 *см* при максимальной ширине 3,5 *см* в середине пластинки. Край цельный, а основание клиновидное.

Отпечаток относится к типичному кожистому листу с хорошо выраженной выступающей мощной главной жилкой и вторичными жилками. На отпечатке сохранилось только 3 пары вторичных жилок, а общее их количество, видимо, не превышало 10 пар. Вторичные жилки ответвляются от главной очередно, а расстояние между ними примерно одинаковое. Вторичные жилки, дугообразно и параллельно направляясь к краям, но не достигая самого края, соединяются между собой, образуя крупные петли. Между вторичными жилками прослеживаются промежуточные жилки, отходящие от главной до середины пластинки листа, а жилки третьего порядка образуют систему мелких петель между вторичными и промежуточными жилками.



Отпечаток листа ископаемой магнолии

По всем указанным характерным признакам описываемый отпечаток листа сопоставляется только с вечнозелеными представителями рода магнолия. Но от всех известных рецентных видов магнолии отпечаток отличается мелким размером листовой пластинки и малым количеством вторичных жилок.

Род магнолии в настоящее время насчитывает 70 видов, которые произрастают в основном в субтропических зонах Северной Америки (20 видов) и в юго-восточной Азии (50 видов).

Среди ископаемых представителей рода магнолии описываемый экземпляр обнаруживает наибольшее сходство с видом *Magnolia amplifolia* Heer, который был описан В. А. Вахрамеевым из верхнеальбских отложений разреза левого берега р. Аята в Западном Казахстане (В. А. Вахрамеев, 1952, стр. 186, табл. 13, фиг. 2).

Описанный В. А. Вахрамеевым экземпляр из Западного Казахстана отличается от типичного представителя *Magnolia amplifolia*, описанного О. Геером из низов верхнемеловых отложений Чехословакии, более мелким размером пластинки листа; длина казахстанского представителя — 18 *см* при наибольшей ширине — 8 *см*, в то время как у вида из Чехословакии длина равна 21 *см* при ширине 10,5 *см*.

Описываемый новый вид магнолии из Азербайджана отличается от казахстанского вида *Magnolia amplifolia* значительно более мелким размером пластинки листа. В то же время по количеству вторичных жилок, по типу самого жилкования, по форме основания и некоторой ее асимметричности, а также по характеру выступающей главной жилки сравниваемые экземпляры магнолии очень сходны.

Весьма показательно, что все известные ископаемые представители рода магнолии, как и все известные *Magnolia amplifolia*, в том числе и североамериканские представители этого вида, описанные Л. Леккере и А. Голликом, отличаются крупными размерами листьев и большим количеством вторичных жилок. Поэтому не приходится сомневаться в том, что ископаемая форма магнолии из Азербайджана в действительности относится к новому виду, которую авторы называют в честь профессора А. Г. Халилова, нашедшего описываемый экземпляр.

Семейство *Magnoliaceae* вообще и род *Magnolia*— в частности принадлежат к древним цветковым растениям. Магнолии уже присутствовали в первых типичных верхнеальбских и сеноманских покрытосемянных флорах. Таким образом, она является одним из древнейших цветковых растений, доживших до наших дней. При этом с самого же начала распространения на земле магнолии были связаны с субтропической областью, то есть они были элементами субтропической флористической области (В. А. Вахрамеев, 1952; 1970).

Само собой разумеется, что древность магнолии и длительная история ее развития от верхнего альба до наших дней вовсе не являются показателем «пионерства» этого рода и семейства магнолиевых в царстве цветковых растений, как это считает А. Л. Тахтаджян (1970). Судя по находкам ископаемых остатков, то же самое можно было бы сказать о платановых, виноградных и ряде других семейств покрытосемянных, но по этому принципу ни в коем случае нельзя судить о магнолиевых как об истоке системы покрытосемянных. Не следует забывать, что современное царство цветковых растений является показателем лишь частичной, а не полной истории покрытосемянных, и неполнота геологической летописи скрыла (и скрывает) многие важные и существенные этапы в их прогрессивном развитии. А «когда просматриваешь современный учебник ботаники для высших школ или других учебных заведений, то может создаться впечатление, что достаточно изучить сравнительную морфологию и анатомию современных растений, чтобы разрешить вопросы истории растений, и что основной задачей палеоботаники является определение места растений в современной естественной системе, даже если ископаемые остатки относятся к палеозою или мезозою. Советский ученый А. Л. Тахтаджян не составляет в этом отношении исключения» (Р. Дабер, 1970, стр. 246).

И в самом деле, нижемеловые формы покрытосемянных обладали признаками достаточно продвинутых в эволюционном отношении растений. Вследствие этого не приходится сомневаться в том, что предшествующая их история была значительно более длительной и, безусловно, намного превосходила время того сложного пути эволюции, который прошли покрытосемянные от альбского века до современного уровня их развития (т. е. ориентировочно за 110—120 млн. лет). Поэтому начало зарождения покрытосемянных следует отодвинуть в глубь веков геологической истории по крайней мере до начала каменноугольного периода (П. А. Мчедлишвили, 1961), на что дают веские указания находки в отложениях низов каменноугольной системы четырехлучевых спороморф типа покрытосемянных, которые впервые были открыты С. Н. Наумовой (1950). Такие спороморфы покрытосемянного типа изредка и в очень небольших количествах прослеживаются и выше по разрезу в пермских, юрских и меловых отложениях (С. Н. Наумова, 1950; В. К. Тетерюк, 1958), а другие подобные же формы — от низов триаса до третичного периода, причем некоторые из них встречаются даже в третичных образованиях (С. Н. Наумова, 1950). В то же время наряду с указанными древними покрытосемянными или *Paleoangiospermae* (П. А. Мчедлишвили, 1961) в юрский период появились покрытосемянные современного типа в виде пыльцевых зерен *Salix* и *Alnus*, которые были установлены С. Н. Наумовой в юрских отложениях Кавказа и Ферганы (С. Н. Наумова, 1950).

Из вышеизложенного вытекает, что основанием системы покрытосемянных следует признать наличие различных семейств, произошедших от разных древнепокрытосемянных, возникших, наверное, от одного предка.

Такое понимание полифилии ни в коей мере не нарушает естественность и таксономическую преемлемость группы покрытосемянных (П. А. Мчедлишвили, 1960, 1961). Подобные взгляды высказаны И. Хэслоп-Харриссоном (Н. В. Первухина, 1970), А. Имсом (1964), А. Кронквистом (1968), Н. В. Первухиной (1970) и др. Названные исследователи тоже отрицают представление о магнолиевых как об истоке системы покрытосемянных и не признают первичность энтомофилии в качестве основного фактора эволюции покрытосемянных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вахрамеев В. А. Стратиграфия и ископаемая флора меловых отложений Западного Казахстана. Региональная стратиграфия СССР, т. 1, 1952. 2. Вахрамеев В. А. Позднемеловые флоры. В кн.: «Палеозойские и мезозойские флоры Европы и фитогеография этого времени». Изд-во «Наука», 1970. 3. Дабер Р. Проблемы будущего палеоботаники. В кн.: «Наука будущего», М., 1970. 4. Имс А. Морфология цветковых растений. М., изд. АН СССР, 1964. 5. Мчедлишвили П. А. К вопросу о проблеме происхождения покрытосемянных растений. В кн.: «Филогения и филогенез». Л., изд. АН СССР, 1960, 6. Мчедлишвили П. А. Палеобиологические основы проблемы происхождения покрытосемянных растений. Тр. Института палеоботаники АН ГССР, т. 6, 1961, 7. Наумова С. Н. Пыльца типа покрытосемянных в отложениях нижнего карбона. Изд. АН СССР, сер. геол., т. X, № 6, 1950. 8. Первухина Н. В. Проблемы морфологии и биологии цветка. Л., изд-во «Наука», 1970. 9. Тахтаджян А. Л. Происхождение и расселение цветковых растений. Л., изд-во «Наука», 1970. 10. Тетерюк В. К. О находке пыльцы палеозойских покрытосемянных с открытыми перами. «ДАН СССР», т. III, № 5, 1958. 11. Cronquist A. The evolution and classification of flowering plants. Nev York, 1968.

АПИ им. В. И. Ленина *Поступило 4. VII 1974*

П. А. Мчедлишвили, О. М. Баширов

Азәрбајчанын Тәбашир чөкүнтүләриндә јени газынты магнолија нөвүнүн тапылмасына даир

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә Азәрбајчанын Һадрут рајонунун Көһнә Таг кәндиндән чәнубда јер сәтһинә чыхан Алт Сеноман чөкүнтүләриндән тапылан јени газынты магнолија нөвүнүн— *Magnolia Chalilovii sp. n.* тәсвири верилир.

Magnolia чинси гәдим чичәкли биткиләрә мәнсубдур. Онлар илк типик Үст Алб вә Сеноман өртүлүтохумлу флораларда артыг мөвчуд иди. Лакин магнолијанын гәдимлији вә узун сүрән инкишаф тарихи һеч дә А. Л. Тахтачјанын (1970) һесаб етдији кими, чичәкли биткиләр аләминдә бу фәсиләнин «пионерлијинин» көстәричиси дејил. Типик өртүлүтохумлуларын инкишафындан әввәл онларын әчдадларынын— тамамилә мәһв олмуш гәдим өртүлүтохумлуларын вә ја *Paleoangiospermae*-нын (П. А. Мчедлишвили, 1961) узун сүрән тарихи олмушдур.

Өртүлүтохумлулар системинин әсасына мүхтәлиф гәдим өртүлүтохумлулардан торомин мүхтәлиф фәсиллорин варлығыны гәбул етмәк лазымдыр. Һәмин гәдим өртүлүтохумлулар, өз торафиндән һәлә карбон доврүнүн әввәлиндә бир өчдаддан әмәлә кәлмишдир.

Полифилијанын белә кенин баша дүшүлмәси илә өртүлүтохумлулар групунун тәбиилији вә таксономик гәбул едилмәси һеч дә позулмур.

P. A. Mchedlishvili, O. M. Bashirov

About the find of the new kind of fossilized Magnolia in the cretaceous deposits of Azerbaijan

SUMMARY

In the paper give the description of the new kind of fossilized Magnolia—Magnolia Chalilovii sp. n., the residues which was discovered in Gadruth region of Azerbaijan in the lower senoman deposits, baring to the South of the village Old Tag.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘРУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД № 7 1975

УДК 568.3

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

С. М. АСЛАНОВА, Ж. Д. ДЖАФАРОВА

НАХОДКИ ДЕСЯТИНОГИХ РАКООБРАЗНЫХ В ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

Десятиногие ракообразные (*Decapoda*) населяют все биотопы современного океана, исключая его предельные глубины, но особенно они многочисленны в зоне сублиторали.

Некоторые из *Decapoda*, населяющие мелководье современного океана, считаются реликтами тетиса [9].

Ископаемые десятиногие ракообразные имеют стратиграфическое значение. Иногда их остатки оказываются породообразователями, как это имело место с клешнями рака *Callianassa* или с панцирями *Ranina* в палеогене Ферганы и Сухуми [8,2].

На основании изучения ископаемых остатков *Decapoda* делаются важные палеоэкологические и палеозоогеографические выводы. Третичные представители этого отряда близки к современным и довольно богаты формами, повторяя почти все ныне живущие семейства. Наиболее высокоорганизованными из них считаются крабы. Последние отличаются разнообразием форм и иногда прекрасной сохранностью в ископаемом состоянии.

В данном сообщении описываются крабы, происходящие из отложений майкопской серии, спиналисовых и диатомовых слоев Апшеронского полуострова и Шемахинского района (Аташкя, Бинагады, Перекишкюль, Энгехаран, Канблар, Шанблар). Отпечатки крабов сохранились на глинистых, глинисто-сланцеватых породах. Этот материал был собран в 1960—1961 гг. во время полевых работ. Ранее известные отпечатки крабов довольно часто отмечались в отложениях майкопской серии Азербайджана. Имеются сведения о находках их у Д. В. Голубятникова (1927) и в ранних работах В. В. Богачева (1929).

Третичные крабы, обнаруженные нами на территории Азербайджана, относятся к семействам *Portunidae* и *Majidae*, к родам *Portunus*, и *Inachus*. Остатки представителей рода *Portunus* на территории СССР встречены в отложениях менилитовой свиты Карпат (хадумский горизонт для Кавказа)—*P. oligocaenicus* Pancá и в средней части майкопских глин Северного Кавказа. *P. lancetodactylus* Smirn., *P. arcuartus* Leach. var. *prisca* Smirn.

Эти находки описаны М. Pancá (1929), В. П. Смирновым (1929) и Л. П. Горбач (1956). В 1931 г. Pancá приводит пункты находок

Portunus близ Бухареста, в Галиции и Венгрии (Горбач, 1956). В литературе последних лет имеется описание нового вида *Portunus viai* из нижнемиоценовых отложений Франции (Philippe, Secretan, 1971). Последний является промежуточным видом между двумя широко распространенными в Европе *P. granulatus* A. Milhe Edwards и *P. kochi* Bittner.

Представители рода *Inachus* до настоящих находок были известны из майкопской серии Северного Кавказа (Черная речка)—*Inachus lethaeus* Smirn. (В. П. Смирнов, 1929).

Семейство POPTUNIDAE DANS, 1852
Род *POPTUNUS* FABRICIUS, 1798

Остатки краба-плавунца этого рода в наших сборах представлены полными и фрагментарными отпечатками в количестве 10 экземпляров.

1. Poptunus atropatanus sp. nov.

Коллекция Естественно-исторического музея им. Зардаби № 4—209. Азербайджан, Апшеронский полуостров, сел. Перекишкюль, майкопская серия.

Голотип. Экземпляр выбран как тип (табл. 1. рис. а). Полный отпечаток и противоотпечаток (грудная и брюшная поверхность панциря).

Паратип. Два почти полных отпечатка (табл. 1, рис. б)

Размеры. *мм*: наибольшая ширина карапакса—13; длина карапакса—12; длина клешни—6; длина плавательной пластинки—4; протяженность лобного края—3.

Диагноз. Карапакс имеет сердцевидную формы. Длина клешни превышает длину плавательной пластинки. Последняя сравнительно слабо развита. В наибольшей ширине карапакса она укладывается более двух раз. Значительно развит медиальный шип карпуса первой пары перейпод. Рострум средних размеров. Длина лобного края составляет 1/4 часть наибольшей ширины карапакса.

Описание. Карапакс имеет сердцеобразную форму. Разделение его на области неясное. Длина несколько больше наибольшей ширины. Замечается значительное развитие первой пары перейпод. На четвертом членике первой пары перейпод сильно развит медиальный шип. Рострум заметно выделяется среди двух других зубцов лобного края и отличается несколько округлой формой на конце. Глазницы неглубокие. Свойственная крабам-плавунцам плавательная пластинка у этой формы имеет мелкие размеры и форму плоской овальной палочки.

Сравнение: при сравнении с северокавказской формой (*P. lancetodactylus* Smirn.) из аналогичных отложений с Черной речки у азербайджанского портунуса отмечаются небольшие плавательные пластинки, завершающие пятую пару перейпод, которые значительно короче, тоньше клешней. Этим же признаком *P. atropatanus* отличается от *P. oligocaenicus* Pauca из менилитовой свиты Карпат и несколько приближается к современному представителю рода.

Ввиду своих незначительных размеров плавательная пластинка азербайджанского портунуса в максимальной ширине карапакса укладывается меньше, чем у *P. oligocaenicus* Pauca, и больше, чем у *P. lancetodactylus* Smirn., количество раз (см. табл. 1).

От северокавказского портунуса наш также отличается формой клешней. Они более притупленные, чем у первого. По общим разме-

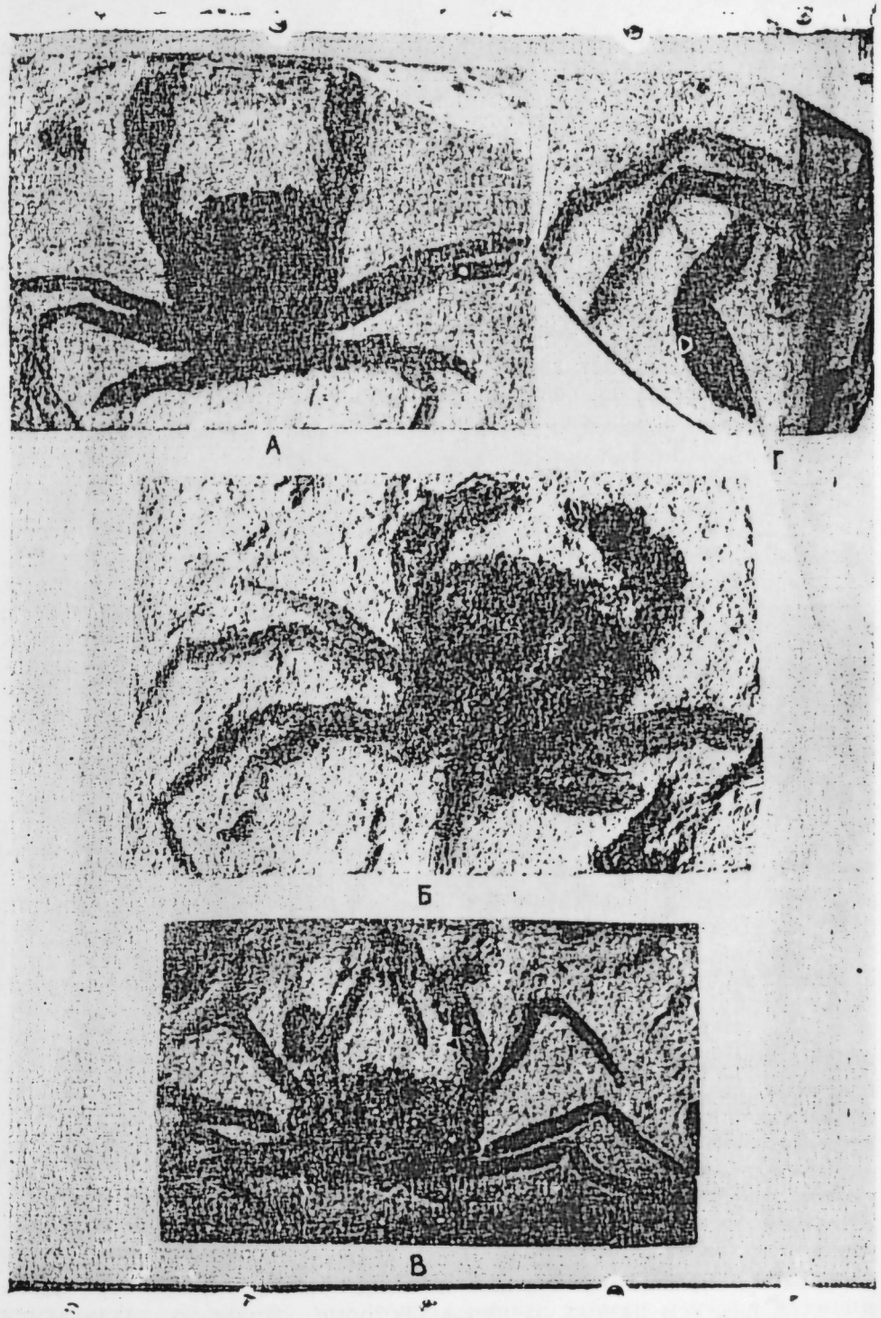


Таблица 1.

Рис. а. Portunus atropatanus sp. n.— голотип. Азербайджан — Апшеронский полуостров, сел. Перекишкюль, майкопская серия. × 2.

Рис. *б. Portunus atropatanus* sp. n.— паратип. Азербайджан — Шемахинский район, Энгехаран, майкопская серия.×2.

Рис. в Portunus cf. *lancetodactylus*— вторая, третья, четвертая, пятая перейподы. Азербайджан — Апшеронский полуостров, Аташкя, майкопская серия. ×2.

Рис. г. Portunus cf, *lancetodactylus* Smirnov в натуральную величину. Азербайджан — Апшеронский полуостров, Бинагады, майкопская серия.

рам *P. atropatanus* приближается к карпатскому портунусу, превышая размерами *P. lancetodactylus* Smirn. *Portunus viai* M. Philippe et S. Secretan из нижнего миоцена Франции является одним из наиболее крупных из известных ископаемых представителей рода (M. Philippe et S. Secretan, 1971, стр. 121). По размерам азербайджанский портунус также ему уступает. Своеобразие формы, очертания переднего края карапакса (лобная и орбитальные части), являющиеся систематическим признаком, также отличает *P. atropatanus* от портунусов из Франции и Венгрии (*P. viai* M. Philippe et S. Secretan, *P. granulatus* A. Milne Edwards, *P. kochi* Bittner).

Брюшная поверхность панциря краба сохранена плохо. Поэтому привести ее описание и сравнение не представляется возможным.

Возраст и распространение: майкопская серия, Азербайджан, Апшеронский полуостров, сел. Перекишкюль, Канбляр, Шанбляр, Шемахинский район, Энгехаран.

2. *Portunus* cf. *lancetodactylus*. Smirn.

Среди описываемого материала имеются отпечатки портунусов, носящие фрагментарный характер, или полные плохой сохранности. Среди фрагментарных отпечатков встречаются такие, на которых сохранились пятая, четвертая и третья пара левых перейпод (табл. 1, рис. г), либо третья, вторая перейподы с клешней. Полные отпечатки, как правило, с сильно раздавленным панцирем, но с хорошо сохранившимися перейподами. Эти отпечатки происходят из миоценовых отложений Апшеронского п-ва (Аташкя, Бинагады). В результате изучения морфологических особенностей и сравнения с другими ископаемыми формами мы пришли к выводу о близости этого краба к северокавказскому *P. lancetodactylus* Smirn. Характерными признаками его являются: почти полная равноценность длины клешней и плавательной пластинки, полуторазовое размещенные клешни в наибольшей ширине карапакса. В остальных деталях строения панциря и конечностей также улавливается близость с *P. lancetodactylus* Smirn. с Черной речки (Сев. Кавказ).

Семейство MAJIDAE ALCOCK, 1895

Род *INACHUS FABRICIUS*, 1798

INACHUS sp.

Из окрестностей сел. Перекишкюль (майкопская серия) имеются 5 экземпляров отпечатков представителей этого рода. На имеющемся материале выявлены основные признаки рода: мелкие размеры, сильно вздутый панцирь, тонкие и длинные вторая, третья, четвертая и пятая пара перейопод, короткая утолщенная первая пара, выдающийся рострум общая паукообразная форма краба. Исходя из этого и учитывая геологический возраст находки, считаем себя в праве отнести его к одному из представителей рода. По всей вероятности, эта форма близка к северокавказскому *Inachus lethaeus* Smirn. Среди отпечатков имеются инахусы разных размеров, которые несколько различаются морфологически. Видимо, это—проявление полиморфизма у мужской особи, свойственное крабам рода *Inachus* (табл. 2).

Анализ остатков крабов из третичных отложений Азербайджана, а также литологические особенности пород, их включающих, свидетельствуют, что захоронение происходило в условиях сравнительно спокойного осадконакопления, в незначительном удалении от береговой линии.

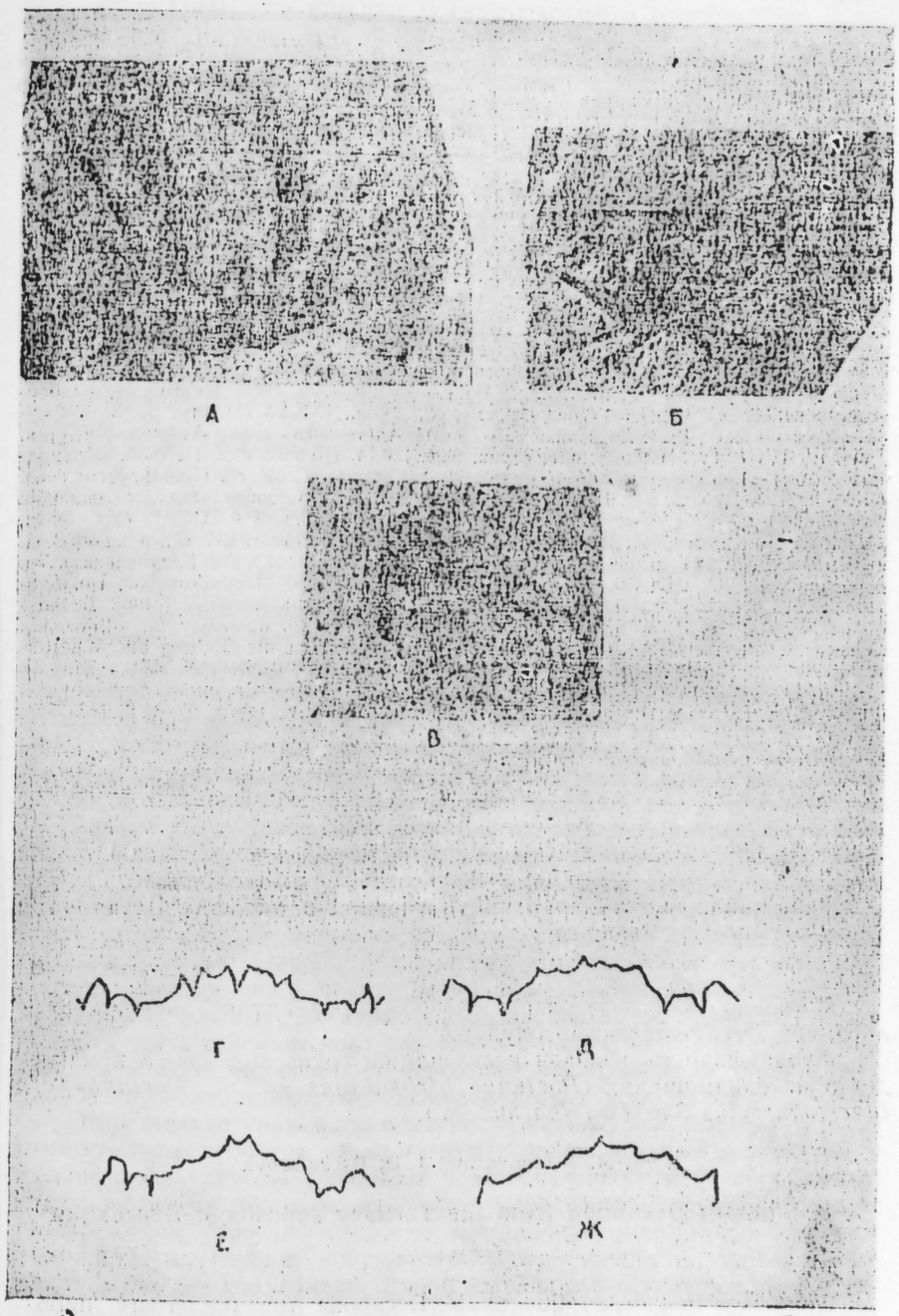


Таблица 2.

Рис. а, б, в. Inachus sp. Азербайджан — Апшеронский полуостров, Перекишкюль, майкопская серия. × 2.

Рис. г. Схематическое изображение переднего края карапакса *Portunus viai* M. Philippe et Sylvie Secretan.

Рис. д. Схематическое изображение переднего края карапакса *Portunus granulatus* A. Milne Edw.

Рис. е. Схематическое изображение *Portunus kochi* Bittner.

Рис. ж. Схематическое изображение *Portunus atropatanus* sp. n.

Наименование промеров	*Portunus atropatanus* sp. n. Майкоп. Апшеронск. п-в	*Portunus oligocaenicus* Paucă Менилитовая свита, Карпаты	*Portunus vlai* M. Philippet S. Secretan Верхн. бурдигал. Франция
Наибольшая ширина карапакса, *мм*	13	15	63,2
Длина карапакса, *мм*	12	11	40
Длина клешни, *мм*	6	5	—
Длина плавательной пластинки, *мм*	4	5	—
Протяженность лобного края, *мм*	3	5	8,1

ЛИТЕРАТУРА

1. Богачев В. В. 1929. Палеонхтиологические заметки. Тр. Геологич. ин-та им. Губкина, т. 36, АзФАН СССР, Баку. 2. Биршгейн Я. А. 1956. Десятиногие ракообразные палеогена Ферганы. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXX (1), стр. 63. 3. Голубятников Д. В. 1927. Детальная геол. карта Апшеронск. п-ва. Аташкинский р-н, Планшет IV—3. Тр. Геолкома, нов. серия, вып. 130. 4. Горбач Л. П. 1956. О находках крабов в менилитовых сланцах Восточных Карпат. Геол. сб. Львовского геол. об-ва, 2—3. 5. Геккер Р. В., Мерклин Р. Л. 1946. Об особенностях захоронения рыб майкопских глинистых сланцев Северной Осетии. „Изв. АН СССР", сер. биол., №6, М. 6. Зернов С. А. 1936. Общая гидробиология. Биомедгиз. 7. Смирнов В. П. 1929. *Decapoda* из рыбных пластов на Черной речке в окрестн. Владикавказа. Тр. Сев.-Кавк. ассоц. НИИ, 59. 8. Основы палеонтологии, 1960. Членистоногие, трилобитообразные и ракообразные. Госнаучтехиздат, М. 9. Жизнь животных, 1968. Беспозвоночные, т. 2. 10. Pauca M. 1929. Zwei neue fossil Decapoda aus den oligozenen „Clipea crenata—Schiefern von Suslanesti—Muscel und uber die Bildung der Menilitschieferen". Bull. de la Section Scientifique, XII-eme annie N 45 Bucuresti. 11. Philippe Michel, Secretan Sylvie, 1971. Crustacees decapodes du burdigallen des Courennes (Vaucluse). „Ann. paleontol. Invertebr.", 57, № 2, 117—134.

Естественно-исторический музей им. Зардаби

Поступило 24. IX 1974

С. М. Асланова, Ж. Ч. Чәфәрова

Азәрбајчанда үчүнчү дөвр чөкүнтүләриндән тапылан Decapoda

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә илк дәфә олараг Азәрбајчанын Үчүнчү дөвр чөкүнтүләриндән *Decapoda* тәсвир олунур.

Мүәллифләр тәрәфиндән көстәрилмиш група аид олан 3 нүмајәндә тә'јин едилмишдир (*Portunus atropatanus* sp. n., *Portunus cf. lancetodactylus* Smirn., *Jnachus* sp.).

S. M. Aslanova and J. D. Dschafarova

Some finds of Decapoda from the Tertiary deposits of Azerbaijan

SUMMARY

There is a first description of the Decapoda from the tertiary deposits of Azerbaijan in the article. The authors have determined three representatives concerning to the aforesaid group of fossile (Portunus atropatanus sp. n., Portunus cf. lancetodactylus Smirn., Inachus sp.).

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД № 7 1975

УДК 551.24

ТЕКТОНИКА

Член-корр. Э. Ш. ШИХАЛИБЕЙЛИ, А. Д. АЛИЕВ, Ю. П. БАЖЕНОВ, Н. И. СУЛТАНОВ

К ВОПРОСУ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ И ЮЖНОМ КОБЫСТАНЕ

Геологическое развитие и тектоника Шемахино-Кобыстанской области отличаются исключительной сложностью. Полученные за последние годы в результате буровых работ и геолого-геофизических исследований фактические материалы во многом подтверждают установленные ранее положения и выводы в этом отношении и вместе с тем вносят дополнительную ясность в истолкование отдельных вопросов тектоники и истории геологического развития как в целом всей области, так и отдельных ее участков.

Анализ результатов сейморазведочных работ, выполненных в пределах Центрального и Южного Кобыстана, показывает на весьма низкую их эффективность в отношении выявления структуры мезозоя вследствие небольшой (в основном 3—4 *км*) глубины исследования. Лишь отдельные сейсмические профили отражают строение недр до глубины 5—6 *км*. Причем большинство этих профилей отработано в пределах юго-восточной части Шемахино-Кобыстанской области, где мезозойский комплекс погружен на очень большую глубину. Поэтому большая часть сейсмического материала в целом по Шемахино-Кобыстанской области не освещает тектонику и соотношение структурных планов глубокозалегающих стратиграфических комплексов.

Относительно гравимагнитных исследований в Кобыстане следует отметить, что, несмотря на достигнутые положительные результаты в расшифровке природы локальных и региональных аномалий силы тяжести, не всегда можно на их основе уверенно говорить о глубинном геологическом строении недр; не всегда, например, положительным аномалиям на глубине соответствуют антиклинали и, наоборот, отрицательным — синклинали. Иначе говоря, как локальным, так и региональным аномалиям, в зависимости от целого ряда геологических и физико-химических факторов, могут соответствовать поднятия или прогибы.

Все это говорит о том, что для выявления глубинной тектоники и характера мезозойской складчатости Шемахино-Кобыстанской области необходим комплекс однозначно интерпретируемых геолого-геофизических данных. Интересные результаты в отношении тектоники глубо-

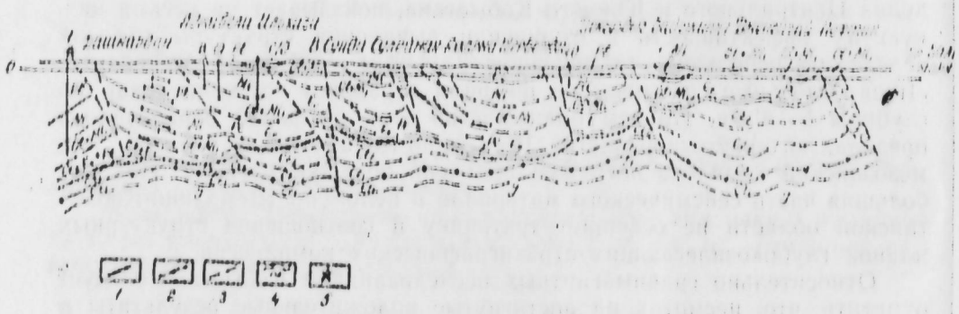
козалегающих слоев мезозоя были получены по электроразведочным данным трестом Азнефтегеофизразведка на региональном профиле по линии Советабад — Дашмардан.

Прослеженный на этом профиле опорный электрический горизонт, стратиграфически приуроченный к нижнемеловым отложениям (в интервале готерив — баррем), привязан к разрезу скважины 34 пл. Советабад. Геологическая интерпретация* данных МТЗ по этому профилю дает весьма интересную картину глубинного геологического строения исследованной территории в данном сечении.

Особого внимания заслуживает наиболее погруженная зона на этом профиле, охватывающая участок между структурами Дашмардан и Нардаран — Ахтарма, где максимальная глубина залегания поверхности электрического горизонта достигает 5—7 *км*.

В районе площади Дашмардан глубокая скважина 1, пробуренная на юго-западном крыле Дашмарданской антиклинали, вскрыла стратиграфический интервал разреза от верхнего миоцена до майкопской свиты включительно. Опорный электрический горизонт в районе северо-восточного крыла этой складки прослеживается примерно на глубине 5200 *м*. Поверхность его изогнута в форме антиклинальной структуры, сводовая часть которой располагается непосредственно под синклиналью, разделяющей Дашмарданскую и Восточно-Адживелинскую антиклинали по палеоген-неогеновому комплексу.

Выполненные нами в соответствии с электроразведочными данными геологические построения (рисунок) показывают, что в районе Дашмарданской антиклинали на глубине почти полностью отсутствуют верхнемеловые отложения, а в зоне наибольшего приближения к поверхности кровли опорного электрического горизонта размыты частично и отложения нижнего мела. На эрозионную поверхность здесь наложены интенсивно дислоцированные отложения палеоген-неогенового комплекса.



1 — эрозионная поверхность; *2* — опорный электрический горизонт; *3* — нарушения; *4* — перемитые породы; *5* — скважина глубокого бурения.

Полученные данные свидетельствуют об интересной истории геологического развития участка в меловую эпоху.

Как известно, геотектонический режим в пределах юго-восточного Кавказа наибольшие изменения претерпевал на рубеже юрской и меловой эпох, когда обширные его территории были вовлечены в восходящие движения. Особые изменения геотектонической обстановки происходили в раннем мелу. В частности, уже в валанжине происходило осушение отдельных участков, появлялись острова и формировались новые поднятия, которые в последующие века становились ареной денудации.

* Мы приводим один из вариантов этой интерпретации, допуская строгую приуроченность опорного электрического горизонта к указанному интервалу нижнего мела на всем региональном протяжении профиля.

Структурные формы Алятской зоны, в том числе, видимо, и Дашмарданская антиклиналь, как зародившиеся в раннемеловую эпоху и, видимо, продолжавшие длительное конседиментационное развитие, безусловно, испытали более интенсивный разрыв. Вследствие наступившей в позднемеловую эпоху трансгрессии на некоторых ее участках возобновилось осадконакопление. К таким участкам относится полоса, простирающаяся к северо-востоку от Алятской зоны. Здесь комплекс меловых пород, по всей вероятности, судя по построениям (рисунок), присутствует в более полном объеме. Что же касается полосы, ныне соответствующей Алятской гряде (в том числе и поднятию Дашмардан), то здесь осадконакопление возобновилось лишь тогда, когда она полностью покрылась водами трансгредирующего моря и когда темпы конседиментационного роста поднятий в этой полосе были значительно замедлены или вовсе прекратились. Это, видимо, произошло только в конце позднего мела.

Поэтому в пределах мезозойского свода Дашмарданской структуры верхний мел почти полностью отсутствует. Неполный разрез его вполне возможен на юго-западном и на далеком северо-восточном крыльях.

Резюмируя все вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что формирование Дашмарданской структуры носило конседиментационно-прерывистый характер, вследствие чего временами она подвергалась сильному размыву, временами на эрозионную поверхность накладывались с пропуском значительного стратиграфического интервала более молодые отложения. Все это привело к тому, что в древнем своде структуры обнажились нижнемеловые отложения, на эрозионную поверхность которых наложились палеген-неогеновые осадки, в дальнейшем претерпевшие интенсивную складчатость и осложнения дизъюнктивного характера.

Таким образом, мезозойская складчатость в пределах отдельных участков Центрального и Южного Кобыстана не только не совпадает с палеоген-неогеновой структурой, но даже носит совершенно обособленный характер, заключающийся в наличии эрозионных выступов и впадин. Все это необходимо учитывать при проектировании глубокого разведочного бурения в Кобыстане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Али-заде А. А., Ахмедов Г. А., Алиев А. Районирование территории Азербайджана по перспективам нефтегазоносности мезозойских отложений. Тр. АзНИИ ДН, вып. XVI. Изд-во «Недра», 1966. 2. Меловые отложения Кобыстана и перспективы их нефтегазоносности. Изд-во «Элм», 1970. 3. Шихалибейли Э. Ш. Геологическое строение и развитие Азербайджанской части южного склона Большого Кавказа. Изд-во АН Азерб. ССР, 1956.

Институт геологии

Поступило 28. V 1974

Ә. Ш. Шыхалибәјли, Ә. Ч. Әлијев, Ј. Б. Баженов, А. И. Султанов

Мәркәзи вә Чәнуби Гобустанда кеофизик материалларын кеоложи интерпретасијасы мәсәләсинә дair

ХҮЛАСӘ

Алт Тобашир чөкүнтүләринә мәнсуб вә 5,2 *км* дәринликдә јатан истинад сејсмик һоризонтунун сәтһи үзрә антиклинал Дашмәрдан

вə Шəрги Ачыв əли антиклиналларыны ајыран синклиналын билаваситə алтында ајрылыр.

Мəгаləдə Үст Тəбашир чөкүнтүləринин бурада олмамасы сүбут олунур ки, бу да кəшфијјат газымасы заманы нəзərə алынмалыдыр.

E. S. Shihalibejli, A. D. Aliev, J. P. Barhenov, N. I. Sultanov

To the question on geological interpretation of geophysical materials in the Central and Southern Kobystan

SUMMARY

The Key seismic horizon surface, marked out by the lower Cretaceous deposits at the depth of 5200 m, outlines an anticlinal structure which crest is located immediately under the syncline; the last one divides the Dashmardian and eastern—Adjivelian anticlines.

It is proved that all the Upper Cretaceous complex is absent here and that ought to take into consideration in projecting of the deep prospecting boring in Kobystan.

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МƏ'РУЗƏЛƏРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД № 7 1975

УДК 551. 763. 1 (479. 24)

СТРАТИГРАФИЯ

Р. А. АЛИЕВ

НОВОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ НИЖНЕГО МЕЛА ПО р. ЧИКИЛЬЧАЙ (ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ КАВКАЗ)

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

В верхнем течении р. Чикильчай широкое развитие получили отложения нижнего мела. Разрез этих отложений на северо-восточном и юго-западном крыльях Арпабулагской складки был описан А. Г. Халиловым [3]. Приведенные им данные по расчленению разреза и фаунистическому обоснованию подразделений, как показали наши исследования, являются не вполне верными.

Полученные нами данные построены на комплексном изучении макро- и микрофауны, а также спор и пыльцы. Они отличаются от ранее известных большей детальностью и обоснованностью.

Результаты анализов позволяют считать, что разрез нижнего мела общей мощностью 640 *м* начинается здесь с более молодых—баррем-ских отложений, выраженных темно-серыми, темно-зелеными песчанистыми глинами с прослойками ожелезненных песчаников и кальцита. Это отложения подразделяются нами на два подъяруса.

Нижний баррем (180 *м*) охрактеризован аммонитами, белемнитами и ринхолитами. Здесь встречены: *Euphylloceras sablyensis* (Karak.), *Phyllopachyceras infundibulum* Orb., *Biasaloceras subsequens* (Karak.), *Pulchellia parva* R. Aliev, *Barremites charrieri* Orb., *B. difficilis* Orb., *Neohibolites* sp. ind., *Duvalia lata* Blainv., *Rhynchoteuthis barremiana* R. Aliev и *Hadrocheilus costatus* Till.

Возраст отложений доказывается весьма убедительно, так как большинство перечисленных аммонитов являются руководящими для нижнего баррема. Лишь один *Phyllopachyceras infundibulum* Orb. характерен для всего яруса, а представители рода *Pulchellia* на Кавказе встречаются исключительно в нижнем барреме, где составляют отдельную фаунистическую зону [2].

Здесь же встречается микрофауна баррема (фораминиферы и остракоды*: *Glomospirella gaultina* (Berth.), *Nodosaria biloculina* Franke, *Astacolus grossheimi* (Agal.), *Dentalina sublineralis* Franke, *Discorbis barremicus* Mjatl., *Proloxoconcha alveolata* Z. Kuzn., *Neoparacypris uniformis* Z. Kuzn., *Cytherura nataljae* Z. Kuzn. и др.

* Фораминиферы определены Л. А. Алексеевой, остракоды — З. В. Кузнецовой.

В верхнем барреме (132 *м*) макрофауна не встречена. Это отложения выделяются по залеганию их между фаунистически охарактеризованными отложениями нижнего баррема и нижнего апта, а также по содержанию барремских фораминифер и остракод: *Gaudryina neocomica* Chal., *Lenticulina barremica* (Agal.), *Hemicristellaria tricarinella* (Reuss), *Astacolus vulgaris* (Agal.), *Discorbis barremicus* Mjatl., *Lamarckina lamplughi* (Scherlock), *Annosocythere abdullaevi* (Aslanova), *Neocypris uniformis* Z. Kuzn. и др.

Отложения баррема в целом содержат характерный спорово-пыльцевой комплекс: *Sphagnum* sp., *Selaginella utrigera* Bolkh., *S. politа* K.—M., *Schizaea certa* (Bolkh.) Bolkh., *Anemia pseudoaurifera* Bolkh., *A. macrorhyza* (Mal.) Bolkh., *Ligodium subsimplex* Bolkh., *Pelletieria minutaestriata* Bolkh., *Gleichenia delicata* Bolkh., *G. stellata* Bolkh., *Leptolepia fossilis* Hlon., *Pteris cretacea* Hlon., *Pinus insignis* (Naum.) Bolkh., *Caytonia oncodes* Harris и др.

Аптский ярус в разрезе подразделяется на две части.

Нижний апт (138 *м*) представлен зеленовато-серыми и темно-серыми глинами с прослоями ожелезненных песчанистых мергелей и буроватых песчаников, содержащих остатки белемнитов: *Neohibolites ewaldi* Stromb., *N. cairicus* Natz., *N. clava* Stoll. и др. Возраст отложений датируется руководящим *Neohibolites clava* Stoll. и нижнеаптским комплексом фораминифер: *Ammodiscus spirillinaformis* Tairov, *Haplophragmoides bulloides* Tairov, *Bigenerina reophaxiforma* Tairov, *Trochammina regina* Tairov et Kuzn., *Gaudryina triforma elongata* Tairov и др.

Верхний апт (30 *м*) выражен серыми, темно-серыми, зеленовато-серыми, кирпично-красными и темно-бурыми глинами с прослойками темно-серых песчаников с белемнитами: *Neohibolites montanus* Ak. Aliz., *N. cairicus* Natz., *N. ewaldi* (Stromb.) и др.

В целом для аптских отложений характерны комплексы спор и пыльцы: *Sphagnum* sp., *Selaginella kemensis* Hlon., *Schizaea certa* (Bolkh.) Bolkh., *Anemia macrorhyza* (Mal.) Bolkh., *Pelletieria minutaestriata* Bolkh., *Gleichenia delicata* Bolkh., *G. laeta* Bolkh., *G. umbonata* Bolkh., *G. rasilis* Bolkh., *G. nigra* Bolkh., *Gleicheniidites tuberculatus* Grig., *Leptolepia fossilis* Hlon., *Pinus vulgaris* (Naum.) Bolkh., *Caytonia oncodes* Harris и др.

Альбские отложения подразделяются на три части.

Нижний альб (100 *м*) состоит из красных, светло-розовых глин с прослоями серых песчаников и песчанистых известняков. Эти отложения содержат характерный комплекс фораминифер: *Rhizammina indivisa* Brady, *Proteonina complanata* (Franke), *Homospirella gaultina* (Berth.), *Bigenerina subbotinae* Tairov, *Ammobaculites albensis* Tairov, *A. albensis longa* Tairov и др.

В среднем альбе (35*м*), представленном темно-серыми, темно-зелеными глинами с прослойками темно-серых песчаников, встречены белемниты и ринхолиты (*Neohibolites minimus* List., *N. stylioides* Renng. и *Hadrocheilus tschikiltschaensis* R. Aliev), свидетельствующие о возрасте отложений [1].

Верхний альб (60 *м*) охарактеризован серыми, темно-зелеными глинами с прослоями светло-серых песчаников. Здесь встречаются характерные фораминиферы: *Globigerinella ultramicra* Subb., *Globigerina globigerinellinoides* Subb., *G. infracretacea* Glaessn. и др.

Альбские отложения в целом содержат спорово-пыльцевый комплекс: *Sphagnum* sp., *Schizaea laevigataeformis* Bolkh., *Anemia phyllitidiformis* Hlon., *Pelletieria minutaestriata* Bolkh., *Gleichenia delicata* Bolkh., *G. triplex* Bolkh., *G. rara* Hlon., *Stenozonotriletes* sp., *Ginkgo* sp. *Pagiophyllum* sp., *Cupressaceae*, *Sciadopitys ambiguum* Hlon,, *Pinus concessa* (Naum.) Bolkh., *P. insignis* (Naum.) Bolkh., *Gastanea vakhrameevii* Bolkh. и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев Р. А. Новые ринхолиты из нижнего мела Ю-В Кавказа. „ДАН Азерб ССР", т. XXI, № 9, 1965. 2. Алиев Р. А. О находке аммонита рода *Subpulchellia* в барреме Кавказа. „Палеонт. ж.", №2, 1968. 3. Халилов А. Г. Стратиграфия нижнемеловых отложений юго-восточного окончания Большого Кавказа. Баку, 1965.

Институт геологии

Поступило 14. VI 1974

Р. Ә. Әлијев

Чикилчај (Ч.-ш. Гафгаз) саһәсиндә Алт Тәбашир сүхурларынын јени стратиграфик бөлкүсү

ХҮЛАСӘ

Апарылан тәдгигатлар нәтичәсиндә мүәјјән едилмишдир ки, Арпабулаг гырышығынын шимал-шәрг вә чәнуб-гәрб ганадларында Алт Тәбашириин кәсилиши Баррем јашлы сүхурларла башланыр.

Баррем мәртәбәсинин алт јарыммәртәбәси аммонитләрин јајылмасы илә сәчијјәләнир. Апт мәртәбәси сәчијјәви белемнитләрә әсасән 2 јарыммәртәбәјә ајрылмышдыр. Алб мәртәбәсинин орта һиссәси характер белемнитләрин јајылмасы илә сәчијјәләнир.

Көстәрилән јарусларда фораминиферләр (бә'зән остракодалар), һәмчинин спор вә тозчуглар тапылыр.

R. A. Aliev

New subdivision of lower cretaceous on r. Chykylchay (the South-Eastern Caucasus)

SUMMARY

Data built on the complex study of macro- and microfauna and spore and pollen as well, allowed to ascertain that section begins from Barrem deposit, but not Hauterive. Barrem is subdivided into two parts, from which the lower substage is characterised by leading ammonites.

Aptian stage is divided into two substages on the base of typical belemnites. Albian stage contains typical belemnites in the middle substage.

Typical complexes of foraminifera (Ostracoda here and there) and spore and pollen as well are met in Barrem, Aptian and Albian.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД № 7 1975

УДК 631.423.1

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Р. Г. МАМЕДОВ, Л. В. КРАВЧЕНКО

СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА И ЕМКОСТИ ПОГЛОЩЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ФРАКЦИЯХ МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТАВА КАШТАНОВЫХ ПОЧВ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

Изучению свойств фракций механических элементов различных почв в последние годы уделяется большое внимание. Многие из работ выполнены на кафедре физики и мелиорации почв МГУ под руководством Н. А. Качинского по единной методике на различных типах почв [1, 2, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12].

В настоящей статье рассматриваются результаты изучения некоторых химических свойств—содержание гумуса и емкости поглощения фракций механических элементов каштановых почв в условиях Азербайджана.

Каштановые почвы являются одними из наиболее распространенных почв Азербайджана и занимают более 20% общей площади республики [8]. В Азербайджане они в основном имеются в юго-восточной части Б. Кавказа, в Карабахском, Кировабад-Казахском массивах и в Приараксинской полосе. Из этих массивов были выбраны ключевые участки, заложены разрезы и взяты почвы для исследований.

По механическому составу каштановые почвы юго-восточной части Б. Кавказа и Приараксинской полосы относятся к средне- и легкоглинистым, преобладающими фракциями здесь являются мелкая пыль (0,005—0,001 *мм*) и ил (<0,001 *мм*), в нижних горизонтах содержание ила увеличивается. Мелкой пыли в верхних горизонтах больше, чем ила. Вниз по профилю количество мелкой пыли снижается (табл. 1).

Почвы Карабахского и Кировабад-Казахского массивов по механическому составу несколько легче, здесь доминирует крупная пыль, вниз по профилю содержание ила падает.

По содержанию гумуса отмечается общая закономерность для всех исследованных почв: наиболее гумусированы верхние горизонты (2,2 — 2,4%), вниз по профилю содержание гумуса падает до 0,5—0,8%.

Карбонаты во всех почвах обнаруживаются начиная с верхних горизонтов (15,53—18,24% $CaCO_3$), исключение составляет каштановая почва Карабахского массива, в которой в слое 0—23 *см* $CaCO_3$ составляет 4,75%. Наибольшего значения во всех почвах карбонатность до-

Таблица 1

Некоторые физико-химические свойства каштановых почв Азербайджана

Горизонт, глубина, *см*	Механический состав			Гумус, %	$CaCO_3$ по CO_2, %	pH водный	Сумма поглощ. катионов, *мг-экв*	В том числе		
	1—0,01 *мм*	0,01—0,001 *мм*	<0,001 *мм*					$Ca^{\cdot\cdot}$	$Mg^{\cdot\cdot}$	$Na^{\cdot}$
Каштановая почва юго-восточной части Б. Кавказа, разрез 2										
А 0 — 30	24,72	45,60	29,68	2,13	15,53	7,9	25,85	16,78	7,87	2,20
АВ 30 — 56	25,44	48,24	26,02	1,01	24,85	7,9	21,60	16,45	3,75	1,40
В 56 — 95	30,00	41,68	28,40	0,71	11,60	8,0	25,50	14,23	8,37	2,90
ВС 95 —120	19,60	42,08	38,32		18,65	8,0	23,78	10,93	11,75	1,10
С 120—152	22,76	43,72	33,52		21,12	8,0	15,03	10,25	2,38	2,40
Каштановая почва Карабахского массива, разрез 6										
А 0—23	44,48	36,24	19,28	2,57	4,75	7,9	29,85	23,78	4,87	1,20
АВ 23—50	41,04	35,44	23,52	1,03	24,24	8,0	19,50	6,13	9,57	4,00
В 50—75	41,04	35,36	23,60	0,82	21,12	8,3	24,58	13,80	4,38	6,40
ВС 75—100	40,00	32,28	27,72	0,61	14,92	8,2	21,62	8,62	6,00	7,00
C_1 100—125	48,40	36,72	14,88		13,46	8,4	43,40	28,40	13,20	1,40
C_2 125—175	51,56	33,36	15,08		11,60	8,0				
Каштановая почва Приараксинского массива, разрез 8										
А 0—27	35,52	40,24	24,24	1,82	18,24	8,1	24,05	22,08	4,37	1,60
АВ 27—55	27,60	42,80	29,60	1,07	18,24	8,2	27,78	16,00	9,88	1,90
В 55—87	26,56	43,20	30,24	0,79	19,06	8,4	25,50	16,50	7,50	1,50
ВС 87—110	20,40	44,72	34,88	0,65	19,46	8,4	28,68	16,20	10,88	1,60
C_1 110—135	25,68	36,16	38,16		21,53	8,5	28,73	22,85	4,38	1,50
C_2 135—155	24,12	37,08	38,80		19,06	7,9	38,83	17,58	19,75	1,50
Каштановая почва Кировабад-Казахского массива, разрез 10										
А 0—20	48,72	28,00	23,28	2,29	17,39	8,4	23,75	14,58	6,87	1,80
АВ 20—55	47,60	24,48	27,92	0,8	20,72	8,3	22,80	9,43	3,87	9,50
В 55—76	49,28	24,00	26,72	0,74	18,65	7,9	23,68	10,80	4,38	11,50
ВС 76—92	39,62	32,08	28,30	0,56	17,39	8,0	29,73	16,48	9,85	3,49
С 92—145	69,72	5,84	24,40		15,74	8,6	30,93	13,95	3,88	13,10

стигает в горизонте АВ. Реакция среды для указанных почв щелочная, находится в пределах 7,9—8,6. Поглощающий комплекс исследованных почв в основном насыщен кальцием и магнием. Емкость поглощения убывает вниз по профилю.

Для выделения фракций механических элементов почву готовили по общепринятой методике для карбонатных почв [3].

Илистую фракцию из суспензии осаждали минимальным количеством коагулятора (HCl), затем промывали дистиллированной водой от хлора и высушивали на воздухе. Из исходных образцов были выделены следующие фракции механических элементов (*мм*): песок мелкий (0,25—0,05); пыль крупная (0,05—0,01); пыль средняя (0,01—0,005); пыль мелкая (0,005—0,001) и ил (0,001).

В полученных гранулометрических фракциях определяли содержание гумуса (по Тюрину) и емкость поглощения (по Бобко и Аскинази). Гумус каштановых почв юго-восточной части Б. Кавказа и Приараксинской полосы сосредоточен преимущественно во фракциях ила и мелкой пыли. Наибольшее содержание его отмечается в мелкой пыли (3,56%) и в иле (2,22%) пахотного горизонта.

Аналогичная картина распределения гумуса наблюдается и в каштановых почвах Карабахского и Кировабад-Казахского массивов, в них гумус в основном сосредоточен в илистой фракции (2,74—3,85%) гумусово-аккумулятивного горизонта, хотя значительное количество его находится в мелкой пыли (2,56—3,74%). Наибольшее со-

держание гумуса наблюдается в поверхностных горизонтах. Пыль средняя и крупная всех исследованных почв содержит гумуса меньше, чем мелкая пыль и ил, однако больше, чем одноименные фракции каштановых почв Волгоградской области [2] и южной части Приволжской возвышенности [9].

Этот факт отмечается многими исследователями и для других почв [4, 1, 7, 11, 12] и объясняется тем, что в верхних горизонтах имеется много полуразложившихся растительных остатков, которые при разделении почвы на фракции попадают в более крупные фракции. В составе каждой фракции содержание гумуса вниз по профилю постепенно падает (табл. 2).

Во всех исследованных нами почвах наблюдается общая закономерность: наибольшей емкостью поглощения обладают илистые частицы, которые состоят в основном из высокодисперсных вторичных минералов.

По мере увеличения размера частиц емкость поглощения падает. Вниз по профилю в одноименных фракциях емкость поглощения во всех исследованных нами почвах также уменьшается.

Емкость поглощения илистой фракции почв юго-восточной части Б. Кавказа и Приараксинской полосы вниз по профилю остается почти постоянной и находится в пределах 48—51 *мг·экв* на 100 *г* фракции.

В почвах Карабахского и Кировабад-Казахского массивов емкость поглощения илистых частиц несколько выше — 53—61 *мг·экв* на 100 *г* фракции и величины ее значительно колеблются. Наивысшего значения емкость поглощения достигается в гор. АВ—61,94 *мг·экв* на 100 *г* фракции (табл. 2).

Таблица 2

Гумус и емкость поглощения механических фракций каштановых почв Азербайджана

Горизонт глубина, *см*	Гумус, %					Емкость поглощения, *мг·экв* на 100 *г* фракций				
	Размер фракций, *мм*					Размер фракций, *мм*				
	Исходн. почва	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	Исходн. почва	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001
Каштановая почва юго-восточной части Б. Кавказа, разрез 2										
А 0—30	2,13	1,59	1,18	3,56	2,20	21,15	5,09	7,02	21,32	48,07
АВ 30—56	1,01	0,61	0,67	3,34	1,76	16,69	2,10	6,46	21,02	48,07
В 55—95	0,71	0,47	0,47	0,90	0,98	15,49	1,28	3,38	8,26	08,62
Каштановая почва Карабхского массива, разрез 6										
А 0—23	2,37	2,43	2,54	2,56	2,77	28,12	17,30	45,20	50,57	53,21
АВ 23—50	1,03	0,61	0,92	0,61	1.90	15,41	5,82	9,59	20,03	51,06
ВС 75—100	0,82	0,42	0,50	0,42	1,71	12,98	5,35	6,38	11,47	46,40
Каштановая почва Приараксинского массива, разрез 8										
А 0—27	1,82	1,85	1,48	2,90	2,16	23,20	7,79	9,76	24,21	54,75
АВ 27—55	1,08	1,42	1,37	1,19	1,34	22,52	4,54	6,83	16,57	51,53
ВС 87—110	0,65	0,53	0,50	1,03	1,19	20,20	3,68	6,03	14,51	51,43
Каштановая почва Кировабад-Казахского массива, разрез 10										
А 0—20	2,29	1,55	3,35	3,74	3,85	20,97	12,84	30,31	44,17	54,79
АВ 20—55	0,84	0,68	1,08	2,38	2,50	18,58	12,11	19,73	31,46	61,91
ВС 76—92	0,55	0,58	0,79	0,95	1,08	17,27	7,32	11,39	28,76	57,92

Сравнивая полученные результаты емкости поглощения с ранее опубликованными работами по каштановым почвам [2, 9], можно отметить общую закономерность изменения емкости поглощения: вниз по профилю и с увеличением размера частиц емкость поглощения падает, однако абсолютные величины, выражающие эти свойства у данных почв, различны. В наших почвах наблюдается увеличение емкости поглощения во фракциях крупной и средней пыли, что можно объяснить повышенным содержанием в этих фракциях гумуса.

Из всего сказанного можно сделать следующие выводы:

1. В распределении гумуса по механическим фракциям всех исследованных почв наблюдается общая закономерность, а именно: с уменьшением размера частиц содержание гумуса увеличивается. В гумусово-аккумулятивных горизонтах содержание гумуса в мелкой пыли и иле почти одинаковое, с некоторым преобладанием в мелкой пыли. Вниз по профилю в одноименных фракциях содержание гумуса постепенно падает.

2. Емкость поглощения сильно варьирует по фракциям, увеличиваясь с уменьшением размера частиц. Самой высокой емкостью поглощения обладает илистая фракция, которая в два, два с половиной раза превосходит исходную почву. Во фракциях пыли — крупной, средней и мелкой—емкость поглощения довольно отчетливо изменяется по генетическим горизонтам, уменьшаясь с глубиной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асланов Н. Н. Состав и свойства отдельных фракций механического состава светлого серозема. Научн. тр. Ташкентского ун-та, 1966, вып. 291. 2. Воронин А. Д. Некоторые свойства фракций механических элементов комплекса почв светло-каштановой подзоны. «Вестник МГУ», серия биол. почвов., геол, геогр., № 4, 1958. 3. Горбунов Н. И. Методика подготовки почв, грунтов, взвесей рек и осадков морей к минералогическому анализу. «Почвоведение», № 11, 1960. 4. Крумкачев Л. И., Мосолова А. И. Некоторые химические, физико-химические и физические свойства фракций механических элементов основных почвенных типов Ленкоранской зоны Азерб. ССР. «Почвоведение», № 10, 1972. 5. Кочерина Е. Н. Некоторые химические и физические свойства отдельных механических фракций дерново-подзолистой почвы. «Почвоведение», № 12, 1954. 6. Лабенец Е. М. Химико-минералогические свойства луговой солодки и южного чернозема в зоне Краснознаменского канала. «Почвоведение», № 11, 1964. 7. Личманова А. И. Некоторые свойства механических фракций светло-серой лесной почвы. «Почвоведение», № 6, 1962. 8. Мамедов Р. Г. Агрофизические свойства почв Азербайджана. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии АН Азерб. ССР. Баку, 1963—1965. 9. Манучаров А. С. Состав и свойства фракций механических элементов почв темно-каштановой подзоны. Автореферат, М., 1971. 10. Петков И. А. О химическом и минеральном составе фракций мощного и выщелоченного черноземов Центрального черноземного заповедника. «Вестник МГУ», № 3, 1965. 11. Покотило А. С. О химическом составе фракций механических элементов обыкновенного и южного черноземов. «Вестник МГУ», № 3 1967. 12. Синкевич З. А. Состав и свойства механических фракций почв Молдавии. Автореферат, Кишинев, 1966.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 5. III 1974

Р. Һ. Мәммәдов, Л. В. Кравченко

Азәрбајчанын шабалыды торпагларынын механики тәркибиндә мүхтәлиф фраксијаларын һумусу вә удма тутуму

ХҮЛАСӘ

Шабалыды торпаглар Азәрбајчанда ән кениш јајылмышдыр. Бу торпагларын механики тәркибинин мүхтәлиф фраксијаларынын һу-

мус вə удма тутумлары өјрənилмəмишдир. Тəдгигатымызын нəтичəси көстərир ки, механики тəркибин мүхтəлиф фраксијаларында һумусун мигдары ганунаујғун олараг нарын тоз вə лил һиссəчикləринə доғру артыр. Онун ən максимал мигдары 0,001—0,005 *мм* һиссəчикləрдə тəсадүф олунур. Удма тутумунун көстəричиləриндə дə һəмин ганунауј-ғунлуг мүшаһидə олунур. Ən јүксək удма тутуму 0,001 *мм*-дən кичик һиссələрə аид олмагла, 46—62 *мг/екв*-ə бəрабəрдир. Бу көстəричи иллик торпаға нисбəтən 2—3 дəфə артыгдыр.

R. G. Mamedov, L. V. Kravtchenko

Humus content and adsorbing capacity in different mechanical fractions of chestnut soils of Azerbaijan

SUMMARY

The distribution of humus mechanical fraction observe general regularity: when humus content grows the size of the particles dicreases.

The humus content falls down the profile of the soil gradually in the fractions of the same name.

When the size of particles dicreases the adsorbing capacity grows. Adsorbing capacity decreases down the profile.

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МƏ'РУЗƏЛƏРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД № 7 1975

УДК 577.3 БИОФИЗИКА

А. И. ДЖАФАРОВ, Т. М. ГУСЕЙНОВ

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ СВЕЧЕНИЯ ТКАНЕЙ ЖИВОТНЫХ

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

Сверхслабое спонтанное свечение, регистрируемое в основном в сине-зеленой и красной областях спектра, свойственно как растительным, так и животным организмам [8, 9]. По мнению большинства исследователей, это свечение обусловлено процессом свободнорадикального окисления липидного компонента мембран клеток [4, 7, 5].

Рядом авторов установлено, что интенсивность биохемилюминесценции зависит от условий внешней среды — температуры, содержания кислорода, концентрации водородных ионов [2, 6, 3, 10]. Однако при постоянстве внешних условий в пределах физиологической нормы данное свечение испускается всегда с постоянной интенсивностью, характеризуя этим стационарность процесса, ответственного за генерацию электронно-возбужденного состояния. В указанных работах эксперименты проводились в основном либо с растительными, либо с гомогенатами, либо с отдельными субклеточными фракциями тканей животных, в силу чего данные этих опытов не могут быть полностью использованы при интерпретации факта хемилюминесценции тканей in situ и при переживании. В то же время выявление специфического взаимоотношения сверхслабого свечения с условиями внешней среды будет способствовать более глубокому пониманию механизма хемилюминесцентных реакций переживающих тканей животных. В настоящей работе делается попытка изучить характерные особенности сверхслабого свечения переживающих тканей животных в зависимости от температуры, газового состава и pH окружающей среды.

МЕТОДИКА

Объектом исследования служили печень, прямые мышцы живота, кожа и кость белых крыс. При изучении влияния концентрации кислорода и других газов их пропускали со скоростью один литр в минуту через термостируемую камеру, где находился объект. Зависимость интенсивности свечения (J) тканей от температуры (t) изучали путем постепенного нагревания объекта от 36° до 50°С. При каждом от-

дельном значении температуры объект выдерживали в течение 15 минут.

Для определения зависимости интенсивности хемилюминесценции тканей от pH их свечение измеряли сразу после извлечения из организма и после выдерживания в буферных растворах с различным значением pH. В этой работе были исследованы следующие буферные смеси: фосфатная [pH=5,25—8], лимоннокислофосфатная (pH=2,2—8) и верональная [pH=7,5—10]

Хемилюминесценсия тканей регистрировалась с помощью фотоумножителя ФЭУ-42 на фотометрической установке, принцип которой был описан в работах [8,4]. Результаты опытов статистически обработаны по методу, описанному в работе [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Установленно, что фактором, значительно влияющим на интенсивность сверхслабого свечения тканей, является температура. Повышение температуры от 36° до 50°С приводит к возрастанию интенсивности свечения. Однако кинетика свечения различных тканей различна (рис. 1). В коже и кости интенсивность свечения по мере повышения температуры до 50°С линейно нарастает. Кривые свечения мышц и печени, напротив, имеют выраженный максимум при температуре 43°С. У этих тканей свечение до 43°С резко усиливается и достигает максимума. При дальнейшем повышении температуры до 44°С интенсивность свечения снижается, а при 46°С вновь быстро нарастает. Если эти ткани предварительно подвергнуть экстремальному воздействию (в наших опытах замораживание до —196°С), то на кривой свечения ранее выравненный максимум не обнаруживается.

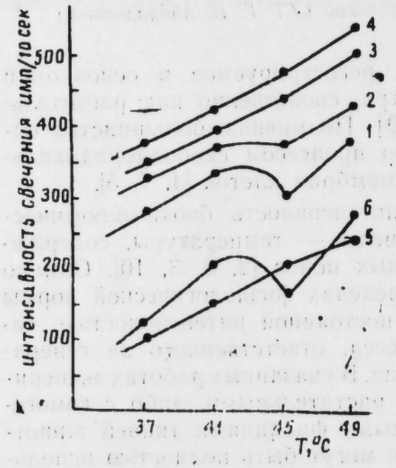


Рис. 1. Влияние температуры на интенсивность свечения различных тканей и гомогенатов.
1 — свежепрепарированная мышца; *2* — гомогенат, приготовленный из свежепрепарированной мышцы; *3* — мышца, предварительно автолизированная, а затем замороженная и оттаянная; *4* — кожа; *5* — кость; *6* — печень.

Форма кривой свечения гомогенатов сходна с кинетикой хемилюминесценции переживающих тканей. В этом случае также отмечена тенденция к образованию максимума при 43°С. Обсуждая отмеченные факты, можно заключить, что сверхслабое свечение тесно связано с жизнедеятельностью тканей. При нарушении ее (замораживание при температуре —196° с последующим оттаиванием) характер свечения становится близким к хемилюминесценции самоокислительных систем, например, ненасыщенных жирных кислот, где процесс протекает с самоускорением.

В случае со свежепрепарированными тканями, у которых в какой-то мере сохранены авторегуляторные процессы, температурная зависимость свечения оказалась нелинейной и имела четкий максимум.

Усиление свечения при воздействии неблагоприятных факторов,

по-видимому, связано с активацией свободнорадикального перекисного окисления структурных липидов.

Непосредственная связь хемилюминесценции переживающих тканей с окислительными процессами подтверждена опытом.

Если из системы удалить кислород, замещая воздух азотом (N_2), то интенсивность хемилюминесценции тканей резко падает и через пять минут полностью исчезает (рис. 2). При повторном пропускании воздуха через камеру интенсивность ХЛ тканей вновь нарастает, но прежнего уровня на 10-й минуте еще не достигает. В случае с углекислым газом интенсивность хемилюминесценции тканей, резко уменьшается, через 5 минут устанавливается на уровне фона. При обратном замещении CO_2 воздухом свечение полностью восстанавливается в течение 3 минут.

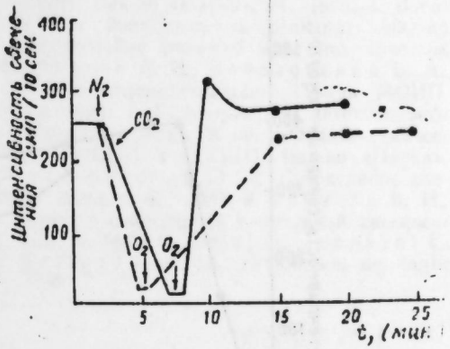


Рис. 2. Влияние газового состава среды на интенсивность свечения мышц.

Из представленного материала видно, что свечение, как правило, наблюдается только в присутствии кислорода. При увеличении концентрации его во внешней среде до 25—30% интенсивность ХЛ тканей увеличивается. Более заметное увеличение интенсивности ХЛ с повышением концентрации кислорода обнаружено у тканевых гомогенатов.

Примечательно, что на кривых, выражающих зависимость интенсивности свечения гомогенатов замороженных и оттаянных тканей от концентрации кислорода, также отмечается плато (рис. 3), однако оно

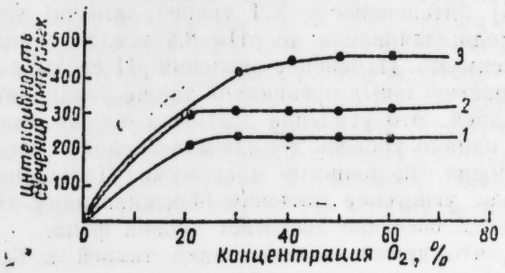


Рис. 3. Влияние концентрации кислорода на интенсивность свечения мышц.
1 — свежепрепарированная мышца; *2* — замороженная и оттаянная мышца»; *3* — гомогенат, приготовленный из свежепрепарированной мышцы.

проходит на более высоком уровне, чем у свежепрепарированных тканей. По-видимому, это плато у различных тканей отражает соотношение между объемом субстрата, окисляемого за единицу времени молекулярным кислородом, и вероятностью образования продуктов переокисления. Из исследованных тканей наибольшее увеличение в интенсивности ХЛ

в кислородной среде наблюдается у ткани кожи, а наименьшее — у печени.

Изменение концентрации ионов водорода (pH) оказывает влияние на хемилюминесценцию переживающих тканей. Интенсивность ХЛ тканей при нейтральном значении буферной смеси, верональной и Мак-Ильвена превышает исходное значение 1,5 раза (рис. 4). В то же время

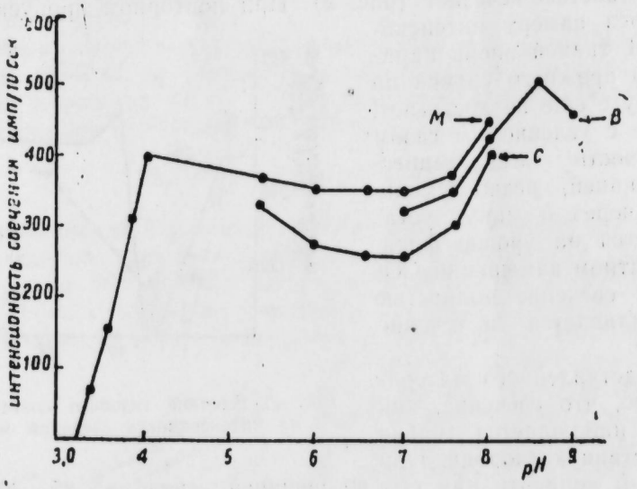


Рис. 4. Влияние значения pH на свечение свежепрепарированной мышцы.
C — буфер Серенсена (pH=5,25—8); *B* — буфер верональный (pH=7,5—10); *M* — буфер Мак-Ильвена—лимоннокислый фосфатный (pH=2,2—8).

в буферной смеси Серенсена при нейтральном значении pH в интенсивности ХЛ особых изменений не наблюдается. Во всех испытанных буферных смесях при значительном смещении значения pH в щелочную сторону [7, 6] интенсивность ХЛ тканей заметно усиливается. При дальнейшем подщелачивании до pH=8,8 усиление интенсивности ХЛ достигает максимума. Изменение значения pH среды в кислую сторону в отличие от растительных организмов также усиливает свечение переживающих тканей. Это усиление достигает максимума при значениях pH=5,3—5,5; однако уровень хемилюминесценции при этом все же не доходит до уровня «щелочного» максимума. Дальнейшее подкисление вызывает резкое угнетение свечения переживающих тканей. Уже при значении pH=3,3 свечение достигает уровня фона.

Отмечено, что время выдерживания тканей в буферных смесях заметно не влияет на характер наблюдаемых изменений в интенсивности хемилюминесценции.

Увеличение интенсивности ХЛ тканей при щелочных значениях pH можно объяснить усиленным пероксеообразованием. По данным Селиджера (1963), наибольший квантовый выход свечения люминола, а также медузы лежит в щелочной среде.

Для объяснения обнаруженного усиления ХЛ тканей при кислом значении pH необходимы дальнейшие исследования.

На основании полученных данных можно заключить, что сверхслабая ХЛ как свежепрепарированных животных тканей, так и тканей, переживающих при различных условиях, и гомогенатов обусловлена свободнорадикальными окислительными реакциями. Эти реакции

зависят от условий среды и тесно коррелируются с состоянием тканей, явно заторможенных при нормальном метаболизме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байер В. Биофизика. М., ИЛ, 1962. 2. Гасанов Р. А., Мамедов Т. Г. Зависимость интенсивности сверхслабой хемилюминесценции растений от температуры и pH окружающей среды. «Научные доклады высшей школы», биол. науки, № 4, 1963. 3. Владимиров Ю. А., Львова О. Ф. Изучение сверхслабых свечений гомогенатов и кашиц печени. В сб.: «Биофизика клетки». Изд-во «Наука», М., 1965. 4. Владимиров Ю. А. Сверхслабые свечения при биохимических реакциях. Изд-во «Наука», 1965. 4. Владимиров Ю. А. Сверхслабые свечения при биохимических реакциях. Изд-во «Наука», М., 1966. 5. Журавлев А. И., Веселовский В. А., Кощеенко Н. Н. Биолюминесценция. В сб.: «Биолюминесценция». Труды МОИП, т. XXXIX, Изд-во «Наука», М., 1965. 6. Мамедов Т. Г. Корреляция интенсивности слабой биолюминесценции с реакциями метаболизма клетки. В сб.: «Физико-химические основы авторегуляции в клетках». Труды МОИП, т. XXVIII. Изд-во «Наука», 1968. 7. Тарусов Б. Н., Иванов И. И., Петрусевич Ю. М. Сверхслабое свечение биологических систем. Изд-во «Высшая школа», М., 1967. 8. Тарусов Б. Н., Поливода А. И., Журавлев А. И. Изучение сверхслабой спонтанной люминесценции животных клеток. «Биофизика», 6, вып. 4, 1961. 9. Colli L., Iacchini U. Nuovo Cimento, 1954, 12, 1, 150. 10. Seliger H. H. In.: Symposium on light and life. Baltimore. Jonn Korkins Press, p. 200.

Институт физиологии

Поступило 24. II 1975

Һ. И. Чәфәров

Һејвани тохумаларын ишыг бурахмасына харичи амилләрин тә'сири

ХҮЛАСӘ

Көстәрилмишдир ки, Һејвани тохумаларын чох зәиф ишыгбурахма интенсивлијинә тә'сир едән амилләрә температур, әтраф мүһитин газ тәркиби вә pH-ы аиддир. Температурун 36-дан 50°С-ә гәдәр артырылмасы ишыгбурахма интенсивлијини јүксәлдир. Лакин јеничә организмдән ајрылмыш тохумаларда вә онлардан һазырланмыш һомокенатда бу интенсивлијин күчләнмәси хәтти дејил, ајдын һүдуда маликдир. Бу, Һејвани тохумаларда һәлә авторепријасијанын сахландыгыны көстәрир, лакин позулдугда бурахылан зәиф ишығын характери өзөзүнә оксидләшән системинкинә јахын олур. Ајдынлашдырылмышдыр ки, Һејвани тохумаларын бурахдыгы зәиф ишыг јалныз оксикен шәраитиндә гејд олунур. Онун интенсивлији pH-ын гијмәтиндән әһәмијјәтли дәрәчәдә асылыдыр. Даһа јүксәк интенсивлик гәләви мүһитдә, ән зәиф исә турш мүһитин ашағы гијмәтиндә мүшаһидә олунур.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД № 7 1975

УДК 576.354.4:634.72

ГЕНЕТИКА

Г. М. РАСИ-ЗАДЕ

МЕЙОЗ МЕЖРОДОВОГО ГИБРИДА ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛЕНИЯ *TR. TURGIDUM* × *AE. AUCHERII*

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

Изучение особенностей мейоза у злаков имеет значение для систематики, а также для выяснения причин нескрещиваемости. Имеются многочисленные данные о мейозе как у видов пшениц, так и у пшенично-эгилопсовых гибридов [7, 8, 9, 10, 4, 5, 1, 2, 3, 6 и др.].

При всей обширности данных по мейозу межродовых гибридов пшеницы исследование проведено не в полной мере.

В настоящей работе преследуется цель изучить цитогенетическими методами межродовые гибриды — *Tr. turgidum* × *Ae. aucherii*, в особенности константные с ценными урожайными и другими качественными показателями.

Для исследования различных фаз мейоза пыльники разных этапов развития фиксированы в Ньюкомере (6 частей изопропилового спирта, 3—пропионовой кислоты, 1—петролейного эфира, 1—ацетона и 1—диоксана). Фиксацию проводили в утренние часы—с 8 до 11, материал после пребывания в фиксаторах от 4 до 24 часов промывали в 2—3 сменах 70 или 80%-ного спирта, а затем в спирте такой же концентрации хранили в холодильнике. Использовали методику приготовления давленых препаратов. При этом пыльники на разных этапах развития раздавливали в капле ацетокармина.

Мейоз у пшенично-эгилопсного гибрида идет нормально, а также с нарушениями. В диакинезе мы всречаем 14 бивалентов (рис. *а*, *б*).

В I метафазе хромосомы размещаются раздельно, на определенном растоянии друг от друга.

В анафазе I мейоза наряду с нормальным расхождением хромосом к полюсам наблюдается и несбалансированное число хромосом при расхождении (рис. *г*).

Наблюдается один бивалентный мост или 2 моста и задержка хромосом на веретене (рис. *д*, *е*). Учет асинхронности и нарушений мейоза проводился согласно таблице.

В интеркинезе перегородка не образуется, и одно из двух ядер приступало к дальнейшему делению и достигало стадии телофазы.

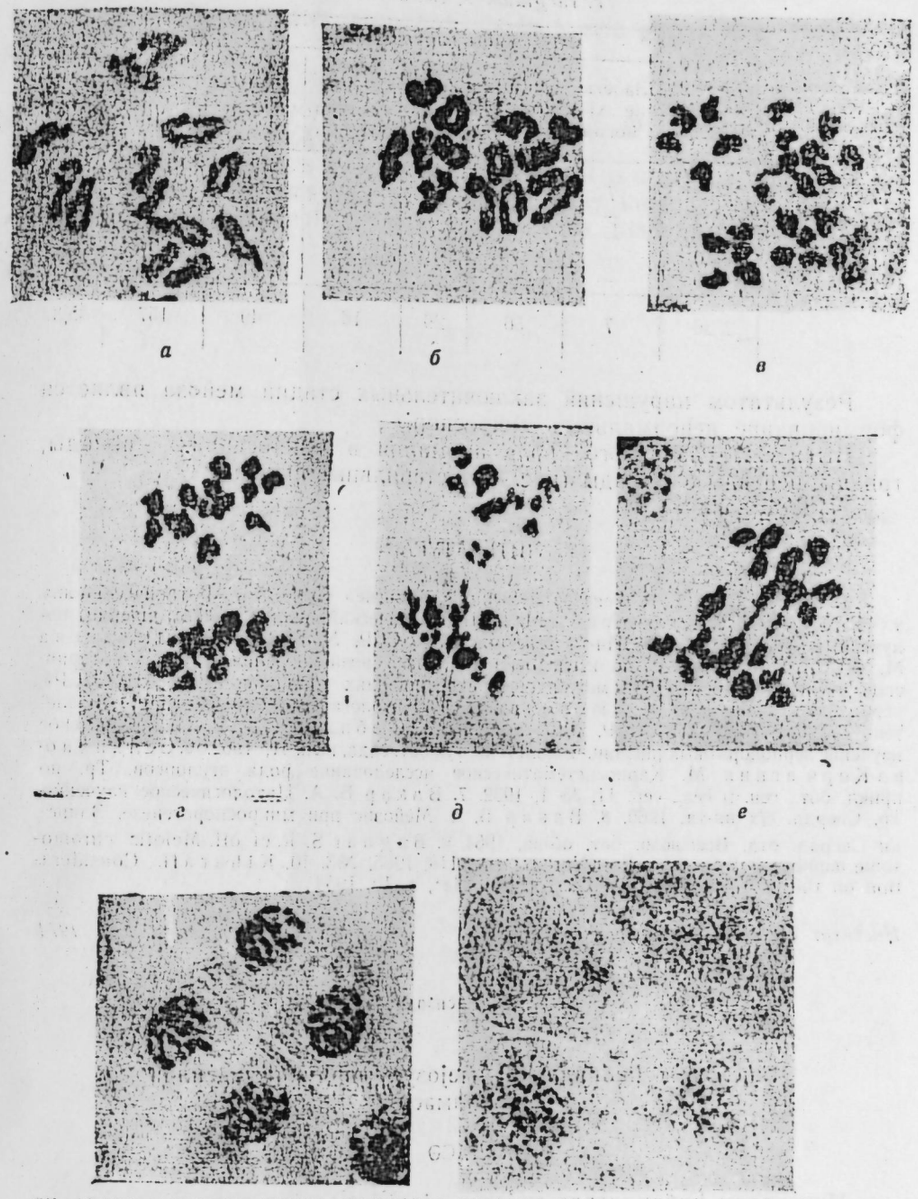


Рис. Некоторые этапы мейоза межродового гибрида F_1 *Tr. turgidum* × *Ae. aucherii*
а — диакинез; *б* — прометафаза; *в* — начало анафазы; *г* — анафаза с несбалансированными хромосомами; *д* — анафаза с отстающими бивалентами; *е* — анафаза I с мостиком; *ж* — тетрада микроспор; *з* — гексада микроспор. Ок. 10×, об. 90×.

Характер хромосомных нарушений в мейозе у гибрида *Tr. turgidum* × *Ae. aucherii*

Фазы мейоза	Число просмотренных клеток	Типы нарушений					Всего клеток с нарушениями	
		Забегание хромосом	Отставание хромосом	Мосты	Асинхронность в делении	Микроядра	абсолютные	%
Анафаза I	526	7	18	11	—	—	36	6,8
Телофаза I	334	—	13	—	—	18	31	9,3
Анафаза II	416	—	11	16	—	—	27	6,7
Телофаза II	540	—	14	2	16	15	47	8,8
Тетрада	520	—	—	—	—	16	16	3,7
	2336	7	56	29	16	49	157	35,3

Результатом нарушений заключительных стадий мейоза является формирование ненормальных микроспор.

Выявлены различного рода аномалии в микроспорах: монады, триады, пентады и гексады (рис. 3) и стерильные пыльца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батыгина Т. В. Генезис мужских спорангиев Gramineae. «Ботанический ж.», т. 48, № 8, 1963. 2. Ключарева М. В. Цитологический анализ мягких пшениц, полученных их твердых. Тр. Ин-та генетики АН СССР, № 8, 1952. 3. Ключарева М. В. Цитоэмбриологические исследования случаев возникновения форм с материнской наследственностью при межвидовых скрещиваниях у злаков. «Изв. АН СССР», серия биол., № 6, 1955. 4. Любимова В. Р. Цитологическое исследование. Бюллетень Гл. бот. сада АН СССР, 1961, вып. 41. 5. Любимова В. Р. Цитологическое изучение зернокормовых пшениц. Бюллетень Гл. бот. сада, вып. 41, 1962. 6. Селянинова-Корчагина М. Кариосистематическое исследование рода эгилопсов. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., сер. 11, № 1, 1932. 7. Вакар Б. А. Цитологическое изучение. Тр. Свердл. с/х ин-та, 1960. 8. Вакар Б. А. Мейозис при микроспорогенезе. Записки Свердл. отд. Всесоюзн. бот. об-ва, 1964. 9. Bagnar S. R. et oll. Meiotic chromosome member in 289—298. „Bot. Notister". v. 118, 1965, №3. 10. Kihara H. Consideration on the evolution, p. 336—357. „Cytologia", т. 19, 1954.

Институт генетики и селекции

Поступило 27. III 1974

К. М. Расизадә

Чинсарасы һибридләрдә мејозун дөрдүнчү нәсилдә өјрәнилмәси

ХҮЛАСӘ

Чинсарасы һибридләрдә мејозун өјрәнилмәсинин систематикада вә тозланма кетмәсинин изаһыны вермәкдә бөјүк әһәмијјәтә маликдир. Мејоз буғда—екилопс һибридләриндә нормал вә һәмчинин позулма илә дә кедир. Мејозда I ана фазада хромосомларын гутбләрә нормал чәкилмәси илә бәрабәр гутбләрә дүзкүн чәкилмәсинә вә хромосомларын кери галараг көрпү әмәлә кәтирмәләринә раст кәлинмишдир. Бунлардан әлавә микроспорларда триада, пентада, гексада вә стерил тозчуглара тәсадүф олунмушдур.

G. M. Rasi-zade

Meiosis intergenus hybrids in fourth generation

SUMMARY

The aim of the work is stadying of meiosis of hybrids, especially constantlg amang them with valuable index.

In anofaza I meiosis we have an deflexion. It is observing an balanced number of chromosoms in diverge and delay them in vereteno. It is ascertained some anomali in microspors monads, triads, pentads, gecades and sterility pollen.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ
ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
ТОМ XXXI ЧИЛД № 7 1975

АЗӘРБАЈЧАН ТАРИХИ

УДК 093

К. Ф. СЕЈИДОВА

АЗӘРБАЈЧАН ТАРИХИНӘ АИД ГИЈМӘТЛИ СӘНӘДЛӘР МӘЧМУӘСИ

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

Азәрбајчан ССР ЕА Шәрг Әлјазмалары секторунда Б-2103 әламәти илә тарихшүнаслыг бахымындан олдугча мараглы вә диггәтәлајиг бир әлјазмасы мүһафизә олунур. Әлјазмасынын илк вә сон сәһифәләри төкүлүб арадан кетдијинә көрә, онун ким тәрәфиндән тәртиб едилдијини мүәјјәнләшдирмәк олмур. Лакин бу әлјазмасы һаггында мә'лумат вермәји тәдгигатчылар үчүн фајдалы һесаб едирик.

Мүншәат сәчијјәсиндә олан бу әлјазмасы 547 вәрәгдән ибарәтдир. Әлјазмасынын кағызы, јазы вә тәртибат гајдасы әсасында белә бир нәтичәјә кәлмәк олур ки, шикәстә-нәстәлиг хәтти илә јазылан бу әсәр тәхминән XVII әсрә аиддир. Биз һәмин әлјазмасыны бә'зи мүншәатларла, о чүмләдән Фирудин бәјин «Мүншәат-үс-сәлатин»[1] منشآت السلاطين вә Евоғлунун «Мәчмуәји-мүрасилат»[2] مجموعة راسلات әсәри илә тутушдурдугда онун орижиналлығы вә тәкрар олмадығы ашкара чыхды.

Һәләлик топлајычысы мә'лум олмајан бу мүншәатда јүздән артыг мәктуб вардыр. Әлјазмасында мәктублардан әлавә, бир иршаднамә, ики һөкм, бир әһднамә, бир вәгфнамә, бир азаднамә, бир фәрман, ики әризәдашт вардыр.

Әввәли нагис олан әлјазмасы II Султан Сәлимин (1566—1574) вәфаты мүнасибәтилә III Султан Мурада (1574—1595) јазылан мәктубла башланыр:

چون بودای ملك بوملمون بكان مه زخرگاه نیامد برون

(Еј фәләк де көрәк нечә олду ки, о ај өз сарајындан чыхмады).

Мәктубларын әксәри фарс, аз бир һиссәси исә Азәрбајчан дилиндәдир.

Бу әлјазмасыны Фирудин бәјин вә Евоғлунун јухарыда адлары чәкилән мүншәатлары илә мүгајисә етдикдә, онун топлајычысынын хронолокијаја риајәт етмәдији ајдын олду. Бу мәктубларын бир нечәси илә таныш олаг.

Һиндистан падшаһы Әбүлфәзл Чәлаләддин Мәһәммәд Әкбәр шаһын (1556—1605) оғлу шаһзадә Сәлимин (Нурәддин Мәһәммәд Чаһанкир, 1605—1627) Гәзвинли Мир Зијаәддин васитәсилә I Шаһ Аббаса көндәрдији мәктуб вә Шаһ Аббасын (1587—1629) мүнши Мирзә Әбдүлһүсејнин хәтти илә јазылмыш чаваб мәктубу.

Әбүлфәзл Чәлаләддин Мәһәммәд Әкбәр шаһ 1605-чи илдә вәфат етдикдән сонра оғлу шаһзадә Сәлим атасынын јеринә кечир. О, Һиндистанын мүстәгил һакими оландан сонра I Шаһ Аббаса мәктуб јазараг ики дөвләт арасында достлуғун вә сүлһүн мөһкәмләнмәсини арзу едир. I Шаһ Аббас да, өз нөвбәсиндә, она чаваб мәктубу јазараг, бөјүк гәләбәләрә наил олдуғуну Мир Мәһәммәд Мә'сум Бәкри васитәсилә шаһзадә Сәлимә чатдырыр.

Бу мәктубун ичмалы белә дир: «Јәгин ки, хатириниздәдир. Османлы султанлары беһиштлик шаһ бабамла сүлһүн бүнөврәсини инамла елә мөһкәмләндирмишләр ки, һәр ики дөвләт арасында һеч заман ихтилаф баш вермәсин. Өз атасы Султан Сүлејмандан үз дөндәриб өвлады илә бу дудмана пәнаһ кәтирмиш Султан Бајәзиди әһди сындырмамаг хатиринә онун елчиләринә тәслим етдиләр. Бүтүн бунлара бахмајараг, о чәнәтликләрин (Султан Бајәзид вә өвладлары) һадисәсиндән сонра јүксәк Гызылбаш тајфасынын әһвалында азачыг ихтилаф үз вермишди ки, онлар (османлылар) фүрсәт тапыб, Азәрбајчаны вә Ширваны истила етмәјә башладылар.

Тохунулмаз мәмләкәтимиздә олан Нәһавәнд галасы османлыларын әлиндә иди. Сәлтәнәтин намусу бу јүкү чәкә билмәди. Галалар аз бир заманда алындылар. Бу чүр фәтһ Иран падшаһларынын һеч биринә һеч вахт гисмәт олмамышдыр ки, османлылардан дөјүшлә гала алсынлар»[3].

Белә ликлә, бу мәктуб I Шаһ Аббасын Һиндистан падшаһы Сәлим шаһ арасындакы достлуг вә дипломатик әлагәләринин давам етдирилдијини көстәрән сәнәддир.

Дикәр јазылардан бири дә вәгфнамәдир. Вәгфнамәдән мә'лум олур ки, Мәлик Маһмудчан адлы бир шәхс һичри 948-чи илдә (1541) Тәбриздә «Пәс көшк» мәһәлләсиндә мәсчид вә һамамы тикдириб вәгф етмишдир.

Тәбриздә олан мәсчид вә һамамын Хачә Садиги бәј адлы бир шәхс тәрәфиндән тә'мир олундуғу һаггында вәгфнамәнин сурәтидир.

Биз бу мәгаләдә бәһс едилән мүншәатдан јалныз бир мәктуб вә бир вәгфнамә һаггында мә'лумат вердик. Һәмин әлјазмасында хејли орижинал вә чох әһәмијјәтли олан бир сыра мәктублар вардыр ки, бунлар орта әср Азәрбајчан тарихшүнаслығы илә мәшғул олан тәдгигатчыларын диггәтини чәлб едәчәкдир.

Һаггында бәһс етдијимиз бу әлјазмасындакы мәктубларын ихтисарларла феһристини Азәрбајчан дилиндә веририк.

I Шаһ Аббасын Әбүлфәзл Чәлаләддин Мәһәммәд Әкбәр шаһа мәктубу, сәһ. 8—23.

Һүмајун падшаһын Шаһ Тәһмасибә мәктубу, сәһ. 23—30.

I Шаһ Исмајылын өзбәк шаһы Шаһи бәјә мәктубу, сәһ. 30—35.

Османлы султаны Султан Сүлејманын Шаһ Тәһмасибә мәктубу, сәһ. 35—38.

Шаһ Тәһмасибин Османлы Султанына чаваб мәктубу, сәһ. 38—44.

[1] Фирудин бәј. «Мүншәат-үс-сәлатин», Истамбул, 1276.

[2] Supplement to the Catalogue of the persian manuscripts in the British Museum Zondon, 1895, p. 252.

[3] Мүншәат, вәр. 195—198. Фарсча јазылмыш бу әлјазмасы РӘФ-дә әламәти илә сахланылыр.

Османлы султаны Сүлејманын Шаһ Тәһмасибә чаваб мәктубу, сәһ. 44—47.

Шаһ Тәһмасибин Султан Сүлејмана мәктубу, сәһ. 47—54.

Әкбәр падшаһын Шаһ Аббаса мәктубу, сәһ. 53—60.

Шаһ Аббасын Һиндистан падшаһы Мәһәммәд Әкбәрә мәктубу, сәһ. 60—81.

Шаһ Аббасын Османлы султаны Султан Мәһәммәдә мәктубу, сәһ. 81—88.

Османлы султанын Зүлфүгархан васитәсилә Шаһ Аббаса мәктубу, сәһ. 88—91.

Османлы султаны Султан Мәһәммәдә Шаһ Аббасын чавабы, сәһ. 91—94.

Султан Һүсејн Мирзә Бајгаранын I Шаһ Исмајыла чаваб мәктубу, сәһ. 94—96.

Өзбәк падшаһы Шаһи бәјин I Шаһ Исмајыла мәктубу, сәһ. 96—98.

Шаһ Тәһмасибин Үбејд хан Өзбәјә мәктубу, сәһ. 98—99.

Үбејд ханын Шаһ Тәһмасибә чаваб мәктубу, сәһ. 105—113.

Өзбәк Әбдүл Мө'мин ханын Шаһ Аббаса мәктубу, сәһ. 113—115.

Шаһ Аббасын Әбдүл Мө'мин хана чаваб мәктубу, сәһ. 117—118.

Шаһ Тәһмасибин Османлы падшаһы Султан Сүлејмана мәктубу, сәһ. 121—127.

Шаһ Тәһмасибин Адил шаһа мәктубу, сәһ. 127—129.

Рүстәмдарлы Мәлик Султан Мәһәммәдин Киланлы хан Әһмәдә мәктубу, сәһ. 129—130.

Киланлы хан Әһмәдин Мәлик Султан Мәһәммәдә чаваб мәктубу, сәһ. 130—132.

Әкбәр шаһын оғлу Данијалын Шаһ Аббаса мәктубу, сәһ. 135—139.

I Шаһ Исмајылын Әлаүддөвлә Мурад бәј үзәриндә гәләбә чалмасы мүнасибәтилә фәтһнамәси, сәһ. 139—141.

Әмир Тејмурун Мир Сејид Әли Кијаја мәктубу, сәһ. 141—142.

Шаһ Султан Мәһәммәдин Ширазлы Фәтһүллаја мәктубу, сәһ. 142—144.

Мир Әлиширин өз гардашына вә оғлуна мәктубу, сәһ. 149—150.

Султан Мәһәммәд Баһадырын Чаһаншаһа мәктубу, сәһ. 150—153.

Тарих институту *Алынмышдыр 29.VI 1971*

Г. Ф. Сеидова

Сборник документов по истории Азербайджана

РЕЗЮМЕ

Статья посвящается нововыявленному рукописному сборнику документов XVII в., хранящемуся в Рукописном фонде АН Азербайджанской ССР под шифром Б2103.

Сборник содержит свыше ста пятидесяти документов, в том числе писем шахов и феодальных правителей Азербайджана, Ирана, Индии, Османской Турции и др. стран. Письма написаны в основном на персидском и частично на тюркском (азербайджанском) языках. В статье дается сокращенный перевод оглавления сборника, приводится текст двух документов — «Вакф-наме» и «Фатх-наме» на языке оригинала и дается анализ их текстов. «Фатх-наме» представляет письмо шаха Аббаса I индийскому шаху Селиму (Нураддин Мухаммед Джахангир). Составитель сборника остался неизвестным.

K. F. Sejidova

Collection of documents on the history of Azerbaijan

SUMMARY

The article devoted to the newrevealeb manuscript collection of documents XVII century kept in the manuscript fund Academy of sciences of Azerbaijan republic under cipher B2103.

Collection contains more that one hundred and fifty documents, including the letters of Azerbaijan, Iran, India, Osman Turkey and other countries. The letters were written in the main on Persian and partialy on Turkis (Azerbaijan) languages. There are given in the article shortened translation of collection title, text of 2-documents „Vacf-name" and „Fatkh-name" on the original language and analysis from texts. „Fatkh-name" reproduce shakh Abbas I letter to Indian shakh Selim (Nuraddin Muhammed Djaxangir). The compiler left unknown tor us.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД № 7 1975

УДК 72(47) (09)

АРХИТЕКТУРА

Дж. А. ГИЯСИ

ТЕБРИЗСКИЕ АРХИТЕКТОРЫ В ТУРЦИИ (XIII—XVI вв.)

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

Будучи одной из богатейших[1] и культурнейших стран халифата, Азербайджан с первых же лет ислама принимает участие и в архитектурных контактах с другими странами. Уже второй Халиф Омар (634—644 гг.) для строительства первой мечети в Куфе пригласил архитектора Рузбеха из Хамадана.

Мастер из Азербайджана при постройке этой мечети применял архитектурные приемы дворцов и храмов сасанидского периода[2]. В последующие столетия архитектурные связи разветвлялись и расширялись, возрос круг деятельности и творческое влияние азербайджанских архитекторов. В различные страны приглашались мастера-одиночки или группы мастеров из Азербайджана, превратившегося в крупный центр строительного искусства. Из них преобладающее большинство составляли тебризцы. Тебриз в определенный период времени играл ведущую роль в экономической, политической и культурной жизни исламского Востока.

В Турцию вплоть до XVI в. — периода наивысшего расцвета османской архитектуры — приглашались зодчие из различных стран, и постройки сельджукских султанов часто осуществлялись мастерами-пришельцами[3]. Тебризские зодчие и здесь прославили себя как непревзойденные мастера архитектуры.

Перечисляя первичные и важнейшие истоки архитектуры Малой Азии исламского периода, Доган Кубан особо отмечает привнесение в турецкую архитектуру кирпичного, гяжевого и изразцового декора из Азербайджана и пишет: «...строя мавзолей Салтуклу в Эрзруме или Кала мечеть в Дивриги, эмир или султан поручил выполнить свою волю местным мастерам. А убранство зданий исполнил находящийся в то время там мастер-азербайджанец»[4].

Ешиль Тюрбе и Ешиль Джами (1424 г.), считающиеся одними из выдающихся архитектурных памятников города Бурсы, построены с

[1] М. Усейнов, Л. Бретаницкий, А. Саламзаде. История архитектуры Азербайджана. М., 1963, стр. 38.

[2] نشریهٔ «دانشکدهٔ ادبیات و علوم انسانی تبریز» شماره ۲، ۱۳۴۵، ص ۱۷۳–۱۷۴

[3] E. Diez, O. Aslanapa. Turk Sanati. Istanbul, 1952, S. 111; D. Kuban. 100 soruda Turkiye sanati, Istanbul, 1970, s. 104.

[4] D. Kuban. Указ. работа, стр. 172.

участием группы мастеров из Тебриза. Один из авторов великолепного изразцового декора этих памятников был тебризец Мухаммед Меджнун. Первоначальные деревянные двери Ешиль Тюрбе имеют надпись «Работа Али сына Гаджи из Тебриза». Необоснованно некоторые исследователи выдвигают гипотезу, что как декоратор и керамист он внес вклад и при осуществлении строительства гробницы[5]. Ешиль Тюрбе (Зеленый мавзолей) имеет восьмигранную форму, завершен куполом. Раньше купол и стены были покрыты зелеными изразцами. В декоре интерьера тоже преобладают изразцы зеленого цвета, насыщенностью цветовой гаммы особо выделяется михраб. Ниша михраба выложена зелеными плитками, но в композицию включен и желтый цвет.

Ешиль Джами тоже славится великолепно выложенным декором. Михраб этой мечети, сохранившей надпись عمل استادان تبریز (работа тебризских мастеров), считается одним из высокохудожественных михрабов с изразцовой облицовкой османской архитектуры. Средняя часть михраба покрыта сплошь изразцами, собранными из плит белого, бирюзового, синего, красного и черного цветов, составляющих орнамент Руми и Хатаи[6].

Цветовой колорит, декоративные мотивы, особенно геометрический и эпиграфический орнаменты, которые принесли с собой азербайджанские мастера, послужили основой и для других мастеров, создавших турецкую архитектуру.

Исследователь Меннечке (Каир) в статье об архитекторе Мухаммеде сыне Османа, авторе медресе Сырджали, пишет: «Архитектор из Туса принес с собой в Анатолию некоторые формы декора со своей родины..., с другой стороны, повторно применял орнаменты геометрической формы, ранее поступившие в Анатолию из Азербайджана»[7].

Архитекторы-тебризцы внесли значительный вклад и в объемно-пространственную и художественную форму турецкой архитектуры. Еще во второй половине XIII в. в первой столице малоазиатских сельджуков в городе Конии химик Бедреддин из Тебриза проявил себя и как архитектор и в 1274 г. построил мавзолей великого поэта Джелаледдина Руми, ныне названный «Мовлене тюрбеси». Через десять лет поврежденный землетрясением мавзолей ремонтируется автором, а позже претерпевает еще большие изменения и теряет свой первоначальный вид[8]. Но его план, оставшийся неизменным и послуживший основой для нынешнего мавзолея, стал образцом для ряда мавзолеев в Турции[9]. А от медресе Мовлене, построенной этим же архитектором в Конии, ничего не осталось[10].

По историческим преданиям, заново отстроенный мавзолей Джелаледдина Руми повторял его первоначальную древнюю форму[11]. Лаконичный и выразительный внешний вид мавзолея композиционно идентичен с башенными мавзолеями. Возвышающийся на многогранном постаменте цилиндрический корпус завершается пирамидальным шатром. Горфированные плоскости корпуса и шатра покрыты изразцами зеленого цвета. Благодаря этому памятник получил и другое название — Ешиль Куббе.

[5] E. Diez, O. Aslanapa. Указ. работа, стр. 111.

[6] Там же, стр. 124—125.

[7] M. Meineck (Kairo). Tuslu mimar Osman Mehmet odlu ve Konyada bir cinlatelyesi, Turk etnografiya dergisi, sayi XI—1968, s. 84.

[8] J. H. Konyali. Konya tarihi, Konya, 1934, s. 610; L. A. Mayer. Islamic architects and their works, Geneve, 1956, p. 56—57.

[9] J. H. Konyali. Указ. работа, стр. 639.

[10] Там же, стр. 945.

[11] Там же, стр. 636.

Обладающий характерными для башенных мавзолеев качествами: монументализмом, выразительным силуэтом и цветовой гаммой, Ешиль Куббе выделяется среди серых куполов комплекса Мовлене. Вместе с минаретом мечети он придает большую динамичность ансамблю.

Водохранилище на дороге Коня—Бейшехер, из-за своих крупных размеров названное «Дивлер серниджи» (водохранилище великанов), было построено Гаджи Бахтияром из Тебриза, который имел здесь и свой караван-сарай. Время строительства этого сооружения, являющегося одним из оригинальных произведений архитектуры сельджукского периода, неизвестно. Определено, что оно воздвигнуто раньше, чем находящиеся рядом памятники, построенные в 1201—1202 г. х.[12]

Архитекторы из Тебриза в последующих столетиях также проявляли широкую деятельность в крупных городах Турции. Так, в 1931 г. архитектор Касум из Тебриза построил мечеть в Кутбие[13]. Но среди мастеров-тебризцев, работающих в Турции, выделяется Асир Али. Архитектор, известный в истории архитектуры как Аджем Алиси, или Асир Али, был привезен из Тебриза в Стамбул султаном Селимом Явузом после победы над Шах Исмаилом Хатаи и назначен мимарбаши (главным архитектором). Исследователи к многочисленным произведениям Асира Али причисляют следующие: второй портал (Баб-эс-Салам) дворца Топкапу, мечеть султана Селима (1523) с мавзолеем, мечеть Язары Касума, мечеть Бала Паши и мечеть Махмуд Паши в Стамбуле, мечеть Чобан Мустафа в Эскишехире, мечеть Сулеймана в Чорлу, мечеть Аяс Паши в Текирдаге, мечеть Сефиддина Гади в Софии, мечеть султана в Манисе, мечеть Чобан Мустафа в Гебзе, комплекс мечетей, дворец, здание молодежи (Дар-эс-Сибян) и библиотеку в городе Сараево (в Югославии), мечеть Хатунне в Трабзоне, мечеть Селима в Конии, мечеть Касым Паша в Бозоюке, мечеть Селима с медресе, столовой и школой в Халыджиларе[14]. Среди них мечеть Султана Селима I в Стамбуле и комплекс в городе Сараево являются самыми выдающимися творческими достижениями Асира Али.

Комплекс мечетей в Сараево, так называемая мечеть Гази Хосров бека, построен в 1531 г. и является самым крупным, красивейшим и наиболее ценным культовым сооружением турецкой архитектуры на Балканских островах[15]. Комплекс имеет просторный двор. В середине двора под куполообразной крышей, лежащей на восьми изящных деревянных колоннах, находится фонтан. Мавзолей Гази Хосров бека, построенный ранее 1530 г., помещен в восточной части большого двора. По турецкой архитектурной традиции, его восьмигранный объем перекрыт куполом. Повторяющий его по форме мавзолей, несколько меньшего размера, построен с ним рядом в 1544 г. А в северо-западном углу двора находится мектеб (училище) Гази Хосров бека и мувекит-хана — домик, в котором хранятся часы и приборы для определения времени.

План самой мечети очень ясен и прост. В середине глубокой арка-

---

[12] J. H. Konyali. Указ. работа, стр. 1095.

[13] М. Усейнов, Л. Бретаницкий, А. Саламзаде. Указ. работа, стр. 377.

[14] Эссад. Константинополь. М., 1919, стр. 216. L. A. Mayer. Указ. работа, стр. 48—50; C. E. Erseven. Turk sanati tarihi, Istanbul, 1959, X Faks, s. 761; B. Unsal. Turkish Islamic architecture (1071—1923), London, 1959, p. 96.

[15] С. Тихич. Сараево. Белград, 1967, стр. 40—42.

ды — вход в центральный квадратный (13×13 м) молитвенный зал, который перекрыт куполом высотой 26 м. Часть, где размещен михраб, перекрыта полукуполом и опирается на центральный купол. А над боковыми помещениями возвышаются меньшие купола. Внутренние плоскости сооружения расписаны геометрическими и растительными узорами, капители колонн сталактитообразные.

Внешний вид мечети отражает внутреннюю простоту и структурность. Среди небольших куполов над аркой и боковыми помещениями возвышается кубический объем центрального зала, перекрытый большим куполом такой же формы. Стройный минарет, примыкающий к боковой стене малого зала с правой стороны, вносит динамичность в композицию и удачно завершает ее.

Некоторые произведения Асира Али позже ремонтировались с добавлениями знаменитого Синана и поэтому ошибочно включены в список произведений Синана[16]. Например, мечеть Султана Селима I, построенную в 1522 г., приписывали Синану, тогда как в это время Синан был рядовым воином. Он участвовал в походе на Родос и как архитектор еще не был известен. Эта мечеть только ремонтировалась, и то намного позже, великим Синаном[17].

Построенная Асиром Али мечеть Султана Селима I с мавзолеем является замечательным памятником периода подъема турецкой архитектуры и высоко оценивается турецкими исследователями[18].

Если Я. К. Беятлы считает мечеть Селима I вестником стиля Синана, то известный ученый Д. А. Арсевен называет его автора — Асира Али — основоположником классической турецкой архитектуры. Он пишет: «Построив мечеть султана Селима в Стамбуле, в начале правления султана Сулеймана Кануни, этот мастер способствовал возникновению нового стиля турецкой архитектуры». По мнению маститого исследователя, «...хотя так называемый классический период турецкой архитектуры начинается с мечети Баязида в Стамбуле и Эдирне, эта личность (Асир Али. — *Д. Г.*), улучшая планы и архитектурные детали, заимствованные от стиля Бурсы..., приобрел славу основоположника классической турецкой архитектуры. Так, например, учившийся у него Мимар Синан, поняв свои ошибки, которые допустил в результате введения ряда новшеств и декоративных излишеств в своем первом крупном произведении — мечети Шахзаде, вернулся к художественным принципам своего учителя, что свидетельствует о гениальности Асира Али»[19].

Д. А. Арсевен приводит мало фактов. Недостаточность фактических материалов, характеризующих творчество архитектора-азербайджанца, не дает возможности утверждать, насколько справедлива высокая оценка, данная турецким ученым Асиру Али. Ясно одно, сформировавшийся на традициях тебризской школы, Асир Али имел как главный архитектор огромной Османской империи колоссальные творческие возможности, был одним из самых плодовитых представителей азербайджанской архитектуры. Он умер в 1537 г. и был похоронен перед михрабом мечети Мимар Джамии, построенной им самим в районе Шихрамиии города Стамбула.

Как прямое участие азербайджанских мастеров в формировании и развитии турецкой архитектуры, так и образцы тебризской архитек-

---

[16] C. E. Arseven. Указ. работа, стр. 761.

[17] J. Kemal, A. Sinasi, A. Hamdi. Istanbul. Istanbul, 1954, s. 31; C. E. Arseven. Указ. работа, стр. 761.

[18] C. E. Arseven. Указ. работа; J. Kemal и др. Указ. работа, стр. 29—31.

[19] C. E. Arseven. Указ. работа, стр. 761.

турной школы оказали заметное влияние на творчество турецких архитекторов. В частности, участник походов султана Селима Явуза в 1514 г. и султана Сулеймана в 1535 г. великий Синан имел возможность познакомиться с азербайджанской архитектурой и увидеть Тебриз. Башенные мавзолеи Мараги и Нахичевани, многочисленные купола с тромпами, великолепное изразцовое искусство Тебриза произвели большое впечатление на гениального архитектора! Следы влияния поездки в Азербайджан проявляются позже в таких произведениях Синана, как мовзолей Хосров Паша, маленькие мечети Шемси Паши в Хасеки и Ускюдаре, и в некоторых других сооружениях[20].

Основными причинами наплыва мастеров Азербайджана в Малую Азию в годы правления сельджуков были культурные и этнические связи между Анатолией и Азербайджаном. Кроме того, широкий размах строительства сначала анатолийских сельджуков, а позже султанов Османской Турции открыли для азербайджанской архитектуры, имеющей большие потенциальные возможности, творческую арену вне Азербайджана, что дало азербайджанцам, нуждавшимся в новых полях деятельности, проявить свое умение.

Институт архитектуры и искусства

Поступило 12. X 1973

Ч. Ә. Гијаси

Тәбризли ме'марлар Түркијәдә (XIII—XVI әсрләр)

ХҮЛАСӘ

Кичик Асијада Сәлчуг султанларынын тикилиләриндә тәбризли сәнәткарлар ме'марлыг декорунун әвәзсиз усталары кими танынмышлар. Түркијәјә кәрпич, кәч, кашы декоруну да бу усталар кәтирмиш, Әрзрум, Дивриги, Бурса, Конја вә башга шәһәрләрдә учалдылан мәгбәрә вә мәсчидләрдә тәтбиг етмишләр. Түркијәнин ән мә'лум абидәләриндән сајылан Јашыл Түрбә вә Јашыл Чами (1424) тәбризли сәнәткар дәстәсинин иштиракы илә тикилмишдир. Тәбризли усталарын кәтирдији рәнк колорити, бәзәк мотивләри, хүсусилә һәндәси вә епиграфик орнаментләр түрк ме'марлығында чалышан башга сәнәткарлар үчүн дә гајнаг олмушдур.

Кимјачы Бәдрәддин Тәбризли XIII әсрдә Конјада һәм дә кениш ме'марлыг фәалијјәти көстәрмишдир. Бәдрәддин бу шәһәрдә «Мәвланә түрбәси» адланан Чәлаләддин Руминин мәгбәрәсинин вә бизә кәлиб чатмајан бир мәдрәсәнин мүәллифи олмушдур. Конја—Бәһшәһәр јолу үзәриндә бејүклүјүнә көрә «Дивләр сәрничи» адланан овданы исә бурада бир карвансарајы олмуш тәбризли Һачы Бәхтијар тикмишдир. Башга бир тәбризли ме'мар—Гасым 1531-чи илдә Гүтбијјә шәһәриндә мәсчид бинасы учалтмышдыр.

Ме'марлыг тарихиндә Әчәм Әлиси јахуд Әсир Әли ады илә танынын тәбризли сәнәткар түрк империјасынын бир сыра шәһәрләриндә чохлу биналар тикмишдир. Бунлардан Југославијанын Сарајево шәһәриндәки мәсчидләр комплекси (Хосров бәј мәсчиди—1531) вә Истанбулдакы мәгбәрәси илә биркә I Султан Сәлим мәсчиди (1523) онун ән биткин әсәрләридир. Хосров бәј мәсчиди Балкан јарымадасында ән ири, ән көзәл вә ән дәјәрли түрк абидәсидир. I Сәлим мәсчидини арашдырычылар Синан үслубунун мүждәчиси сајыр, мәшһур түрк алими Ч. Ә. Әрсевән исә онун мүәллифи Әсир Әлини классик түрк ме'марлығынын баниси адландырыр.

Әввәлләр Анатолу сәлчугларынын, сонралар исә Османлы султанларынын кениш тикинти фәалијјәти потенсиал имканлы Азәрбајчан ме'марлығы үчүн Азәрбајчандан кәнарда јарадычылыг мејданы ачмышдыр.

[20]. С. Е. Arseven. Указ. работа; E. Dies, O. Aslanapa. Указ. работа, стр. 146, 150.

J. A. Giyasi

Architectors of Tabriz in Turkey (XIII—XVI centuries)

SUMMARY

The ancient Azerbaijan city Tabriz was the centre of art in Middle ages, architectors from Tabriz worked about in all countries of Islam East. Architectors from Tabriz—Haji Bakhtiyar, Badraddin, Ali Haji oglu, Mahammad Majnun, Gasim and others constructed many buildings in Turkey. Asir Ali from Tabriz has functioned even in Balkans—in the cities of Sofia and Sarayevo.

МҮНДӘРИЧАТ

СОДЕРЖАНИЕ

Сдано в набор 20/V—1975 г. Подписано к печати 18/VII 1975 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бум. лист. 2,5. Печ. лист. 7,0. Уч-изд. лист. 5,95. ФГ 05721. Заказ 488. Тираж 760. Цена 40 коп.

Типография АН Азерб. ССР. Баку, проспект Нариманова, 31

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ввиду небольшого объема статей выводы помещаются лишь в необходимых случаях.

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

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

15. Редакция выдает автору бесплатно 15 отдельных оттисков статьи.

40 гэп.
коп.

Индекс
76355