

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXIII ЧИЛД

11

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Бақы—1967—Баку

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXIII ЧИЛД

№ 11

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
БАКЫ—1967—БАКУ

Я. Р. КЕРИМОВ

РАЗЛОЖЕНИЕ ПО СОБСТВЕННЫМ ФУНКЦИЯМ НЕСАМОСОПРЯЖЕННОЙ ГРАНИЧНОЙ ЗАДАЧИ, ПОРОЖДЕННОЙ БЕСКОНЕЧНОЙ СИСТЕМОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА

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

1. Пусть матричная функция $q(x) = \{q_{ij}(x)\}_{i,j=1}^{\infty}$ при каждом x из $[0, \infty)$ порождает вполне непрерывный оператор в l_2 , $q_{kj}(x) = q_{jk}(x)$ — комплекснозначная функция, $q(x)$ по операторной норме $\|\cdot\|$ в l_2 непрерывным образом зависит от x и интеграл

$$\int_0^{\infty} \|q(x)\| e^{\epsilon x} dx < \infty \quad (1)$$

при некотором положительном числе ϵ .

Обозначим через H множество всех вектор-функций $f(x) = \{f_j(x)\}_{j=1}^{\infty}$ со значениями из l_2 , для которых интеграл

$$\|f(x)\|_H^2 = \int_0^{\infty} \sum_{j=1}^{\infty} |f_j(x)|^2 dx < \infty \quad (2)$$

Очевидно, что введя в множестве H скалярное произведение

$$(f, g) = \int_0^{\infty} \sum_{j=1}^{\infty} f_j(x) \overline{g_j(x)} dx, \quad (3)$$

где $f(x)$ и $g(x)$ лежат в H , мы превратим его в гильбертово пространство.

В настоящей работе изучается спектр и находится вид разложения по собственным функциям граничной задачи в H , порожденной уравнением

$$-y'' + q(x)y = \lambda^2 y, \quad 0 \leq x < \infty \quad (4)$$

и граничным условием в нуле

$$y(0) = 0 \quad (5)$$

в предположении, что $q(x)$ удовлетворяет условиям из начала пункта.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Р. Г. Исмаилов (главный редактор), Ш. А. Азизбеков, В. Р. Волобуев, Д. М. Гусейнов, И. А. Гусейнов, М. А. Дадашзаде (зам. главного редактора), М. А. Далин, Ч. М. Джуварлы, А. И. Караев, М. А. Кашкай (зам. главного редактора), С. М. Кулиев, М. Ф. Нагиев, М. А. Топчибашев, З. И. Халилов, Г. Г. Зейналов (ответственный секретарь).

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

Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

Сдано в набор 17/XI 1967 г. Подписано к печати 22/I 1968 г. Формат бумаги 70×108/16. Бум. лист. 2,50. Печ. лист. 6,85. Уч.-изд. лист. 6,34. ФГ 08033. Заказ 989. Тираж 830. Цена 40 коп.

Типография «Наука» Комитета по печати при Совете Министров Азербайджанской ССР. Баку, Рабочий проспект, 96.

Аналогичные вопросы для граничной задачи, порожденной одним уравнением, рассматривались ранее в работе М. А. Нэймарка [1].

В работах Ф. З. Зиятдинова [2, 3] изучено распределение спектра задачи (4)–(5) при больших λ в предположении, что $q(x)$ — ограниченный оператор в L_2 и норма $\|q(x)\| \in L_1(0, \infty)$. Однако в этом случае граничная задача (4)–(5), как показал Ф. С. Рофе-Бекетов [4], может иметь бесконечное число собственных значений, расположенных в конечной области, даже если $\|q(x)\|$ — финитная функция и поэтому разложение по ее собственным функциям, вообще говоря, расходуется. Оказывается, что в наших предположениях граничная задача (4)–(5) имеет конечное число дискретных собственных значений и потому вполне естественно поставить вопрос о разложении по ее собственным функциям. Заметим, что везде в дальнейшем предполагается, что $q(x)$ удовлетворяет условиям из начала пункта 1.

2. О спектре граничной задачи (4)–(5)

Имеет место

Теорема 1. Пусть $q(x)$ удовлетворяет условиям из начала пункта 1. Тогда уравнение (4) имеет операторное решение $f(x, \lambda)$, которое представляется в виде:

$$f(x, \lambda) = e^{i\lambda x} I + \int_x^\infty A(x, t) e^{i\lambda t} dt, \quad (6)$$

где $A(x, t)$, $\frac{\partial A(x, t)}{\partial x}$ и $\frac{\partial A(x, t)}{\partial t}$ при каждом x и t вполне непрерывные операторы в L_2 и

$$\|A(x, t)\| \leq \frac{1}{2} \int_{\frac{x+t}{2}}^\infty \|q(s)\| ds \exp\left(\int_x^\infty \|q(s)\| ds\right) \quad (7)$$

Эта теорема доказывается рассуждениями, близкими к рассуждениям в доказательстве теоремы (13) в [5] (стр. 19).

Из формулы (6) и неравенства (7) непосредственно вытекает

Следствие 2. При каждом фиксированном x разность $f(x, \lambda) - e^{i\lambda x} I$ является аналитической вполне непрерывной операторной функцией от λ в области $Im\lambda > -\frac{\varepsilon}{2}$ и в этой области

$$\|f(x, \lambda) - e^{i\lambda x} I\| \leq \frac{C}{1 + |\lambda|} \exp(-Im\lambda x) \quad (8)$$

Лемма 3. Оператор $f(0, \lambda)$ обратим при всех λ из области $Im\lambda > -\frac{\varepsilon}{2}$, за исключением, быть может, счетного ограниченного множества M точек с возможными предельными точками на прямой $Im\lambda = -\frac{\varepsilon}{2}$.

Доказательство. Из следствия 2 вытекает, что при больших λ с $Im\lambda > -\frac{\varepsilon}{2}$ оператор $f(0, \lambda)$ обратим, а $B(\lambda) = f(0, \lambda) - I$ является ана-

литической операторной функцией λ , вполне непрерывной в L_2 . Поэтому множество M точек из области $Im\lambda > -\frac{\varepsilon}{2}$, в которых оператор $f(0, \lambda)$ необратим, ограничено и его предельные точки могут находиться только на прямой $Im\lambda = -\frac{\varepsilon}{2}$.

Теорема 4. Граничная задача (4)–(5) имеет конечное число дискретных собственных значений $\lambda_1, \dots, \lambda_k$ с $Im\lambda_j > 0, j=1, 2, \dots, k$.

Доказательство вытекает из того факта, что множество дискретных спектров задачи (4)–(5), лежащие в области $Im\lambda > 0$ и множество $\{\lambda; Im\lambda > 0\} \cap M$ совпадают.

На действительной оси λ граничная задача (4)–(5) не имеет дискретных собственных значений. С другой стороны, множество M может содержать точки, лежащие на действительной оси. Назовем их ее спектральными особенностями. Из леммы 3 вытекает

Теорема 5. Граничная задача (4)–(5) имеет конечное число спектральных особенностей $\nu_1, \dots, \nu_p$.

Среди $\nu_1, \dots, \nu_p$ могут находиться симметричные относительно нуля. Предположим, что нумерация проведена так, что такие точки находятся в начале и в конце цепочки. Более точно, $\nu_1 = -\nu_p, \dots, \nu_{p-1} = -\nu_2$ и $\nu_1, \dots, \nu_{p-1}$ меньше нуля, а $\nu_{p-1+1}, \dots, \nu_p$ больше нуля. Эти обозначения понадобятся в следующем пункте.

3. О функции Грина $B(x, t, \lambda)$ граничной задачи (4)–(5).

Обозначим через $\varphi(x, \lambda)$ операторное решение уравнения (4) с начальными условиями

$$\varphi(0, \lambda) = 0, \quad \varphi'(0, \lambda) = I.$$

Очевидно, что такое решение существует, притом является целой аналитической операторной функцией λ . Нетрудно проверить, что

$$R(x, t, \lambda) = \begin{cases} \varphi(x, \lambda) [\widetilde{f(0, \lambda)}]^{-1} \widetilde{f(t, \lambda)}, & t > x \\ f(x, \lambda) [f(0, \lambda)]^{-1} \varphi(t, \lambda), & t < x \end{cases} \quad (9)$$

является функцией Грина для граничной задачи (4)–(5). Из формулы (9) видно, что $R(x, t, \lambda)$ является аналитической операторнозначной функцией от λ в области $Im\lambda > -\frac{\varepsilon}{2}$, за исключением точек множества

M , в которых имеет полюсы конечного порядка. Поэтому в окрестностях этих точек $R(x, t, \lambda)$ разлагается в ряд Лорана. В окрестностях собственных чисел $\lambda_1^2, \dots, \lambda_k^2$ граничной задачи (4)–(5) главные части $R_j(x, t, \lambda), j=1, 2, \dots, k$ ядра $R(x, t, \lambda)$ в разложении Лорана вычисляются обычным методом [6] через цепочки собственных и присоединенных функций. Поэтому мы вычислим главные части $A_j(x, t, \lambda)$ ядра $R(x, t, \lambda)$ в окрестности спектральных особенностей $\nu_j, j=1, 2, \dots, p$. Для этого

заметим, что в полосе $D = \{\lambda; |Im\lambda| < \frac{\varepsilon}{2}\}$ $f(x, \lambda)$ и $f(x_1 - \lambda)$ образуют фундаментальную систему операторных решений уравнения (4), нетрудно доказать, что

$$\varphi(x, \lambda) [\widetilde{f(0, \lambda)}]^{-1} = \frac{1}{2i\lambda} [f(x, \lambda) S(\lambda) - f(x_1 - \lambda)], \quad (10)$$

где

$$S(\lambda) = \widetilde{f(0_1 - \lambda)} [\widetilde{f(0, \lambda)}]^{-1} \quad (11)$$

Имеет место

Теорема 6. Оператор рассеяния $S(\lambda)$ является аналитической операторнозначной функцией от λ в полосе $|\operatorname{Im} \lambda| < \frac{\varepsilon}{2}$, за исключением точек множества M , лежащих в этой полосе, в которых $S(\lambda)$ имеет полюс конечного порядка. Далее, $S(\lambda) = S^{-1}(-\lambda) = S(\lambda)$ и $S(0)$ существует.

Эта теорема позволяет вычислить главную часть $A_j(x, t, \lambda)$ ядра $R(x, t, \lambda)$ в окрестности точки μ_j . Действительно, из (10) и (9) очевидно, что в окрестности точки μ_j главные части ядра $R(x, t, \lambda)$ и оператор функции $\frac{1}{2i\lambda} f(x, \lambda) S(\lambda) \overline{f(t, \lambda)}$ совпадают. А главная часть этой операторной функции вычисляется, как обычно, разложением каждого множителя в ряд Лорана в точке μ_j . Соответствующие выкладки мы здесь опускаем. Теперь найдем интегральное представление ядра.

Заметим, что евклидова норма

$$\|R(x, t, \lambda)\| \leq \frac{c}{|\lambda|}, \quad (12)$$

когда $\lambda \rightarrow \infty$, оставаясь в верхней полуплоскости, а x и t изменяются в любой конечной области. Поэтому

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \int_{\Gamma_N} R(x, t, z) \frac{2z}{z^2 - \lambda^2} dz = 0, \quad (13)$$

где Γ_N — полуокружность радиуса N с центром в нуле, а $\operatorname{Im} \lambda > 0$ и $\lambda \neq \lambda_j, j=1, 2, \dots, k$. Из (13) обычной деформацией контура Γ_N мы имеем

$$0 = \int R(x, t, z) \frac{2z}{z^2 - \lambda^2} dz + \sum_{j=1}^k \int_{\Gamma(\lambda_j)} R(x, t, z) \frac{2z}{z^2 - \lambda^2} dz + \quad (14)$$

$$+ \sum_{i=1}^{p_1} \int_{\Gamma(\mu_i)} R(x, t, z) \frac{2z}{z^2 - \lambda^2} dz + \int_{\Gamma} \frac{2z}{z^2 - \lambda^2} [R(x, t, z) - R(x, t, -z)] dz$$

Здесь $\Gamma(\lambda)$ обозначает круг малого радиуса с центром в точке λ , а Γ — контур, образованный отрезками полуоси $z \geq 0$ и полуокружностями малого радиуса с центрами в точках $\mu_{p+1}, \dots, \mu_p; -\mu_{p+1}, \dots, -\mu_p$, при этом полуокружности с центрами в точках $\mu_{p+1}, \dots, \mu_p$ описываются в верхней полуплоскости, а с центрами в остальных точках — в нижней полуплоскости.

Используя формулы (9) и (10) можно доказать, что

$$R(x, t, z) - R(x, t, -z) = 2iz \varphi(x, z) [\overline{f(0, t)}]^{-1} [f(0, z)]^{-1} \overline{\varphi(t, z)}. \quad (15)$$

Поэтому из (14) непосредственно получается интегральное представление ядра $R(x, t, \lambda)$:

$$R(x, t, \lambda) = \sum_{j=1}^k R_j(x, t, \lambda) + \sum_{i=1}^{p_1} A_i(x, t, \lambda) + \quad (16)$$

$$+ \frac{2}{\pi} \int_{\Gamma} \frac{u(x, z) u(x, -z)}{z^2 - \lambda^2} z^2 dz,$$

где

$$u(x, t) = \varphi(x, z) [\overline{f(0, z)}]^{-1}$$

Итак, мы доказали следующее утверждение.

Теорема 7. В обозначенных, введенных выше, функция Грина $R(x, t, \lambda)$ граничной задачи (4) — (5) является аналитической операторнозначной функцией λ в полуплоскости $\operatorname{Im} \lambda \geq -\frac{\varepsilon}{2}$, за исключением множества M . Далее, если $\operatorname{Im} \lambda > 0$ и $\lambda = \lambda_j, j=1, 2, \dots, k$, то $R(x, t, \lambda)$ является ядром типа Кирлемана, т. е.

$$\int_0^\infty \|R(x, t, \lambda)\|^2 dt < \infty$$

при каждом x и для него имеет место представление (16), при этом последний интеграл в (16) сходится по операторной норме в l_2 равномерно по переменным x и t из $[0, \infty)$.

Из представления (16), обычным методом получается разложение по собственным функциям граничной задачи (4) — (5).

Заметим, что в некоторых случаях представление (16) принимает более простой вид. Например, если $\operatorname{Im} q(x)$ при каждом x является неотрицательным оператором в l_2 , то все спектральные особенности граничной задачи (4) — (5) лежат на положительной полуоси λ , и поэтому отсутствует второе слагаемое в правой части формулы (16).

Далее, если $\operatorname{Im} q(x) \equiv 0$, то граничная задача (4) — (5) становится самосопряженной, поэтому не имеет спектральных особенностей. Следовательно, в этом случае в качестве контура Γ в (16) можно взять полуось $z \geq 0$.

В заключение автор выражает благодарность научному руководителю доктору физ.-матем. наук М. Г. Гасымову за постановку задачи и обсуждения результатов работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наймарк М. А. Труды Моск. матем. об-ва, т. 3, 1954, 181—270.
2. Знатдинов Ф. З. Изв. высш. учебн. завед., ч. 1, № 2, 1965, стр. 45—69.
3. Знатдинов Ф. З. Изв. высш. учебн. завед., ч. II, № 5, 1965, стр. 58—69.
4. Рофе-Бекетов Ф. С. Матем. сб., т. 51, 93, вып. 4, 1964.
5. Агранович З. С., Марченко В. А. Обратная задача теории рассеяния. Харьков, 1960.
6. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям. „Наука“, 1964.

Политехнический институт

Поступило 22. VI 1967

Л. Р. Каримов

Сонсуз сајлы дифференциал тәңликләр тәрефиндән әмәлә кәтирилмиш өз-өзүнә гошма олмајан сәрһәд мәсәләсинин мәхсуси функцијаларына кәрә ајрылыш

ХҮЛАСӘ

Тәдгигатда өз-өзүнә гошма олмајан вә там кәсимләз оператор ги-мәтли функцијанын $q(x)$, $0 < x < \infty$ үзәринә бә'зи шәртләр гојмагла (4) — (5) сәрһәд мәсәләсинин спектри өјрәнилмиш вә онун өз мәхсуси функцијаларына кәрә ајрылышы верилмишдир.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

Ч. М. ДЖУВАРЛЫ, Е. В. ДМИТРИЕВ

К РЕШЕНИЮ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ
ПЕРВОГО ПОРЯДКА НА ЦВМ

Рассматривается система

$$y'_i = F_i(t, y_1, y_2, \dots, y_n), \quad y_i(0) = y_{0i}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

такая, что ее можно представить в виде

$$F_i(t, y_1, y_2, \dots, y_n) = \sum_{k=1}^n a_{ik} y_k + f_i(t, y_1, y_2, \dots, y_n), \quad (2)$$

где среди коэффициентов a_{ik} имеются значительные по величине и $f_i(t, y_1, y_2, \dots, y_n)$ — «небольшая» функция.

Уравнения вида (2) используются при исследовании переходных процессов в электрических сетях. При этом большим коэффициентом a_{ik} соответствуют малые емкости элементов сети, а с помощью «небольших» функций учитывается намагничивание электрических машин, поверхностный эффект короны и другие физические факторы.

Решение (2) известными численными методами Рунге—Кутты или Адамса затруднено. Это обстоятельство заставляет искать другие методы. Например, в [1, 2] с успехом применялась модификация формул Адамса. Однако полученные в этих работах формулы обладают тем же недостатком, что и формулы Адамса, применение которых для расчетов на ЦВМ в связи с этим ограничено. Следует также указать на громоздкость этих формул, ограничивающих их точность.

Решение системы

$$y' = ay, \quad (3)$$

где y' , y — столбцовые матрицы, a — квадратная матрица коэффициентов, как известно, имеет вид

$$y = [\exp a(t - t_0)] y_0 \quad (4)$$

y_0, t_0 — начальные значения функций и времени.

При численном решении (2) представляется в виде

$$y_{t+h} = [\exp a \cdot h] y_t \quad (5)$$

или

$$y_{t+h} = y_t + h a y_t + \frac{h^2 a^2}{2!} y_t + \frac{h^3 a^3}{3!} y_t + \dots \quad (6)$$

Здесь h — шаг расчета.

С точностью до $m+1$ (4) можно представить в виде

$$y_{t+h} = y_t + k_m + O(h^{m+1}), \quad (7)$$

где

$$k_1 = h a y_t$$

$$k_2 = h a \left(y_t + \frac{1}{m} k_1 \right)$$

$$k_3 = h a \left(y_t + \frac{1}{m-1} k_2 \right)$$

$$\dots \dots \dots$$

$$k_{m-1} = h a \left(y_t + \frac{1}{3} k_{m-2} \right)$$

$$k_m = h a \left(y_t + \frac{1}{2} k_{m-1} \right)$$

$$O(h^{m+1}) = \frac{h^{m+1} a^{m+1}}{(m+1)!} y_t$$

Формула (7) может быть использована и для решения уравнений общего вида. При этом формула (7), строго справедливая для уравнений (3) при любых m , справедлива для уравнений произвольного вида при $m=1$ и 2. При $m>2$ (7) дополнительно к погрешности, определяемой $O(h^{m+1})$, обладает погрешностью $O(h^3)$, т. е. при решении системы

$$y' = \varphi_i(x, y_1, y_2, \dots, y_n) \quad i = 1, 2, \dots, n$$

можно использовать (7), которая для y_i примет вид

$$y_i(x+h) = y_i(x) + k_{im} + O_i(h^{m+1}) + O_i(h^3) \quad (8)$$

Здесь

$$k_{i1} = h \varphi_i(x, y_{1x}, y_{2x}, \dots, y_{nx})$$

$$k_{i2} = h \varphi_i \left(x + \frac{h}{m_1} y_{1x} + \frac{1}{m} k_{i1}, y_{2x} + \frac{1}{m} k_{i2}, \dots, y_{nx} + \frac{1}{m} k_{in_1} \right)$$

$$k_{i3} = h \varphi_i \left(x + \frac{h}{m-1}, y_{1x} + \frac{1}{m-1} k_{i1}, y_{2x} + \frac{1}{m-1} k_{i2}, \dots, y_{nx} + \frac{1}{m-1} k_{in_2} \right)$$

$$\dots \dots \dots$$

$$k_{im-1} = h \varphi_i \left(x + \frac{h}{3_1} y_{1x} + \frac{1}{3} k_{im-2}, y_{2x} + \frac{1}{3} k_{im-2}, \dots, y_{nx} + \frac{1}{3} k_{in_{m-2}} \right)$$

$$p_{im} = h \varphi_i \left(x + \frac{h}{2}, y_{1x} + \frac{1}{2} k_{im-1}, y_{2x} + \frac{1}{2} k_{im-1}, \dots, y_{nx} + \frac{1}{2} k_{in_{m-1}} \right)$$

$$O_i(h^3) = \frac{h^3}{24} A^2(\varphi_i) + \frac{h^4}{48} A^3(\varphi_i) + \frac{h^4}{96} A'(\varphi_i) \cdot A' \left(\frac{\partial \varphi_i}{\partial y_i} \right) +$$

$$+ \frac{h^4}{72} A^2 \left(\frac{\partial \varphi_i}{\partial y_i} \right) + \dots$$

где оператор

$$A^k(\varphi_1) = \left(\frac{\partial}{\partial x} + \varphi_1 \frac{\partial}{\partial y_1} + \varphi_2 \frac{\partial}{\partial y_2} + \dots + \varphi_n \frac{\partial}{\partial y_n} \right) \varphi_1$$

$$\varphi_1 = \varphi_1(x_1, y_1, y_2, \dots, y_n)$$

При решении системы уравнений общего вида величина определяется тем обстоятельством, что обе погрешности O_1 и O_2 в (8) должны быть одного порядка. Отсюда следует, что решение (1) рассмотренным методом может быть получено с весьма высокой точностью. Шаг расчета h может быть определен с учетом возможности повышения m . Практически шаг h и величина m могут быть определены путем подбора, что существенно при решении краевых задач для уравнений с частными производными.

Нами рассматривалась задача

Решить систему

$$-\frac{\partial u}{\partial x} = L \frac{\partial i}{\partial t} + ri, \quad -\frac{\partial i}{\partial x} = c \frac{\partial u}{\partial t} + gu \quad (9)$$

где u, i — столбцовые,

L, r, g — квадратные матрицы третьего порядка, при условиях

$$u(0, x) = 0$$

$$i(0, x) = 0$$

$$i(l, t) = 0$$

(10)

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} i_{A_1} \\ i_{B_1} \\ i_{C_1} \end{bmatrix} = L^{-1} \begin{bmatrix} u_{A_1} - u_A - r_1 i_{A_1} \\ u_{B_1} - u_B - r_1 i_{B_1} \\ u_{C_1} - u_C - r_1 i_{C_1} \end{bmatrix}$$

(11)

$$u_{A_1} = \begin{cases} 0 & \text{при } t < 0 \\ u_{\sin} | \omega t + \varphi & \text{при } t \geq 0 \end{cases}$$

$$u_{B_1} = \begin{cases} 0 & \text{при } t < 0 \\ u_{\sin} \left(\omega t + \varphi + \frac{2\pi}{3} \right) & \text{при } t \geq 0 \end{cases}$$

(12)

$$u_{C_1} = \begin{cases} 0 & \text{при } t < 0 \\ u_{\sin} \left(\omega t + \varphi + \frac{4\pi}{3} \right) & \text{при } t \geq 0 \end{cases}$$

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} u_A \\ u_B \\ u_C \end{bmatrix} = c^{-1} \begin{bmatrix} i_{A_1} - i_A - i_B \\ i_{B_1} - i_B - i_C \\ i_{C_1} - i_C - i_A \end{bmatrix}$$

(13)

$$\frac{di_A}{dt} = \frac{1}{L_{SA}} \left[-\frac{1}{\sqrt{3}} (u_A - u_C) - r_1 i_A - \psi(\psi_A) \right]$$

$$\frac{di_B}{dt} = \frac{1}{L_{SB}} \left[-\frac{1}{\sqrt{3}} (u_B - u_A) - r_1 i_B - \psi(\psi_B) \right]$$

(14)

$$\frac{di_C}{dt} = \frac{1}{L_{SC}} \left[-\frac{1}{\sqrt{3}} (u_C - u_B) - r_1 i_C - \psi(\psi_C) \right]$$

$$\frac{d\psi_A}{dt} = \frac{u_A + \frac{1}{\sqrt{3}} (u_A - u_C) - r_1 (a\psi_A + b\psi_A^n + C\psi_A^m)}{2 + L_{SA}(a + bn\psi_A^{n-1} + cm\psi_A^{m-1})} = \psi(\psi_A)$$

$$\frac{d\psi_B}{dt} = \frac{u_B + \frac{1}{\sqrt{3}} (u_B - u_A) - r_1 (a\psi_B + b\psi_B^n + C\psi_B^m)}{2 + L_{SB}(a + bn\psi_B^{n-1} + cm\psi_B^{m-1})} = \psi(\psi_B)$$

(15)

$$\frac{d\psi_C}{dt} = \frac{u_C + \frac{1}{\sqrt{3}} (u_C - u_B) - r_1 (a\psi_C + b\psi_C^n + C\psi_C^m)}{2 + L_{SC}(a + bn\psi_C^{n-1} + cm\psi_C^{m-1})} = \psi(\psi_C)$$

$$i_{\mu A} = a\psi_A + b\psi_A^n + c\psi_A^m$$

$$i_{\mu B} = a\psi_B + b\psi_B^n + c\psi_B^m$$

$$i_{\mu C} = a\psi_C + b\psi_C^n + c\psi_C^m$$

(16)

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} u(0, t)a \\ u(0, t)b \\ u(0, t)c \end{bmatrix} = C_2^{-1} \begin{bmatrix} i(0, t)a - (i_A - i_{\mu A}) \\ i(0, t)b - (i_B - i_{\mu B}) \\ i(0, t)c - (i_C - i_{\mu C}) \end{bmatrix}$$

(17)

Для решения (9—17) был применен метод характеристик, при котором, выбрав из определенных соображений шаг по x , получим связанный с ним шаг по t . Для решения граничных уравнений методом Рунге—Кутта 4-го порядка, этот шаг оказывается грубым. Решение могло быть получено при шаге, значительно меньшем, чем $\Delta t = h\sqrt{Lc}$. Пользуясь приемом многократного решения граничных уравнений с малым шагом, при однократном решении системы (9) с большим шагом, можно согласовать эти решения, допустив значительную потерю точности на границах. Использование (8) для решения граничных уравнений (11—17) позволяет осуществить решение приведенной задачи одним относительно большим шагом. При этом выигрыш во времени при расчете граничных точек более 30%. Применение для расчетов (8) показало, что реализующая их стандартная подпрограмма проще и короче известных стандартных подпрограмм, реализующих формулы Рунге—Кутта 4-го порядка. Нами использовалась программа, занимающая 44 ячейки оперативной памяти машины БЭСМ-2М. Для работы этой программы на каждую из переменных необходимо три ячейки памяти по сравнению с четырьмя ячейками, необходимыми для каждой переменной по формулам Рунге—Кутта 4-го порядка. Это приводит к сокращению количества операций на одном цикле счета, что приводит при одинаковых условиях к выигрышу времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Anderson W. H., Ball R. B. J. R. Voss. A numerical method for solving differential equations on digitab. computers. J. ass. comp. mach., 1960, 7, № 01, pp. 61—69.
2. Методы вычисления. Изд. ЛГУ, 1963, вып. 1, Гавурин М. К. Из опыта численного интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. 3. Анго Андре. Математика для электро- и радионинженеров. 4. Березин И. С., Жидков И. П. Методы вычислений, т. Физматгиз, 1960.

Получено 7. IV 1967

Институт энергетики

ЕРhM-дэ биринчи дэрэчэли диференсиал тэнликлэрин
hэллинэ даир

ХҮЛАСЭ

Рунга Кутт вэ Адамс үсуллары илэ hэлли чэтин олан биринчи дэрэчэли хусуси систем диференсиал тэнликлэрин эдэди hесаблама үсулу тэклиф олунур.

ХИМИЈА

Р. Г. ИСМАЙЛОВ, С. М. АЛИЕВ, Н. И. ГУСЕЙНОВ, Г. М. МАМЕДАЛИЕВ

ДЕГИДРИРОВАНИЕ ДИИЗОПРОПИЛТОЛУОЛОВ,
ДИЭТИЛ-, ДИИЗОПРОПИЛКСИЛОЛОВ

В одной из ранних работ А. А. Баландина и Г. М. Марукяна [1] имеется указание на возможность получения дивинилбензолов путем пропускания паров парадизтилбензола над катализатором при температуре 600—650°C и объемной скорости 0,55 ч⁻¹. Позже этими авторами было проведено также сравнительное изучение реакций дегидрирования этил- и диэтилбензолов, изопропил- и диизопропилбензолов, втор. бутил- и дивтор. бутилбензолов на медно-хромовом катализаторе и показано, что скорость дегидрирования моно- и диалкилбензолов примерно одинаковы.

Работы по дегидрированию других диалкилароматических углеводородов, в частности, метилированных в ядре производных диэтилбензолов, диизопропилбензолов, этилпроизопилбензолов в литературе не встречаются.

В промышленности синтез дивинилбензолов осуществляется дегидрированием смеси изомеров диэтилбензолов по схеме аналогичной получению стирола [2, 3]. Ввиду значительной трудности разделения реакционной смеси обычно ограничиваются выделением фракции, содержащей 40% дивинилбензола и 60% винилэтилбензола [2]. В работе [4] нами показано, что дегидрированием диэтилтолуолов с последующей четкой ректификацией дегидрогенизата можно получить дивинилтолуольную фракцию, содержащую до 45—50% дивинилтолуолов и 50—55% винилэтилтолуолов. В настоящем сообщении приводятся данные дегидрирования диэтилксилолов, диизопропилтолуолов, диизопропилксилолов. Для изучения относительной реакционной способности этильных и изопропильных групп, находящихся в одном и том же бензольном кольце, проводилось также дегидрирование диэтил-, диизопропил- и изопропилэтилбензолов.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Характеристика исходных диалкилароматических углеводородов, синтезированных алкилированием бензола, толуола, метаксилола этиленом и пропиленом над алюмосиликатами приведена в табл. 1.

Дегидрирование диалкилароматических углеводородов изучалось в реакторе со стационарным слоем катализатора „стирол-контакт“.

Для катализата и его узких фракций определялись коэффициент рефракции (n_D^{20}), удельный вес (d_4^{20}), йодные числа.

Для определения изомерного состава синтезированных мономеров диалкилароматические фракции катализаторов подвергались селективному гидрированию. Исходя из данных спектрального анализа продуктов гидрирования, определялся изомерный состав мономеров. Для газообразных продуктов реакции определялись удельный вес и углеводородный состав.

Таблица 1

Диалкилароматические углеводороды	Пределы кипения, °C	95% выкипает при температуре, °C	n_D^{20}	d_4^{20}	Изомерный состав, % вес
Диизопропилтолуолы	210—220	215—218	1,4958	0,8672	1, 2, 4,—10; 1, 3, 5—90
Диэтилметаксиллолы	200—210	205—210	1,5080	0,8790	1, 2, 4, 5—и 1, 2, 3, 5—установлено присутствие
Диизопропилметаксиллолы	225—240	230—235	1,5025	0,8747	1, 2, 4, 5—и 1, 2, 3, 5—установлено присутствие
Этилизопропилбензолы	190—196	190—195	1,4930	0,8628	1, 2—15; 1, 3—55—60; 1, 4—25—30
Диэтилбензолы	180—185	180—184	1,4980	0,8661	1, 2—25; 1, 3—50; 1, 4—25
Диизопропилбензолы	195—205	195—204	1,4930	0,8597	1, 2—5; 1, 3—65; 1, 4—30

Извлечение из дегидрогенизатов дивинилароматических соединений вследствие их высокой реакционной способности и повышенной температуры кипения сопровождалось образованием до 3—4% полимеров „сшитой“ структуры, количество которых возрастало с удлинением времени ректификации. Учитывая это, отбор фракции продуктов дегидрирования диалкилароматических углеводородов производился при кратности орошения 10—15:1.

Опыты, проведенные при различных температурах, скоростях подачи сырья и соотношении сырье:водяной пар, показали высокую чувствительность исследуемых диалкилароматических углеводородов к изменению указанных параметров. Применение повышенных температур (620°C и выше) приводит к разложению алкильных групп исходного диалкилароматического углеводорода. Увеличение количества водяного пара ускоряет конверсию углеводородов в углекислый газ. Приемлемые результаты были получены при сравнительно пониженных температурах—560—600°C, низкой объемной скорости подачи сырья—0,1—0,12 ч⁻¹ и соотношении сырье:водяной пар—1:2 (вес). Полученные в этих условиях результаты приведены в табл. 2—3.

Сопоставление полученных данных показывает, что общая ненасыщенность продуктов дегидрирования, выраженная расходом брома в молях на моль катализата, падает в ряду:

а) диэтилбензолы > диэтилтолуолы > диэтилметаксиллолы
 б) диизопропилбензолы > диизопропилтолуолы > диизопропилметаксиллолы, что, по-видимому, также объясняется влиянием метильных групп в ортоположении относительно дегидрирующих алкильных групп. Диизопропилзамещенные ароматические углеводороды дегидрируются легче, чем соответствующие диэтилзамещенные ароматические углеводороды; этилизопропилбензолы занимают промежуточное положение между диэтил- и диизопропилбензолами. Таким образом,

Таблица 2

Дегидрирование диизопропилтолуолов и диэтил- и диизопропилметаксиллолов (скорость подачи сырья—0,1 ч⁻¹, соотношение сырье:водяной пар—1:2 вес)

Показатели	Диизопропилтолуол			Диэтилметаксиллол	Диизопропилметаксиллол
Температура дегидрирования, °C	560	580	600	600	600
Катализат					
Выход на сырье, вес. %	90,0	88,1	84,4	79,3	81,4
n_D^{20}	1,5095	1,5120	1,5190	1,5225	1,5165
d_4^{20}	0,8700	0,8717	0,8928	0,8928	0,8861
Молекулярный вес	175	174	170	155	182
Ненасыщенность, расход брома в молях на моль продукта	0,38	0,57	0,71	0,45	0,57
Газ					
Выход на сырье, вес. %	9,5	10,3	13,3	20,5	18,0
Состав, % объемах					
H ₂	86,0	84,0	82,5	79,0	76,2
C ₆ H ₆ n	1,0	1,3	2,0	3,5	4,0
C ₆ H ₄ n+2	0,2	0,3	0,5	1,5	1,8
CO ₂	12,8	14,4	15,0	16,0	18,0

как и в случае алкилбензолов, алкилтолуолов и алкилксиллолов, число и расположение метильных групп оказывают существенное влияние на дегидрирование диалкилзамещенных ароматических углеводородов. Наличие метильной группы в α-положении ускоряет, в то время

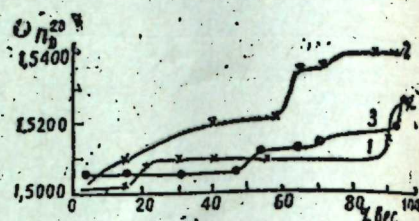
Таблица 3

Дегидрирование этилизопропилбензолов, диэтил-, диизопропилбензолов (температура 600°C, скорость подачи сырья—0,14 ч⁻¹; сырье: H₂O—1:2 вес.)

Показатели	Диэтилбензолы	Этилизопропилбензол	Диизопропилбензол
Катализат			
Выход на сырье, вес. %	86,4	88,0	90,1
n_D^{20}	1,5310	1,5225	1,5195
d_4^{20}	0,9010	0,8960	0,8935
Йодное число	126,8	120,6	118
Молекулярный вес	130	145	159
Ненасыщенность, расход брома в молях на моль продукта	0,65	0,69	0,74
Газ			
Выход на сырье, % вес.	13,0	10,3	8,5
Состав, % объемах			
H ₂	88,0	88,6	90,0
C ₆ H ₆ n	1,0	1,0	1,3
C ₆ H ₄ n+2	0,5	0,4	0,5
CO ₂	10,5	10,0	8,2

как замещение водорода ортоуглеродного атома ядра метильной группой в диалкилбензоле приводит к снижению скорости их дегидрирования.

Продукты дегидрирования диалкилтолуолов, диалкилметаксилолов, этилизопропилбензолов выкипают в широком интервале температур и представляют собой смеси диалкил-, алкилалкенил- и диалкенилароматических углеводородов с небольшими (2—5%) примесями продуктов их крекинга. Не исключено образование производных индана и индена в результате частичной дегидроциклизации 2,4- или 2,5-диалкилтолуолов, а также и диалкилксиллолов. Из-за сложности углеводородного состава катализаторов, однократная четкая ректификация их позволяет выделить всего лишь 8—20% диалкенилароматических фракций, содержащих заметное количество соответствующих алкилалкенилароматических мономеров. Начальные фракции катализаторов, наряду с диалкил-, содержат алкилалкенил-, диалкенилароматические мономеры и нуждаются в повторном разделении и дегидрировании.



Кривые разгона продуктов дегидрирования:
1 — динизопропилтолуолов; 2 — диэтилметаксилолов; 3 — динизопропилметаксилолов.

Таблица 4

Фракции*	Динизопропилтолуольная (125—130°С)	Дивинилметаксильная (120—130°С)	Динизопропилметаксильная (135—144°С)	Изопропилстирольная (105—110°С)
Выход, % вес.	9,3	16,5	7,2	14,0
n_D^{20}	1,5250	1,5382	1,5271	1,5512
d_4^{20}	0,8861	0,8982	0,8900	0,9306
М. В.	168	155	183	142
Ненасыщенность (расход брома в молях на моль фракций)	1,42	1,48	1,30	1,75
MPD	Найдено: 58,21	53,80	63,40	48,81
	Вычислено: 57,72	53,28	62,51	48,49

* Пределы кипения указаны при остат. давл. 20 мм рт. ст.

Кривые разгона продуктов дегидрирования диалкилароматических углеводородов даны на рисунке. Основные константы диалкенилароматических фракций катализаторов представлены в табл. 4.

Выводы

1. Изучено дегидрирование динизопропилтолуолов, диэтил-, динизопропилметаксилолов, диэтил-, динизопропил- и этилизопропилбензолов в присутствии катализатора „стирол-контакт“.

2. Наличие метильной группы в α -положении ускоряет, в то время как замещение водорода ортоуглеродного атома бензольного ядра метильной группой в диалкилбензоле приводит к снижению скорости их дегидрирования.

3. Показано, что четкой ректификацией в вакууме можно выделить диалкенилтолуольные и диалкенилксиллольные фракции, содержащие ~30—40% диалкенил- и 60—70% алкенилпроизводных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баландин А. А., Марукян Г. М. Научно-исследовательские работы химических институтов и лабораторий АН СССР за 1941—1943 гг. Изд-во АН СССР, М.—Л., 1945.
2. Boyer R. E., Stoesser S. M. Styrene Ats Polymers, Copolymers and Derivatives, № 4, 1952.
3. Голдинг Б. Химия и технология полимерных материалов, 477. Изд-во ИЛ, 1963.
4. Исмаилов Р. Г., Алиев С. М., Мамедалиев Г. М., Гусейнов Н. И., Везиров Ш. С. АНХ, № 1, 34, 1967.

Сумгаит. фил. ИНХП

Поступило 4.VII 1967

Р. Г. Исмаилов, С. М. Алиев, Н. И. Гусейнов, Г. М. Мамедалиев

Динизопропилтолуолларын, диэтил-, динизопропилметаксилолларын дегидрокенләшдирилмәси

ХҮЛАСӘ

„Стирол-контакт“ катализаторунун иштиракы илә динизопропилтолуолларын, диэтил-, динизопропилметаксилолларын, диэтил-, динизопропил- вә этилизопропилбензолларын дегидрокенләшдирилмәси тәдгиг едилмишдир.

Диалкилбензолларда бензол нүвәсинин ортовәзијәтдә олан карбон атомунун гидрокенини метил группу илә әвәз етдикдә дегидрокенләшмә сүрәти азалыр, лакин метил группу α -вәзијәтдә олдуғда исә артыр. Мүәјјән едилмишдир ки, ваккум алтында дәгиг ректификасија васитәсилә тәркибиндә тәхминән 30—40% диалкенил, 60—70% алкенил төрәмәләри олан диалкенилтолуол вә диалкенилксиллол фраксijаларыны ајырмағ мүмкүндүр.

Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

ХИМИЯ

У. Х. АГАЕВ, С. Д. МЕХТИЕВ, Ж. М. МЕХТИЕВА, А. Ф. АЛИЕВ

ФОТОХИМИЧЕСКОЕ БРОМИРОВАНИЕ
МЕТИЛЦИКЛОГЕКСАНА

Фотохимическому хлорированию циклогексановых углеводородов и, в частности, метилциклогексана наряду с другими исследованиями [1, 2], нами посвящено несколько работ [3—11]. Для более рационального дальнейшего использования полученных моноклоридных фракций следовало установить порядок замещения водородных атомов циклогексанового кольца атомами галоида. На основе проведенных работ по фотохимическому [3, 4], термическому [5] и каталитическому [6] хлорированию и изучения состава продуктов хлорирования [7—10] были установлены основные закономерности в порядке замещения водородных атомов циклогексановых углеводородов в реакции хлорирования [11].

Первые работы по фотохимическому bromированию алициклических углеводородов проведены в конце прошлого века [12—13]. Несколько исследований [14—16] посвящено bromированию циклогексана. Во всех этих работах в основном были получены полибромциклогексаны и полибромбензолы.

Настоящая работа посвящена фотохимическому bromированию метилциклогексана, которое является продолжением выполненных нами ранее исследований. Цель работы—выявить условия максимального образования монобромметилциклогексана, описать положение атома брома относительно метильного радикала в циклогексановом кольце и определить количественный изомерный состав полученных монобромидных фракций.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Опыты фотохимического bromирования метилциклогексана проводилась на установке, изготовленной из кварцевой трубки диаметром 32 мм, высотой—460 мм, снабженной обратным холодильником, термометром, охлаждающим элементом внутри реактора и другими необходимыми деталями. Реактор сверху обмотан нихромовым нагревателем. Реакция bromирования метилциклогексана сильно экзотермична, поэтому для управления температурным режимом процесса необходимо совместное действие как охлаждающего, так и нагревающего элементов.

Исходный метилциклогексан был получен гидрированием толуола и очищался сульфированием, промывкой, просушкой и ректифика-

цией. Приготовленный метилциклогексан имел: $T_{\text{кип}}=100,5^\circ\text{C}$, $n_D^{20}=1,4236$, $d_4^{20}=0,7699$, $MB=98,19$, $MR_D=32,45$. Бром применялся реактивный, без очистки.

Для проведения реакции готовились смеси метилциклогексана, брома нужной концентрации и загружались в реактор. Затем одновременной подачей воды в охлаждающий элемент и нагревом электрообмотки достигалась необходимая температура реактора.

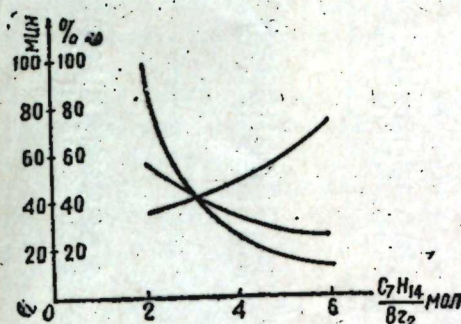


Рис. 1. Влияние молярного соотношения ($C_7H_{14}Br_2$) на выхода моно- и дибромидов и на продолжительность опытов:

1 — выход монобромидов в % от теории на превращенный углеводород;
2 — выход дибромидов в % от теории на превращенный углеводород;
3 — продолжительность опыта, мин.

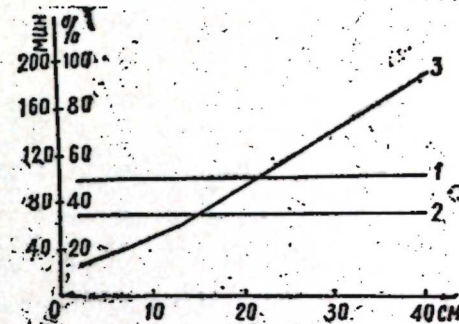


Рис. 2. Влияние интенсивности облучения на выхода моно- и дибромидов и на продолжительность опытов:

1 — выход монобромидов в % от теории на превращенный углеводород;
2 — выход дибромидов в % от теории на превращенный углеводород;
3 — продолжительность опыта, мин.

Так как реакция bromирования метилциклогексана практически не протекает без облучения, то началом реакции считался момент начала облучения. В качестве источника света применяли лампу ПРК-2, а интенсивность облучения регулировали увеличением расстояния от лампы до реактора.

Через некоторое время реакционная смесь, имеющая окраску брома, обесцвечивалась и время обесцвечивания фиксировалось как конец реакции. Конец реакции дополнительно контролировался фотокалориметрическим методом, специально разработанным для этого случая.

Продукт реакции промывался и после просушки прокаленным сульфатом натрия подвергался ректификации на колонке с числом ТТ-10 под вакуумом.

Для выделенных моно- и дибромидных фракций были определены удельный вес, показатель преломления, MR_D , MB и содержание брома.

Физико-химические показатели монобромидных фракций проведенных опытов отличаются незначительно и лежат в интервале:

$T_{\text{кип.}}=59-64^\circ\text{C}/20\text{ мм}$, $n_D^{20}=1,4888-1,4895$, $d_4^{20}=1,2652-1,2685$, $MB_{\text{найд.}}=177,5$, $MB_{\text{выч.}}=177,09$, $MR_D_{\text{найд.}}=40,13-40,37$, $MR_D_{\text{выч.}}=40,19$.

Содержание брома, %: 45,12 выч., найд. = 43,68 — 45,42. Соответственно дибромидные фракции имеют: $T_{\text{кип.}}=93-100^\circ\text{C}/10\text{ мм}$, $n_D^{20}=1,5450$, $d_4^{20}=1,6742$, $MB_{\text{найд.}}=256$, $MB_{\text{выч.}}=256$, $MR_D_{\text{найд.}}=48,34$, $MR_D_{\text{выч.}}=47,96$, содержание брома, % выч. = 62,4, найд. = 60,2 — 62,8.

Результаты фотохимического bromирования метилциклогексана приведены в таблице и на рис. 1, 2, 3.

Результаты фотохимического бромирования метилциклогексана

№ оп.	Молярное соотношение угл.:Br	Кол-во взятого Br, г	Расстояние от лампы до реактора, см	Т опытов, °C	Продолжительность опытов, мин.	% превращ. метилциклогексана	Количество углеводорода 115,5 г	
							Выход монобромидов от теории на превращ. метилциклогексана, %	Выход дибромидов от теории на превращ. метилциклогексана, %
1	2:1	95,0	2	50	100	26,5	36,4	58,5
2	4:1	47,5	2	50	25	18,2	49,7	33,7
3	6:1	31,5	2	50	15	11,8	74,2	27,1
4	4:1	47,5	2	50	25	18,2	49,7	33,7
5	4:1	47,5	8	50	45	17,1	51,5	36,1
6	4:1	47,5	14	50	70	17,5	49,8	35,2
7	4:1	47,5	20	50	90	16,8	54,0	37,3
8	4:1	47,5	26	50	120	17,4	50,5	35,1
9	4:1	47,5	40	50	190	17,5	51,0	35,2
10	4:1	47,5	8	23	1020	17,7	28,5	48,9
11	4:1	47,5	8	50	45	17,1	51,5	36,1

При перемешивании

12	4:1	47,5	8	23	275	18,1	39,5	34,0
13	4:1	47,5	8	50	30	17,4	60,4	27,2
14	4:1	47,5	8	80	8	17,9	63,9	16,0
15	4:1	47,5	8	100	20	16,5	66,5	17,4

Изучено влияние молярного соотношения метилциклогексана к бром, интенсивности облучения, температуры и перемешивания на выхода моно- и дибромпроизводных циклогексана и на продолжительность опытов.

Как и следовало ожидать, с увеличением молярного соотношения метилциклогексана к бром, выход монобромметилциклогексана увеличивается от 36,4 при соотношении 2:1 до 74,2 при соотношении 6:1 (кривая 1, рис. 1). Количество же дибромидов в интервале указанных соотношений соответственно снижается от 58,5 до 27,1% (кривая 2, рис. 1). Продолжительность опытов при неизменном количестве метилциклогексана (115,5 г) и одинаковых условиях облучения сокращается до 100 (для соотношения 2:1) до 15 мин (для соотношения 6:1) (кривая 3, рис. 1).

На рис. 2 показано влияние интенсивности облучения на выхода моно- и дибромидов. Как видно, с увеличением расстояния от лампы ПРК-2 до реактора увеличивается время полного поглощения брома.

Соотношение углеводорода к бром составляет 4:1. При этом выхода моно- и дибромидов от

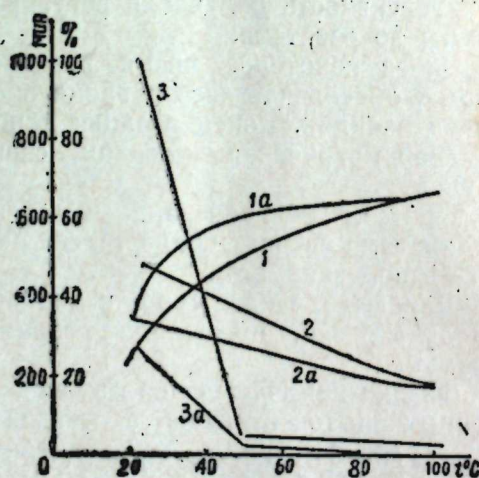


Рис. 3. Влияние температуры и перемешивания на выхода моно- и дибромидов и на продолжительность опытов:

1 — выход монобромидов в % от теории на превращенный углеводород; 2 — выход дибромидов в % от теории на превращенный углеводород; 3 — продолжительность опытов, мин.

1а, 2а, 3а — соответственно те же величины с перемешиванием реакционной смеси.

теории на превращенный углеводород остаются практически неизменными и соответственно составляют 49,7—54 и 33,7—37,3%.

На рис. 3 показано влияние температуры и перемешивания на процесс бромирования при равных соотношениях углеводорода к бром 4:1 и количестве метилциклогексана 115,5 г. Расстояние до облучателя—8 см. Перемешивание осуществлялось барботированием смеси азота. Как видно, с увеличением температуры как при перемешивании, так и без перемешивания наблюдается увеличение выхода моно- и уменьшение дибромметилциклогексана (кривые 1, 1а и 2, 2а).

В некоторой степени на процесс бромирования влияет также перемешивание реакционной смеси. Влияние перемешивания особенно ярко выражено для опытов, проведенных при низких температурах (20—40°C). При температуре 100°C перемешивание как на выхода бромпродуктов, так и на продолжительность опытов особого влияния не оказывает. Видимо, это объясняется интенсивным перемешиванием смеси выделившимся газообразным бромистым водородом, скорость образования которого при высоких температурах значительно больше, чем при низких.

Без перемешивания выход монобромметилциклогексана от теории при 23°C всего 28,5%, при 50°C увеличивается до 51,5%, а при 100°C достигает 66,5%. При этих температурах выход дибромметилциклогексана соответственно уменьшается от 48,9—36,1% и становится 17,4% (при 100°C).

С перемешиванием смеси выход монобромидов при 23°C равен 39,5%, при 50°C увеличивается до 60,4%, а при 100°C достигает 66,5%. Выхода дибромидов для указанных температур с перемешиванием смеси соответственно составляют 34, 27,2 и 17,4%.

Изомерный состав монобромидных фракций был изучен ПМР, ИК-спектроскопией и полярографическим методом.

Методом ИК-спектроскопии было определено количество основного компонента монобромидной фракции—1-бромметилциклогексана в продуктах фотобромирования метилциклогексана и влияние температуры и интенсивности облучения на его содержание. Оказалось, что интенсивность облучения почти не влияет на направление замещения, а увеличивает только скорость реакции. Температура опытов влияет как на направление поступления брома в циклогексановое кольцо относительно метильной группы, так и на скорость реакции. Так, при 100°C образуется 84% 1-бромметилциклогексана, а при 23°C содержание его в монобромидной фракции уменьшается до 63—65%.

Выводы

1. Осуществлено фотохимическое бромирование метилциклогексана в жидкой фазе. Изучено влияние молярных соотношений реагирующих компонентов, температуры, интенсивности облучения и перемешивания на процесс бромирования.

2. Установлено, что увеличение молярного соотношения метилциклогексана к бром, температуры и перемешивание в определенной степени увеличивает только скорость реакции и не оказывает существенного влияния на глубину бромирования.

3. Увеличение температуры способствует вступлению атома брома в гем-положение относительно метильной группы.

1. Марковников В. В. ЖФРХО, 1891, 23, 41; 1903, 35, 1042; Апп. 1905, 341, 118. 2. Sabatier et Mailhe. Rhem. Soc. Abstr. 1905, 88, 334; Compt. Rend. 1, 05, 140, 840. 3. Мехтиев С. Д., Алиев А. Ф., Агаев У. Х. Изв. АН Азерб. ССР, № 6, 1957. 4. Мехтиев С. Д., Алиев А. Ф., Агаев У. Х. Труды Ин-та нефти АН Азерб. ССР, 5, 61, 1958. 5. Алиев А. Ф., Мехтиев С. Д., Агаев У. Х. ДАН Азерб. ССР, 1961, № 7, т. 17. 6. Мехтиев С. Д., Алиев А. Ф., Агаев У. Х., Камбаров Ю. Г. Азерб. хим. журнал, № 2, 1962. 7. Мехтиев С. Д., Алиев А. Ф., Агаев У. Х. Изв. АН Азерб. ССР, 15, 1958. 8. Мехтиев С. Д., Исмаилов И. Г., Алиев А. Ф., Агаев У. Х., Мамедов Ф. А. ДАН Азерб. ССР, № 12, 1958. 9. Алиев А. Ф., Мехтиев С. Д., Агаев У. Х. ДАН Азерб. ССР, т. 17, № 4, 1961. 10. Алиев А. Ф., Мамедов Ф. А., Исмаилов И. Г., Мехтиев С. Д. Азерб. хим. жур., № 6, 1961. 11. Мехтиев С. Д., Алиева Ф. ДАН Азерб. ССР, № 6, 1962. 12. Gustavson. J. prakt. chem. 62 (2), 294, 1900. 13. Марковников В. В. Апп. 302, 1, 1898. 14. Forney. J. chem. Society, 73, 1932, 1899. 15. Зелинский Н. Д. Бер. 34, 2799, 1901. 16. Марковников В. В. ЖФРХО, 35, 1033, 1903; 341, 13, 1905.

ИНХП

Поступило 18.V 1967

У. Х. Агаев, С. Ч. Мехдиев, Ж. М. Мехдиева, Э. Ф. Алиев

Метилтсиклопексанын фотохимияви бромлашмасы

ХҮЛАСЭ

Метилтсиклопексанын фотохимияви бромлашма реакциясы тэдгир олуишдур. Бромлашма просесинэ реакцияда дахил олан компонентлэрин моллар нисбэтинин, һарарэтин, реакторун шүаланмасы интенсификациянин тәсири өйрәнилмишдир.

Тәжин олуишдур ки, метилтсиклопексанын брома олан моллар нисбэти, һарарэтин артмасы, гарышдырма мүәйян дәрәчәдә реакция сүрәтини артырыр вә просеси монобромидлэрин даһа чох алынмасы истигамэтинэ јөнәлдир: Ишыгланманын интенсификациянин артмасы исә анчаг реакция сүрәтини артырыр вә бромлашманын дәринлијинә әһәмијјәтли дәрәчәдә тәсир көстәрмир.

Һарарэтин артмасы бром атомунун метил радикалына көрә кем-вәзијјәтә дахил олмасына мүәйян дәрәчәдә көмәк едир.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

М. Ф. НАГИЕВ, К. А. КАРАШАРЛИ, С. А. МЕХТИЕВ

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТРИМЕРА ДИМЕТИЛАМИНСИЛАНА ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ В ИНТЕРВАЛЕ 55—300° К

Данное исследование является продолжением цикла термодинамических исследований (определение температурной зависимости теплоемкости, теплоты и температуры фазовых переходов) ряда кремний-содержащих циклических соединений.

В предыдущей работе [1] были опубликованы термодинамические данные тетрамера диметиламинсилана.

В настоящей работе приводятся экспериментальные данные и вычисленные на их основании стандартные значения абсолютной энтропии и изменения энтальпии.

Аппаратура и методика исследований были опубликованы ранее в [2].

Образец тримера диметиламинсилана был синтезирован нами и очищен методом фракционной кристаллизации [3].

Оценка чистоты производилась калориметрическим методом по депрессии точки плавления, аналогично [4] и оказалась равной 99,2%.

Калориметр был предварительно отградуирован в интервале температур 50—300° К. Во время эксперимента в калориметр было залито 43,5768 г вещества, что составляло 0,1985 моля.

Теплоемкость тримера ДМАС была измерена в 69 точках в интервале температур 50—300° К. Значения теплоемкостей в интервале температур 20—50° К были получены методом экстраполяции, предложенным Келли, Парксом и Хафманом [5, 6] в интервале 0—20° К — по формуле Дебая $C_p = aT^3$.

По выравненным значениям теплоемкости, полученным экспериментально, а также по данным, полученным при экстраполяции, составили табл. 1 и рисунок.

Отклонение экспериментальных значений теплоемкости от выравненной кривой для исследуемого образца не превышало 0,15—0,2%.

Стандартные значения энтропии и энтальпии были найдены численным интегрированием кривых, соответственно $\frac{C_p}{T}(T)$ и $C_p(T)$.

Вычисленные стандартные значения энтропии и энтальпии, а также теплота и температура плавления образца приведены в табл. 2.

Сравнение значений энтропии при 90° К, вычисленных методом экстраполяции, со значениями энтропий, вычисленных по эксперимен-

Таблица 1

Выравненные значения теплоемкости тримера
диметиламинсилана

T°K	Ср. $\frac{\text{кал}}{\text{моль} \cdot \text{град}}$	T°K	Ср. $\frac{\text{кал}}{\text{моль} \cdot \text{град}}$	T°K	Ср. $\frac{\text{кал}}{\text{моль} \cdot \text{град}}$
0	0	110	43,672	210	82,407
4	0,034	115	45,485	215	84,522
8	0,271	120	47,248	220	86,386
12	0,916	125	49,213	225	88,048
15	1,789	130	51,126	230	90,214
20	4,210	135	53,242	235	92,179
30	9,350	140	55,358	240	94,345
40	14,390	145	57,120	245	96,259
50	19,040	150	59,337	250	98,223
55	20,904	155	61,301	255,45	100,691
60	23,120	160	62,964	255,45	94,647
65	25,437	165	64,676	260	95,604
70	27,351	170	64,727	265	96,309
75	29,366	175	68,404	270	97,266
80	31,180	180	70,116	275	97,971
85	34,151	185	72,333	280	98,928
90	35,663	190	74,146	285	99,835
95	37,778	195	75,909	290	100,591
100	40,045	200	78,276	295	101,548
105	41,657	205	80,341	298,16	102,253

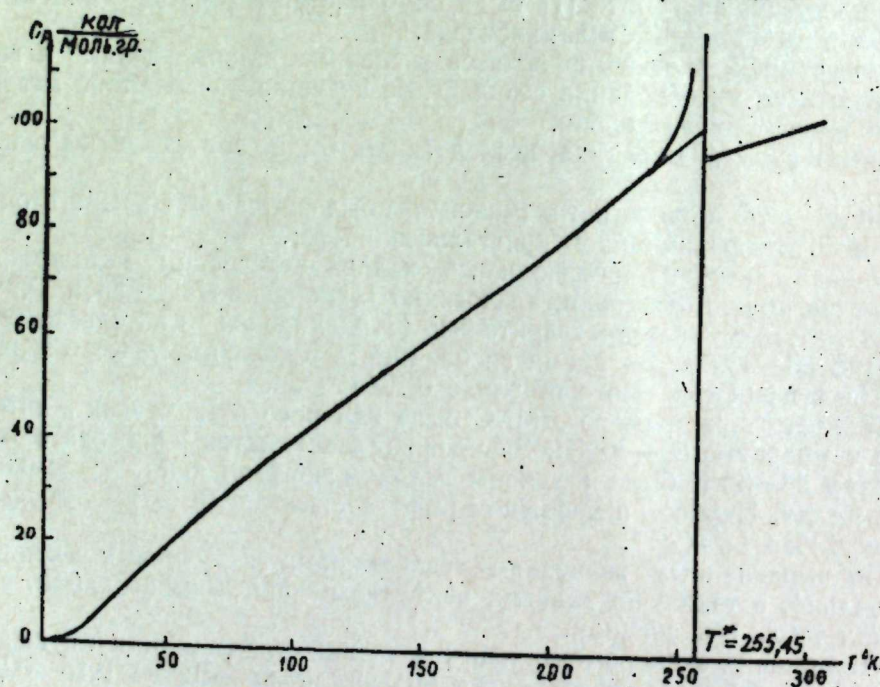


Рис.

тальным данным, приведенным в [6], показывают, что расхождения не превышают ~2,5%.

Для нашего образца это расхождение составляет ~0,3 энтр. ед. Величина погрешности, вносимая экстраполяцией в величину изменения энтальпии, оценивается ~11 $\frac{\text{кал}}{\text{град} \cdot \text{моль}}$.

Таблица 2

$S_{298,16}^\circ$ в $\frac{\text{кал}}{\text{град} \cdot \text{моль}}$	$H_{298,16}^\circ - H_{298,16}^\circ$ в $\frac{\text{кал}}{\text{моль}}$	$\Delta H_{\text{пл.}}$ $\frac{\text{кал}}{\text{моль}}$	$T_{\text{пл.}}^*$
109,8 ± 0,7	17558 ± 60	913,3 ± 8	255,45 ± 0,02

Выводы

1. Произведена очистка и измерена теплоемкость тримера диметиламинсилана от 50 до 300°K. Определены теплота и температура его плавления.

2. Проведена экстраполяция теплоемкости от 50 до 0°K.

3. По измеренным и экстраполированным данным составлена таблица выравненных значений теплоемкости тримера ДМАС.

4. Вычислены стандартные значения изменения энтальпии и абсолютное значение энтропии исследуемого образца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нагйев М. Ф., Карашарли К. А., Мехтиев С. А. ДАН АН Азерб. ССР, 1967, № 8.2. Стрелков П. Г., Ицкевич Е. С. и др. ЖФХ, 28, 459, 1954.
3. Херингтон Г. Е. Зонная плавка органических веществ. Изд-во "Мир", 1965.
4. Taylor W. G. and Rossini F. D. J. Res. NBS, 1944, 32, 197.
5. Parks G. S., Kely R. R., Huffman H. M. J. Ph. Ch. 33, № 11, 1802.
6. Введенский А. А. Термодинамические расчеты нефтехимических процессов. Гостехиздат, 1960.

ИТПХТ

Поступило 30. V 1967

М. Ф. Нагйев, К. Э. Гарашарлы, С. Э. Мехдијев

Диметиламинсиланов тримеринин 55—300°K температур интервалында термодинамик тэдгиги

ХҮЛАСЭ

Мәгаләдә ади шәраитдә диметиламинсиланов тримеринин термодинамик өлчүләринин тә'јини верилмишдир.

Бу маддәнин истилик тутуму 55—300°K температур интервалында өлчүлмүшдүр. Бундан башга, тәчрүбәдән вә екстрополјасијадан алынмыш гијмәтләрден чәдвәл тәртиб олунмушдүр.

Апарылан тәдгигатлар нәтичәсиндә мәгаләдә мүтләг энтропија, энталпија, маддәнин әримә истилији вә температуру верилмишдир.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

А. Д. БАБА-ЗАДЕ

О КАРДИИДАХ АКЧАГЫЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
ШЕМАХИНСКОГО РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНА

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

Акчагыльские отложения широко развиты в Шемахинском районе. Они представлены в основном серыми, бурими глинами, местами с тонкими ожелезненными прослоями песка; реже — песчаниками, песками, известняками. В этих отложениях содержатся акчагыльские представители родов *Cardium*, *Mactra*, *Lireissensia*, *Cerithium*, *Micromelania*, двустворчатые ракообразные, фораминиферы, растительные и рыбные остатки.

Среди отмеченных групп фауны нами наиболее детально изучены представители кардинид, которые широко и разнообразно развиты в акчагыльских отложениях Шемахинского района.

В акчагыльских отложениях Туркмении А. А. Ализаде [1] удалось открыть богатую фауну и установить большое количество новых видов рода *Cardium*, а также несколько новых видов подрода *Replidacna*.

Многие из этих кардинид и один вид подрода *Replidacna* нами найдены в верхнеакчагыльских отложениях Шемахинского района, описанию некоторых посвящена настоящая статья.

Следует отметить, что наличие ряда новых для акчагыля Азербайджана видов кардинид и представителя подрода *Replidacna* имеет важное научное и практическое значение, так как по этим формам удается сопоставить разрезы акчагыльских отложений Азербайджана и Туркмении.

Cardium toronglynicum A. Ali-Zade

Таблица, рис. 1—3

Cardium toronglynicum: А. А. Али-Заде 1966, табл. XXXI, рис. 8—9

Лектотип: АЗНИИ ДН.

Типичное местонахождение: Еке-Хана.

Описание. Раковины небольшие, выпуклые, сильно неравносторонние, треугольные, слегка вытянуты к задне-нижнему углу. Замочный край сильно изогнутый, передний и нижний край образуют плавную, косо спускающуюся дугу; задний — притупленный. Макушки высокие, заостренные, завернуты вперед. Киль резкий, закилевое поле узкое, очень крутое, в примакушечной части сильно вогнутое под макушку.

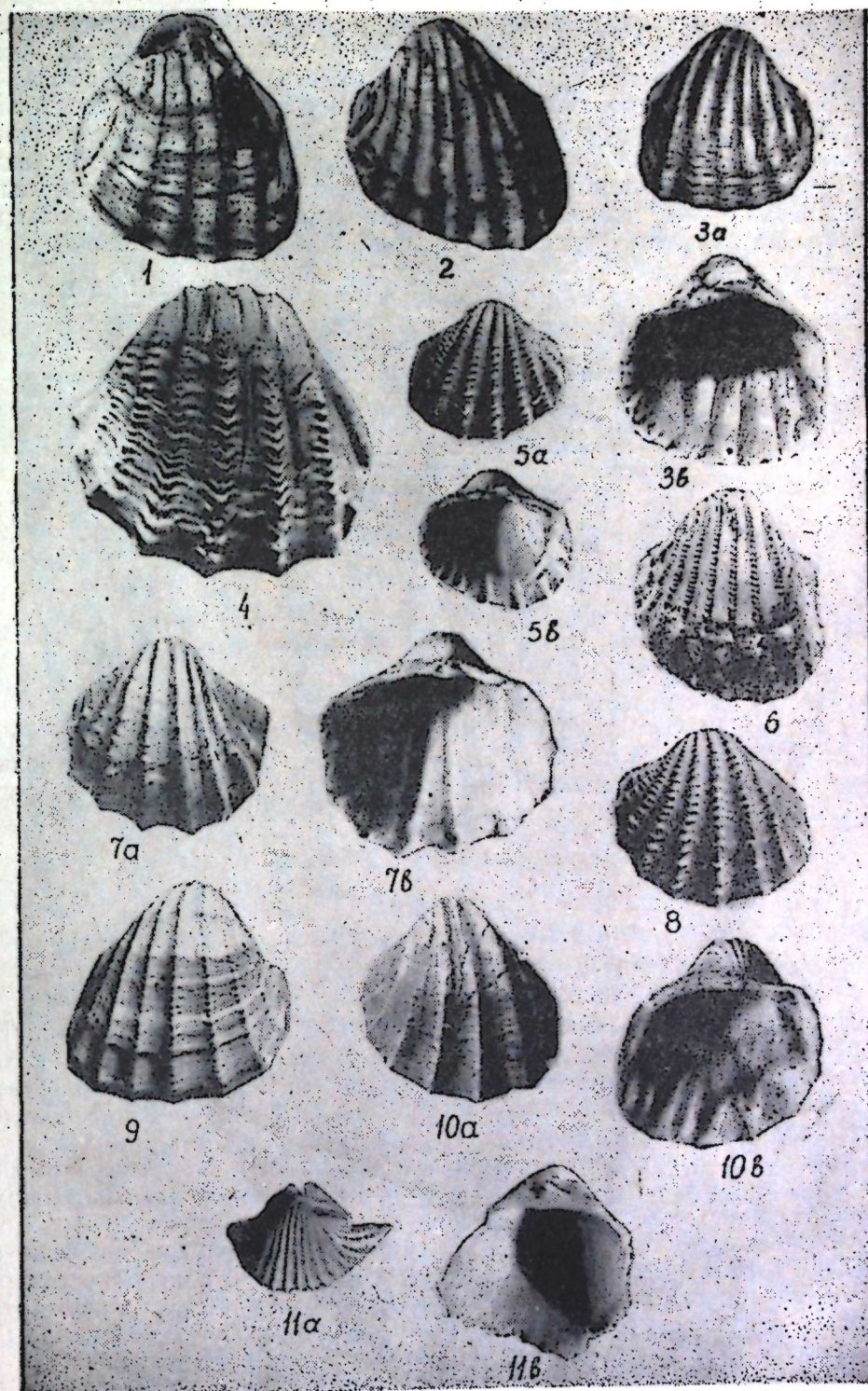


Рис. 1—3 *Cardium toronglynicum* A. Ali-Zade $\times 2,0$; $\times 2,5$. Верхний акчагыл. Еке-Хана.
Рис. 4—8 *Cardium mirum* A. Ali-Zade $\times 2,0$; $\times 4,0$. Верхний акчагыл. Керкенч.
Рис. 9—10 *Cardium praehyrceanicum* A. Ali-Zade $\times 2,5$; $\times 3,5$. Верхний акчагыл. Керкенч.
Рис. 11 *Replidacna andrussovi* A. Ali-Zade. Верхний акчагыл. Еке-Хана.

Поверхность раковины снабжена 10—13 ребрами, из которых 3 расположены на заднем поле. Передние ребра округло-гребневидные, средние — округлые, более массивные, задние несколько плоские. Межреберные промежутки плоские, по ширине равны самим ребрам.

Нам удалось открыть замок только правой створки. Он состоит из двух высоких заостренных треугольных кардинальных зубов и одного очень слабо развитого рудиментарного переднего бокового зуба; задний — редуцирован полностью. Мускульные отпечатки почти округлые. Мантийная линия цельная. Реберные борозды глубокие, прослеживаются до макушки. Лунка треугольная, щиток узкий, длинный.

Таблица 1

Размеры (в мм)			Длина а	Ширина b	Выпукл. одной створки с	Удлинен. a:b	Коэфф.ц. выпукл. a:c
передних	задних	всего					
9	3	12	12,9	14,5	7,0	0,9	1,84
8	3	11	15,0	15,6	6,7	0,9	2,2
10	3	13	13,3	15,4	6,2	0,8	2,1

Сходство и различие. Этот вид имеет сходство с *Cardium eldaricum* Koles., но отличается от него крутым узким закилевым полем и широкими межреберными промежутками, а также некоторой вытянутостью раковины в ширину.

Следует отметить, что описание замка этого вида дается впервые. Местонахождение и распространение. Встречается в большом количестве экземпляров в верхне-акчагыльских отложениях Азербайджана — Еке-Хана и Туркмении — Малый Балхан.

Cardium mirum A. Ali-Zade

Таблица, рис. 4—8

Cardium mirum: A. A. Али-Заде, табл. XXVIII, фиг. 1—13

Лектотип: АЗНИИ ДН.

Типичное местонахождение. Керкенч.

Описание. Раковины небольшие, толстостенные, выпуклые, округлой формы. Замочный край почти прямой; передний и нижний края правильно закруглены; задний — притупленный. Макушки небольшие, выдающиеся. Киль округлый. Заднее поле слегка вогнутое и несколько крыловидно-расширенное.

Наружная поверхность раковины снабжена 9—15-треугольными, сильночешуйчатыми ребрами, из которых 3—5 расположены на заднем поле. Чешуйки на отдельных раковинах развиты различно: от грубых и редкосоженных до нежных и густосоженных, как показано в таблице (рис. 4—8). Межреберные промежутки плоские, шире ребер.

Замок хорошо развит. На обеих створках он состоит из двух треугольных, шиповидных кардинальных и двух пластинчатых, массивных боковых зубов, причем задний в два раза длиннее переднего.

Мантийная линия цельная, мускульные отпечатки округлые. Реберные бороздки прослеживаются до макушки.

Сходство и различие. Этот вид имеет сходство с *Cardium konjuschewskii* Alz., от которого отличается более мощным замком и сплошной чешуйчатостью всех ребер.

Таблица 2

Размеры (в мм)			Длина а	Ширина b	Выпукл. одной створки с	Удлинен. a:b	Коэфф.ц. выпукл. a:c
передних	задних	всего					
8	4	12	11,6	10,4	6,1	1,1	1,9
10	5	15	9,1	9,3	4,4	0,96	2,07
7	3	10	12,4	12,5	5,9	0,99	2,1
7	3	10	8,2	7,1	3,5	1,15	2,33
7	5	12	5,8	6,0	3,7	0,96	1,57

Местонахождение и распространение. Встречаются в большом количестве экземпляров в верхнеакчагыльских отложениях Азербайджана — Керкенч, Еке-Хана и Туркмении — Даната.

Cardium praehyrcanicum A. Ali-Zade

Таблица, рис. 9, 10.

Cardium praehyrcanicum: A. A. Али-Заде, 1966, табл. XXIX, фиг. 1—11.

Лектотип: АЗНИИ ДН.

Типичное местонахождение. Керкенч.

Описание. Раковины небольшие, толстостенные, выпуклые. Форма раковины варьирует от округло-треугольной до округло-четырёхугольной. Замочный край слабо изогнут; передний и нижний — образуют плавную дугу; задний — притупленный. Макушки небольшие, выдающиеся. Киль отчетливый. Закилевое поле узкое.

Наружная поверхность раковины снабжена 12—14 высокими треугольными, слабочешуйчатыми ребрами. На заднем поле расположены 4—5 слабовыраженных, но чешуйчатых ребра. Межреберные промежутки широкие, плоские. Линии нарастания на раковинах иногда образуют грубые морщинки.

Замок хорошо развит. На обеих створках он состоит из двух небольших кардинальных и далеко расположенных от макушки двух боковых зубов. Задний всегда длиннее и массивнее переднего. Мускульные отпечатки округлые. Мантийная линия цельная. Реберные борозды заметны только до мантийной линии.

Таблица 3

Размеры (в мм)			Длина а	Ширина b	Выпукл. одной створки с	Удлинен. a:b	Коэфф.ц. выпукл. a:c
передних	задних	всего					
8	4	12	12,1	11,8	6,1	1,02	1,98
9	4	13	9,3	8,6	5,4	1,08	1,72

Сходство и различие. *Cardium praehyrcanicum* родствен с *C. mirum* A. Ali-Zade. Оба вида имеют одинаковую форму раковины, почти один и тот же характер ребер. у *C. praehyrcanicum* слабее развиты кардинальные и боковые зубы. Чешуйчатость у *C. mirum* развита сильнее.

Местонахождение и распространение. Встречаются в большом количестве экземпляров в верхнеакчагыльских отложениях Азербайджана—Керкенч, Еке-Хана и Туркмении—Даната.

Replidacna andrussovi A. Ali-Zade

Таблица, рис. 11.

Replidacna andrussovi; A. A. Али-Заде, 1966, табл. LXXII, фиг. 1, 2

Лектотип: АзНИИ ДН.

Типичное местонахождение. Еке-Хана.

Описание. В нашем распоряжении имеется примакушечная часть правой створки. По описанию автора, вида, раковины сравнительно выпуклые, с крыловидно расширенными передним и задним полями. Замочный край прямой. Поверхность раковины украшена 16—17 ребрами, из которых 3—4 расположены на заднем поле. На переднем поле ребра уплощенные, средние—ближе к килю имеют округло-треугольное строение. Киль ясный. Макушка маленькая, непосредственно перед ним выступает отклонившийся кверху замочный край и кардинальные зубы.

На правой створке перед макушкой имеется два треугольных пластинчатых, одинаково развитых кардинальных зуба. На левой створке также два кардинальных зуба, из которых передний развит сильнее.

Боковые зубы не сохранились. Внутренняя поверхность раковины гладкая. С внутренней стороны створки замочная площадка имеет вид толстого гладкого валика, над которым находятся кардинальные зубы.

Сходство и различие. А. А. Али-Заде сравнивает этот вид с сарматским видом *Replidacna soceni* Iek, выделенным Екелиусом в числе кардинид сармата Сочеки.

Местонахождение и распространение. Встречаются очень редко в верхнеакчагыльских слоях Азербайджана—Еке-Хана и Туркмении—Даната.

ЛИТЕРАТУРА

1. Али-Заде А. А. Акчагыл Туркменистана, т. 1, Госгеолтехиздат. М., 1951, т. II. Госгеолтехиздат, М., 1967. 2. Али-Заде К. А. Акчагыльский ярус Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1954. 3. Колесников В. П. Палеонтология СССР, т. X, ч. III, вып. 12. Изд. АН СССР, М.—Л., 1950. 4. Колесников В. П. Палеонтология СССР, т. X, ч. 2. Изд. АН СССР, Л., 1935. 5. Jekelius E. Sarmat und pont von Soceni (Banat). Bucuresti, 1914.

Институт нефти и химии им. Азизбекова

Поступило 13. III 1967

А. Д. Бабазаде

Азәрбајҹанын Шамаһы рајонунун Ағчакил кардиндлери
һаггында

ХҮЛАСӘ

Азәрбајҹанын Шамаһы рајонунда кениш җајылмыш Ағчакил чөкүнтүлери эһасән килли-һумлу чөкүнтү комплекһиндән ибарәтдир. Бу чөкүнтүләр ичәрисиндә җајылмыш *Cardium* чинһинин нүмајәндәләрини мұәллиф һисбәтән кениш өјрәнмишдир. Аһад. Ә. Ә. Әлизадә тәрәфиндән Түркмәнһинстанын Ағчакил чөкүнтүлери ичәрисиндә тәһвир олунмуш формалар бу рајонда илк дәфә олараг тапылмышдыр. Һәмһин формалар Азәрбајҹанын ејни адлы чөкүнтүлери үчүн јенидир.

Мәгаләдә *Cardiidae* аиләһиндән олан 4 нөвүн палеонтолоһи тәһвир и верилмишдир. Бунлардан үчү *Cardium* чинһинә, бири һисә *Replidacna* җарымчинһинә мәнһсубдур. Һәмһин формаларын фото-тәһвири мәгаләјә әлаһә олунан палеонтолоһи чәдвәлдә көһтәрилмишдир.

ГЕОЛОГИЯ

З. А. АЗИЗБЕКОВА, И. А. БАБАЕВ

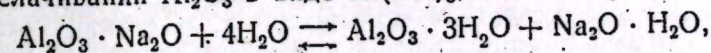
О ГИДРАРГИЛЛИТЕ КАК ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПРОДУКТЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ АЛУНИТОВОЙ РУДЫ НА КИРОВАБАДСКОМ ГЛИНОЗЕМНОМ ЗАВОДЕ

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

Гидраргиллит—трехводный гидрат глинозема ($Al_2O_3 \cdot 3H_2O$) известен как гиббсит или гидраргиллит. Кристаллизуется в моноклинных табличках, сростающихся в шарообразные или сталактитообразные конкреции, а также образует массы совместно с диаспором, каолинитом или профиллитом. В виде основного породообразующего минерала встречается в бокситах в сопровождении окиси железа и кремнезема.

Искусственный гидраргиллит был синтезирован и изучен в лабораторных условиях. Непосредственно предметом нашего внимания является гидраргиллит, полученный в процессе технологической переработки алунитовой руды на Кировабадском глиноземном заводе.

Алунитовая руда после двукратного обжига подвергается обработке щелочным раствором при температуре 98° . При этом в раствор переходят глинозем в виде алюмината и сульфаты щелочных металлов (калия и натрия), а пустая порода выбрасывается в отвал. Далее, алюминатный раствор подвергается "обескремниванию", после контрольной фильтрации охлаждается до температуры $70^\circ C$ и направляется для "выкручивания" в декомпозиеры. При этом, в результате реакции гидролиза алюминатного раствора в осадок выделяется растворенный при выщелачивании Al_2O_3 в виде $Al(OH)_3$, согласно реакции:



который затем отделяется от раствора, фильтруется и промывается на барабанных вакуум-фильтрах.

Гидрат окиси алюминия $Al(OH)_3$ подвергается прокатке во вращающихся печах при температуре $1250^\circ C$.

При этом из гидрата удаляется естественная и кристаллизационная влага и глинозем превращается в α - и γ -модификации, пригодные для производства металлического алюминия.

Гидраргиллит с Кировабадского глиноземного завода представляет собой кристаллический осадок белого цвета, который подвергался микроскопическому, химико-аналитическому и термическому исследованиям.

Химический анализ нашего и двух других образцов гидраргиллита приведен в табл. 1.

Данные спектрального анализа гидраргиллита Кировабадского глиноземного завода, произведенного в лаборатории спектрального анализа филиала КИМСа, показывают несколько повышенное содержание ванадия—0,04, галлия—0,006, стронция—0,03.

Таблица 1

Химический анализ гидраргиллита

Гидраргиллит	Новокаледонский	Искусственный	Кировабадского глиноземного завода
Оксиды	вес. %	вес. %	вес. %
Al ₂ O ₃	63,20	64,43	64,4
Fe ₂ O ₃	0,03	0,04	—
SiO ₂	0,32	0,18	0,2
TiO ₂	—	—	—
CaO	0,11	0,05	0,1
MgO	0,04	Нет	Нет
K ₂ O+Na ₂ O	0,04	0,12	Нет
H ₂ O+	35,74	34,94	35,0
H ₂ O—	0,86	0,21	0,3
Сумма	100,34	99,97	100,0
Аналитик	Е. А. Свержинская		Ю. Б. Боровская
Коллекция	Музей Ленинградского Политехнического института	К. М. Феодосьева	З. А. Азизбековой И. А. Бабаева

Рентгенометрическое исследование гидраргиллита с Кировабадского глиноземного завода, проведенное Б. В. Мустафаде в Институте геологии АН Азербайджанской ССР, подтвердило его кристаллическую структуру (табл. 2).

В табл. 3 приводятся показатели светопреломления, характеризующие этот минерал, взятый из разных мест, а также и искусственно полученный гидраргиллит.

Как видно из таблицы, величины светопреломления образцов гидраргиллита разные, хотя и колеблются в узких пределах.

Первые термические исследования гидраргиллита проделаны были Н. С. Курнаковым и Уразовым в 1924 г. [4], в то время, когда методика термического анализа была еще несовершенная. На кривых нагревания для искусственного гидраргиллита, записанных этими авторами, было отмечено замедление в нагревании образца между 200 и 285° и остановка при 518°.

При обезвоживании искусственного гидраргиллита Н. Achenbach (1931) установил потерю воды минералом в два приема: при 205°—удалялось 23,7% H₂O (потеря 2-х молекул H₂O = 23,1%), а остальные 10,8% уходили из минерала, постепенно до 645°, при этом, считая, что при потере двух молекул H₂O гидраргиллит переходит в моногидрат, который отождествлялся с бёмитом.

По Швиршу (Н. Schwirsch, 1933), первые 26,7% H₂O гидраргиллита теряются в интервале температур 150—200°, из них 9,5% воды незначительными порциями выделяется до 190°, а 17,2% освобождается в интервале 190—200°. При этом теряется не 23,7% H₂O (что приходится из расчета 2 молекул H₂O как отмечалось Н. Achenbach),

Таблица 2

Результаты рентгенометрического анализа гидраргиллита

Кировабадский глиноземный завод Fe—антикатод; D=57,3 мм; d=0,5 мм; 10 мА; 45 кВ; d=5,5		Синтетический. Получен Е. П. Левандо. В. И. Михеев, 1957. Fe—антикатод; D=45,97 мм; d=1 мм; 35 кВ; 20 мА; n=6	
1	2	3	4
J	d/n	J	d/n
3	5,88	—	—
7	5,22	—	—
10	4,79	10	4,82
8	4,30	6	4,31
—	—	2	3,512
6	3,31	2	3,317
6	3,17	2	3,184
—	—	1	3,080
5	2,70	2	2,707
5	2,61	2	2,644
8	2,443	8	2,451
3	2,405	—	—
8	2,363	10	2,378
4	2,284	1	2,288
5	2,241	4	2,218
6	2,150	—	—
6	2,146	6	2,153
1	2,061	—	—
9	2,032	8	2,044
9	1,81	8	1,992
8	1,918	6	1,919
2	1,877	1	1,860
4	1,816	—	—
9	1,797	8	1,798
9	1,742	8	1,747
1	1,724	—	—
9	1,676	2	1,656
2	1,651	2	1,657
2	1,632	1	1,639
4	1,595	1	1,604
5	1,581	2	1,582
2	1,542	2	1,552
1	1,498	1	1,507
9	1,453	9	1,453
7	1,431	4	1,441
9	1,407	4	1,403
9	1,330	2	1,330
3	1,376	—	—
8	1,357	4	1,369
3	1,332	2	1,337
7	1,32	2	1,316
1	1,291	1	1,293
1	1,277	—	—
3	1,245	2	1,218
—	—	—	1,225
9	1,209	4	1,215
—	—	3	1,195
5	1,189	2	1,182
5	1,173	—	—
1	1,150	—	—
6	1,141	3	1,145
6	1,127	3	1,124
4	1,104	3	1,110
5	1,091	3	1,084
5	1,079	—	—
4	1,054	—	—
4	1,041	1	1,039
5	1,020	3	1,024
6	9,993	—	—

а 26,7%, в обезвоженном образце остается 8,0% H_2O , которая теряется постепенно в интервале температур 200—470°, в то время как бёмит теряет воду в очень узком температурном интервале—350—380.

Дальнейшими исследованиями ряда ученых (К. М. Феодотьев, 1946; Э. М. Бонштетт-Куплетская, 1947; Д. С. Белянкина, В. П. Бутузов и К. М. Феодотьев, 1948) регистрировались кривые нагревания как природных образцов гидраргиллита, так и синтетических.

Таблица 3

Гидраргиллит	Светопреломление N_g-N_p	А в т о р
Из Кировабадского глиноземного завода искусственный	$N \approx 1,585 \pm 0,003$ 1,579—1,571 1,587—1,566	З. А. Азизбеков И. А. Бабаев К. М. Феодотьев Е. Ларсен Г. Берман
Вишневогорский	$N \approx -1,569$	Э. М. Бонштетт-Куплетская
Новокаледонский	1,576—1,566	К. М. Феодотьев

Все три эндотермических эффекта на кривой нагревания гидраргиллита связаны с потерей воды, причем природные образования начинают ее терять при 230°, а искусственные при 190—200°, при этом теряя 0,5 молекулы H_2O . Далее наступает перерыв в обезвоживании и на втором участке при 260—310° выделяется несколько более 1,5 молекулы H_2O , наконец, в интервале 490—550° уходит последняя вода и вещество переходит в безводный $\gamma-Al_2O_3$.

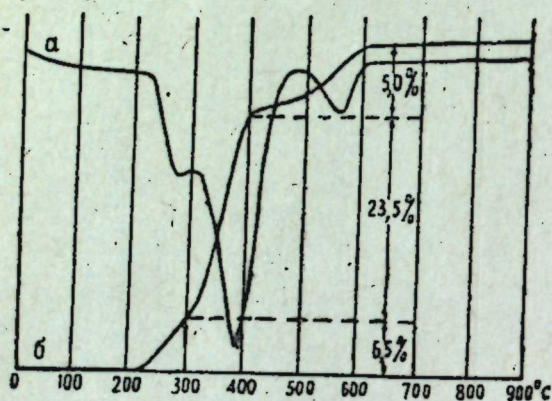


Рис. Дифференциальная кривая нагревания (а) и кривая потери веса (б) гидраргиллита с Кировабадского глиноземного завода.

Это позволило К. М. Феодотьеву говорить о ступенчатом разрушении гидраргиллита, что вырисовывается на термограмме сдвоенным эндотермическим эффектом — первый при 190—200° и второй—260—310°.

Разложение гидраргиллита представляется в такой последовательности:

- $Al_2O_3 \cdot 3H_2O \rightarrow Al_2O_3 \cdot 2,5H_2O + 0,5H_2O$
первый гидраргиллитовый эффект
- $Al_2O_3 \cdot 2,5H_2O \rightarrow Al_2O_3 \cdot H_2O + 1,5H_2O$
второй гидраргиллитовый эффект
- $Al_2O_3 \cdot H_2O \rightarrow Al_2O_3 + H_2O$
бёмитовый

Образцы исследуемого нами гидраргиллита с Кировабадского глиноземного завода подвергались также термическому исследованию. Термограмма (рисунок) полученного гидрата глинозема характеризуется двумя эндотермическими эффектами: первый—при температуре

395°; (ступенчатое выделение воды началось с 240°, связан с выделением кристаллизационной воды); второй—при 550—570°, объясняется выделением воды, связанной с бёмитом. Вопрос об образовании бемита и выделении „бёмитовой воды“ является спорным. В частности, по

Таблица 4

Гидраргиллит	Эндотермические эффекты			Автор исследования
	I	II	III	
С Кировабадского глиноземного завода	240 280	300—395 397	550—570 570	И. А. Бабаев З. А. Азизбекова
Новокаледонский	290—297	300—349	518—562	К. М. Феодотьев
Искусственный	130—200	260—310	430—550	
Вишневогорский	250—260	305—360	550—575	Э. М. Бонштетт-Куплетская

мнению некоторых ученых, например, Шашвари и Залаи (К. Sasvari, A. Zalai, 1957) бёмит может образовываться в процессе дегидратации гидраргиллита, благодаря созданию местных гидротермальных условий. На нашей термограмме „бёмитовый“ эффект передвинулся в стороны увеличения—560—570°.

В табл. 4 сопоставляются температуры термических эффектов гидраргиллитов.

ЛИТЕРАТУРА

- Белянкин Д. С. О кристаллическом глиноземе, безводном и водном в природе и технике. Избранные труды I т. Изд. АН СССР, стр. 312, 1956.
- Белянкин Д. С., Бутузов В. П., Феодотьев К. М. Об одной особенности кривой нагревания гидраргиллита. Пробл. сов. почвовед. Изд. АН СССР, стр. 18, 1949.
- Бонштетт-Куплетская Э. М. О гидратах глинозема из нефелиновых пегматитов Вишневых гор. Зам. Мин. Об-ва, 66, стр. 249, 1947.
- Курнаков Н. С., Уразов Г. Г. Кривые нагревания тихвинских бокситов. Изв. Ин-та физ. хим. анализа, 2, 1924.
- Ларсен Е., Берман Г. Определение прозрачных минералов под микроскопом. Изд-во „Недра“, 1965.
- Феодотьев К. М. К вопросу термической диссоциации трехводного гидрата глинозема. В сб. „Академику Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения и 45-летию научной деятельности“, стр. 484, 1946.
- Achenbach H. Thermischer Abbau von Syntheschen Hydrargillit und dabei en stehenden Phasen Chemie d. Erde, 6, p. 367, 1931.
- Schwirsch H. Thermischer Abbau der natürlichen Hygrofyde des Aluminiums und des dreiwertigen Eisens Chemie d. Erde, 8, p. 251, 1933.
- Sasvari K., Zalai A. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. IV p. 415.

Институт геологии

Поступило 17. IV 1967

З. А. Азизбаева, И. Э. Бабаев

Кировабад алюминий оксиди заводундан
топланмыш гидраргиллитин өрәнилмәсинә даир

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә Кировабад алюминий оксиди заводундан топланмыш гидраргиллитин һәртәрәfli өрәнилмәсинин нәтиҗәләри верилмишдир. Гидраргиллит ағ рәнкдә олуб кристалликдир. Сызма әмсалы №-1, 585—0, 003-дүр.

Спектрал анализ васитәсилә мұәлжән едилмишдир ки, онун тәркибиндә галлий, ванадий вә стронций вардыр. Гидраргиллитин термик әриси ики ендотермик эффектлә сәчијләнир. һәр ики эффект минералын тәркибиндән сујун чыхмасы илә әлағәдардыр.

СТРАТИГРАФИЯ

Ю. П. БАЖЕНОВ, Р. Ю. ЮСИФОВ

К ВОПРОСУ О СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ
И ГРАНИЦАХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
ЧОБАНДАГСКОЙ СВИТЫ

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

Выявление перспектив нефтегазоносности тех или иных комплексов отложений не может быть решено без тщательного изучения их литофациальной изменчивости, определения их стратиграфического положения, границ распространения и т. д.

В этом отношении наибольший интерес представляет изучение разрезов средне- и верхнесарматских отложений, имеющих широкое развитие на территории междуречья Куры и Иори и обладающих здесь благоприятными для скопления нефти и газа литофизическими данными.

На многих участках территории междуречья Куры и Иори среднесарматские отложения подразделяются на две части: нижнюю или криптомактровый горизонт и верхнюю, известную под названием горизонта с типичной среднесарматской фауной южно-русского бассейна.

Обе эти части не являются строго выдержанными горизонтами, выделение их в большинстве случаев основывается на литофациальных данных.

Нижняя часть почти повсеместно выражена глубоководными, а верхняя более мелководными осадками.

На отдельных участках в пределах междуречной полосы в разрезе сарматского яруса выделяется так называемая чобандагская свита, стратиграфическое положение которой и ее объем не выявлены до настоящего времени.

Впервые чобандагская свита была выделена в восточной части хр. Чобандага и на северном склоне г. Аладжиги, Н. А. Кудрявцевым [6], считавшим ее одной из фаций верхней части среднего сармата. Батрологическое положение этой свиты, по мнению исследователя, полностью соответствует "грозненским слоям" Северного Кавказа.

По схеме В. П. Колесникова [5] стратиграфическое положение грозненских слоев определяется началом верхнего сармата; сюда же он относит и чобандагскую свиту, которую считает глубоководной фацией верхнего сармата.

Иного взгляда в отношении возраста чобандагской свиты придерживается К. Д. Гогитидзе [3]. Он считает, что верхняя большая ее

часть имеет верхнесарматский возраст, а нижняя меньшая принадлежит к среднему сармату.

В. П. Колесников, давая критическую оценку выводам К. Д. Гогитидзе, писал; "Основанием к этому выводу, по-видимому, послужило сообщение Н. А. Кудрявцева, что в западном направлении чобандагская свита замещается средним сарматом с обычной (мелководной) фауной".

Н. А. Кудрявцев [6] отмечает, что в различных местах Чатмы над криптомактровыми слоями залегают слои, имеющие весьма различный состав. Так, например, в восточной части горы Чобандага на криптомактровых слоях располагается Чобандагская свита, а северо-западнее на таких же слоях залегают глины с прослоями оолитовых известняков с мелководной среднесарматской фауной. В. П. Колесников считает это явление вполне естественным, но оно не означает, что все слои, расположенные выше криптомактровых, обладают одинаковым возрастом.

Е. К. Вахания [4] считает, что чобандагская свита не имеет строго ограниченных возрастных пределов; в одних случаях она соответствует лишь верхам среднего сармата, в других — помимо этого захватывает и часть верхнего сармата, и наконец, в третьих случаях ее возраст ограничивается рамками верхнего сармата.

М. Г. Агабеков и К. М. Султанов [1,2], изучая разрезы чобандагской свиты на участках Ахтахтатапз и в западной части Эльдарюги, пришли к заключению, что возраст этой свиты определяется в пределах: верхи среднего — низы верхнего сармата.

Вышеприведенный обзор мнений различных исследователей по вопросам о стратиграфическом положении и объеме чобандагской свиты показывает, что они остаются до сих пор не вполне выясненными.

За последнее время нами был получен некоторый дополнительный материал, позволяющий осветить отдельные невыясненные вопросы, касающиеся природы этих образований, их стратиграфического положения и объема.

На хребте Чобандаг чобандагские осадки, представленные пестроцветными глинами с прослоями песчаников, залегают непосредственно на криптомактровых слоях. Причем, аналогичными породами (с некоторым увеличением количества красноцветных глин) сложена и вся вышележащая толща верхнего сармата.

Южнее Чобандага на Молладагском хребте чобандагская фация начала развиваться несколько раньше: ею охвачена самая верхняя часть криптомактровых слоев и нижняя, большая по мощности, половина горизонта с типичной среднесарматской фауной. Выше этого уровня чобандагская фация здесь не распространялась.

На Кейрюккейланском участке чобандагская фация развита с самых нижних слоев горизонта с типичной среднесарматской фауной. Отсутствие здесь полных разрезов среднего сармата не дает возможность определить длительность геологического времени существования на этом участке чобандагской фации. Исходя из данных палеогеографических построений можно предположить, что эта фация здесь существовала непродолжительное время, видимо, меньше, чем на Молладагском участке.

Интересные данные о стратиграфическом объеме чобандагской свиты были получены нами в северо-западной части Саждагского хребта.

Здесь стратиграфически выше мощной толщи песчаников горизонта с типичной среднесарматской фауной залегает относительно

небольшой мощности (80 м) пачка пород, которые по литологическим признакам соответствует чобандагской свите. Это пестроцветные глины с прослоями крепких темно-серых мергелей, содержащих также типичную среднесарматскую фауну. Выше этих пород залегает мощная песчаная толща ростовского горизонта, охарактеризованного верхнесарматской фауной.

Таким образом на данном участке стратиграфический объем чобандагской свиты ограничивается одними лишь рамками верхней части горизонта с типичной среднесарматской фауной.

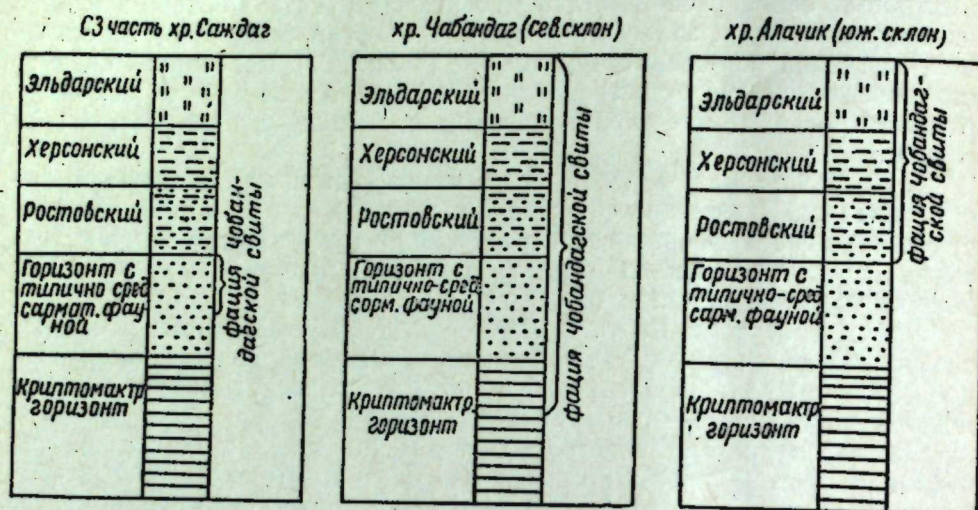


Схема стратиграфического распространения Чобандагской фации.

На участке г. Гегтепе в разрезе среднего сармата пород, явно выраженных чобандагской фацией, не наблюдается; залегающие выше отложения верхнего сармата представлены пестроцветными глинами. Памятуя о том, что чобандагская фация не имеет строго определенных возрастных границ, а также имея в виду, что местами она непрерывно замещает комплекс пород от верхов криптомактрового горизонта до верхнего сармата включительно, можно предположить, что на г. Гегтепе чобандагская фация охватывает весь верхний сармат и, возможно, самые верхи горизонта с типичной среднесарматской фауной.

Вероятность последнего вполне возможна, т. к. непосредственно к северо-западу от г. Гегтепе на северо-восточном крыле Дамиртупинской антиклинали обнажается пестроцветная глинистая толща, которая подстилается и перекрывается песчаниками горизонта с типичной среднесарматской фауной.

Все вышеизложенное приводит нас к мысли о том, что стратиграфический объем чобандагской свиты, имея своей нижней границей верхнюю часть криптомактровых слоев среднего сармата, на отдельных участках, может ограничиваться исключительно лишь рамками среднего сармата.

Иначе говоря, чобандагская свита не обладает строго ограниченными нижним и верхним пределами и на разных участках стратиграфический объем ее сильно меняется. Наиболее известный объем ее — верхний криптомактрового горизонта — верхний сармат, причем в этих крайних рамках ее стратиграфические границы постоянно меняются и в каждом отдельном случае объем свиты бывает разный.

Можно ли при всех этих условиях чобандагской свите придавать значение самостоятельной стратиграфической единицы? Безусловно, нет.

Поэтому совершенно правы те исследователи, которые, отказавшись от термина чобандагской свиты, считают ее своеобразной фацией отложений сарматского яруса.

Выявление закономерностей изменения стратиграфического объема чобандагских осадков представляет большой научный интерес и требует дополнительных исследований.

В данной статье мы попытались лишь обобщить весь накопленный фактический материал и сделать определенные выводы с тем, чтобы составить более или менее ясное представление о природе этих осадков и их стратиграфическом объеме. Итак, анализ всего фактического материала приводит нас к выводу о том, что чобандагская свита — есть длительно существовавшая фация, а не самостоятельная стратиграфическая единица.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агабеков М. Г., Мамедов А. В. Геология и нефть Азербайджана. Баку, Азнефтншпр. 1960.
2. Агабеков М. Г., Султанов К. М. Геологическое строение хребтов Ахтахтатапа и Эльдарсуги (западная часть) по данным инструментальной съемки. Фонд Ин-та геологии АН Азерб. ССР, 1952.
3. Гогитидзе К. Д. О возрасте пестроцветной толщи (эльдарской свиты) верхнетретичных отложений в пределах южной Кахетии. Фонд Грузнефти, 1954.
4. Ваханян Е. К. Пойлинская геологоразведочная партия (ЮЗ половина планшета XXX-37). Труды Груз. филиала ГПИК Азнефтеразведки, № 1. Тбилиси, 1936.
5. Колесников В. П. Верхний миоцен — стратиграфия СССР, т. XII. Неоген СССР. Изд. АН СССР, М. — Л. 1940.
6. Кудрявцев Н. А. Геологические исследования в междуречье Алазани и Куры. Труды НГРЛ, серия Б, вып. 32, 1932.

Институт геологии

Поступило 16. I. 1967

Ж. П. Баженов, Р. Ж. Лусифов

Чобандаг лајдэстэсинин јајылма сэрһэдлэри вэ онун стратиграфик вэзијјэти мәсэлэсинэ даир

ХУЛАСЭ

Топланмыш фактик материалларын анализи вэ алэтли планалма заманы апардығымыз шәхси мушаһидэлэр әсасында Күр вэ Иори чајлары арасында јајылмыш Сармат мәртәбәси Чобандаг лајдэстэсинин әмәләкәлмә шәранти, стратиграфик вэзијјэти вэ һәчминә даир бир сыра һәлл олунмамыш мәсәлэләр ајдылашдырылмышдыр.

Тәдгигатчылар тәрәфиндән Күр вэ Иори чајларарасынын өјрәнилмәсинә бахмајараг, јухарыда гејд етдијимиз мәсәлэләр индијә гәдәр тамамилә һәлл олунмамышдыр.

Әлдә едилимиш әлавә материаллар Чобандаг лајдэстэсинин дәгиг үст вэ алт сэрһэдлэринин олмамасыны, мүхтәлиф саһәләрдә бу дэстәнин стратиграфик һәчминин криптомактрға горизонтунун (үст Сармат) үст һиссәләриндә кәскин дәјишмәсини сүбүт едир. Буна кәрә дә Чобандаг лајдэстэсинин мүстәгил стратиграфик ваһидлијини инкар едән вэ ону Сармат мәртәбәси чөкүнтүлэринин өзүнәмәхсус фасијасы кими гејд едән тәдгигатчылар тамамилә һаглыдыр.

Топланмыш фактик материалларын анализи кәстәрир ки, Чобандаг лајдэстәси мүстәгил стратиграфик ваһид дејил, узун мүддәтә мөвчуд олан фасијадан ибарәтдир.

АГРОХИМИЯ

Р. Г. АБДИЕВА

О ВЛИЯНИИ НРВ НА НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В УСЛОВИЯХ РАЗНОКАЧЕСТВЕННОГО ЗАСОЛЕНИЯ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Д. М. Гусейновым)

В настоящее время увеличивающееся производство минеральных удобрений, ядохимикатов, гербицидов создало благоприятные условия для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур. Наряду с этими средствами большую роль в повышении урожайности может играть и нефтяное ростовое вещество — НРВ.

Большинство исследователей сосредоточивает свое внимание только на изучении стимулирующего действия НРВ и повышении урожайности. В то же время следует отметить достаточную пестроту полевых опытов с применением НРВ в различных климатических условиях. Физиологическое действие НРВ на растения еще в значительной мере не изучено.

В нашей работе мы пытались прежде всего расчленить действие органической и неорганической части НРВ, чтобы выяснить, от чего зависит стимулирующий эффект: от влияния нафтеновых кислот или тех минеральных веществ, которые содержит НРВ, а также выяснить влияние НРВ на некоторые физиологические процессы как на незасоленном, так и засоленном фоне в различных климатических условиях (Баку — Москва).

Опыты проводились с культурами — просо, хлопчатник, фасоль. Семена подвергались обработке 0,01% и 0,005%-ным НРВ как обычным, так и озолненным. Неорганическую (озолненную) часть НРВ получали путем сжигания маточного раствора НРВ в муфельной печи, а затем золу растворяли в определенном количестве воды.

Как известно, физиологически-активные вещества вызывают прежде всего стимуляцию физиолого-биохимических процессов растений. В качестве критерия стимулирующего действия НРВ на растения мы использовали движение цитоплазмы. Объектом служили листья *Elo-dea canadensis*, которые помещались в растворы НРВ различной концентрации; кроме того, как обработанные, так и контрольные листья помещали в растворы солей сернокислого и хлористого натрия, а также изменение движения цитоплазмы измеряли при повышенной (+32°) температуре.

Результаты измерений показали, что под влиянием 0,01% озолненного и 0,005% маточного раствора НРВ скорость движения хлоропластов, увлеченных током цитоплазмы, увеличивается почти в два раза. Аналогичные результаты были получены нами и при определении скорости движения как при повышенной температуре, так и в растворах солей. Наивысшее ускорение во всех случаях наблюдалось при применении 0,005%-ного маточного раствора НРВ. Действительно, НРВ влияет на растение как стимулятор. Но это еще не значит, что стимуляция должна во всех случаях сказываться положительно на росте, развитии и урожайности растений. Во многих случаях стимуляция в начальные фазы развития не всегда приводит к положительным результатам.

Как известно, на засоленном фоне обмен веществ перестраивается: в случае сульфатного засоления он становится более интенсивным, а при хлоридном засолении обмен сначала снижается, а затем становится сбалансированным, т. е. более устойчивым в отношении солей и может быть ниже или выше контроля. На сульфатном засолении, как и следовало ожидать, ускорение движения цитоплазмы положительно влияет на общее состояние растений не только в нормальных, но и при неблагоприятных условиях (сухостей). На хлоридном засолении ускорение движения цитоплазмы под влиянием 0,005% обычного и озолненного НРВ, по-видимому, приводит к повышению обмена веществ, а в условиях засоления эта стимуляция сказывается отрицательно на растениях. Полученные нами данные по изучению влияния НРВ на солеустойчивость растений свидетельствуют о том, что озолненная часть НРВ сильнее влияет на повышение солеустойчивости растений на хлоридном засолении, обычный маточный раствор НРВ несколько изменяет устойчивость растений к сульфатам, а в некоторых случаях НРВ даже снижает сульфатостойчивость растений.

Результаты исследований, проведенных в разных климатических условиях, показали, что несмотря на некоторое повышение сульфатостойчивости, на сульфатном засолении в холодный год урожай обработанных НРВ растений снизился по сравнению с контрольными растениями, а в жаркий год — урожай опытных растений намного выше контрольных. Чем же вызвана такая разница?

Мы предположили, что улучшение состояния растений на сульфатном засолении под влиянием НРВ идет не столько за счет повышения сульфатостойчивости, сколько за счет повышения жароустойчивости.

Характеристика жароустойчивости проводилась нами по следующим признакам: а) вязкость протоплазмы, т. к. ее увеличение может служить надежным признаком повышения жароустойчивости; б) повышение температурного порога коагуляции белков. Кроме того определяли накопление сухого веса надземной части и корней растений, перенесших сухостей, учитывали также изменение урожая этих растений.

Суховею растения подвергались в сухой камере фитотрона Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева АН СССР. По внешнему виду существенной разницы между контрольными и обработанными растениями, перенесшими сухость, не обнаружено. Однако, по мере дальнейшего их развития разница стала все более и более резко проявляться между отдельными вариантами на хлоридном и сульфатном засолениях. На хлоридном засолении растения, обработанные 0,01%-ным обычным и озолненным НРВ выглядели значительно лучше растений, обработанных 0,005%-ным НРВ, так как малая концентрация НРВ (0,005%) снизила жароустойчивость растений на хлоридном засолении. Это, по-видимому, и влияет на ухудшение состояния растений, обработанных 0,005%-ным НРВ, что является одной

из причин понижения урожая этих растений на хлоридном засолении. На сульфатном засолении растения, обработанные НРВ, были намного лучше контрольных. Очевидно, в связи с повышением жароустойчивости под влиянием НРВ на сульфатном засолении при повышенной температуре более интенсивно идет поступление питательных элементов в надземные органы, что положительно сказывается на урожае. Данные по урожаю, полученные в разных климатических условиях (жаркие и холодные годы), подтвердили наш вывод о том, что действие НРВ находится в тесной зависимости от температуры. Так, на сульфатном засолении в жаркий год урожай проса под влиянием НРВ увеличился на 80%, в холодный — на 11%. На хлоридном засолении на 16% повысился урожай в жаркий год, и на 31% — в холодный, очевидно, вследствие уменьшения токсического действия хлоридов при пониженной температуре.

Таким образом, НРВ действует на растения только в определенных условиях. Применение НРВ более целесообразно в районах с засушливым климатом с преобладанием сульфатного засоления.

Институт ботаники
Институт физиологии растений
им К. А. Тимирязева

Поступило 20. VIII 1967

Р. Г. Абдијева

Мүхтәлиф кејфијәтли дузулуг шәраитиндә НБМ-нин биткиләрин бәзи физиоложи просесләринә тәсири

ХУЛАСӘ

Апардығымыз тәдгигат ишләриндә мүхтәлиф кејфијәтли дузулуг шәраитиндә НБМ-нин биткиләрин физиоложи просесләринә тәсирини өјрәнмәк үчүн НБМ үзвн вә гејри-үзвн һиссәләринә ајрылмышдыр. Мәгсәдимиз стимуләдичи ефектин нафтен туршуларындан, јохса НБМ-нин тәркибиндә олан минерал маддәләрдән асылылығыны өјрәнмәклән ибарәт олмушдур.

Тәдгигатларда дары, памбыг, пахла биткиләринин тохумлары 0,01 вә 0,005%-ли ади вә јандырылмыш НБМ-дә исладылмышдыр. НБМ-нин стимуләдичи тәсир һүдудуну мүәјјәнләшдирмәк үчүн ситоплазманын һәрәкәтини өјрәнмәклә кифајәтләндик.

Мүәјјән олунмушдур ки, 0,01%-ли јандырылмыш вә 0,005%-ли ади НБМ-си ситоплазманын һәрәкәт сүр'әтини 2 дәфә артырыр. Бу нәтичә јүксәк температур шәраитләриндә дузул мәһлулларда алынмышдыр. Бүтүн шәраитләрдә 0,005%-ли НБМ-си ситоплазманын һәрәкәт сүр'әтини даһа чох артырыр. Сульфатлы дузулугда ситоплазманын һәрәкәт сүр'әти һәм нормал шәраитдә вә һәм дә гејри-нормал шәраитдә биткинин үмуми һалына мүсбәт тәсир едир. Лакин бу сүр'әт хлоридли дузулугда мәнфи тәсир кәстәрир.

0,01%-ли ади вә јандырылмыш НБМ-си исладылмыш тохумлар 0,005%-ли НБМ-ә нисбәтән гурағлығы јахши кечирмишдир. 0,005%-ли НБМ-си илә исланиш тохумлар хлоридли дузулуг шәраитиндә истијә аз давамлы олмуш, нәтичәдә мәһсулдарлығы ашағы дүшүмшдур. Сульфатлы дузулугда исә истилијә давамлығы јүксәлмиш вә биткинин мәһсулдарлығы артмышдыр.

Алынған нәтичәләрә әсасән гејд етмәк лазымдыр ки, НБМ-си биткиләрә анчаг мүәјјән шәраитдә тәсир едир. НБМ-сини гурағлығы иглим шәраити вә сульфат дузул торпағы олан рајонларда тәтбиг етмәк лазымдыр.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Ч. М. ДЖАФАРОВА

ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ГОРНО-ЛЕСНЫХ И ГОРНО-СТЕПНЫХ ПОЧВ ЮЖНОГО СКЛОНА Б. КАВКАЗА ПУТЕМ ХРОМАТОГРАФИРОВАНИЯ

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

Для более глубокого изучения природы гумусовых веществ почвы, наряду с методами органического анализа, применяются также физико-химические методы. Инфракрасная спектроскопия, определение оптической плотности, рентгеноструктурный анализ, помогают выявить некоторые специфические особенности, а также общие принципы строения молекул гумусовых веществ. В этом отношении перспективным оказался хроматографический метод, широко применяемый в биологических исследованиях.

В почвоведении хроматографический метод впервые был применен Гоком (Нюск, 1937) при изучении гумусовых веществ различных почв. Цинцадзе (1918), используя адсорбционную хроматографию на гидрате окиси Al, также наблюдал разделение гумусовых веществ на зоны, что свидетельствует об их неоднородности.

Методом распределительной хроматографии на бумаге при изучении форм азота в гумусовых веществах различных почв были обнаружены аминокислоты, которые свидетельствуют о протейновой природе части азота (М. М. Кононова, И. В. Александрова, 1956).

М. М. Кононова, Н. П. Бельчикова и В. К. Никифоров [3] методом хроматографии на колонках с крахмалом и окисью Al₂O₃ показали неоднородность, а также черты сходства между двумя представителями гумусовых веществ.

Хорошо известно, что гумусовые кислоты представляют собой группу полимеров, которым присуща неоднородность. Поэтому различными приемами любые представители как гуминовых кислот, так и фульвокислот, могут быть разделены на ряд фракций. Разделение на фракции способствует выяснению природы, строению гумусовых веществ и т. д.

Сравнительное изучение почвенных гумусовых веществ с помощью распределительной хроматографии на бумаге было предложено М. М. Кононовой и Н. П. Бельчиковой [2].

Этот прием фракционирования был испытан рядом исследователей. Например, Павел, Колоушек, Шматнак (Pavel, Kolousěk, Smatlan 1953), Кролл (Kroll, 1958) и Шарпенсил (Scharpensil, 1960) получили

при хроматографии на бумаге отчетливое деление на зоны природных гуминовых кислот из различных почв и искусственных гумусоподобных веществ.

Для сравнительного изучения гумусовых веществ нами был использован метод распределительной хроматографии на бумаге.

Объектами исследования являлись черноземные почвы Степного плато и лесные почвы южного склона Б. Кавказа.

Выделение гумусовых веществ производилось путем многократной обработки почвы 0,1 М раствором $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$. Гуминовую кислоту получали обычным путем ко методу И. В. Тюрина. Полученную гели гуминовой кислоты подвергали электродиализу в камерах при напряжении 100–120 в.

Метод бумажной хроматографии заключается в следующем: на хроматографическую бумагу, вырезанную в виде круга, диаметром 10–12 см наносится одна капля испытуемого раствора гуминовой

Таким образом, вид зон на хроматограммах под иш-светом различен у различных почв.

В случае хроматограмм гуминовых кислот бурых лесных почв зона А имеет более расплывчатый, рассеянный вид, хроматограммы коричневых почв в зоне А имеют вид более или менее плотный.

Горные черноземные почвы отличаются более четким проявлением центральной зоны, т. е. они более плотны и конденсированы, почти не разгоняются в органическом растворителе.

Можно предположить, что гуминовые кислоты бурых горно-лесных почв содержат более подвижные фракции, поэтому они имеют расплывчатый вид центральной зоны.

Метод фракционирования гуминовых кислот при помощи распределительной хроматографии на бумаге еще раз свидетельствует о более высокой конденсированности ароматического ядра молекул чер-

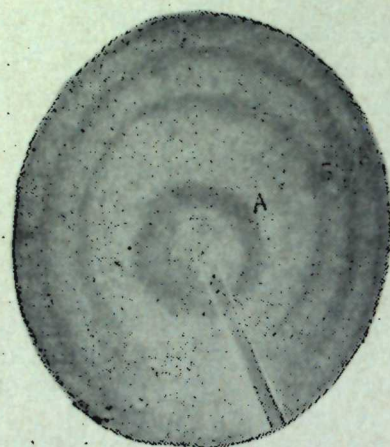


Рис. 1. Хроматограмма гуминовой кислоты в бурых горно-лесных почвах.

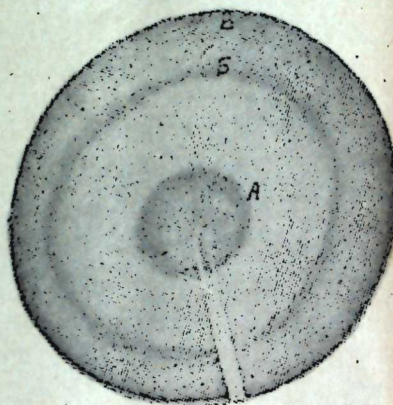


Рис. 2. Хроматограмма гуминовой кислоты в коричневых горно-лесных почвах.

кислоты с концентрацией 0,134–0,138 на 1 л раствора гомата натрия. объемом 0,038 мл в центр круга. После подсыхания производится разделение на фракции смесью н-бутилового спирта, уксусной кислоты и воды. Время хроматографирования составляло 6–7 ч.

Компоненты гуминовой кислоты, имея различную степень дисперсности, подвижности и конденсированности в н-бутиловом спирте с различной скоростью разгоняются от центра, образуя зоны.

О характере хроматограмм гуминовых кислот исследуемых почв можно судить по рис. 1, 2, 3, 4. После разгонки гуминовых кислот бурых горно-лесных и коричневых горно-лесных почв на хроматограммах в ультрафиолетовом свете хорошо видны следующие зоны: А—центральная, место нанесения вещества, окрашенная в буровато-коричневый цвет; В—промежуточная, В—периферическая, флуоресцирующая желтовато-зеленым цветом.

При рассмотрении хроматограмм гуминовых кислот чернозема под ультрафиолетовым светом четко выделяются: А—центральная зона, также окрашенная в более темный буровато-коричневый цвет и зона В—периферическая, окрашенная в желтовато-зеленоватый-фиолетовый цвет.

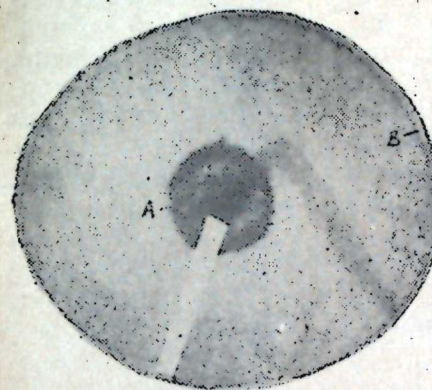


Рис. 3. Хроматограмма гуминовой кислоты в черноземе карбонатном.

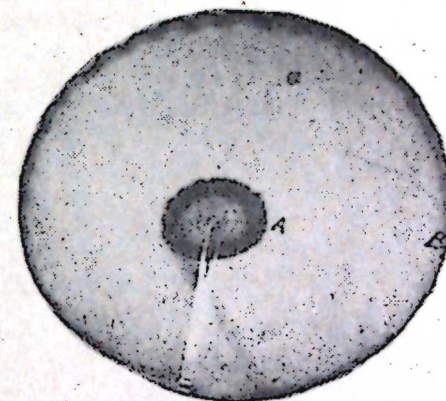


Рис. 4. Хроматограмма гуминовой кислоты в черноземе слитом.

ноземов и о слабой конденсированности ароматического ядра молекул гуминовых кислот горно-лесных бурых почв, а также о неоднородности, гетерогенности гуминовых кислот исследуемых почв; коричневые горно-лесные почвы занимают как бы промежуточное положение.

Все вышесказанное позволяет нам отметить некоторое своеобразие и особенности природы гуминовых кислот в лесных и степных почвах.

1. Для черноземов степного плато характерна четкая дифференциация хроматограмм на 2 зоны—центральную и периферическую, они представлены плотным строением ароматического ядра молекул гуминовой кислоты.

2. Хроматограммы бурых и коричневых горно-лесных почв представлены 3 зонами: центральной более расплывчатой, промежуточной и периферической.

3. Различная степень выраженности зон и различная конденсированность ароматического ядра молекул, а также неоднородность гуминовых кислот свидетельствует о различной природе гуминовых кислот степных и лесных почв, формирующихся в различных физико-географических экологических условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова Л. Н., Андреева И. М. О процессах превращения гумусовых веществ в почве. Почвоведение, 1963, № 7. 2. Кононова М. М., Бельчикова Н. И. К изучению природы гумусовых веществ приемами фракционирования.

ния. „Почвоведение“, 1960, № 11. 3. Кононова М. М., Бельчикова Н. П., Никифоров В. К. Применение хроматографического метода при изучении природы гумусовых веществ почвы. Почвоведение, 1958, № 3. 4. Hayashi F. and Nagai T. On the components of soil Humic acids, p. 1. The chromatography of Humic acids J. Fac Agric. Toitoti Univ 2. 55. 1955. 5. Schardenseel H. Papier chromatographische Untersuchungen an Humussubstanzen sowie Huminsäureaufschlüssen und Modellschubstanzen. Z. Pflanzenernähz, Dürg, Lodenkunde, 88 (133) 597, 1960.

Ин-т почвоведения и агрохимии

Поступило 16. 11 1967

Ч. М. Чэфарова

Даг-мешә вә бозгыр торпагларында гумин туршуларынын хроматографик үсулла фраксијалара ајрылмасы

ХУЛАСӘ

Бозгыр јаласынын гараторпагларындан алынмыш гумин туршуларынын хроматограмында парчаланма ики зонада ајдын ифадә олунур. Бунлардан бири мәркәздә, диқәри исә әтраф һиссәләрдә јерләшир.

Гонур вә гәһвәји даг-мешә торпагларындан алынмыш гумин туршуларынын хроматограмында исә үч зонада, јәһни мәркәздә, кечиди ајдын олмајан орта вә әтраф һиссәләрдә гејд едилмишидр.

Зоналарын ифадә дәрәчәси мешә вә бозгыр торпагларын гумин туршуларында ароматик нүвәнин сых вә сејрәк олмасыны ајдынлашдырыр.

Адәтән, мешә торпагларындан алынған гумин туршуларында ароматик нүвәнин бозгыр торпаглардакына нисбәтән сејрәк олмасы сәчнјәвидир.

БИОХИМИЯ

И. К. АБДУЛЛАЕВ, С. М. АХМЕДОВА, М. Г. ИСАЕВ, Г. М. ТАЛЫШИНСКИЙ

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ САХАРА, ПРОТЕИНА И КЛЕТЧАТКИ В ЛИСТЬЯХ СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ ШЕЛКОВИЦЫ В ЛЕТНЕ-ОСЕННЕМ СЕЗОНЕ

Изучение биохимического состава листа шелковицы вместе с выкормкой гусениц тутового шелкопряда является одним из важных показателей при определении кормового достоинства листа шелковицы, который позволяет более рационально использовать листья различных сортов шелковицы для получения высокого урожая коконов с хорошим качеством шелка-сырца.

Исследованиями многих отечественных и зарубежных авторов установлено, что химический состав листа различных сортов кормовой шелковицы неодинаков, он зависит от влияния почвенно-климатических условий, возраста деревьев, и листьев, агротехники ухода за шелковицей, удобрений, вида эксплуатации, сроков вегетации, сортовых особенностей и целого ряда других факторов [1—9].

В Азербайджане изучен химический состав листа селекционной шелковицы одновременно с выкормкой гусениц тутового шелкопряда при весеннем направлении плантации. Абдуллаевым [1], Джафаровым [5], Абдуллаевым, Алиевым, Гусейновой и Махмудбековой [2] в итоге установлено, что кормовые качества листа отдельных перспективных сортов шелковицы по-разному влияют на биологические показатели гусениц и технологические особенности коконов тутового шелкопряда в зависимости от содержания питательных веществ в листьях и их усвояемости организмом [1, 2, 5].

Учитывая большое значение белковых веществ и углеводов в жизнедеятельности гусениц, мы наряду с проведением серий кормовых испытаний выкормок, изучали в 1963—1964 гг. содержание этих веществ, а также клетчатки в листьях перспективных сортов шелковицы в летне-осеннем сезоне в условиях Карабахской зоны.

Материал и методика

Для изучения биохимического состава листа были взяты опытные деревья 9-летнего возраста азербайджанских селекционных сортов. Зарифтут, Ханлартут, Эминтут, Ягубтут, Фирудинтут и японского сорта Кириу, высокоштабные, шестикулачной формовки, специально подготовленные для летне-осенней выкормки тутового шелко-

пряда. Пробы листьев были взяты с побегов, образовавшихся в том же году после формовки шелковицы в феврале, в соответствии с методикой, указанной в книге проф. А. И. Федорова "Туководство" (1954). Обработанные пробы листьев фиксировались водяным паром в течение 10—15 мин, после чего высушивались до воздушно-сухого состояния. Воздушно-сухой материал был измельчен в лабораторной

Таблица 1

Содержание общего растворимого сахара в листьях шелковицы (% на абсолютно сухой вес)

Сорта	Дата взятия проб	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Зарифтут		10,25	9,29	9,65	9,19
Ханлартут		9,81	9,39	8,8	8,52
Эминтут		8,49	7,63	7,79	7,05
Ягубтут		7,51	6,34	9,91	7,91
Фирудинтут		8,62	6,13	6,87	8,37
Кинриу		7,42	7,07	9,57	7,72

мельнице, просеян через сито диаметром 1 и 0,25 мм. В образцах количество общего растворимого сахара определялось по Бертрану, общего азота—по полумикрометоду Кельдаля, количество сырого протеина получено путем умножения на коэффициент 6,25 ($N \times 6,25$). Количество сырой клетчатки определено по методу Геннеберга и Штомана. Все данные пересчитаны на абсолютно сухой вес. Результаты биохимического изучения листа в среднем за 1963—1964 гг. приведены в табл. 1, 2 и 3.

Таблица 2

Содержание сырого протеина в листьях шелковицы (% на абсолютно сухой вес)

Сорта	Дата взятия проб	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Зарифтут		24,60	22,58	20,01	18,07
Ханлартут		26,74	22,93	16,71	16,66
Эминтут		23,20	21,37	17,87	16,53
Ягубтут		25,82	21,01	20,23	19,67
Фирудинтут		23,51	20,38	16,93	16,09
Кинриу		22,76	21,36	18,23	15,51

Как видно из табл. 1, во всех изученных сортах содержание общего сахара в листьях, собранных летом (июль—август) больше, чем осенью (сентябрь—октябрь). Степень уменьшения общего растворимого сахара летом и осенью значительно зависит от сорта шелковицы. По содержанию общего растворимого сахара сорт Зарифтут, Эминтут, Ханлартут и Фирудинтут сходны друг с другом. Сорта Ягубтут,

Зарифтут и Кинриу в сентябре содержат несколько больше сахара, чем другие сорта, в октябре наблюдается снижение содержания общего растворимого сахара во всех изученных сортах шелковицы. По содержанию общего растворимого сахара во все сроки исследований особенно отличаются сорта Зарифтут и Ханлартут. Осенью содержание протеина в листьях всех сортов меньше, чем летом. Как видно

Таблица 3

Содержание сырой клетчатки в листьях шелковицы (% на абсолютно сухой вес)

Сорта	Дата взятия проб	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Зарифтут		9,45	9,35	8,74	9,63
Ханлартут		9,34	10,57	10,03	10,35
Эминтут		8,76	9,40	7,76	8,65
Ягубтут		8,65	9,78	8,34	9,83
Фирудинтут		9,98	9,81	10,11	10,16
Кинриу		10,83	11,00	10,55	10,65

из цифровых данных, у сорта Кинриу содержание протеина несколько меньше, чем у азербайджанских сортов. Меньшее количество протеина должно рассматриваться как серьезный недостаток этого сорта, так как белковые соединения имеют особое значение для шелкопряда, ибо он является не только необходимым для организма гусениц тутового шелкопряда, но и служит основным материалом для образования фибриона и построения шелковицы. По содержанию протеина особенно отличаются сорта Зарифтут и Ханлартут.

Учитывая, что ряд исследователей придает огромное значение изучению содержания клетчатки в листьях шелковицы, так как она ускоряет процесс усвоения организмом других питательных веществ и улучшает выделение экскрементов, мы также изучали динамику содержания клетчатки в листьях шелковицы в летне-осеннем сезоне.

Из табл. 2 видно, что содержание клетчатки в листьях шелковицы в летне-осенний период постепенно увеличивается, и к концу вегетационного периода содержание ее опять несколько повышается. По содержанию клетчатки сорта Ханлартут, Фирудинтут и Кинриу почти близки друг к другу. При сравнении результатов экспериментальной выкормки с биохимическими показателями видно, что при кормлении шелкопряда листом шелковицы с лучшим соотношением протеина и углеводов все показатели выкормок улучшаются, в особенности увеличивается средний вес сырого кокона и шелковой оболочки. При вскармливании листом сорта Зарифтут средний вес сырого кокона в летнем периоде был 1,93 г, а осенью—1,44 г, у сорта Ханлартут летом—2,18 г, а осенью—1,48 г.

В результате изучения содержания сахара, протеина углеводов и клетчатки в листьях перспективных сортов шелковицы в летне-осеннем сезоне (в Карбахской зоне) можно сделать следующие выводы:

1. Содержание общего растворимого сахара в листьях шелковицы летнего периода несколько больше, чем осенью. Однако в пределах каждого сорта в течение летне-осеннего периода содержание общего

сахара мало изменяется. Наблюдается заметное различие сортов шелковицы по содержанию общего сахара. Как летом, так и осенью по содержанию в листе общего сахара на первом месте идет сорт Зарифтут и на втором — сорт Ханлартут.

2. Содержание сырого протеина в листьях шелковицы в летнем периоде больше, чем осенью. Наибольшее количество имеют сорта Ханлартут и Зарифтут; сорт Кинриу несколько отстает; по содержанию сырого протеина от азербайджанских селекционных сортов шелковицы.

3. Содержание клетчатки в листьях у всех селекционных сортов шелковицы в осеннем периоде больше, чем летом.

Результаты кормопытательных выкормок тутового шелкопряда полностью согласуются с содержанием в листе шелковицы количества протеина и общего сахара. Те сорта шелковицы, которые отличаются по содержанию в листе протеина и общего сахара, дали наилучшие показатели по среднему весу сырого кокона и выхода шелка-сырца как в летний, так и осенний периоды кормопытательных выкормок тутового шелкопряда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев И. К. К изучению химического состава листа селекционных сортов шелковицы. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. и мед. наук, № 5, 1960, стр. 23—31.
2. Абдуллаев И. К., Алиев М. О., Гусейнова П. И., Махмудбекова Н. И. Химический анализ кормовых достоинств листа перспективных сортов шелковицы в условиях Карабахской зоны. Изв. Азерб. ССР, серия биол. наук, № 2, 1966 стр. 36—42.
3. Демянковский С. Я., Доман Н. Г. Изучение химического состава листьев шелковицы в зависимости от степени их зрелости. Биохимия, 1944, т. 9, вып. 6, стр. 360—364.
4. Денешко И. Т. Химический состав и кормовые качества листьев в зависимости от сорта шелковицы. Труды Укр. опытной станции шелководства, 1959 т. 4 стр. 145—149.
5. Джафаров Н. А. Урожай и качество листа Ханлартут в период повторных выкормок. Шелк, 1963, № 3 стр. 31—34.
6. Иванов В. Сравнение различных сортов шелковицы и некоторых других растений в отношении пригодности их листьев для кормления тутового шелкопряда. Труды Кавказской шелководческой станции, 1901, стр. 10—49.
7. Шальман И. Н., Филипов Ю. Б., Воскресенская З. А. Химический состав листьев некоторых сортов шелковицы, произрастающих в Узбекистане. Шелк, 1963, № 4 стр. 23—26.
8. Федоров А. И. Туководство, Сельхозгиз, 1954, стр. 408.
9. Kellner O. Chemische Untersuchungen über die entwicklung und Ernährung des seiden spinners. Landwirtschaft Versuchs st., 1834 (36). 59—86.

Институт генетики и селекции

Поступило 12. IX 1966

БИОЛОГИЈА

Н. Ә. БЕҢБУДОВ

ЈОНЧА ИЛӘ ХАШАНЫН ОТЛАГ УЧҮН ИСТИФАДӘ ОЛУНМАСЫ

(Азербайжан ССР ЕА академики Ф. Ә. Мәликов тәғдим етмишдир)

Отлаг шәранти јемләнмәнин ән учуз вә раһат формасы олдуғундан јем базасынын мөһкәмләндирилмәси вә јемчилијин инкишафында мүһүм јер тутан тәбии јем мәнбәләринин әсасыны тәшкил едир.

Мал-гара илин чох вахтыны отлаг шәрантиндә кечирдијинә керә һејванлар гидалы маддәләр вә витаминләрлә лазымы дәрәҗәдә тәмин едилир. Бу заман мал-гарада бол мәнсул вә сүрәтлә кекәлмә дөврү башланыр.

Нахчыван МССР-ин јај отлаглары дәннз сәтһиндән 1500—2800 м. һүндүрлүкдә олан дағлыг зоналарда јерләшир. Јај отлаглары гида вә витаминләр, битки өртүјү илә зәнкин вә мәнсулдардыр. Буна сәбәб јағмурларын нисбәтән артыг олмасы вә рүтубәтин аран зонаја нисбәтән узун мүддәт давам етмәсидир. Нахчыван МССР-дә јај отлагларынын саһәси чох аздыр, јәни мөвчуд мал-гаранын инкишаф сәвијәсинә ујғун дејилдир. Она керә да јајлагларә кечүрүлмүш мал-гараја мөвсүмүн ахырына гәдәр отлаг шәрантиндәки јем кифајәт етмир.

Үмумијјәтлә, бурада һаванын чох вахт гураг кечмәси, сүјүн гытлыгы, тәбии отлагларын, бичәнәкләрин вә јем отлары әкин саһәләринин азлыгы нәтичәсиндә илин ајры-ајры фәсилләриндә мал-гара јаш јем вә гуру отла лазымы гәдәр тәмин олунмур. Мәһз буна керә дә әсас мәгсәдимиз Нахчыван МССР-ин дағлыг зонасында чохиллик отларын тәмин вә гарышыг сәпинләрини апармағ јолу илә јај отлагларынын битки өртүјүнү зәнкинләшдирмәк вә мәнсулдарлыгыны артырмагдан ибарәт олмушдур.

Тәчрүбәләр Нахчыван МССР Шаһбуз рајонундакы „Комсомол“ колхозунда артел үзвләринин иштиракы илә кениш саһәдә апарылмышдыр. Тәчрүбә саһәси дәннз сәтһиндән 1800 м. һүндүрлүкдә јерләшмишдир. Бурада јерли Нахчыван јончасы вә хашасындан, һәмчинин тахыл биткиләри фәсиләсинә анд чохиллик чобантоппузү јем биткисиндән истифадә едилмишдир.

Саһәләр әкин үчүн јарарлы гала салындыгдан сонра 1958-чи илин јазында сәпин апарылмышдыр. Тәчрүбәләр 4 тәқрардан ибарәт ашағыдакы вариантлар үзрә гојулмушдур.

1. Јонча + чобантоппузү;
2. Тәмин хаша;
3. Тәмин јонча;

4. Хаша+чобантоппузу;
5. Тэмиз чобантоппузу;
6. Јонча+хаша.

Сәпин нормасы јерли шәрантә ујғун һектар һесабы илә ашағыдакы нормаларда сәпилмишдир;

1. 10 кг Јонча+20 кг чобантоппузу;
2. 100 кг тэмиз хаша;
3. 15 кг тэмиз Јонча;
4. 70 кг хаша+20 кг чобантоппузу;
5. 30 кг чобантоппузу;
6. 8 кг Јонча+70 кг хаша.

Һәмин тәчрүбәләр 1959—1960-чы илләрдә дә тәкрар едилмишдир. 1960-чы ил тәчрүбәләри үзәриндә ардычыл мүшәһидә апармағ мүмкүн олмадығына кәрә, бу мәғаләдә јалныз 1958—1959-чу илләрдә гојулан тәчрүбә от әкиһләри үзәриндә 1962-чи илә гәдәр апардығымыз мүшәһидә вә тәдгигат ишләринин нәтичәсини веририк.

Тәчрүбә биткиләринин отлагларын јахшылашмасына, битки өртү-јүнүн зәнкинләшмәсинә вә мәһсулдарлығын артмасына нечә тәсир етмәсини өјрәнмәк мәгсәди илә апардығымыз мүшәһидәләр заманы марағлы нәтичәләр әлдә едилмишдир. Гејд етмәк лазымдыр ки, бир нечә ил тәкрарән сәпин апармағымыза бәхмәјарағ, тәчрүбә от әкиһи саһәләринин һеч бириндә (тэмиз вә гарышығ һалда) сәпин или күчлү јашыл күтлә әмәлә кәлмәмишдир. Биткиләрин јерүстү һиссәси сәпин илиндә 10—20 см бөјүјүб инкишаф етдикдән сонра гурујүб тәләф олмушдур. Буна сәбәб һәмин зонада биринчи ил (сәпин илиндә), хүсусилә јә фәслиндә биткиләрин нормал инкишафы үчүн лазым олан рүтүбәтин кифәјәт дәрәчәдә олмамасы вә сәпинин чоғ кеч апарылмасыдыр. Чүнки бу зонанын иглим шәранти орада сәпинин еркән апарылмасына имкан вермир.

Лакин тәчрүбә саһәсиндә инкишафын икинчи, үчүнчү вә дөрдүнчү илләриндә һәмин биткиләр о гәдәр сүр'әтлә бөјүјүб инкишаф етмишдир ки, бурада нәинки тәкчә мал-гара отарылмыш, һәтта чалын апарылмыш, гуру от мәһсулу үчүн истифадә олунмушдур. Тәчрүбә саһәләриндә икинчи, үчүнчү вә дөрдүнчү ил биткиләр 100 фаиз чичәк-ләдикдә (һәмин зонанын дәмјә шәрантиндәки тәби и бичәнәкләр бичилдикдә) дә чалын апарылды.

Отлагларын јахшылашмасына јем биткиләринин тэмиз вә гарышығ от әкиһләринин нечә тәсир етмәсини өјрәнмәк мәгсәди илә апарылған мүшәһидәләрин нәтичәси 1-чи чәдвәлдә верилмишдир.

1-чи чәдвәлдән мә'лум олдуғу ки, 1958-чи илин јазында гојулмуш тәчрүбә от әкиһи саһәсиндә икинчи илдә (1959) мәһсулдарлығы гуру от һесабы илә һәр һектардан ајры-ајры сортлар үзрә 23—40—49 сент арасында дәјишдији һалда, үчүнчү илдә (1960) тэмиз вә гарышығ от әкиһләриндә ајры-ајры сортларын мәһсулдарлығы 46,5—93,5 сент олмушдур. Дөрдүнчү илдә (1961) һәмин биткиләрин мәһсулдарлығы ајры-ајры сортлар үзрә 32—52 сент арасында тәрәддүд етмишдир.

1-чи чәдвәлдән көрүндүјү ки, тәчрүбә саһәсиндәки биткиләр бөј чәһәтдән дә бир-бириндән кәскин фәргләнмишдир. 1953-чи илдә (сәпин илиндә) 10—16, 1959-чу илдә 65—98, 1960-чы илдә 70—120 см арасында олдуғу һалда, 19 1-чи илдә 80—97 см арасында дәјишмишдир. Мә'лум олдуғу үзрә, 1953-чи илдә гојулан тәчрүбә саһәсиндән үчүнчү илә (1960) ән јүксәк мәһсул көтүрүлмүш вә биткиләр һүндүр-лүкләринә кәрә бир-бириндән хејли дәрәчәдә фәргләнмишдир.

2-чи чәдвәлдән көрүндүјү ки, 1959-чу илин јазында гојулмуш тәчрүбә от әкиһи саһәсиндә јетишдирилән сортларын мәһсулдарлығы, һәр һектардан гуру от һесабы илә тэмиз вә гарышығ от әкиһләри

1953-чи илдә јә отлагларында гојулан тәчрүбә саһәсиндә мәһсулдарлығы

Сара №-си	Вариантлар	Сәпин тарихи	1958		1959		1960		1961		3 ил әрзиндә	
			биткиләрин һүндүрлүҗү, с.м-лә	гуру от мәһсулу, һектардан сент-лә	биткиләрин чалын һүндүрлүҗү, с.м-лә	гуру от мәһсулу, һектардан сент-лә	биткиләрин чалын һүндүрлүҗү, с.м-лә	гуру от мәһсулу, һектардан сент-лә	биткиләрин чалын һүндүрлүҗү, с.м-лә	гуру от мәһсулу, һектардан сент-лә	чәми мәһсул, һектардан сент-лә	орта мәһсул, һектардан сент-лә
1.	Јонча+чобантоппузу	23. IV	15	—	80	44	100	88	95	50	182,00	60,60
2.	Тэмиз хаша	24. IV	15	—	86	40	120	84	90	45	171,00	57,00
3.	Тэмиз Јонча	23. IV	10	—	80	38,5	95	72	80	47	157,00	52,30
4.	Хаша+чобантоппузу	24. IV	16	—	90	49	125	91,6	90	50	190,60	63,80
5.	Тэмиз чобантоппузу	23. IV	10	—	95	23	90	46,5	80	32	101,50	33,80
6.	Јонча+хаша	24. IV	20	—	98	49	130	95,5	90	52	198,30	66,00

үзрә, икинчи ил (1960) 31—69, үчүнчү ил (1961) 32—52 сент арасында дәјишдији һалда, дөрдүнчү илдә (1962) 34—60 сент олмушдур.

Гејд етмәк лазымдыр ки, 1961-чи илдә һәмин зонада (хүсусилә јә фәслиндә шиддәтли гурағлығ, 1962-чи илдә исә хејли јағмур олмушдур.

1959-чу илдә јә отлагларында гојулмуш тәчрүбә саһәсиндән (гуру ота кәрә) көтүрүлән мәһсулдарлығы

Сара №-си	Вариантлар	Сәпин тарихи	1959		1960		1961		1962		3 ил әрзиндә	
			биткиләрин һүндүрлүҗү, с.м-лә	гуру от мәһсулу, һектардан сент-лә	биткиләрин чалын һүндүрлүҗү, с.м-лә	гуру от мәһсулу, һектардан сент-лә	биткиләрин чалын һүндүрлүҗү, с.м-лә	гуру от мәһсулу, һектардан сент-лә	биткиләрин чалын һүндүрлүҗү, с.м-лә	гуру от мәһсулу, һектардан сент-лә	чәми мәһсул, һектардан сент-лә	орта мәһсул, һектардан сент-лә
1	Јонча+чобантоппузу	8—9 мај 1959-чу ил	20	—	95	64	90	43,80	127	56,2	163,00	54,3
2	Тэмиз хаша		20	—	103	57	90	50	130	58,2	165,2	55,9
3	Тэмиз Јонча		20	—	90	43	80	40	124	49,5	138,5	46,00
4	Хаша+чобантоппузу		25	—	104	67	100	41,2	133	60,5	171,7	57,2
5	Тэмиз чобантоппузу		15	—	72	31	70	32	95	34,00	97,00	32,3
6	Јонча+хаша		25	—	105	69	110	49,4	134	60,2	178,6	59,5

2-чи чөдвөлдөн мэлум олдуғу кими, 1959-чу илдә гојулан тәчрү-бә от әкини саһәсиндәки биткиләр аҗры-аҗры илләрдәки һүндүрлүк-ләринә көрә дә бир-бириндән фәргләнир. Бундан әлавә, мэлум олду-ләринә, чохиллик пахлаһы биткиләр вә чобантоппузу илә гарышыг от-ки, әкини саһәсиндә (отлаг шәрантиндә) даһа күчлү јашыл күтлә әмәлә кәлир, оттутуму, мәһсулдарлыг јүксәк олур. 1 вә 2-чи чөдвөлләрдә кәстәрилән рәгәмләр бу фикрин дүзкүнлүјүнү бир даһа сүбүт едир. Чүнки гарышыг от әкини саһәсиндән истәһсал едилән јем күтләси тәмиз әкинә нисбәтән 25—50% артыг олур. Мәсәлән, чобантоппузунун тәмиз от әкини саһәсинин һәр һектарындан 23—43 сент гуру от мәһ-сулу истәһсал олундуғу һалда, јонча илә гарышыг әкиндә 40,6 сент-дән 88 сент-ә гәдәр, хаша илә гарышыг әкиндән исә 49—90 сент мәһсул кәтүрүлмүшдүр.

Нәһәјәт, ја отлагларынын јахшылашдырылмасы вә мәһсулдарлы-ғынын артырылмасы үсулларыны өјрәнмәк мәгсәди илә јонча илә ха-шанын тәмиз вә чобантоппузу илә гарышыг от әкиниләриндән ајдын олду ки, Нахчыван МССР-ин дағлыг зонасында сүн'и отлаг јаратмаг үчүн әлверишли шәрант вардыр. Јонча илә хашанын гарышыг сәпин-ләри отлагларын јахшылашдырылмасына даһа јахшы тәсир кәстәрир. Онларын тәмиз вә гарышыг от әкини алтында галмыш отлаг саһәсин-дән узун мүддәт истифадә олуна билир.

Јонча илә хаша јүксәк јем кәјфәјјәтинә, јаш вә гуру јем үчүн истифадә олундуғуна, чалындан, отарылмадан, сонра һәммин саһәдә күчлү јашыл күтлә әмәлә кәтирдијинә, торпағын мүнбитлијини бәрпа етмәк габиләјјәтинә малик олдуғуна вә сүн'и отлаг јаратмаг ишиндә мүсбәт нәтичә вердијинә көрә јахшы отлаг биткиси һесаб етмәк олар.

Сүн'и јарадылмыш отлаглар јахшы горундугда һәр дәфә отарыл-мадан, јахуд да чалындан 25—40 күн сонра (јағмурун мигдарындан асылы олараг) јенидән отарылмаг үчүн һазыр олур.

Нахчыван МССР-дә сүн'и јарадылмыш отлаглардан илдә бир дәфә чалын апарылмагла бичәнәк кими дә истифадә едилә биләр.

Һәммин зонада сүн'и јарадылмыш отлаглардан тәбии бичәнәкләрә нисбәтән илдә 2—5 дәфә артыг јем мәһсулу истәһсал едиләр.

Тәчрүбәләрдән ајдын олду ки, чохиллик отларын тәмиз вә гары-шыг сәпинләрини апармагла орта дағ гуршагларындакы отлагларын битки өртүјүнү зәнкинләшдирмәк вә мәһсулдарлығыны артырмаг мүм-күндүр.

Генетика вә Селексия Институту

Алынмышдыр 22. XI 1965

А. А. Бехбүдов

Использование люцерны и эспарцета для пастбищ

РЕЗЮМЕ

Для улучшения пастбищ и повышения их урожайности важную роль играет чистый посев люцерны и эспарцета, а также их смесь с ежой сборной. В Нах. АССР до сих пор не было изучено пастбищного значения люцерны и эспарцета.

Исходя из этого, мы впервые приступили к разработке данного вопроса и пришли к следующим выводам:

1. Чистые и смешанные посевы люцерны и эспарцета способствуют улучшению и повышению продуктивности пастбищ.

2. Площади, находящиеся под смешанными посевами люцерны, эспарцета и ежи сборной долгое время могут использоваться на выпас.

3. Искусственные пастбища после скашивания, а также выпаса через 25—40 дней могут вторично использоваться для выпаса.

МИКРОБИОЛОГИЯ

В. Д. ТАГИЕВ

ДЫХАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ ГОРОХА И ЛЮЦЕРНЫ, ОБРАБОТАННЫХ РАЗНЫМИ КОНЦЕНТРАЦИЯМИ ГЕТЕРОАУКСИНА

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

В литературе имеются данные о положительном влиянии гетеро-ауксина на активность и вирулентность клубеньковых бактерий. (М. Х. Чайлахян, и др. [4, 5]; В. Д. Тагиев [1]).

В связи с этим мы предположили, что гетероауксин оказывает влия-ние также на физиологические свойства бактерий в чистой культуре, в частности на дыхание.

Такое предположение тем более возможно, так как известно, что гетероауксин влияет на дыхание растений (В. Н. Grigsby, [3].

Фред и др. (Fred E. B. [2]) показали, что отдельные виды *Rhizo-bium* по-разному относятся к кислороду, причем обнаружено, что активные штаммы более интенсивно используют молекулярный кисло-род в процессе дыхания.

Для проверки этого предположения была исследована дыхательная активность клубеньковых бактерий методом Варбурга.

В работе использованы штаммы клубеньковых бактерий 9 „в“ и 20 „в“, выделенные нами из почв Азербайджана и штамм 222, пред-ставленный кафедрой микробиологии Сельскохозяйственной акаде-мией им. Тимирязева.

Для проведения опытов бактерии, выделенные в разные фазы раз-вития растений, выращивались в пробирках на косом агаре. Готови-лась густая суспензия из двухсуточных культур смыванием с агара. Число бактериальных клеток у всех штаммов было примерно одина-ково (в 1 мл суспензии содержалось около 5 млрд. клеток). Для исследования бралась минеральная среда с 2% глюкозой и в качестве азота—нитрат. В сосуд аппарата Варбурга наливалось по 2 мл водной суспензии бактерий. Каждым штаммом заражалось два сосуда. Опыт длился 5 ч при 30°C.

Результаты опытов представлены в табл. 1, 2, 3.

Опыты показали, что интенсивность дыхания клубеньковых бакте-рий при обработке их разными концентрациями гетероауксина неоди-накова. Отличие наблюдается и у культур, выделенных в разные фазы развития растения-хозяина.

Наиболее активно используют молекулярный азот клубеньковые бактерии, выделенные в фазу цветения растений в варианте, обработанном гетероауксином в концентрации 0,0005%.

Таблица 1

Потребление молекулярного кислорода клубеньковыми бактериями гороха „Пионер“, обработанных разными концентрациями гетероауксина в разные фазы развития растений (в мл^3) (штамм 222)

Вариант опыта	Потребление молекулярного кислорода		
	Данные 2-х повторностей	В среднем	В % от исходного контроля
Фаза отрастания			
Контроль	50,2	52,4	100
	54,6		
Гетероауксин 0,0005 %	61,2	60,3	115,0
	59,4		
" 0,005 %	70,7	72,9	139,1
	75,1		
Фаза цветения			
Контроль	65,4	54,7	100
	53,0		
Гетероауксин 0,0005 %	61,2	61,6	112,6
	62,0		
" 0,005 %	76,6	78,4	143,3
	80,2		
Фаза молочной спелости			
Контроль	48,7	48,3	100
	47,9		
Гетероауксин 0,0005 %	50,6	54,4	112,6
	58,2		
" 0,005 %	69,9	66,2	137,0
	62,6		

При обработке клубеньковых бактерий гетероауксином 0,005 их дыхательная активность также отличается от контроля. Например, штамм 222, обработанный гетероауксином в концентрации 0,0005% в упомянутые сроки использует соответственно 60,3 и 61,6 мл^3 кислорода, а этот же штамм, выделенный в фазу молочной спелости соответственно—54,4 при обработке гетероауксином в концентрации 0,005% в те же сроки используется 78,9, 78,7 и 66,2 мл^3 кислорода соответственно.

Выявлена также существенная разница в дыхательной активности различных штаммов. Например, у штаммов 222, 9 „в“ и 20 „в“, выде-

ленные в фазы отрастания при обработке гетероауксином 0,0005 и 0,005% она составляет 115,0 и 138,1% (штамм 222), 115,8 и 140,1% (штамм 9 „в“), 112,4 и 131,0% (штамм 20 „в“) от контроля. Разница между штаммами сохраняется в течение всего вегетационного периода. Клубеньковые бактерии, обработанные гетероауксином (0,0005%)..

Таблица 2

Потребление молекулярного кислорода клубеньковыми бактериями гороха 1508-АзНИХИ, обработанных разными концентрациями гетероауксина в разные фазы развития растений (в мл^3) (штамм 9 в)

Вариант опыта	Потребление молекулярного кислорода		
	Данные 2-х повторностей	В среднем	В % от контроля
Фаза отрастания			
Контроль	<u>59,2</u>	61,3	100
	63,4		
Гетероауксин 0,0005%	<u>72,8</u>	71,0	115,8
	69,2		
" 0,005%	<u>82,1</u>	85,9	140,1
	89,8		
Фаза цветения			
Контроль	<u>60,2</u>	62,5	100
	64,8		
Гетероауксин 0,0005%	<u>74,8</u>	74,2	118,7
	73,6		
" 0,005%	<u>89,2</u>	88,6	141,4
	88,0		
Фаза молочной спелости			
Контроль	<u>54,2</u>	52,3	100
	50,6		
Гетероауксин 0,0005%	<u>61,1</u>	59,7	114,1
	58,4		
" 0,005%	<u>71,2</u>	71,4	136,5
	71,6		

оказывались более активными в симбиозе с растениями, но у них потребление молекулярного кислорода при дыхании было слабее, чем у клубеньковых бактерий, обработанных 0,005%-ным раствором гетероауксина.

Указанная разница в потреблении молекулярного азота клубеньковыми бактериями может служить показателем активности их, что, несомненно, имеет большой практический интерес.

Таблица 3

Потребление молекулярного кислорода клубеньковыми бактериями Люцерны-262 АзНИИХИ, обработанных разными концентрациями гетероауксина в разные фазы развития растений (в мл³) (штамм 20 в)

Вариант опыта	Потребление молекулярного кислорода		
	Данные 2-х повторностей	В среднем	В % от контроля
Фаза отрастания			
Контроль	70,4	71,6	100
	72,8		
Гетероауксин 0,0005%	81,2	80,5	112,4
	79,8		
" 0,005%	90,0	94,1	131,4
	98,2		
Фаза цветения			
Контроль	72,4	72,1	100
	71,8		
Гетероауксин 0,0005%	80,0	81,3	112,7
	82,6		
" 0,005%	97,4	95,3	132,1
	93,3		
Фаза молочной спелости			
Контроль	66,2	63,2	100
	60,2		
Гетероауксин 0,0005%	71,8	70,4	111,3
	69,0		
" 0,005%	81,2	82,6	130,6
	84,0		

Выводы

1. Интенсивность использования молекулярного азота клубеньковыми бактериями при обработке их разными концентрациями гетероауксина неодинакова.
2. Установлено, что клубеньковые бактерии, обработанные гетероауксином в концентрации 0,005%, используют молекулярный кислород в процессе дыхания более интенсивно, чем клубеньковые бактерии, обработанные гетероауксином в концентрации 0,0005%.
3. Наиболее активно используют молекулярный азот клубеньковые бактерии, выделенные в фазы отрастания и цветения растений в варианте с обработкой гетероауксином в концентрации 0,0005%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тагиев В. Д. Влияние гетероауксина на активность и вирулентность клубеньковых бактерий люцерны. Изв. АН СССР, серия биол. 2. 1965.
2. Fred E. B. Baldwin G., Mescoy E. Root nodules bacteria and leguminous plants, Madison Wis. Univ. of Wisconsin Press, V. I, 1932.
3. Grigsby B. H. Down Earth, 10 № 4, 1955.

4. Чайлахян М. Х., Меграбян А. А., Карапетян Н. А., Каладжян Н. Л. Влияние гиббереллинов и гетероауксина на рост бобовых растений и образование клубеньковых. Изв. АН Арм. ССР, т. XV, № 12, 1961. 5. Чайлахян М. Х., Меграбян А. А., Карапетян Н. А., Каладжян Н. А. О действии ростовых активаторов. Образование клубеньков и рост растений люцерны. ДАН Арм. ССР, т. XXXVII, № 3, 1963.

Институт почвоведения
и агрохимии
Кафедра микробиологии
Сельскохозяйственной
академии им. К. А. Тимирязева

Поступило 16. IX 1966

В. Ч. Тагыјев

Мүхтәлиф кәсафәтлi гетероауксинлә ишләдилмиш нохуд
вә гарајонча јумручуг бактеријаларынын тәнәффүс активлији

ХҮЛАСӘ

Әдәбијатдан мәлумдур ки, гетероауксин јумручуг бактеријаларынын вирулент вә активлијинә, биткинин тәнәффүс просесинә тәсир кәстәрир.

Јумручуг бактеријаларынын тәнәффүс просесинә гетероауксинин тәсирини өјрәнмәк мәгсәди илә векетасија шәраитиндә 9 „в“, 20 „в“ вә 222 штаммлары илә тәчрүбә гојулмушдур. Јумручуг бактеријалар әсәсән үч векетасија фазасында биткидән ајрылмыш вә Варбург методу илә өјрәнилмишдир.

Алынмыш нәтичәләрдән мәлум олмушдур ки, гетероауксинин 0,0035%-ли мәһлулу илә ишләдилән јумручуг бактеријалары битки илә мүштәрәк олдугда фәаллашыр. Лакин тәнәффүс вахты онларын сәрбәст оксикенә олан тәләбаты 0,005%-ли гетероауксинлә ишләдилән ләрә нисбәтән әиф олур.

Јумручуг бактеријаларын сәрбәст азота тәләбатында олән бу фәрг, онларын активлијини кәстәрән амилдир ки, бунун да олдуғча бәјүк тәчрүбәви әһәмијјәти вардыр.

ФИЗИОЛОКИЈА

А. И. ГАРАЈЕВ, Р. А. НӘСИРОВ

ГАЛХАНВАРЫ ВӘЗИНИН ЫПОФУНКСИЈАСЫ ШӘРАИТИНДӘ
МӘДӘДӘН АЛЫНАН ИНТЕРОСЕПТИК МҮБАДИЛӘ
РЕФЛЕКСЛӘРИ

М. М. Завадовски (1947) өз тәдгигатларында галханвары вәзини-организмин шәкәр мүбадиләси тәнзиминдә иштиракыны мүәјјән етмишдир.

Ј. М. Кабакын (1947) тәдгигатларына көрә, метилтиоурасилин галханвары вәзидә олан тироксини нейтраллашдырмајараг, онун јаранмасыны ләнкидир.

А. И. Гарајев вә Л. И. Мәммәдова (1960) кечиләрдә 6-метилтиоурасил илә хроник зәһәрләнмәнин биринчи дөврүндә сүд вәзиләриндә интересептик мүбадилә рефлексләринин гүввәтләнмәсини, зәһәрләнмәнин узун давамында (икинчи дөвр) исә әксинә, бу рефлексләрин зәифләнмәсини мүшаһидә етмишләр.

Галханвары вәзинин шәртсиз интересептик мүбадилә рефлексләриндәки әһәмијјәтинин аз тәдгиг едилдијини нәзәрә алараг, биз, бу тәдгигатда мәдә ресепторларынын сулукарбон мүбадиләсинә көстәрдији тәсир механизминин вә галханвары вәзинин бу просессиндә иштиракы мәсәләсинин өјрәнилмәсини гаршымызда мәгсәд гојдуг.

Тәчрүбәләр хроник шәраитдә мәдәсинә Басов үсулу илә фистула гојулмуш итләр үзәриндә апарылмышдыр. Мәдә ресепторлары ораја јеридилмиш назик диварлы резин говугчугла тәзјиги 40 мм чв. ст.-на гәдәр галдырмагла 3-дәгигә мүддәтиндә гычыгландырылды. Интеросептик мүбадилә рефлексләринин характер вә сәвијјә көстәрчиси кији ганда шәкәр мигдарынын дәјишилмәси өјрәнилмишдир. Ганда шәкәр мигдары Фужита-Иватаке үсулу илә (Дүмазири тәрәфиндән тәкмилләшдирилмиш) тәјин едилди. Тәдгигат үчүн ган, һејванын гулаг венасындан гычыгландырмаја гәдәр вә ондан 5, 15, 30, 60 дәгигә сонра көтүрүлдү.

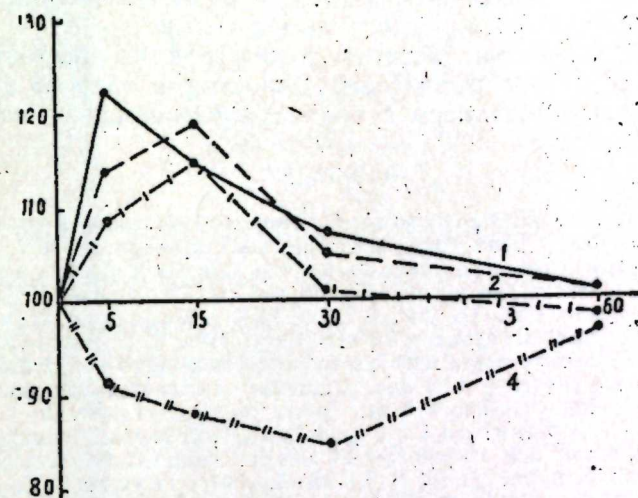
Ади шәраитдә интересептик мүбадилә рефлексләри өјрәнилдикдән сонра итләрә һәр күн ејни вахтда һәр кг чәкијә 60 мг һесабы илә 6-метилтиоурасил верилди. 6-метилтиоурасил верилмәсинин 10, 20, 50-чи күнү бир даһа интересептик мүбадилә рефлексләри өјрәнилди.

Тәчрүбәләр давам етдији мүддәт әрзиндә һејванлар мүнтәзәм су-рәтдә чәкилмиш, онларын үмуми вәзијјәти гејд едилмиш вә нәбзләри сајылмышдыр.

Нәһајәт, дәјишикликләр мүшаһидә олунду: 6-метилтиоурасил верилмәсинин 10-чу күнүндән башлајараг һејванларын үмуми вәзијјәтин-

дә дәјишикликләр нәзәрә чарпды. Үрәк дөјүнмәләринин сајы азалды, үмуми чәкиләри артмаға башлады. Интересептик мүбадилә рефлексләриндә баш верән дәјишикликләр ашағыдакы шәкилдә көстәрилмишдир.

Шәкилдән көрүндүјү кији, ади шәраитдә мәдә ресепторларынын гычыгландырылмасындан 5 дәгигә сонра ганда шәкәр мигдарынын максимум артмасы мүшаһидә едилмиш, бу артма башлангыч сәвијјә нисбәтән 22%-и тәшкил етмишдир. Гычыгландырмадан 60 дәгигә кечмиш ганда шәкәр мигдары әввәлки сәвијјәсинә гајытмышдыр.



1—норма интересептик мүбадилә рефлексләри; 2—6-метилтиоурасил вердикдән 10 күн сонра; 3—6-метилтиоурасил вердикдән 20 күн вә 4—6-метилтиоурасил вердикдән 50 күн сонра мүбадилә рефлексләри.

6-метилтиоурасил верилмәсинин 10-чу күнү бүтүн тәчрүбәләрдә мәдә ресепторларынын гычыгландырылмасындан 15 дәгигә сонра ганда шәкәр мигдарынын артмасы өз максимум сәвијјәсинә чатмыш вә бу артма башлангыч сәвијјә нисбәтән 19%-и тәшкил етмишдир.

6-метилтиоурасил верилмәсинин 20-чи күнүндә мәдә ресепторларынын гычыгландырылмасы 15-чи дәгигәдә ганда шәкәр мигдарынын башлангыч сәвијјә нисбәтән 14% артмасына сәбәб олур.

50 күн 6-метилтиоурасил вердикдән сонра мәдә ресепторларынын гычыгландырылмасында 30-чу дәгигәдә ганда шәкәр мигдары башлангыч сәвијјә нисбәтән 15% азалыр.

Галханвары вәзинин ипофунксијасы шәраитиндә мәдәдән алынған интересептик мүбадилә рефлексләри сәвијјәчә дәјишдији кији, характерчә дә дәјишир. Белә ки, 50 күн 6-метилтиоурасил вердикдән сонра мәдә ресепторларынын гычыгландырылмасы интересептик мүбадилә рефлексләринин әксинә чеврилмәсинә сәбәб олур.

Интеросептик мүбадилә рефлексләринин гүввәси вә характери әксәр һалларда 6-метилтиоурасил верилмәни дајандырдыгдан 2 ај сонра бәрпа олунур.

Апардығымыз тәдгигатларын нәтичәси көстәрди ки, 6-метилтиоурасил узун мүддәт тәсир етдикдә гипогликемик эффект јарадыр. Бу шәраитдә мәдә ресепторларынын гычыгландырылмасы интересептик гликемик рефлексләрин зәифләнмәсинә сәбәб олур.

Д. С. Тендлер [1952], Н. Кудрјавсева, Т. Ловјакина, Т. Синисина [1962] галханвары вәзинин метилтиоурасиллә јарадылмыш ипофунк-

сијасы шәраитиндә али синир фәалијәтинин зәифләмәсини, А. И. Га-
рајев вә А. А. Локинов [1960] исә мәркәзи синир системинин функси-
јасынын зәифләдији шәрантдә интересептик мүбәдилә рефлексләринин
әксәр һалларда зәифләдијини кәстәрмишләр. Бүтүн буларә әсасән,
6-метилтиоурацил тәсириндән мүбәдилә рефлексләринин зәифләмәси-
нә синир системинин зәифләмәси нәтичәси кими бахмағ лазымдыр.
Бизим тәдгигатда шәкәр сәвијәсинин азалмасына галханвары вәзи-
нин мәдәалты вәзилә әләгәсинин позулмасы нәтичәси кими бахмағ
олар. Еһтимал ки, галханвары вәзинин һипофунксијасы шәраитиндә
мәдәалты вәзинин функсијасы артыр, бу да өз нөвбәсиндә ганын шә-
кәр сәвијәсинә тәсир едәрәк ону ашағы салыр.

Беләликлә апарылан тәдгигатлар кәстәрди ки, галханвары вәзи
интеросептик мүбәдилә рефлексләриндә иштирак едир вә онун функ-
сионал вәзијәтинин азалмасы мүбәдилә рефлексләринин зәифләмәси-
нә сәбәб олур.

ӘДӘБИЈАТ

1. Завадовский М. М. Положение щитовидной железы в цепи эндокринной
регуляции углеводного обмена. Бюлл. эксперим. биол. и мед., т. 24, № 7, 1947. 2. Ка-
бак Я. М. Блокады функции щитовидной железы метилтиоурацилом. Тез. докл. VII
Всесоюз. съезда физиол., биохим. и фармакол., 1947. 3. Караев А. И. Интеросеп-
торы и обмен веществ. Изд. АН Азерб. ССР, 1957. 4. Караев А. И. и Логинов
А. А. Интеросептивные обменные рефлексы. Баку, 1960. 5. Караев А. И. и Ма-
медова Л. И. Влияние раздражения интеросепторов щитовидной железы на био-
химическую картину крови у коз при различных функциональных состояниях ши-
товидной железы. Вопросы физиол. Труды сектора физиологии, т. III, 1960. 6.
Кудрявцева Н., Ловягина Т., Синицина Т. Изменение условнорефлектор-
ной деятельности собак при длительном применении холестерином метилтиоурацилом.
Бюлл. эксперим. биол. и мед., т. 53, № 4, 1952. 7. Пороженков В. С., Калинин
А. П. О влиянии функционально-сосудистых изменений щитовидной железы на регуляцию угле-
водного обмена. Проблемы эндокринологии и гормонотерапии, № 3, 1965. 8. Улья-
нова Л. Р. Влияние тиреоидита и 6-метилтиоурацила на условнорефлекторную дея-
тельность собак с экспериментальным неврозом. "Фармакология и токсикология", т.
XXVI, № 4, 1963.

Физиологика бөлмәси

Алымшыдыр 20. II 1967

А. И. Караев, Р. А. Насирова

Изменение интеросептивных безусловных обменных рефлексов в условиях гипofункции щитовидной железы

РЕЗЮМЕ

Опыты проводились на собаках, имеющих фистулу желудка по Ба-
сову в хронических условиях. Рецепторы желудка раздражались дав-
лением, равным 40 мм рт. ст. в течение 30 мин. Изучалось рефлек-
торное изменение количества сахара в крови как при нормальных
условиях, так и в различные периоды гипofункции щитовидной же-
лезы в течение 50 дней. Установлено, что раздражение рецепторов
желудка до введения 6-метилтиоурацила приводило к повышению ко-
личества сахара в крови. Максимальное изменение количества сахара
в крови отмечено через 5 мин после раздражения и в среднем рав-
няется 22% исходного уровня, на 10-й день введения препарата—19%,
на 20-й—14% и на 50-й величина рефлекса снизилась на 15%.

На основании опытов сделано заключение, что в начальном перио-
де гипofункции щитовидной железы величина безусловноинтеросеп-
тивных гликометрических рефлексов снижается и это снижение еще
более углубляется на 20-й день введения препарата, а на 50-й день
величина рефлексов оказывается извращенной.

Таким образом, можно сделать вывод, что щитовидная железа
участвует в регуляции гликогомерстаза; снижение ее функционально-
го состояния отражается на величине и характере этих рефлексов.

АКАРОЛОГИЯ

К. А. КУЛИЕВ

НОВЫЕ ВИДЫ СЕМЕЙСТВА DAMAEIDAE Berl.

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. К. Ганиевым)

В данной работе приводятся описания и рисунок четырех новых
видов из родов *Epidamaeus* B.-Z., *Belba* H., *Metabelba* Grand.,
Belbodamaeus B.-Z.

Epidamaeus pinguis Kulijew sp. nov. (рис. 1 а, б, в)

Средние размеры—445×280 м. Окраска необработанных особей
светло-коричневая. Протеросомальных туберкул одна пара. Ростраль-
ные щетинки расположены по самому краю рострума, а ламеллярные
—на поверхности протеросомы; первые гладкие, вторые—односторон-
ние пильчатые. Размеры их почти одинаковые. Ботридии чашевидные,
с трихоботриями в виде грубых щетинок, покрытых мельчайшими
шипами. Интерламеллярные щетинки грубые, покрыты шипиками,
а экзоботридажные—гладкие. Передние и задние парастигмальные
анофизы—роговидные зубцы, параллельные друг другу. Ното-
гастер широкоовальный, его шипы острые, далеко выступающие за
передний край. Нотогастральные щетинки слегка изогнутые. Щетин-
ки C_1 , C_2 , LM отстоят друг от друга на равном расстоянии, они поч-
ти одинаковой величины. Дисцидий с клювовидной вершиной, на-
клоненной в сторону IV вертлуга. Вентральные щетинки гладкие.
Хетологическая формула коленных члеников 4(1)—4(1)—?(1)—3, как
у большинства представителей рода. Соленидии коленных члеников
почти в два раза короче своих защитных щетинок, за исключением
I пары ног, где они равны.

Систематические замечания. В систематическом отноше-
нии вид этот близок к *E. longisetosus* (Willmann) и отличается от
него иным расположением нотогастральных щетинок, иной формой
задних парастигмальных анофизов, меньшими размерами тела (раз-
меры *E. longisetosus*—750×440 м) и другими признаками.

Распространение и экология. Отмечен на Большом Кав-
казе и Талыше. Является одним из многочисленных видов рода *Epi-
damaeus* в нашей фауне. Будучи типичным обитателем лесных под-
стилок, особи его в затененных лесных биотопах Большого Кавказа
встречаются в больших количествах (до 60 экземпляров в 10 см²
пробе). В Талыше же он весьма редкий (2 экземпляра обнаружены
в окрестностях Астаринского района).

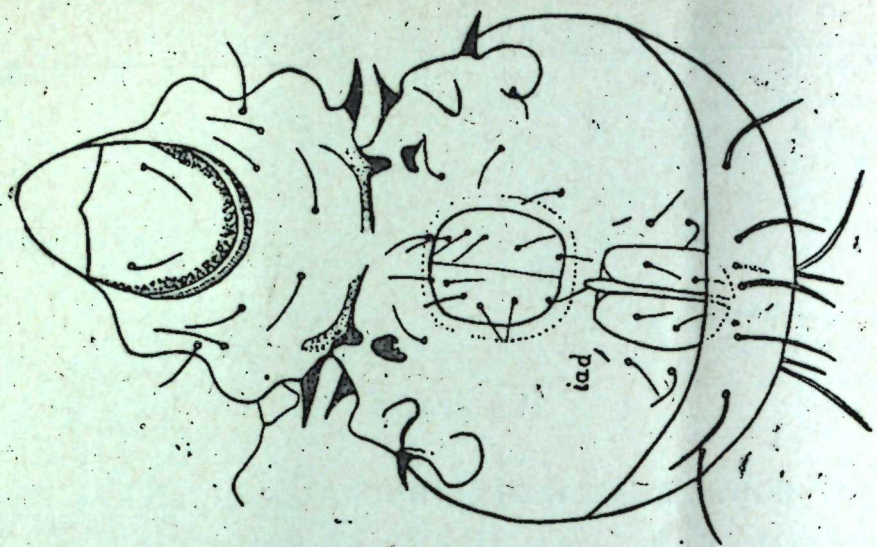
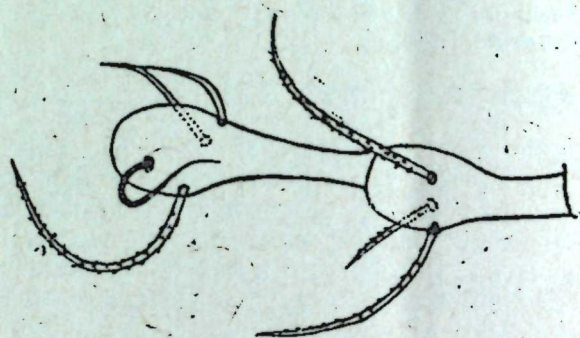
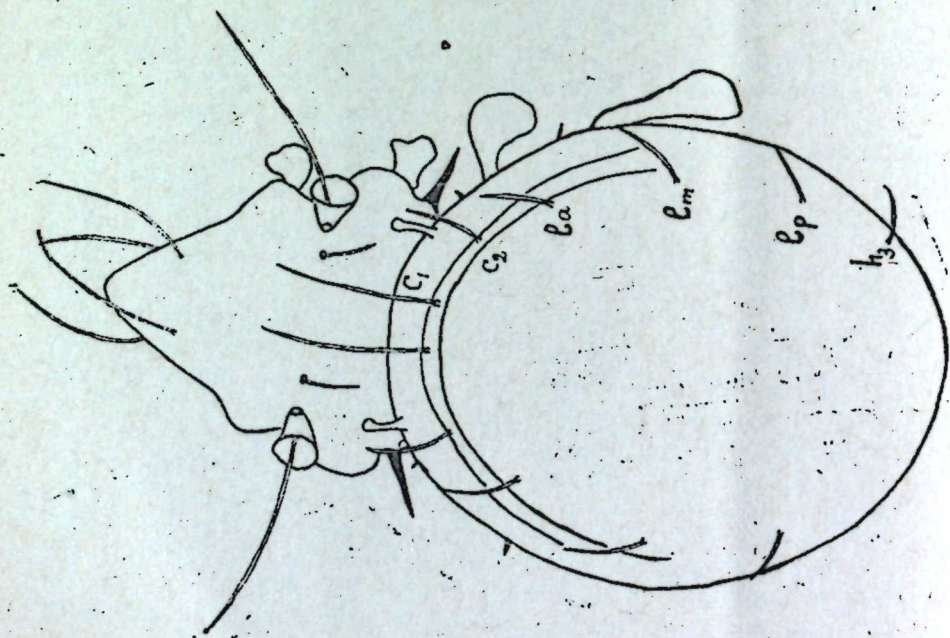


Рис. 1. *Epidamaeus plinquis* Kulijew sp. nov.
а—вид сверху; б—вид снизу; в—колени и голень IV пары ног.

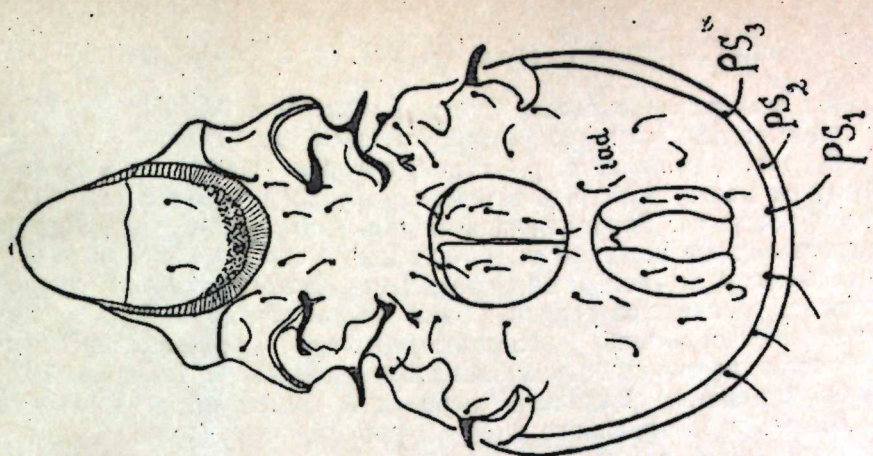
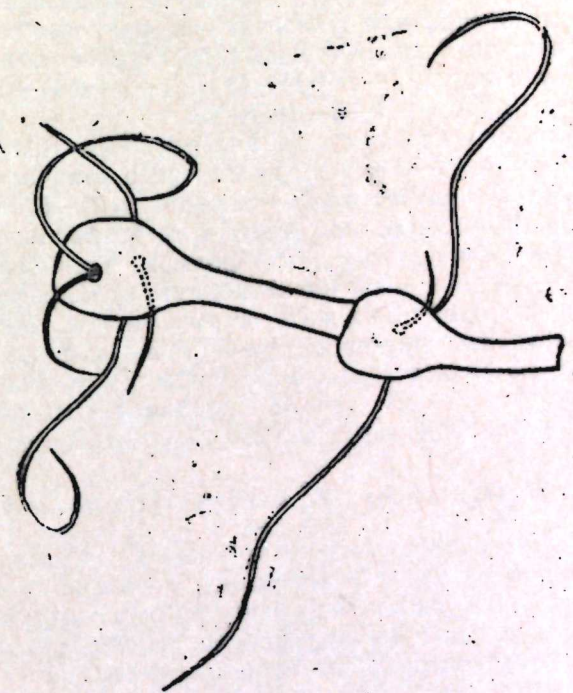
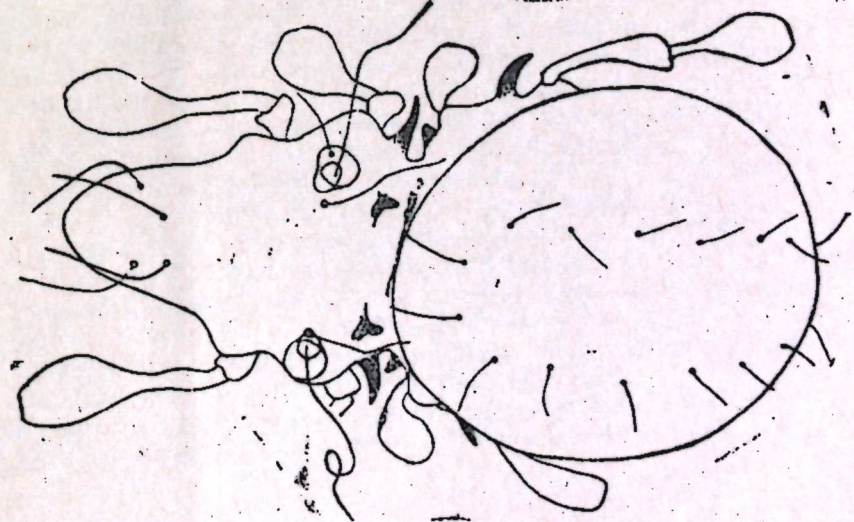


Рис. 2. *Belba aurata* Kulijew sp. nov.
а—вид сверху; б—вид снизу; в—колени и голень IV пары ног.

Клещи золотистой окраски. Средние размеры: $330 \times 180 \mu$. Протеросома конусовидная, с широко закругленным рострумом. А. р. а.—длинный, роговидный, а. р. р.—тупой бугорок. Ламеллярные щетинки сидят на месте наклона протеросомы, а ростральные—под ними по краям рострума. Ботридии чашевидные. Трихоботрии—нитевидные. Интерламеллярные щетинки также гладкие, несколько толще экзоботридадных. Нотогастр широкоовальный. Нотогастральные щетинки гладкие, тонкие, все равной длины (за исключением C_1 и PS_1 , которые длиннее остальных), расположены ближе к середине нотогастера. Расстояния между основаниями их одинаковые. Генитальное и анальное отверстия разделены небольшим участком вентрального щита. Щетинки вентрального щита в 2 раза короче щетинок C_1 . Дисцидий роговидный, наклонен к вертлугу IV. Ноги четковидные; длинные, особенно IV пары. Соленидии голеней II пары ног короче своей защитной щетинки, у голеней III пары ног они равны, а у IV пары ног защитная щетинка намного длиннее соленидий. Хетологическая формула ног I 1—7 4(1)—6; II. 1—7—4(1)—5(1)—14; III. 2—4—3(1)—4(1)—16; IV. 1—4—3—4(1)—12.

Систематические замечания. Вид этот близок к *B. meridionalis* Vul.—Zachv., от которого отличается меньшими размерами тела (у *B. meridionalis* размеры тела—620—660×400р), строением трихоботрий, расположением ногогастральных щетинок, иной хетологической формулой ног, формой члеников ног (у *B. meridionalis* Vul.—Zachv. ноги не четковидные) и другими мелкими признаками.

Распространение и экология. Тем не менее ареал вида относительно широкий (отмечен на Большом и Малом Кавказе), но нигде не является многочисленным (количество особей не превышало 3 экз. в 1 дм^3 пробы). Предпочитает сырые разложившиеся растительные вещества в сильно затененных лесных биотопах.

Metabelba paraitalica Kulijev sp. nov. (рис. 3 а, б, в)

Клещи светло-коричневого цвета. Размеры голотипа: $457 \times 279 \mu$. Протеросома узкая в основании, с сильно вытянутым широкозакругленным рострумом. Бока протеросомы выступают над вертлугами I и II пары ног наподобие ступеней. Ламеллярные щетинки выходят от основания рострума, их вершины переходят уровень последнего. Ротральные и ламеллярные щетинки гладкие. Ботридии чашевидные. Трихоботрии гладкие, бичевидные, их длина больше 220μ . Интерламеллярные щетинки тоже гладкие, бичевидные, по величине примерно в 2 раза короче трихоботрий. Передние и задние парастигмальные выступы длинные, зубцы роговидные. Протеросомальные туберкулы имеются. Нотогастральные щетинки гладкие, очень длинные и слабо изогнутые. При наблюдении клеща сверху из-за перегиба гистеросомы щетинки PS_1 , PS_2 , PS_3 не видятся. По строению и величине щетинки PS_1 сильно отличаются от других нотогастральных щетинок: они жгутиковидные, с тонкими закругленными дистальными окончаниями. Щетинки на вентральном щите игольчатой формы и маленькие, за исключением двух пар, расположенных на створках анального отверстия. Дисцидий—клювовидный шип с вершиной, направленной в сторону вертлуга IV пары ног. Длина отдельных члеников IV пары ног такова: вертлуг— 94μ , бедро— 97μ , колено— 44μ , голень— 95μ , лапка— 160μ . Щетинки ног короткие и большинство их гладкие. Вертлуги III пары ног в месте изгиба имеют 2 характерных выступа. Со-

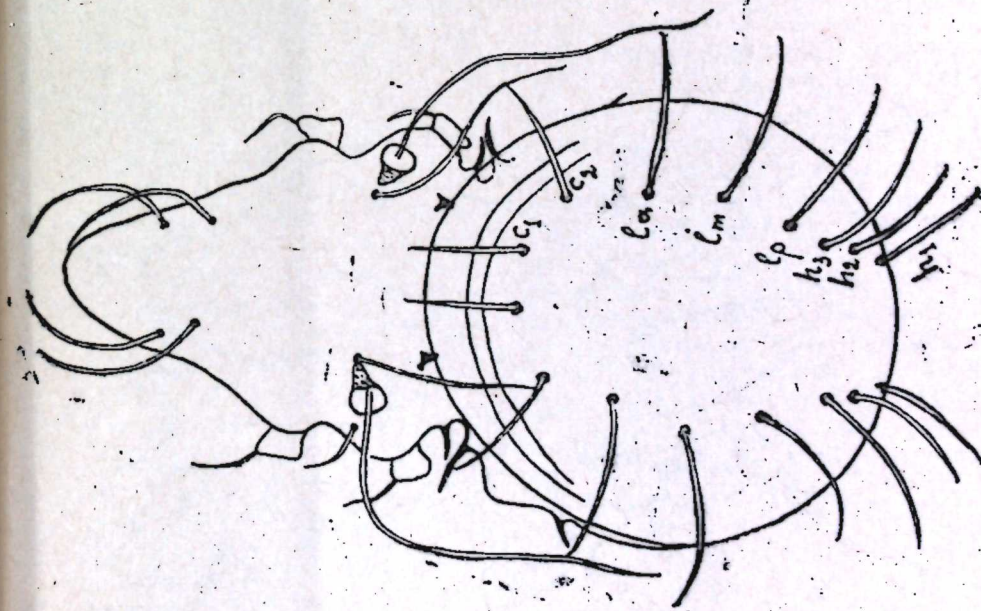
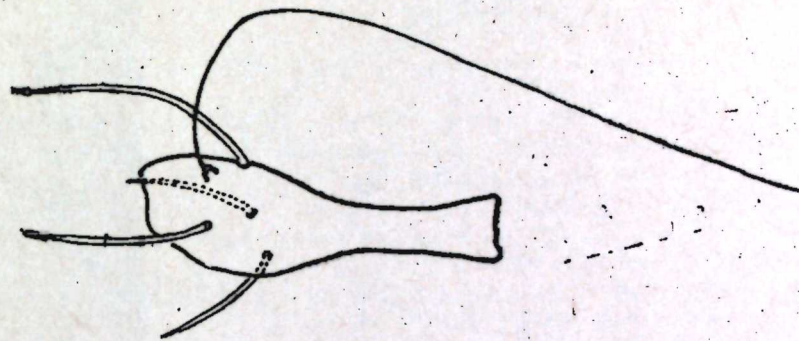
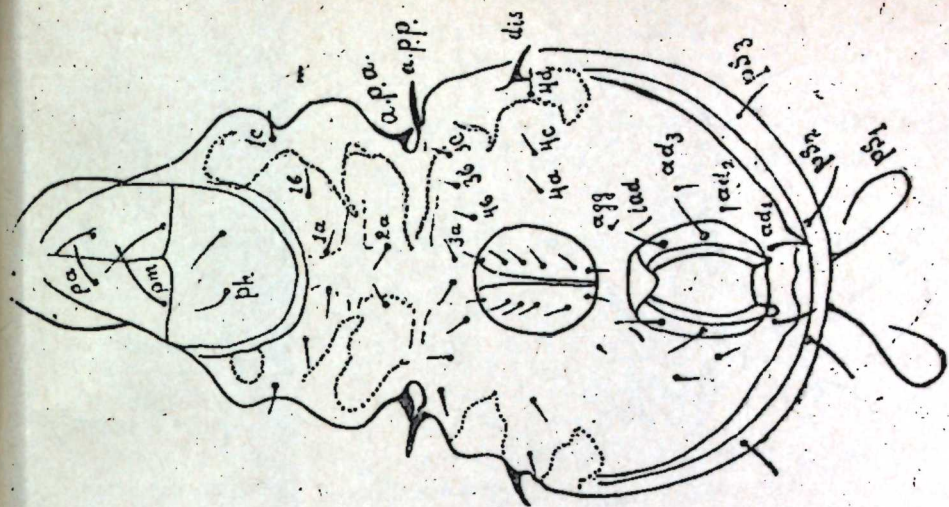


Рис. 3. *Matabelba paraitalica* Kuljew sp. nov.
а—ниж. стерху; б—вид снизу; в—голень IV пары ног.

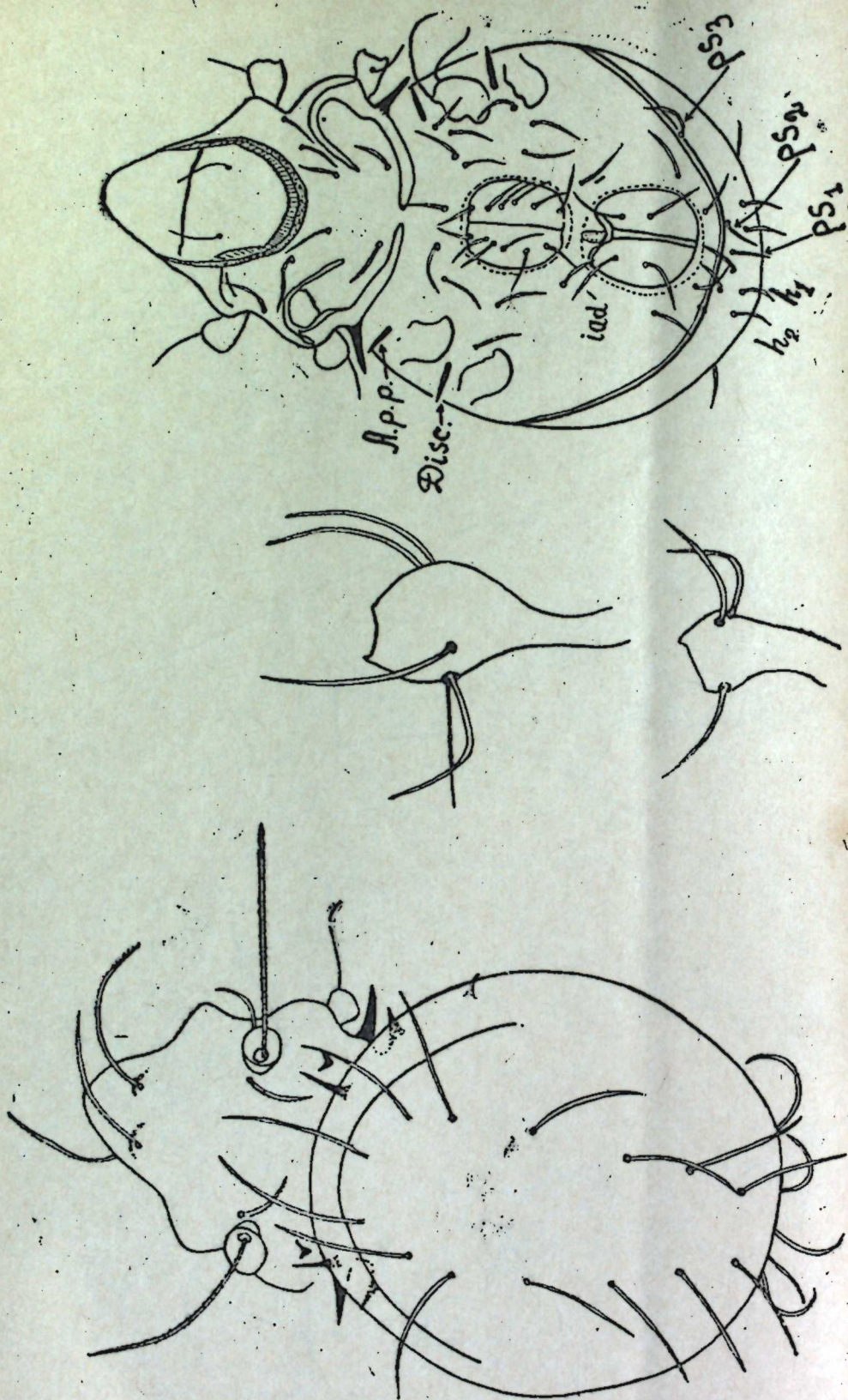


Рис. 4. *Belbodamaeus marginatus* Kulijev sp. nov. а—вид сверху; б—вид снизу; в—колено IV пары ног; г—голень IV пары ног.

ленидии голени IV пары ног чрезвычайно длинные и по величине превышают максимальную ширину самого клеща. Соленидии колен и голени II пары ног примерно в полтора раза длиннее защитных щетинок.

Систематические замечания. Описываемый вид близок к трем видам: 1) *M. italica* Sel.; 2) *M. pseudoitalica* Bul.—Zachv.; 3) *M. pulverosa* Strenzke.

Первый вид отличается от нашего присутствием гистеросомальных туберкул, размерами и формой парастигмальных опофизов, большими размерами тела и отдельных члеников ног, строением и размерами нотогастральных щетинок и другими мелкими признаками.

У *M. pseudoitalica* а. р. а., а. р. р.—параллельные острые шипы ровных размеров, нотогастральные щетинки черного цвета, все щетинки конечностей гладкие, таблица отдельных члеников IV пары ног такова: 104 μ , 108 μ , 48 μ , 92 μ , 168 μ .

Что касается *M. pulverosa*, то у него между I и II парами ног имеются хорошо развитые выступы.

Распространение и экология. Малочисленный, хотя в сильно затененных влажных лесных биотопах Талыша и Большого Кавказа обнаруживаются в 15% от общего числа проанализированных проб.

Belbodamaeus marginatus Kulijev sp. nov. (рис. 4 а, б, в, г)

Клещи светло-коричневой окраски. Личиночные шкурки сохраняются и на взрослом клеще, покрывая весь спинной щит. Средние размеры: 340 $\times$ 200 μ . Рострум широко закруглен. А. р. а.—очень длинный узкий шип, а. р. р.—тонкий острый шип. Ламеллярные щетинки сидят в месте наклона протеросомы, а рстральные—под ними, по краям рструма. Ламеллярные и рстральные щетинки тонкие, гладкие. Интерламеллярные щетинки в 2 раза короче рстральных и тоже гладкие. Трихоботрии—гладкие щетинки. Заметных выступов между I и II парами ног нет, в этой части протеросома закруглена, как у представителей рода *Belba* Heyden. Нотогастер овальной формы с гладкими щетинками, расположенными ближе к ее краям. Они сидят на заметных опсфизах. Щетинки C_1 в 2 раза длиннее щетинок C_2 , а щетинки h_1 , h_2 , PS_1 , PS_2 , PS_3 в два раза короче щетинок C_2 . При наблюдении клеща сверху из-за сильного перегиба нотогастера щетинки h_1 , h_2 , PS_1 , PS_2 , PS_3 не видятся. Нотогастральные шипы большие. Они представляют собой столбики с пальцевидными вершинами. Генитальное и анальное отверстия разделены. Основания щетинок генитальных створок расположены в продольном ряду. Коксостеральные щитики по величине равны генитальным. Дисцидий—маленький острый шип. Ноги четковидные. Хетологическая формула вертлугов 1—1—2—1, как у представителей рода *Belba* Heyden. Соленидии голени II, III и IV пары ног имеют защитные щетинки. Защитные щетинки голени IV пары ног длиннее и толще соленидий. Хетологическая формула этой пары ног такова: 1—4—3—4(1)—12.

Распространение и экология. Отмечен в Нуха-Закатальском лесном массиве и в Талышских лесах с преобладанием гирканских пород (в окрестностях Астаринского района). Обитает во влажных полуразложившихся растительных веществах. В Нуха-Закатальском лесном массиве встречается довольно часто, хотя количество его особей не превышало 3 экземпляра в 1 дм³ пробы. В Талыше же обнаружен лишь 1 экземпляр.

1. Буланова-Захваткина Е. М. Булавоногие панцирные клеши семейства *Damaeidae* Berl. Зоол. ж., вып. 12: 172—1891, 1957. 2. Буланова-Захваткина Е. М. Булавоногие панцирные клеши семейства *Damaeidae* Berlese, 1896. (Tribu Belbini, Tribu N.). Зоол. ж., вып. 2: 203—216, 1957. 3. Буланова-Захваткина Е. М. О диагностике видов рода *Metabelba* Grandj., 1936 (*Oribatei, Damaeidae*). Зоол. ж., вып. 9: 1333—1343, 1965. 4. Hammen L., Vander et Strenzke K. A. Partial Revision of the Genus *Metabelba* Grandj. Zool. Medd., 32 (14): 141—154, 1953.

Азербайджанский государственный педагогический институт им. В. И. Ленина

Поступило 23. I 1967

Г. Э. Гулиjev

Damaeidae Berl. аилэсиндэн олан јени нөвлэр

ХҮЛАСЭ

Мәгаләдә Азәрбајҗанын мүхтәлиф районларындан топланылмыш 4 јени нөвүн әтрафлы тәсвири, шәкилләри вә еколожи характеристикасы верилмишдир.

АРАЗ ДАДАШЗАДӘ, ГАСЫМ ЧАҢАНИ

ҺӘСӘНОҒЛУ ГӘЗӘЛИНӘ ИКИ БӘНЗӘТМӘ

(Азәрбајҗан ССР Елмләр Академијасының академики М. Ә. Ибраһимов тәғдим етмишсир)

XIII—XIV әср шаири Һәсәноғлу һәләлик Азәрбајҗан дилиндә јазыб јарадан илк шаир һесаб олунур. Онун дөврүмүзә гәдәр кәлиб чатмыш јеканә гәзәли әдәби дилимизин биринчи нүмунәсидир. Ше'рин дили вә үслубу ачыгча сүбут едир ки, Һәсәноғлу бу гәзәли јазна гәдәр мүәјјән јарадычылыг јолу кечмиш, онун јазы дили артыг пүх-тәләшмишдир. Алимләрин мүлаһизәсинә кәрә, шаирин күлли миглар гәзәл, ғәсидә олан диваны мөвчуд имиш. Бәзиләринин фикринчә, Һәсәноғлу һабелә тујуглар да гошармыш¹.

Лакин сәнәткарын әлиминдә олан бир гәзәли дә Азәрбајҗан поезија тарихи үчүн мисилсиз гижмәтә маликдир. Шүбһәсиз, Һәсәноғлу ше'ри Азәрбајҗан дилли әдәбијатын сонракы инкишафына мүһүм тәсир көстәрмишдир.

Бу јахынларда Азәрбајҗан ССР ЕА РӘФ-дә сахланылан чүнкләрин бириндә Һәсәноғлу гәзәлине јазылмыш ики бәнзәтмә (нәзирә) әлдә едилмишдир. Бәнзәтмәләрин мүәллифләри XVIII әсрдә јашамыш шаирләрдән Нәби вә Салехдир. Һәр ики шаир әдәбијат тарихимиздә олдуғча аз танынмыш сималардыр.

Нәби һаггында мә'лумат верән проф. Н. Араслы јазыр ки, о әслән Шәкили олмуш, һәм классик үслубда, һәм дә һеча вәзиндә ше'рләр јазмышдыр. Тарихи мәнзүмәләри даһа чох јайылмышдыр.²

Ширванлы Салехин тәрчүмеји-һалы бәрәдә һәлә индијәдәк әтрафлы мә'лумат јохдур. Онун бир нечә ше'ри С. Мүмтазын тәртиб етдији „Ел шаирләри“ китабында чап олунмушдур. Чүнкләрдән тапдығымыз ше'рләрдән бәлли олур ки, Салех дә һәр ики үслубда ше'р јазмаға чәһд етмишдир. Һеча вәзиндә јаздығы әсәрләри Вагиф поезијасыны хатырладыр. Бу шаирләрин Һәсәноғлу гәзәлине мүрациәт етмәси марағлы фактдыр.

Ајырды көнлүмү бир хош гәмәр үз, чанфәза дилбәр
Нә дилбәр, дилбәри-шәһид, нә шәһид, шәһиди-сәрвәр.
Мән өлсәм, сән бутн-шәнкүл! Сүраһи ејләмә гүл-гүл,
Нә гүл-гүл, гүл-гүлү бадә, нә бадә, бадәји-әһмәр...

¹ Э. Чәфәр. Фүзули ше'ринин вәзни, „Мәһәммәд Фүзули“ мәчмүәси, Бақы, 1958, сәһ. 90.

² Н. Араслы. XVII—XVIII әср Азәрбајҗан әдәбијаты тарихи, Бақы, 1956, сәһ. 234—236.

бејтларила башланан вә

Һасаноглу сәнә кәрчи дүачидир, вәли садиг,
Нә садиг, садиги-бәндә, нә бәндә, бәндеји-чакәр.³

бејтилә тамамланан Һасаноглу гәзәли, көрүндүјү кими, форма чәһәт-
дән мүрәккәб үслубда јазылмыш, шаирдән хусуси камил поезија тех-
никасына јијәләнмәји тәләб етмишдир.

Нәби һәммин гәзәлә белә нәзирә јазмышдыр:

Ләби-лә'лини сәнин гүнчә, нә гүнчә, гүнчәји-хәндан,
Сијаһ чешмини дурур нәркиз, нә нәркиз, нәркизи-мәстан.

Дәһанын һоггадыр һогга, нә һогга, һоггаји-көһәр,
Нә көһәр, көһәри-лә'лә, нә лә'лә, лә'ләји-мәрчан.
Халын бир фитиәдир гиләм, нә фитиә, фитиәји-аләм,
Нә аләм, аләми-гарәт, нә гарәт, гарәти-ниман.

Зәнәхданын чәһи кевсәр, нә кевсәр, кевсәри-чәннәт,
Нә чәннәт, чәннәти-рөвзә, нә рөвзә, рөвзәји-ризван.

Нәби көркәч чәмалыны олудур ешиг илә ашиг,
Нә ашиг, ашиги-бидил, нә бидил, бидили-һејран.⁴

Салехин гәзәли исә беләдир:

Сәни чүн көрдүм, мүшкүл дедим симинбәри мүрсәл,
Нә мүрсәл, мүрсәли-Әһмәд, нә Әһмәд, Әһмәди-Мүрсәл.

Ләбин јагут пүрәһмәр, дилин мисли дүрри-көһәр,
Нә көһәр, көһәри-лә'лә, нә лә'лә, лә'ләји-шәһвар.

Ичән мәст ола дүнјада, меји-күлрәнк тәр бадә,
Нә бадә, бадеји-саги, нә саги, сагији-әбрар.

Әзәлдән һүснүнә вәләһ олудур бини-ва Салех,
Нә Салех, Салехи-бидил, нә бидил, бидили-бимар.⁵

Бу бәнзәтмәләр әлбәттә, ше'ријјәт чәһәтдән кифајәт гәдәр сәлис
лејилдир. Онларда бир-биринә бәнзәр ифадә вә сөзләрә дә тәсадуф
едилр. Лакин әсас мәсәлә бәшгадыр. Бу нәзирәләр Һасаноглу әсә-
ринин әсрләр боју Азәрбајчанда јајылдығыны, тәглид олундуғуну
көстәрир.

Әдәбијјат вә Дил Институту

Алынмышдыр 26.1 1967

А. Дадашзаде, Т. Джахани

Два подражания (незире) на газель Гасаноглы

РЕЗЮМЕ

Гасаноглы—поэт конца XIII—начала XIV вв. Его газель—одна из первых известных нам письменных поэтических памятников азербайджанского языка. Стихотворение, где шесть двустопных (бейтов) написано своеобразно: каждый бейт состоит из вопроса и ответа.

Два подражания на эту газель, написанные малоизвестными поэтами XVIII в.—Наби Шекили и Салехом Ширвани, обнаружены нами в одном из джунгов (стихотворных тетрадей), хранящихся в рукописном фонде АН Азербайджанской ССР. Этими, впервые публикуемыми незире еще раз подтверждается влияние творчества Гасаноглы на развитие родной литературы.

³ Мүхтәсәр Азәрбајчан әдәбијјаты тарихи, 1-чи чилд, Бақы, 1943, сәһ. 126.

⁴ Азәрбајчан ССР ЕА РӘФ, чүнк № Б-1766/4875, сәһ. 14; һәммин гәзәл башга бир чүнк дә көчүрүлүшдүр (№ Б-2692/3645, сәһ. 431).

⁵ Азәрбајчан ССР ЕА РӘФ, чүнк № Б-1766/4875, сәһ. 14 а.

ЛЕКСИКОГРАФИЯ

Дж. В. КАГРАМАНОВ

О СЛОВАРЕ „ТУХФАТ АЛ-АББАВ“

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

Азербайджанская лексикография имеет глубокие исторические корни. История средневековой восточной лексикографии с большой признательностью отмечает имена составителей двуязычных и толковых словарей—выходцев из Азербайджана, которые сыграли значительную роль в развитии лексикографической традиции на всем Ближнем и Среднем Востоке.

Видный азербайджанский ученый XIII—XIV вв., автор известного сочинения „Дастур ал-катиб фи та'йин ал-маратиб“ (Руководство для писца при определении степеней) Мухаммад ибн Хиндушах Нахчивани, который „приобрел широкую известность под именем Шамс-и Мунши ан Нахчивани“¹ является также автором-составителем уникального словаря „Сихах ал-аджам“², посвященного сыну Рашид ад-Дине ходже Гийас ад-Дину Мухаммеду Рашиди.³ Составитель наиболее раннего лексикографического труда азербайджанского языка XIII в. Хуссам ад-Дин бин Абд ал-Мо'мин известен истории науки своим словарем „Тухфат ал-Хуссам“⁴.

Автор известного толкового словаря персидского языка „Бурхан-и Кати“ (Решающий довод) Мухаммад Хусайн ибн Халаф ат-Таъризи с литературным именем Бурхан приобрел большую популярность не только на Востоке, но в России и Европе, где неоднократно издавались и переводились его произведения.⁵

¹ Мухаммад ибн Хиндушах Нахчивани. Дастур ал-катиб фи та'йин ал-маратиб (Руководство для писца при определении степеней). Критический текст, предисловие и указатели А. А. Ализаде, т. I, ч. I. Изд. „Наука“, М., 1964, стр. 9. Подробно об этом см. Хиндушах ибн Саиджар, Таджариб ас-салаф. Изд. Аббаса Икбала. Тегеран, 1313.

² Другие названия—„Сихах ал-фурс“ или „Рисала-йи Мухаммад Хиндушах“. Полное имя автора Шамс ад-Дин Мухаммад ибн Фахр ад-Дин Хиндушах Нахчивани (ум. 723/1327 г.).

³ См. Там же.

⁴ См. Г. Мәммәдлин. Ән гәдим Азәрбајчан дүгәти, газета „Бақы“, 7 апреля 1959 г.

⁵ См. С. И. Баевский. Описание таджикских и персидских рукописей Института народов Азии, вып. 4. Персидские толковые словари (фарханги). Изд. Восточной литературы. М., 1962, стр. 43—44. См. также: Республиканский рукописный фонд АН Азерб. ССР, шифр: Д-183; Türk Dil Kurumu yayımları, Tarama Sözlüğü, II, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara 1965, s. XV. *برهان قاطع ترجمه سی*

برهان-і Кати' tercümesi. Tebrizli Hüseyin bin Kati adlı sözlüğün Mütercim Asım ta-rafından Tıbyan-ı Nafi' der Terceme-i Burhan-ı Kati adıyla yapılan Türkçe çevrisidir.

Азербайджанские авторы являются также непосредственными составителями или участниками составления средневековых таджикско-персидских, арабских и так называемых „Чагатайских“ лексикографических трудов.⁶

Интерес к восточной, особенно персидской поэзии, а также к языку соприкасающихся народов настоятельно требовал составления словарей к отдельным произведениям средневековых корифеев поэзии.

Вместе с тем в средние века составлялись словари, куда включались слова из произведений нескольких поэтов, писавших на персидском языке.

В этом отношении значительный интерес представляет словарь „Тухфат ал-абваб“ (Дар глав). Автор настоящего труда ставит перед собой определенную цель и по мере возможности добивается ее осуществления. Словарь включает общую лексику персидского языка, а также некоторую часть арабских и тюркских слов, встречающихся в произведениях Фирдовси, Низами, Аттара, Саади, Джалал ад-Дина Руми, Хафиза, Хосрови, Джами, Шамси-Фахри и Латифи.

„Тухфат ал-абваб“ является одним из редких, наименее распространенных словарей, которые не зарегистрированы в известных европейских и восточных каталогах рукописей. Единственное сведение мы находим в „Описании персидских и таджикских рукописей Института народов Азии“ С. И. Баевского. Список Института народов Азии по сведениям С. И. Баевского, по-видимому, неполный. Ибо в настоящем списке отсутствует имя автора и является наиболее поздней копией (1266/1849). Это обстоятельство, а также включение настоящего списка в сборную рукопись, где представлены два сочинения Мухаммада Эфенди, вынудили С. И. Баевского прийти к такому заключению, что „Тухфат ал-абваб“ „можно идентифицировать со словарем „Рисала-йи Мухаммад-эфенди“, упоминаемым Са'идом Нафиси“.

Отсутствие развернутого предисловия („дибаче“) вынудила С. И. Баевского поставить под сомнение место и время составления настоящего словаря, хотя он предположительно указывает место составления — Азербайджан, а время — XIX век. В этом отношении большой интерес представляет список Республиканского рукописного фонда Академии наук Азербайджанской ССР, где имеются все необходимые сведения о рукописном списке словаря „Тухфат ал-абваб“.⁷

В предисловии автор называет себя Ахведжи Абдаллах Ункути

(احوجی عبدالله اونکوتی) Ахведжи является псевдонимом (тахаллус), Абдаллах — именем, а Ункута — родиной автора. По современному административному делению Азербайджана селение Ункуту находится в Геокчайском районе в подчинении сельсовета Поту. В Средневековом Азербайджане данная территория входила в состав Ширвана. Значит, настоящий словарь составлен в Ширване. Это подтверждается, помимо прямого указания местожительства составителя, также словарной статьей, в которой объясняется и толкуется значение слова جلنار (джилнар) (черешня). جلنار بظم جيم وسكون لام کلاسی و کلنار ودر زبان شیروانیان بعلى کويند (л, 18а)

⁶ См. А. К. Боровков. „Бада'и ал-лугат“ словарь Тали' Имани Гератского к сочинениям Алишери Навои. Изд. Восточной литературы, М., 1961, астр. 7.

⁷ С. И. Баевский. Описание таджикских и персидских рукописей Института народов Азии, вып. 4. Персидские толковые словари (фарханги), Изд. Восточной литературы, М., 1932, стр. 49.

⁸ Республиканский рукописный фонд АН Азерб. ССР, шифр: Б-1324.

(Джилнар-джим с заммой и лям с сукуном гилас и тилинар и на языке ширванцев говорят „б а́ли“ (бәһли).

Бакинский список словаря „Тухфат ал-абваб“ переписан в Ширване, в селении Халилли Шейх Исмаилом бин мулла Нурмухаммедом в 1095/1683 гг.

Следовательно, „Тухфат ал-абваб“ является словарем, составленным в XVII в., а не в XIX в., о чем упоминает С. И. Баевский.

Для персидской лексикографии настоящий словарь хотя и имеет определенную культурно-историческую ценность, однако при наличии ценнейших толковых словарей персидского языка этот труд не может быть оценен как наиболее значительный в истории персидской лексикографической традиции. Вместе с тем, „Тухфат ал-абваб“ вносит существенный вклад в азербайджанскую лексикографию, история развития которой нуждается в неотлагательном и детальном изучении.

Словарь имеет в первую очередь практическое значение и состоит из 28 глав, соответственно буквам арабского алфавита. В кратких словарных статьях толкуются глаголы и имена, названия животных и растений, географические наименования и имена собственные, встречающиеся в произведениях вышеназванных поэтов. Составленный на основе первых букв толкуемых слов словарь не соблюдает этого принципа внутри глав. Последовательность не соблюдается также и в иллюстрируемом материале. Многие толкуемые слова вовсе не имеют цитат. Вместе с иллюстрируемым материалом в толковании слов составитель часто обращается к словарю „Канз ал-лугат“ Мухаммеда ибн Абд ал-Халика ибн Ма'руф, а также называет словарь „Мухтар ас-Сихах“.

„Тухфат ал-абваб“, являясь лексикографическим памятником средневекового периода, имеет определенное значение в истории азербайджанского языка и может быть привлечен как источник в изучении исторического взаимовлияния двух соседних народов, языки которых в течение долгого времени соприкасались друг с другом.

Состав и толкование слов свидетельствуют о том, что Ахведжи Абдаллах Ункути составил свой труд для азербайджанских учащихся, в программу обучения которых входило изучение творчества персоязычных поэтов средневековья. Отсюда исходит тот факт, что в кратких словарных статьях приводятся также и тюркские эквиваленты для полного объяснения толкуемых слов.

В тюркологическом плане привлекает внимание в словаре употребление таких общеупотребительных азербайджанских слов, как јува (гнездо), гуаг (объятия), аргач (уток ткани), гарышга/гарычај (муравей), бајгуш (сова), чэкич (молоток), өкэј ата (отчим), голтуг (пазуха; подмышка; бок), гар (снег), горгу (боязнь, страх), өрмэк (плести; ткать), јасдуг (подушка), дөшэк (разостланная постель), гамчы (хлыст, бич, плеть), эснэмэк (зевота, зевание), до-лаг (обмотки для ног), битирмэк (выращивать, растить), өксүрэк (кашель), гара гуш (здесь: орёл), өрдэк (утка), гырхајаг (сороконожка, сколопендра), сарылыг (желтуха).

Вместе с тем, в словаре представлено определенное количество общетюркских слов, которые в современном азербайджанском языке не употребляются и входят в пассивный пласт литературной лексики, являются достоянием истории.

Большой интерес представляет та часть архаической тюркской лексики, которая приводится в словаре в качестве заглавных слов. Эти тюркские по происхождению слова почерпнуты из произведений

персоязычных поэтов, которые принадлежат к иранским народам. В этом отношении возникает необходимость продолжить начатые в азербайджанской лингвистике исследования" в сфере персидского и тюркских, в частности азербайджанских слов в литературный персидский язык.

В словаре в качестве заглавных слов приводятся такие архаические общетюркские слова, как *ajaq* (чаша, кубок, бокал см. В. В. Радлов. Опыт словаря тюркских наречий, т. I, стр. 201), *чарик* (войско, армия; в современном персидском языке: ополчение, доброволец, партизан, см. Персидско-русский словарь, М., 1953)¹⁰, *кизлик* (перочинный ножик; то, чем режут; ср. Л. З. Будагов. Сравнительный словарь турецко-татарских наречий, т. II, стр. 127; небольшой ножик, ср. Персидско-русский словарь, М., 1953; спинка кривой сабли, ср. В. В. Радлов. Опыт словаря тюркских наречий, т. II, стр. 1626); *jarqu* (угроза; суд; право юридическое, тяжба за то право, процесс, суд; приговор, расправа, возмездие, наказание, ср. Л. З. Будагов. Сравнительный словарь турецко-татарских наречий, т. II, стр. 325—326)¹¹.

Общетюркские по происхождению архаические слова употребляются составителем и внутри словарных статей, которые снабжаются иногда пометами „в тюрки... говорят“ (*بالتركي... كويند*). Эта часть лексики представляет интерес как с точки зрения изменения семантики слов ср. *тапанча*—пощечина, подзатыльник, удар по шее, удар, ущерб, убыток (в современном азербайджанском языке: револьвер), *улагчы*¹²—курьер, скороход; *чор јемии*—гнилой, прогнивший, сгнивший (в современном азербайджанском языке *чүрүк мејвә*), так и архаизации общеупотребительных в средневековом азербайджанском языке лексических единиц: *дун* (ночь), *гылавчыл* (гнедой, чистокровный конь), *өтмәз агча* (фальшивая монета).

Зарегистрированные в словаре общетюркские слова представлены как в письменных источниках азербайджанского языка, так и в произведениях классиков азербайджанской литературы. Вместе с тем привлечение их для толкования персидских и арабских слов в персидских толковых словарях могут выявить некоторые дополнительные оттенки значения, не представленные в письменных памятниках средневекового периода развития азербайджанского языка.¹³ С этой точки зрения привлечение персидских словарей, составленных авторами-азербайджанцами, для изучения исторической лексикологии азербайджанского языка ставится на повестку дня.

Республиканский рукописный фонд

Поступило 23. I 1967

⁹ См. Н. Н. Заринзаде. Фарс дилинде Азербайжан сөzləri (Сөфвиләр дөvrü). Азәрб. ССР ЕА Нәшријаты, Баку, 192.

¹⁰ О терминологическом значении слова *чарик* см. А. А. Али-заде. Социально-экономическая и политическая история Азербайджана XIII—XIV вв. Изд. АН Азәрб. ССР, Баку, 1956, стр. 233—239; Фазлуллах Рашид ад-Дин, Джами ат-Таварих (сб. летописей), т. III, Изд. АН Азәрб. ССР, Баку, 1957, на стр. 41, 58, 74 и др.

¹¹ Мухаммад ибн Хиндушах Нахчивани. Ук. соч. стр. 47, 212; Фазлуллах Рашид ад-Дин. Ук. соч., стр. 20, 64, 88 и др.; А. А. Али-заде. Ук. соч., стр. 239.

¹² Подробно об истории и терминологическом значении слова *улаг*, *улагчы* см. Фазлуллах Рашид ад-Дин. Ук. соч., стр. 36, 37, 105 и др.; А. А. Али-заде. Ук. соч., стр. 237—238.

¹³ Многие тюркские по происхождению слова зарегистрированы в персоязычных памятниках средневековья, которые представляют больший интерес для истории развития лексики азербайджанского языка. В частности, в произведениях Рашид ад-Дина, Мухаммеда Хиндушаха Нахчивани, в истории Вассафа имеется большое количество тюркских слов и терминов.

„Төһфәт әл-әбвәб“ лүғәти һағғында

ХҮЛАСӘ

„Төһфәт әл-әбвәб“ лүғәти һағғында јекәнә мә’лумат С. И. Бәјевскинин тәртиб етдији „Асија Халғлары Институту фарс вә тачик әл-јазмаларынн тәсвири“ адлы әсәрдә верилмишдир. Лакин әсәрин тәртибаты тарихи, мұәллифи вә јазылдығы јер һағғында тәртибатчынын еһтимал шәкилдә вердији көстәричиләрин һамысы Азәрбајҗан ССР ЕА Республика Әлјазмалары Фондунда сахланылан әски нүсхә әсасында јенитән нәзәрән кечирилир.

Асија Халғлары Институтунда мұһафизә олуған вә 1266 (1821)-чы илдә үзү көчүрүлмүш әлјазмасы „Рисәлә-ји Мәһәммәд әфәнди“ адлы әсәрлә биркә мәчмүәдә верилдији үчүн „Төһфәт әл-әбвәб“ әсәринин мұәллифи әсассыз оларағ Мәһәммәд әфәнди, јазылыш тарихи исә XIX әср һесаб едилмишдир.

Кениш мұғәддимәли Бақы нүсхәсиндән мә’лум олур ки, „Төһфәт әл-әбвәб“ Әһвәчи Абдулла Үнкути тәрәфиндән XVII әсрдә индики Көјҗәј рајонунун Поту Советлијиндә олан Үнкүтлү кәндиндә тәртиб едилмиш вә 1095 (1633)-чи илдә Шейх Исмајыл ибн-молла Нурмәһәммәд тәрәфиндән Хәлилли кәндиндә үзү көчүрүлмүшдүр.

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазийјат

Ј. Р. Кәримов. Сонсуз сайлы дифференциал тәңликләр тәрәфиндән әмәлә кәтирилмиш өз-өзүнә гошма олмајан сәрһәд мәсәләсинин мәхсуси функцијаларына көрә ајрылыш 3

Һесаблаычы ријазийјат

Ч. М. Чуварлы, Е. В. Дмитријев. ЕРһМ-дә биринчи дәрәчәли дифференциал тәңликләрин һәллинә даир 8

Кимја

Р. Һ. Исмајылов, С. М. Әлијев, Н. И. Һүсејнов, Һ. М. Мәмәдәлијев. Диизопропилтолуолларын, диетил-, диизопропилметаксилолларын деһидрокенләшдирилмәси 13

Ү. Х. Ағајев, С. Ч. Мейдијев, Ж. М. Мейдијева, Ә. Ф. Әлијев. Метилсиклоһексанын фотокимјәви бромлашмасы 18

Физики кимја

М. Ф. Нағыјев, К. Ә. Гарашарлы, С. Ә. Мейдијев. Диметил-аминсиланын тримеринин 55—300° К температур интервалында термодинамик тәдгиги 23

Палеонтолокија

А. Д. Бабазадә. Азәрбајчанын Шамаһы рајонунун Ағчакил кардиндләри һаггында 26

Кеолокија

З. А. Әзизбәјова, И. Ә. Бабајев. Қировабад алүминниум оксиди заводундан топланмыш һидраркиллитин өјрәнилмәсинә даир 31

Стратиграфија

Ј. П. Баженов, Р. Ј. Јусифов. Чобандағ ләјдәстәсинин јайылма сәрһәдләри вә онун стратиграфик вәзијјәти мәсәләсинә даир 36

Агрокимја

Р. Г. Абдијева. Мүхтәлиф кејфијјәтли дузлулуг шәраитиндә НБМ-нин биткиләрин бә'зи физиоложи процессләринә тәсири 40

Торпагшүнаслыг

Ч. М. Чәфәрова. Дағ-мешә вә бозгыр торпагларында һумин туршуларынын хромотографик үсулла фраксијалара ајрылмасы 43

Биокимја

И. К. Абдуллајев, С. М. Әһмәдова, Г. М. Исајев, Г. М. Талышински. Јај-пајыз дөврүндә селекцијалы тут ағачы јарпагларында шәкәр, протени вә һүчәјрәләрин мигдарынын өјрәнилмәси 47

Биолокија

Һ. Ә. Бейбудов. Јонча илә хашанын отлаг үчүн истифадә олунмасы 51

Микробиолокија

В. Ч. Тағыјев. Мүхтәлиф кәсафәтли һетероауксинлә ишләдилмиш нохуд вә гарајонча јумручуг бактеријаларынын тәнәффүс активлији 55

Физиолокија

А. И. Гарајев, Р. А. Нәсиров. Галханвары вәзинин һипофункцијасы шәраитиндә мэдәдән алынған интеросептик мүбадилә рефлексләри 60

Акаролокија

Г. Ә. Гулијев *Damaeidae* Bergl. аиләсиндән олан јени нөвләр 63

Әдәбијјат

Араз-Дадашзадә, Гасым Чанһани. Һәсәноглу гәзәлинә ики бәһзәтмә 71

Лексикографија

Ч. В. Гәһрәманов. «Төһфәт әл-әбвәб» лүгәти һаггында 73

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

- Я. Р. Керимов. Разложение по собственным функциям несамосопряженной граничной задачи, порожденной бесконечной системой дифференциальных уравнений второго порядка 3

Вычислительная математика

- Ч. М. Джуварлы, Е. В. Дмитриев. К решению дифференциальных уравнений первого порядка на ЦВМ 8

Химия

- Р. Г. Исмаилов, С. М. Алиев, Н. И. Гусейнов, Г. М. Мамедалиев. Дегидрирование диизопропилтолуолов, диэтил-, диизопропилсилолов 13
У. Х. Агаев, С. Д. Мехтиев, Ж. М. Мехтиева, А. Ф. Алиев. Фотохимическое бромирование метилциклогексана 18

Физическая химия

- М. Ф. Нагиев, К. А. Карашарли, С. А. Мехтиев. Термодинамические исследования тримера диметиламинсилана при низких температурах в интервале 55—300° К 23

Палеонтология

- А. Д. Бабазаде. О кардинах акчагыльских отложений Шемахинского района Азербайджана 26

Геология

- З. А. Азизбекова, И. А. Бабаев. О гидрагиллите как промежуточном продукте технологической переработки алунитовой руды на Кировабадском глиноземном заводе 31

Стратиграфия

- Ю. П. Баженов, Р. Ю. Юсифов. К вопросу о стратиграфическом положении и границах распространения чобандагской свиты 36

Агрохимия

- Р. Г. Абдиева. О влиянии НРВ на некоторые физиологические процессы в условиях разнокачественного засоления 40

Почвоведение

- Ч. М. Джафарова. Фракционирование гуминовых кислот горно-лесных и горно-степных почв южного склона Б. Кавказа путем хроматографирования 43

Биохимия

- И. К. Абдуллаев, С. М. Ахмедова, М. Г. Исаев, Г. М. Талышинский. Изучение содержания сахара, протенина и клетчатки в листьях селекционных сортов шелковицы в летне-осеннем сезоне 47

Биология

- А. А. Бехбудов. Использование люцерны и эспарцета для пастбищ 51

Микробиология

- В. Д. Тагиев. Дыхательная активность клубеньковых бактерий гороха и люцерны, обработанных разными концентрациями гетероауксина 55

Физиология

- А. И. Караев, Р. А. Насирова. Изменение интероцептивных безусловных обменных рефлексов в условиях гипофункции щитовидной железы 60

Акарология

- К. А. Кулиев. Новые виды семейства *Damaelidae* Bergl. 63

Литература

- А. Дадашзаде, Т. Джахани. Два подражания (незире) на газель Гасаноглы 71

Лексикография

- Дж. В. Каграманов. О словаре «Тухфат-ал-абвав» 73