

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ ХХІ ЧИЛД

9

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Бақы—1965—Баку

11-102
АЗƏРБАЙҘАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ ХХІ ЧИЛД

№ 9

АЗƏРБАЙҘАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
БАКЫ—1965—БАКУ

Ф. Д. ТЕЙМУРОВ

ПОПЕРЕЧНЫЙ УДАР ПО ГИБКОЙ НИТИ, НАХОДЯЩЕЙСЯ В СОПРОТИВЛЯЮЩЕЙСЯ СРЕДЕ

(Представлено академиком АН Узбекской ССР А. Х. Рахматулиным)

Задача о поперечном ударе по бесконечной гибкой нити впервые была рассмотрена Х. А. Рахматулиным [1]. В работе [2] П. Н. Рахмановым была рассмотрена задача о поперечном ударе по бесконечной гибкой нити, находящейся в сопротивляющейся среде. Рассмотрены два случая движения: 1) в начале удара и 2) через значительное время после удара. В первом случае пренебрегается касательной составляющей R_t силы сопротивления $\bar{R}$, а во втором случае нормальной составляющей R_n . Также пренебрегается компонентой скорости нити $\dot{U}_1$. В обоих случаях даются приближенные аналитические решения.

Точное решение рассматриваемой выше задачи связано с существенными аналитическими трудностями. В данной работе предлагается расчетный метод для решения задачи на ЭВМ. При выводе расчетных уравнений используется аналитическое решение в области продольных волн.

§ 1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Пусть материальная точка, движущаяся с переменной скоростью $V_0 = V_0(t)$ встречает бесконечную гибкую нить, находящуюся в сопротивляющейся среде. Скорость точки в начале удара обозначим через V_{00} . Направление скорости предполагается постоянным и перпендикулярным к направлению нити. Выберем начало координат в точке удара. Ось U направим вдоль первоначального положения, ось V — перпендикулярно к ней. Положительное направление на оси V совпадает с направлением скорости удара. В этой системе координат задача симметрична относительно оси V и можно рассматривать решение только при $U \geq 0$.

Будем рассматривать движение нити последовательно в равные малые отрезки времени $(k-1)\Delta t < t \leq k\Delta t$, где $k=1, 2, \dots, n$; величина Δt будет выбираться в ходе решения задачи.

От точки удара пойдут две волны сильного разрыва: во-первых, продольная волна, распространяющаяся по покоящейся нити и, во-вторых, вслед за ней, поперечная волна, распространяющаяся по возмущенной нити.

п 47214
Центральная научная
библиотека
Академии наук Киргизской ССР

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: З. И. Халилов (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, С. М. Кулиев, М. Ф. Нагиев (зам. главного редактора), М. А. Топчибашев, Г. Г. Зейналов (ответственный секретарь).

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

В зоне между фронтами продольной и поперечной волн известно аналитическое решение. За каждый промежуток времени часть нити перейдет через фронт поперечной волны из этой зоны в поперечную область. Если Δt мал, то такой элемент нити будет также мал, его можно приближенно заменить материальной точкой, которая в момент перехода через точку излома приобретает некоторую поперечную скорость. В дальнейшем эта точка будет двигаться под воздействием соседних точек, передаваемым с помощью натяжения элементов нити, соединяющих эти точки. Свойства этих элементов, не имеющих массы, соответствуют свойствам исходной упругой нити.

Введем следующие обозначения:

b_1 — абсолютная скорость перемещения точки излома в момент времени $t = i\Delta t$,

U_i, V_i — координаты точки нити, находившейся в точке излома,

$\dot{U}_i, \dot{V}_i$ — компоненты скорости,

T_i — натяжение, ε_i — деформация, γ_i — угол, образуемый элементом нити с направлением оси U .

Если величина будет занумерована двумя индексами, то первый индекс будет отражать момент появления соответствующей частицы в поперечной зоне, а второй индекс будет фиксировать значение этой величины в некоторый последующий момент времени. Например:

U_{ij} — абсцисса точки номер i в момент времени $t = i\Delta t$ ($i \leq j$).

Зависимость между напряжением и деформацией считается известной

$$T = \Phi(\varepsilon) \quad (1,1)$$

Функция Φ описывает свойства материала.

На поперечной волне сильного разрыва деформация считается непрерывной. В продольной области между скоростью частиц и деформацией имеет место соотношение

$$\dot{U}_i^* = \psi(\varepsilon) - \psi(\varepsilon_{00}), \quad (1,2)$$

где $\psi(\varepsilon) = \int_0^\varepsilon a d\varepsilon$, $a = \sqrt{\frac{1}{\rho_0} \frac{dT}{d\varepsilon}}$, ρ_0 — начальная плотность нити, ε_{00} —

начальная деформация нити до удара.

Считается, что сопротивление жидкости, отнесенное к единице длины нити, описывается формулой

$$R = C_1 d \cdot \rho_1 \frac{V^2}{2}$$

и направление под некоторым углом к нити.

C_1 — коэффициент сопротивления жидкости, d — диаметр нити, ρ_1 — плотность жидкости, V — скорость нити в жидкости и определяется формулой $V^2 = \dot{U}^2 + \dot{V}^2$.

§ 2. УСЛОВИЯ НА ПОПЕРЕЧНОЙ ВОЛНЕ СИЛЬНОГО РАЗРЫВА

Рассмотрим распространение поперечной волны сильного разрыва за интервал времени $(i-1)\Delta t \leq t < i\Delta t$. Обратимся к рассмотрению условий в окрестности точки излома O , в которой нить поворачивается на угол γ_i (см. рисунок).

Ввиду малости Δt эта окрестность тоже мала и в пределах отрезка OP все параметры можно считать постоянными.

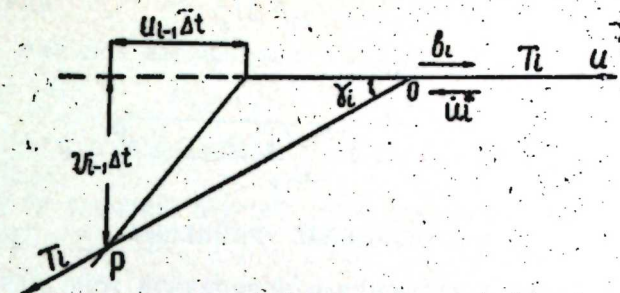


Рис.

За время Δt часть нити с массой $\rho_1 F_1 (b_1 + \dot{U}_i^*) \Delta t$ пройдет через точку излома. Применяя теоремы количества движения для элемента сильного разрыва и используя условия сохранения массы этого элемента

$$\rho_0 F_0 = \rho_1 F_1 (1 + \varepsilon_i) \quad (2,1)$$

имеем

$$\rho_0 (b_1 + \dot{U}_i^*) (\dot{U}_{i-1} - \dot{U}_i^*) = T_i (\cos \gamma_i - 1) (1 + \varepsilon_i)$$

$$\rho_0 (b_1 + \dot{U}_i^*) \dot{V}_{i-1} = T_i \sin \gamma_i (1 + \varepsilon_i)$$

Кроме того, имеет место кинематическое соотношение

$$\dot{V}_{i-1} = (b_1 + \dot{U}_{i-1}) \operatorname{tg} \gamma_i$$

Из (1,2) следует

$$\dot{U}_i^* = \psi(\varepsilon_i) - \psi(\varepsilon_{00})$$

После несложных преобразований получим

$$\rho_0 (b_1 + \dot{U}_i^*)^2 = T_i (1 + \varepsilon_i) \quad (2,2)$$

$$(b_1 + \dot{U}_i^*) = (b_1 + \dot{U}_{i-1}) \sec \gamma_i \quad (2,3)$$

$$\dot{V}_i = (b_1 + \dot{U}_{i-1}) \operatorname{tg} \gamma_i \quad (2,4)$$

$$\dot{U}_i^* = \psi(\varepsilon_i) - \psi(\varepsilon_{00}) \quad (2,5)$$

Согласно (1,1)

$$T_i = \Phi(\varepsilon_i) \quad (2,6)$$

Условия на разрыве задаются величинами b_1 , $\dot{U}_i^*$, T_i , ε_i , γ_i .

Видно, что их можно определить из системы (2,2) — (2,6), если известны величины $\dot{U}_{i-1}$ и $\dot{V}_{i-1}$. А эти величины представляют собой компоненты скорости той частицы в зоне поперечного движения, которая ближе всех к точке излома. Движение частиц в этой зоне описывается обыкновенными дифференциальными уравнениями (см. § 3).

Зная значение деформации $\varepsilon_{i,1}$ можно найти первоначальную длину того элемента, который за время Δt перешел через точку излома. Первоначальной длиной называется та длина, которую элемент нити имел до удара. Обозначим ее $\Delta l_{i,0}$

$$\Delta l_{i,0} = \frac{(b_1 + \dot{U}_i^*) \Delta t}{1 + \varepsilon_{i,1}}$$

Умножая эту длину на $\rho_0 F_0$ получим массу этого элемента, которую обозначим через Δm_i

$$\Delta m_i = \rho_0 F_0 \Delta l_{i,0}$$

Легко видеть, что последующие промежутки времени деформации элемента $\Delta l_{i,0}$ будет

$$\epsilon_{i,j} = \frac{\sqrt{(U_{i,j} - U_{i-1,j})^2 + (V_{i-1,j} - V_{i,j})^2}}{\Delta l_{i,0}} - 1 \quad (2,7)$$

§ 3. ОСНОВНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Составим уравнения движения в поперечной зоне для временного интервала $i\Delta t \leq t < (i+1)\Delta t$. Сначала займемся той частицей, которая вошла в зону в предыдущий интервал времени Δt .

Поперечная составляющая ее начальной скорости, которую она получила на фронте поперечной волны за счет сил натяжения изогнутой нити, считается равной скорости предыдущей частицы

$$\dot{V}_{i,j} = \dot{V}_{i-1,j}$$

Продольная составляющая скорости этой частицы при переходе через точку излома остается непрерывной

$$\dot{U}_{i,i} = \dot{U}_i^*$$

Воздействие сил натяжения на движение этой частицы заложено в начальной скорости. Движение частицы за время $i\Delta t \leq t < (i+1)\Delta t$ будем считать совершаемой под воздействием только сил сопротивления жидкости. Его уравнения

$$\Delta m_i \frac{d^2 U_i}{dt^2} = -R_{n,i} \Delta l_i \sin \gamma_i + R_{\tau,i} \Delta l_i \cos \gamma_i \quad (3,1)$$

$$\Delta m_i \frac{d^2 V_i}{dt^2} = -R_{n,i} \Delta l_i \cos \gamma_i - R_{\tau,i} \Delta l_i \sin \gamma_i,$$

где R_{τ} , R_n — касательная и нормальная составляющие сопротивления R . Второй индекс показывает номер элемента нити, на который действует сила сопротивления.

Движение ударяющего тела, направленное по оси V во все интервалы времени описывается уравнением

$$M \frac{dV_0}{dt} = -2T_1 \sin \gamma_1, \quad (3,2)$$

где M — масса ударяющего тела.

Силой сопротивления жидкости для этого тела пренебрегаем.

Уравнения движения остальных точек однотипны и учитывают как силы натяжения нити, так и сопротивление среды

$$\Delta m_k \frac{d^2 U_k}{dt^2} = T_{k+1} \cos \gamma_{k+1} - T_k \cos \gamma_k - R_{n,k} \Delta l_k \sin \gamma_k + R_{\tau,k} \Delta l_k \cos \gamma_k \quad (3,3)$$

$$\Delta m_k \frac{d^2 V_k}{dt^2} = T_k \sin \gamma_k - T_{k+1} \sin \gamma_{k+1} - R_{n,k} \Delta l_k \cos \gamma_k - R_{\tau,k} \Delta l_k \sin \gamma_k,$$

где $k=1,2,\dots,i-1$

Таким образом, при $i\Delta t \leq t < (i+1)\Delta t$ (3,1) — (3,3) представляют замкнутую систему обыкновенных дифференциальных уравнений с начальными условиями

$$U_i = U_{i,i}; \quad \dot{U}_i = \dot{U}_{i,i}$$

$$V_0 = V_{0,i}; \quad \dot{V}_0 = \dot{V}_{0,i}$$

$$V_i = V_{i,i}; \quad \dot{V}_i = \dot{V}_{i,i}$$

где $j=1,2,\dots,i$.

При $0 \leq t \leq \Delta t$ решение определяется соотношениями (2,2) — (2,6), в которых $V_0 = V_{00}$; $\dot{U}_0 = 0$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рахматуллин Х. А. О косом ударе по гибкой нити с большими скоростями при наличии трения. ПММ, т. 9, вып. 6, 1945.
2. Рахманов П. А. Исследования поперечного удара по гибкой нити, находящейся в сплошной среде. Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-матем. и техн. наук, 1960, № 5.

Институт математики и механики

Поступило 20. VI 1965

Ф. Д. Тежмуров

Мугавимэтли мүнхтэки телэ енинэ зэрбэ

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ мугавимэтли мүнхтэки телэ зэрбэ заманы эмэлэ кэлэн кэркинлик вэзијјэти электрон һесаблајычы машынар васитәсилә мүнхтэки тәрәфиндән верилән һәллетмә методу арашдырлымышдыр. Һесаблама формуллары чыхарылышында узунуна далгаларын јажылмасы областындакы нәзәри һәллдән истифадә едилмишдир.

МАТЕМАТИКА

Р. А. ВАСИН, А. Б. ИБРАГИМОВ

О ВИДЕ МАТРИЦЫ ДЕФОРМАЦИОННОЙ АНИЗОТРОПИИ

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

При рассмотрении упруго-пластических деформаций обычно используют разложение полной деформации $\bar{\epsilon}$ на упругую $\bar{\epsilon}^e$ и пластическую $\bar{\epsilon}^p$, причем принимается, что $\bar{\epsilon}^e$ — однородная линейная функция компонент вектора напряжений $\bar{\sigma}$, а $\bar{\epsilon}^p = \bar{\epsilon}|_{\bar{\sigma}=0}$. Таким образом, реальные свойства пластических деформаций описываются гипотезой о разгрузке [1]: „для каждой точки к траектории деформации (нагрузки) существует поверхность $F=0$, являющаяся инвариантом предшествующей траектории (до K), разделяющая область пассивных и активных деформаций; внутри F пластическая деформация $\bar{\epsilon}^p$ остается постоянной, а упругая $\bar{\epsilon}^e$ является однородной линейной функцией напряжения $\bar{\sigma}$ (и обратно):

$$\bar{\epsilon}^e = (\epsilon_{ij}) \bar{\sigma}, \quad \bar{\sigma} = (E_{ij}) \bar{\epsilon}^e, \quad (1)$$

причем матрицы коэффициентов упругости (ϵ) и (E) зависят только от активных участков траектории (до K), являются симметричными и обратными...

Используя постулат изотропии [2] и гипотезу о разгрузке можно в общем случае записать выражение для $\bar{\sigma}$ в виде

$$\bar{\sigma} = A_{ij} (\bar{\epsilon}^e \bar{X}^j) \bar{X}^i; \quad i, j = 1, \dots, 5, \quad (2)$$

где A_{ij} — инварианты, зависящие от истории деформирования до точки K , а $\bar{X}^i$ — некоторые физические линейно независимые векторы (полный базис). Из соображений симметрии $A_{ij} = A_{ji}$. Компоненты матрицы (E) выражаются через A_{ij} следующим образом

$$E_{mn} = A_{ij} X_m^i X_n^j \quad (3)$$

Если из точки K осуществляется пассивная деформация (разгрузка), величины A_{ij} — постоянные. Для их определения из опыта в общем случае следует произвести 5 разгрузок в различных направлениях внутри $F=0$ (направления разгрузок должны быть линейно независимы). Обозначая напряжения и деформации в конце r -ой разгрузки индексом r

$$\bar{\sigma}^r = A_{ij} [(\bar{\epsilon}^e)^r \bar{X}^j] \bar{X}^i,$$

получим для разностей напряжений и деформаций

$$\Delta \bar{\sigma}^r = A_{ij} (\Delta \bar{\epsilon}^r \bar{X}^j) \bar{X}^i, \quad (\Delta \bar{\epsilon}^r)^r = (\Delta \bar{\epsilon})^r. \quad (4)$$

Умножая (4) на $\bar{X}^p$, получим 25 скалярных уравнений для определения 15 неизвестных A_{ij} .

$$\beta_{rp} = A_{ij} \alpha_{rj} \gamma_{ip}; \quad i, j, p, r = 1, 2, \dots, 5, \quad (5)$$

где введены обозначения

$$\beta_{rp} = \Delta \bar{\sigma}^r \bar{X}^p; \quad \alpha_{rj} = \Delta \bar{\epsilon}^r \bar{X}^j; \quad \gamma_{ir} = \bar{X}^i \bar{X}^r.$$

Покажем, что ранг матрицы коэффициентов (α) при A_{ij} в (5) равен 15. Для удобства выкладок будем считать, что векторы $\bar{X}^i$ ортогональные и единичные, так что $\gamma_{ip} = 0$, если $i \neq p$, и $\gamma_{ip} = 1$, если $i = p$. Тогда (5) примет вид

$$\beta_{rp} = A_{rp}; \quad \alpha_{rj} \quad (5')$$

Как видно из (5'), матрица (α) коэффициентов при A_{ij} обладает следующим свойством: строки с номерами, сравнимыми по модулю 5, отличаются только первым индексом у α_{rj} , причем r — целая часть дроби $\frac{p+4}{5}$, где p — номер строки. Поэтому достаточно выписать, например, только первые 5 строк (α) , отвечающие индексу $r=1$:

$$\begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \alpha_{13} & \alpha_{14} & \alpha_{15} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \alpha_{11} & 0 & 0 & 0 & \alpha_{12} & \alpha_{13} & \alpha_{14} & \alpha_{15} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \alpha_{11} & 0 & 0 & 0 & \alpha_{12} & 0 & 0 & \alpha_{13} & \alpha_{14} & \alpha_{15} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \alpha_{11} & 0 & 0 & 0 & \alpha_{12} & 0 & 0 & \alpha_{13} & 0 & \alpha_{14} & \alpha_{15} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \alpha_{11} & 0 & 0 & 0 & \alpha_{12} & 0 & 0 & \alpha_{13} & 0 & \alpha_{14} & \alpha_{15} \end{pmatrix}$$

Рассмотрим минор 15 порядка матрицы (α) , образованный из 1-й строки матрицы, отвечающих индексу $r=1$; 2-й строки, отвечающих индексу $r=2$; ...; 5-й строки, отвечающей индексу $r=5$

$$M = \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \alpha_{13} & \alpha_{14} & \alpha_{15} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \alpha_{11} & 0 & 0 & 0 & \alpha_{12} & \alpha_{13} & \alpha_{14} & \alpha_{15} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \alpha_{11} & 0 & 0 & 0 & \alpha_{12} & 0 & 0 & \alpha_{13} & \alpha_{14} & \alpha_{15} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \alpha_{11} & 0 & 0 & 0 & \alpha_{12} & 0 & 0 & \alpha_{13} & 0 & \alpha_{14} & \alpha_{15} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \alpha_{11} & 0 & 0 & 0 & \alpha_{12} & 0 & 0 & \alpha_{13} & 0 & 0 & \alpha_{15} \\ 0 & \alpha_{21} & 0 & 0 & 0 & \alpha_{22} & \alpha_{23} & \alpha_{24} & \alpha_{25} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \alpha_{21} & 0 & 0 & 0 & \alpha_{22} & 0 & 0 & \alpha_{23} & \alpha_{24} & \alpha_{25} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \alpha_{21} & 0 & 0 & 0 & \alpha_{22} & 0 & 0 & \alpha_{23} & 0 & \alpha_{24} & \alpha_{25} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \alpha_{21} & 0 & 0 & 0 & \alpha_{22} & 0 & 0 & \alpha_{23} & 0 & \alpha_{24} & \alpha_{25} \\ 0 & 0 & \alpha_{31} & 0 & 0 & 0 & \alpha_{32} & 0 & 0 & \alpha_{33} & \alpha_{34} & \alpha_{35} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \alpha_{31} & 0 & 0 & 0 & \alpha_{32} & 0 & 0 & \alpha_{33} & 0 & \alpha_{34} & \alpha_{35} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \alpha_{31} & 0 & 0 & 0 & \alpha_{32} & 0 & 0 & \alpha_{33} & 0 & \alpha_{34} & \alpha_{35} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \alpha_{41} & 0 & 0 & 0 & \alpha_{42} & 0 & 0 & \alpha_{43} & 0 & \alpha_{45} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \alpha_{41} & 0 & 0 & 0 & 0 & \alpha_{42} & 0 & 0 & \alpha_{43} & \alpha_{45} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \alpha_{51} & 0 & 0 & 0 & 0 & \alpha_{52} & 0 & 0 & \alpha_{54} & \alpha_{55} \end{pmatrix}$$

Приведем M к диагональному виду, вычитая из 6-й строки вторую, умноженную на $-\frac{\alpha_{21}}{\alpha_{11}}$; из 7-й и 10-й — третью, умноженную соответственно на $-\frac{\alpha_{21}}{\alpha_{11}}$ и $-\frac{\alpha_{31}}{\alpha_{11}}$ и т. д. Тогда будем иметь

$$M = \alpha_{11}^5 \gamma_2^4 \gamma_3^3 \gamma_4^2 \gamma_5^1,$$

где введены обозначения

$$Y_j = \alpha_{2j} - \frac{\alpha_{21}}{\alpha_{11}} \alpha_{1j}; \quad Z_j = \alpha_{3j} - \frac{\alpha_{31}}{\alpha_{11}} \alpha_{1j}; \quad \mu_j = \alpha_{4j} - \frac{\alpha_{41}}{\alpha_{11}} \alpha_{1j}; \quad \nu_j = \alpha_{5j} - \frac{\alpha_{51}}{\alpha_{11}} \alpha_{1j};$$

$$Z'_p = Z_p - \frac{z_2}{y_2} y_p; \quad \mu'_p = \mu_p - \frac{\mu_2}{y_2} y_p; \quad \nu'_p = \nu_p - \frac{\nu_2}{y_2} y_p;$$

$$\mu''_p = \mu'_p - \frac{\mu'_3}{z_3} z_p; \quad \nu''_p = \nu'_p - \frac{\nu'_3}{z_3} z_p; \quad \nu'''_p = \nu''_p - \frac{\nu''_4}{\mu_4} \mu_p.$$

Подставляя в y, z, μ, ν их выражения через α_{rs} получим

$$M = \alpha_{11} \prod_{i,j=1,2} (\alpha_{1i} \alpha_{j2}) \prod_{i,j,k=1,2,3} (\alpha_{1i} \alpha_{j2} \alpha_{k3}) \times \\ \times \prod_{i,j,k,l=1,2,3,4} (\alpha_{1i} \alpha_{j2} \alpha_{k3} \alpha_{l4}) \prod_{i,j,k,l,m=1,2,3,4,5} (\alpha_{1i} \alpha_{j2} \alpha_{k3} \alpha_{l4} \alpha_{m5}),$$

Где Π означает сумму соответствующих одночленов по индексам $i, j, \dots$ (индексы $i, j, \dots$ попарно не равны между собой), причем перед одночленом берется знак „плюс“, если постановка из индексов $i, j, \dots$ четная, и „минус“, если постановка эта нечетная. Докажем, что $M \neq 0$ в случае, когда направления разгрузок $\Delta \bar{\mathcal{E}}$ линейно независимы. В силу линейной независимости направлений разгрузок 1) существует направление—обозначим его $\Delta \bar{\mathcal{E}}^1$ —не ортогональное вектору $\bar{X}'$ (в противном случае все $\Delta \bar{\mathcal{E}}$ лежали бы в гиперплоскости, перпендикулярной вектору $\bar{X}'$); 2) существует направление—обозначим его $\Delta \bar{\mathcal{E}}^2$ —такое, что угол между проекциями векторов $\Delta \bar{\mathcal{E}}^1$ и $\Delta \bar{\mathcal{E}}^2$ на плоскость $(\bar{X}^1, \bar{X})$ отличен от нуля (т. е. площадь параллелограмма, построенного на векторах—проекциях $\Delta \bar{\mathcal{E}}^1$ и $\Delta \bar{\mathcal{E}}^2$ на плоскость $(\bar{X}^1, \bar{X}^2)$, отлична от нуля); 3) существует направление—обозначим его $\Delta \bar{\mathcal{E}}^3$ —такое, что объем построенный на 3 векторах—проекциях $\Delta \bar{\mathcal{E}}^1, \Delta \bar{\mathcal{E}}^2, \Delta \bar{\mathcal{E}}^3$ на гиперплоскость $(\bar{X}^1, \bar{X}^2, \bar{X}^3)$, отличен от нуля; 4) существует $\Delta \bar{\mathcal{E}}^4$ такое, что объем, построенный на 4 векторах—проекциях $\Delta \bar{\mathcal{E}}^1, \Delta \bar{\mathcal{E}}^2, \Delta \bar{\mathcal{E}}^3, \Delta \bar{\mathcal{E}}^4$ на гиперплоскость $(\bar{X}^1, \bar{X}^2, \bar{X}^3, \bar{X}^4)$, отличен от нуля; 5) объем, построенный на $\Delta \bar{\mathcal{E}}^1, \dots, \Delta \bar{\mathcal{E}}^5$, отличен от нуля. Как известно, объемы, перечисленные выше (в 1) это отрезок, в 2) параллелограмм), равны определителям соответствующего порядка, в которых столбцы представляют координаты векторов $\Delta \bar{\mathcal{E}}^1, \dots$ по осям $\bar{X}^1, \dots$. Нетрудно видеть, что суммы Π_j как раз являются такими определителями ($\Pi_1 = \alpha_{11}$). Отсюда следует законность выкладок при приведении M к диагональному виду (нам приходилось производить деление на $\alpha_{11}, U_2, \dots$, равные Π_j или $\frac{\Pi_j}{\Pi_k}$); а также отличие M от нуля.

Таким образом, матрица (A) содержит 15 независимых значений коэффициентов. Можно показать, что при числе линейно независимых разгрузок, меньшем пяти, ранг матрицы (a) меньше 15, а следовательно, из этих разгрузок нельзя полностью определить матрицу (A) . Вычисления, аналогичные проделанным выше, показывают, что в четырехмерном пространстве деформацией (т. е. при наличии четырех физических линейно независимых векторов) матрица (A) содержит десять независимых коэффициентов, в трехмерном—шесть, в плоском—три.

Следовательно, деформационная анизотропия, которую в принципе можно получить в результате пластического деформирования тела, представляет собой самый общий вид анизотропии упругих свойств.

Рассмотрение деформационной анизотропии как не самого общего вида анизотропии упругих свойств имеется, например, в работах А. А. Ильюшина [1, 3]. Этот подход связан с тем, что базис, в котором рассматривается вектор $\bar{\sigma}$, образован из четырех линейно независимых векторов $\bar{X}^i, i=1,2,3,4$, взятых в точке K траектории, изменяющегося вектора $\bar{\mathcal{E}}^e$, так что (2) в этом случае принимает вид

$$\bar{\sigma} = S \bar{\mathcal{E}}^e + S_{ij} (\bar{\mathcal{E}}^e \bar{X}^i) \bar{X}^j, \quad i, j=1, 2, 3, 4, \quad (2')$$

причем S, S_{ij} считаются постоянными при разгрузке. Так как $S_{ij} = S_{ji}$, деформационная анизотропия определяется только 11 величинами S, S_{ij} . Фактически S, S_{ij} не являются постоянными при разгрузке. В частности, сравнивая (2) и (2'), получим для S

$$S = \frac{\Gamma_{51}(\bar{\mathcal{E}}^e \bar{X}^1)}{\Gamma_{rs}(\bar{\mathcal{E}}^e \bar{X}^r)} \quad (6)$$

так что S —дробно-линейная функция нулевого порядка относительно компонентов $\bar{\mathcal{E}}^e$ (в (6) $\Gamma = |\gamma_{ij}|$, а Γ_{rs} —алгебраическое дополнение элемента γ_{rs} в Γ). Вместе с тем запись $\bar{\sigma}$ в виде (2') имеет определенный физический смысл—в ней, по-видимому, выделяется главный член в связи $\bar{\sigma}$ и $\bar{\mathcal{E}}^e$. Это подтверждают эксперименты на сложное нагружение с частичными разгрузками, проводившиеся нами в НИИ механики МГУ на машине СН.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильюшин А. А. Об основах общей математической теории пластичности. Сб. „Вопросы теории пластичности“. Изд-во АН СССР, 1961.
2. Ильюшин А. А. О связи между напряжениями и малыми деформациями в механике сплошных сред. ПММ, т. 18, 6, 1954.
3. Ильюшин А. А. Пластичность. Изд-во АН СССР, 1963.

Институт математики и
механики

Поступило 7. V 1965

Р. А. Васин, А. Б. Ибрагимов

Анизотроплуг деформасијасы матрисинин формасы һаггында

ХУЛАСЭ

Мәғаләдә мурәккәб јүкләнмә нәтиҗәсиндә чисимдә әмәлә кәлән анизотроплугу характеризә едән деформасија матрисинин ән үмуми шәклиндән данышылып.

Бу матрис там симметрикдир, јә'ни үмуми беш өлчүлү фәзада—15, дөрл өлчүлү фәзада—10, үч өлчүлү фәзада—6, ики өлчүлү фәзада—3 асылы олмајан еластики әмсаллардан тәшкил олунмушдур.

Һәмин әмсалларын тә'јин едилмәси үчүн јүксүзләшдирмә нөгтәсиндән хәтти асылы олмајан физики векторларын сајы гәдәр (бу векторлар фәзаны јарадыр) јүксүзләшдирмә апармаг лазымдыр. Беләликлә демәк олар ки, чисмин мурәккәб еластик-пластик деформасијасы нәтиҗәсиндә алдығы анизотроплуг еластики хассәләр анизотроплугунун ән үмумисидир.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Ч. М. ДЖУВАРЛЫ, Е. В. ДМИТРИЕВ

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ПЕРЕХОДНЫМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПРОЦЕССАМ В СЛОЖНОЙ СЕТИ

Цифровые вычислительные машины находят все больше применение при решении разнообразных задач, связанных с коммутационными перенапряжениями в электрических сетях, характер развития которых определяет уровень изоляции энергосистем высоких и сверхвысоких напряжений.

Переходные процессы, связанные с коммутациями в сложной сети при наличии короны на ее ЛЭП, влияние земли, дуги в различных устройствах описываются системой нелинейных уравнений, состоящей из уравнений с частными производными, обыкновенных дифференциальных уравнений и алгебраических уравнений. Использование ЭЦВМ для решения этих уравнений как в Союзе, так и за рубежом началось несколько лет тому назад [1-3 и др.]. Однако методы и алгоритмы расчета, предложенные в этих работах, были разработаны при существенных упрощениях этих уравнений (например, в [1] рассматриваются линии без потерь не содержащие нелинейные элементы, в [2] рассматриваются неискажающие линии), которые неизбежны при расчетах с помощью аналоговых машин, расчетных столов, физических моделей и аналитических методов ввиду ограниченных возможностей этих средств. Применение ЭЦВМ дает возможность решать эти уравнения без упрощений и с учетом различных факторов, существенно влияющих на картину развития переходного процесса.

Настоящая работа посвящена методам численного решения уравнений, описывающих переходный электромагнитный процесс в сложной сети и без их упрощения.

Уравнение m -проводной ЛЭП применительно к решению их методом Рунге-Кутты. Эти уравнения записываются в виде [5].

$$[L']_{mm} \frac{d}{dt} [i]_m = [u_{n-1}]_m - [u_n]_m - [r']_{mm} [i_n]_m, \quad (1)$$

$$[c']_{mm} \frac{d}{dt} [u]_m = [i_{n-1}]_m - [i_n]_m - [g']_{mm} [u_n]_m,$$

$$n=0,1,2,...k$$

Значение $[u_n(t)]_m, [i_n(t)]_m$ для момента $t+\Delta t$ (Δt —шаг расчета) может быть найдено двумя методами, если они известны для момента t . Применение этих методов целесообразно в случае нелинейности уравнений (1).

По первому методу значения $[i_{n,1+\Delta t}]_m, [u_{n,1+\Delta t}]_m$ при использовании метода Рунге-Кутты 1-го порядка находятся следующим образом:

$$\begin{aligned} [i_{n,t+\Delta t}]_m &= [i_{n,t}]_m + \Delta t [L']_{mm}^{-1} \{ [u_{n-1,t}]_m - [u_{n,t}]_m - [r']_{mm} [i_{n,t}]_m \}, \\ [u_{n,t+\Delta t}]_m &= [u_{n,t}]_m + \Delta t [c']_{mm}^{-1} \{ [i_{n-1,t}]_m - [i_{n,t}]_m - [g']_{mm} [u_{n,t}]_m \}. \end{aligned} \quad (2)$$

При применении второго метода имеем:

$$\begin{aligned} i_{k,n,t+\Delta t} &= i_{k,n,t} + \Delta t \frac{\Delta' k_1}{\Delta_1} \\ u_{k,n,t+\Delta t} &= u_{k,n,t} + \Delta t \frac{\Delta' k_2}{\Delta_2} \end{aligned} \quad k=1,2,...m \quad (3)$$

где

$$\Delta_1 = |L'|$$

$$\Delta_2 = |c'|$$

Определители Δ_{k1} и Δ_{k2} получаются из Δ_1 и Δ_2 путем замены k -го столбца на столбец

$$[u_{n-1,t}]_m - [u_{n,t}]_m - [r']_{mm} [i_{n,t}]_m \text{— для токов;}$$

$$[i_{n-1,t}]_m - [i_{n,t}]_m - [g']_{mm} [u_{n,t}]_m \text{— для напряжения.}$$

Решение уравнений (1) методом (2) или (3) даст значения токов на всех участках линии и напряжения в ее внутренних точках. Значения $u(0,t)$ и $u(l,t)$ для начала и конца линии, как узловых точек сети могут быть найдены из граничных условий.

Рассмотрим узел, который изображен на рисунке. Для определения напряжения в узле необходимо составить следующие уравнения.

Уравнения трансформатора [4].

Уравнения, описывающие переходный процесс в защитном устройстве [2]. (4)

Уравнения ЛЭП, сходящихся в данном узле, а также следующее уравнение

$$[c]_{mm} \frac{d}{dt} [u]_m = [i_c]_m - [g]_{mm} [u]_m$$

Здесь $[c]_{mm}$ —эквивалентная емкость, $[g]_{mm}$ —проводимость утечки n/cm .

Ток $[i_c]_m$ рассматриваемого узла равен.

$$[i_c]_m = [i_1]_m + [i_2]_m + ... + [i_n]_m + [i_3]_m + [i_T]_m,$$

здесь $[i_1]_m, [i_2]_m, ..., [i_n]_m$ —токи участков ЛЭП 1,2,..., n , непосредственно примыкаемых к рассматриваемому узлу. $[i_T]_m, [i_3]_m$ —ток трансформатора и защитного устройства.

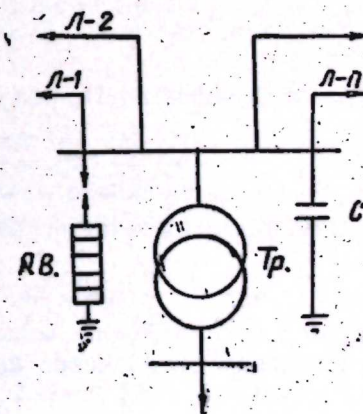


Рис. 1

Решение уравнения m -проводной ЛЭП методом прогонки. Для этого случая уравнение ЛЭП записывается в виде

$$-\frac{\partial^2}{\partial x^2} [u]_m = -[L]_{mm} [c]_{mm} \frac{\partial^2}{\partial t^2} [u]_m -$$

$$-([r]_{mm} [c]_{mm} + [g]_{mm} [L]_{mm}) \frac{\partial}{\partial t} [u]_m - [r]_{mm} [g]_{mm} [u]_m$$

Заметим это уравнение системой (6), аппроксимирующей ее с точностью до h^2 .

$$-\frac{d^2}{dx^2} [u]_m = -[L]_{mm} [c]_{mm} \cdot \frac{1}{\Delta t^2} \{ [u_{t+\Delta t}]_m - 2[u_t]_m +$$

$$+ [u_{t-\Delta t}]_m \} - ([L]_{mm} [g]_{mm} + [r]_{mm} [c]_{mm}) \frac{1}{2\Delta t} \{ [u_{t+\Delta t}]_m -$$

$$- [u_{t-\Delta t}]_m \} - [r]_{mm} [g]_{mm} [u_t]_m$$

Введем обозначения

$$[A]_{mm} = [L]_{mm} [c]_{mm} \cdot \frac{1}{\Delta t^2} + ([L]_{mm} [g]_{mm} +$$

$$+ [r]_{mm} [c]_{mm}) \frac{1}{2\Delta t}$$

$$[B]_m = -[L]_{mm} [c]_{mm} \cdot \frac{1}{\Delta t^2} \{ [u_{t-\Delta t}]_m - 2[u_t]_m \}$$

$$+ ([L]_{mm} [g]_{mm} + [r]_{mm} [c]_{mm}) \frac{1}{2\Delta t} [u_{t-\Delta t}]_m +$$

$$+ [r]_{mm} [g]_{mm} [u_t]_m$$

опустив индексы $t+\Delta t$, получим

$$-\frac{d}{dx^2} [u]_m = -[A]_{mm} [u]_m + [B]_m \quad (7)$$

Заменяя левую часть уравнения (7)

$$\frac{d^2}{dx^2} [u]_m \approx \frac{[u_{x+h}]_m - 2[u_x]_m + [u_{x-h}]_m}{h^2}$$

и обозначив $u(n, h)$ через u_n ,

$$[A'_n]_{mm} = h^2 [A_n]_{mm},$$

$$[B'_n]_m = h^2 [B_n]_m$$

получим следующую систему приближенно заменяющую уравнение (7)

$$[u_n]_m = [M_{n,n+1}]_m - [N_{n,n+1}]_{mm} [u_{n+1}]_m \quad (8)$$

$$n = 1, 2, \dots, k-1$$

Здесь

$$[N_{n,n+1}]_{mm} = [2[I]_{mm} + [A'_n]_{mm} + [N_{n-1,n}]_{mm}]^{-1},$$

$$[M_{n,n+1}]_{mm} = [N_{n,n+1}]_{mm} \{ [B'_n]_m + [M_{n-1,n}]_m \},$$

причем

$$[N_{0,1}]_{mm} = [0]_{mm},$$

$$[m_{0,1}]_m = [u_0]_m$$

При известном напряжении $[u_0]_m$ для начала линии в момент времени $t+\Delta t$, осуществив прямую прогонку, можно найти значение коэффициентов $[N_{n,n+1}]_{mm}$ и $[M_{n,n+1}]_m$ для этого же момента времени. Используя известное напряжение $[u_b]_m$ для конца линии в момент $t+\Delta t$, осуществив обратную прогонку, можно найти напряжение во внутренних точках линии.

Величины $[u_{t+\Delta t}]_m$ и $[u_{n+\Delta t}]_m$ так же, как и в первом случае находятся решением уравнений (4). Токи ЛЭП, сходящихся в рассматриваемом узле, необходимые для отыскания вышеуказанных величин, находятся решением уравнения.

$$[L']_{mm} \frac{d}{dt} [i]_m = -[u_{n+1}]_{mm} + [u_n]_m - [r']_{mm} [i_n]_m \quad (9)$$

$n=0$, или $n=k$

Сравнительная оценка рассмотренных методов решения электромагнитных переходных процессов в сложной сети с распределенными параметрами будет дана в наших следующих сообщениях.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Долгинов А. И., Шатин В. С., Мотуско Ф. Я. Волновой метод расчета переходных процессов в электрических системах на цифровых вычислительных машинах. "Электричество", № 4, 1964.
- 2 Кадомская К. П., Штеренберг Г. П. Исследование внутренних перенапряжений в электрических системах с применением ЭЦВМ. "Изв. АН СССР", "Энергетика и транспорт", 1963, № 6.
- 3 Barthold, Carl. Digital traveling waves solution PAS, 1961, pp. 812-818.
- 4 Джуварлы Ч. М., Дмитриев Е. В. Исследование переходных электромагнитных процессов в сложной сети с использованием ЭЦВМ. "Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-матем. и техн. наук", 1966, № 4.

Институт энергетики

Поступило 13. VII 1965

Ч. М. Чуварлы, J. В. Дмитриев

Мүрәккәб электрик шәбәкәсиндә электромагнит кечид
просесләриндәки мәсәләләрнин һесабланма методу илә һәлли

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә пәйланмыш параметрли мүрәккәб электрик шәбәкәләриндә электромагнит кечид просесләринин һәллиндә мұхтәлиф методлардан истифадә едилмәсиндән бәһс олунур. Физики фәрзијәләрә әсасән бу методларла истифадә едилән шәбәкәдә гојулан аваданлыгларын кечид просесләрини әкс етдирән сәрһәд тәнликләри тәшкил олунур.

Ал. М. КУЛИЕВ, А. М. ТАБАТАБАИ, Г. З. АЛЕКПЕРОВ,
М. М. ИБРАГИМОВ

ОТБЕНЗИНИВАНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА ПОД ДАВЛЕНИЕМ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Ф. Нагиевым)

Контрольными цифрами развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 гг. предусматриваются высокие темпы развития газовой промышленности.

В 1965 г. предусматривается довести добычу газа с 30 млрд. м^3 до 150 млрд. м^3 , т. е. увеличить в 5 раз по сравнению с 1958.

В последующие годы в соответствии с перспективным планом развития народного хозяйства, намеченным XXII съездом КПСС, добыча газа будет непрерывно возрастать и составит в 1970 г. 310—325 млрд. м^3 , а в 1980 г. 680—720 млрд. м^3 год [1].

За последнее время большинство вводимых в эксплуатацию газовых месторождений являются газоконденсатными, содержащими наряду с большим количеством метана-этан, пропан, бутан и высшие углеводороды, которые являются ценным сырьем для химической промышленности. Содержание жидких углеводородов в газах различных газоконденсатных месторождений колеблется от 5—8 г/м^3 до 700—900 г/м^3 .

Увеличение добычи природного газа принципиально изменит топливный баланс страны, обеспечит химическую промышленность дешевым и доступным сырьем и улучшит экономические показатели развития народного хозяйства.

Кроме того, особое значение приобретают вопросы отбензинивания газа, т. е. его подготовка для транспортировки по магистральным газопроводам на дальние расстояния.

Рост добычи газа, особенно на газоконденсатных месторождениях, в первую очередь требует разработки новых высокоэффективных технологических процессов, отбензинивания газов.

В промышленности для отбензинивания газа широко применяется маслоабсорбционный метод и низкотемпературная сепарация.

Необходимо отметить, что эти процессы нельзя применять для отбензинивания всех газов. Указанные процессы, во-первых, рассчитаны для отбензинивания только жирных газов, т. е. газов с высоким содержанием бензина, а во-вторых, протекают при высоких давлениях. Как

известно процесс низкотемпературной сепарации применяется на газоконденсатных месторождениях, где пластовое давление выше 100 атм.

Главным недостатком этих методов отбензинивания газоконденсатных месторождений является то, что за период строительства обычно падает пластовое давление, тем самым снижаются ресурсы ценных углеводородов и эффективность методов резко снижается.

Что же касается отбензинивания природного газа, в составе которого количество бензина незначительно, то применение маслоабсорбционных процессов, а также низкотемпературной сепарации неэкономично.

Для отбензинивания природного газа большую перспективу имеют адсорбционные методы, которые в отличие от абсорбционных позволяют проводить отбензинивание газа, содержащего незначительное количество бензина. Главным преимуществом этих процессов является то, что они протекают при низких давлениях, что процесс идет более эффективно.

За последние годы нами разработан новый адсорбционный процесс отбензинивания природного газа в кипящем слое адсорбента.

В настоящей статье излагаются результаты исследований по отбензиниванию природного газа, проведенных на непрерывно действующей установке под давлением 5 атм.

Опытная установка [1] состоит из адсорбционной и десорбционной секций, холодильника и системы нагрева. Газ-сырье, предназначенный для отбензинивания подается в низ адсорбера, где встречается со спускающимся углем и создает в нем кипящих слой.

В адсорбере в противоточном контакте угле с газом происходит адсорбция тяжелых углеводородов от C_2 до C_5 . Неадсорбированный газ, состоящий в основном из метана, поднимается в безударный сепаратор и выводится из системы. Насыщенный углеводородами уголь поступает в десорбер, где при температуре порядка 250—320°C происходит десорбция продуктов. Десорбированные углеводороды отводятся из середины десорбера. Уголь из десорбера попадает в холодильник, где охлаждается до $t=40^\circ$, а затем транспортируется в безударный сепаратор и далее циркулирует в системе.

Таблица 1

Состав газа, объемных %				
C_1	C_2	C_3	C_4	C_{5+}
91,7	3,9	2,4	1,7	0,3

На установку для отбензинивания подавался природный газ Карадагского газоконденсатного месторождения, состав которого приводится в табл. 1.

Отбензинивание проводили при следующем режиме работы установки: количество газа—25 $\text{нм}^3/\text{ч}$; давление в системе—5 атм; количество циркулирующего угля—100 кг/ч .

Количество газа, отводимого из середины десорбера—1,5—2,5 $\text{нм}^3/\text{ч}$. Температура низа десорбера—250—320°C.

На установке в качестве адсорбента применялся активированный уголь марки СКТМК зернением 0,5—1,5 мм, скорость движения газа в адсорбере—0,1 м/сек .

Некоторые результаты проведенных опытов по отбензиниванию природного газа приводятся в табл. 2.

Таблица 2

(Сырье—25 нм³/ч)

№ п/п	Состав отходящего газа, объемных %					Извлечение, %	
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₄	C ₅
1	95,5	3,2	0,8	0,5	—	79	100
2	96,4	2,6	0,4	0,6	—	66	100
3	97,0	2,3	0,5	0,2	—	89	100
4	97,4	1,4	0,7	0,5	—	79	100
5	97,6	1,7	0,4	0,3	—	83	100

Из данных таблицы следует, что отбензинивание природного газа происходит и при незначительном количестве угля, т. е. при отношении угля к газу равном 4,0 кг/нм³.

Во всех опытах в составе отходящего газа отсутствует C₆₊, следовательно происходит 100%-ное извлечение бензина. Что же касается извлечения бутана, то как видно из опытов, в составе отходящего газа содержание его составляет от 0,2 до 0,6%, т. е. извлекается на 90% от потенциала.

Как следует из данных табл. 2 в указанных условиях полное извлечение бутана невозможно. Поэтому для полного извлечения бутана из сырья дальнейшие опыты по отбензиниванию газа проводились при увеличенном отношении угля к газу—6 кг/нм³.

Некоторые результаты опытов по извлечению бутана и бензина из газа приводятся в табл. 3.

Таблица 3

Количество сырья—25 нм³/ч, отношение угля к газу—6 кг/нм³

№ п/п	Состав отходящего газа, объемных %					Извлечение, %	
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₄	C ₅
1	96,8	2,9	0,3	—	—	100	100
2	96,8	3,0	0,2	—	—	100	100
3	97,1	2,6	0,3	—	—	100	100
4	97,3	2,4	0,3	—	—	100	100
5	97,5	2,3	0,2	—	—	100	100
6	98,5	1,3	0,2	—	—	100	100

Как видно из результатов проведенных опытов при этих условиях становится возможным 100%-ное извлечение как бензина, так и бутана. В целях изучения процесса отбензинивания природного газа с большим содержанием бензина, чем в сырье, которое в данном случае поступало на установку, газ искусственно обогащался газовым бензином Карадагского месторождения с началом кипения 38°C и концом кипения 180°C.

Полученные данные приведены в табл. 4.

Как видно из данных табл. 4, в этих опытах количество бензина в газе увеличено до 45 г/нм³ против 11,5 г/нм³ в исходном сырье. Несмотря на увеличение количества бензина в газе в указанных условиях полностью адсорбируется бутан и бензин.

Таблица 4

Отбензинивание природного газа, искусственно обогащенного газовым бензином

№ п/п	Отвод из десорбера, нм ³ /ч	Кол-во бензина, г/нм ³	Состав отходящего газа, объемных %					Извлечение, %	
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₄	бензин
1	2,5	30	97,5	2,1	0,4	—	—	100	100
2	2,0	30	96,9	2,6	0,5	—	—	100	100
3	1,5	32	98,7	0,9	0,4	—	—	100	100
4	2,0	32	97,2	2,6	0,2	—	—	100	100
5	2,5	35	98,3	1,5	0,2	—	—	100	100
6	1,0	35	98,0	1,5	0,5	—	—	100	100
7	2,0	45	98,2	1,4	0,4	—	—	100	100

Выводы

1. На опытной установке проведено исследование процесса отбензинивания природного газа методом непрерывной адсорбции в „кипящем слое“ адсорбента под давлением 5 атм.
2. Проведено полное отбензинивание природного газа, содержащего бензин до 25 г/нм³.
3. Определено минимальное отношение угля к газу—6 кг/нм³, при котором полностью извлекаются бензин и бутан.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулиев Ал. М., Табатабан А. М., Саркисова Л. Г. „Азерб. хим. ж.“, № 4, 1963.

ИНХП им. Ю. Г. Мамадалиева

Поступило 2. III 1964

Эл. М. Гулијев, А. М. Табатэбан, Г. З. Элэбэров, М. М. Ибраһимов

Тэбин газдан тэзјиг алтында бензинин чыхарылмасы

ХҮЛАСЭ

Фасилэсиз ишлэјэн тэчрүбэ гурғусунда адсорбентин „гајнар“ лајында беш атмосфер тэзјиг алтында тэбин газдан бензин фраксијасы чыхарылмышдыр.

Хаммал кими тэркиби C₁=91,7; C₂=3,9; C₃=2,4; C₄=1,7; C₅=0,3 олан Гарадаг тэбин газы көтүрүлмүшдүр. Адсорбердэ температур 30—40°, десорбердэ исэ 250—320°C олмушдүр. Адсорбент кими „СКТМК“ маркалы активләшмиш көмүр көтүрүлмүшдүр.

Апарылан тэчрүбэлэр кестэрмишдир ки, көмүрүн газа ашағы нисбэтриндэ белэ, тэбин газдан бензинин фраксијасыны мүвэффэгијэтлэ чыхармаг олур.

Белэ ки, бүтүн тэчрүбэлэрдэ көмүрүн газа нисбэти 4 кг/нм³ олан да бензин 100% тэбин газдан чыхарылмышдыр. Бу шэрантда бензинлэ бирликдэ бутанын да 100% чыхарылмасы үчүн көмүрүн газа олан нисбэтини 4 кг/нм³-дэн 6 кг/нм³-э гэдэр галдырмаг лазым кэлмишдир. Бу заман бензин вэ бутанла бирликдэ пропанын да хејли ниссэсини тэбин газдан ајырмаг олур.

ГЕОХИМИЯ

3. Э. БАБАЕВА

О МАЛЫХ И РЕДКИХ ЭЛЕМЕНТАХ В ГАЛЕНИТАХ И СФАЛЕРИТАХ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

Изучение малых и редких элементов полуколичественным спектральным методом позволяет характеризовать как полный состав минералов, так и установить их геохимическое поведение, т. е. выявление носителей редких элементов. При этом удается также выделить геохимические провинции.

Эти вопросы в отношении ряда свинцово-цинковых и полиметаллических месторождений СССР приведены в работах Т. В. Иванецкого и Н. Д. Гварамдзе, В. П. Дмитриена, Р. Л. Дунин-Барковского, Г. М. Мейтува, Г. Х. Эфендиева и др. [1—5].

Полуколичественными спектральными анализами нами изучались пробы чисто отобранных галенита и сфалерита из ряда месторождений и проявлений свинцово-цинковых и отчасти полиметаллических руд Азербайджана. Однородность проб проверялась под лупой.

Анализы произведены в следующих условиях: пробы в количестве около 20 мг набивались в кратере нижнего угольного электрода и сжигались в дуге переменного тока в течение 5 мин при силе тока 16А, на спектрографе ИСП-28, фотопластинки спектральные тип I, чувствительность 1 ед. ГОСТ.

В галенитах Мехманинского и Гюмушлугского месторождений обнаружены (в %) Sb—0,01—0,03; Ag—0,001—0,01 и Bi—0,001—0,003 (рис. 1),

Исключение составляет лишь повышенное содержание—до 0,1—0,3% сурьмы в некоторых образцах галенита Гюмушлугского месторождения, оно, вероятно, связано с буланжеритом, присутствующим в руде. В этом месторождении различаются галениты крупно- и мелкозернистые по содержанию серебра—в первых 0,01—0,1%, а в мелкозернистых—0,1—0,3%. Стронций в количестве 0,01—0,3% частично связан с баритом, но главная его масса, вероятно, изоморфно подмешана к галениту.

В отличие от указанных в галенитах Ковурмадаринского рудопроявления обнаруживаются Bi и Cd 0,001—0,01%. Наряду с этими содержатся характерные для галенита примеси Ag, Sb и Sr.

Более широкий список элементов-примесей характерен для галенитов Агдаринского месторождения (в %): Sb, Ag, As, Mo—0,01—0,03; Ga, Au—0,001—0,003 и Sr—0,1—0,3.

элементы	Мехманинское месторождение	Гюмушлугское месторождение	Ковурмадаринск. рудопроявления	Агдаринск. месторождение
	крупнозернистое	крупнозернистое мелкозернистое	крупнозернистое	мелкозернистое
Sb				
Mn				
Pb				
Mg				
Si				
Fe				
Al				
Te				
Cu				
Zn				
Sr				
Ba				
Ca				
Ag				
Cd				
Sn				
Li				
As				
Ga				
Ni				
Mo				
Bi				

0,001—0,003%	0,1—0,1%
0,001—0,003%	1,4—6,0 мг/г

Рис. 1. Малые и редкие элементы в галенитах полиметаллических месторождений Азербайджана

Однако в мелкозернистых и плотных рудах галенита получение чистых мономинеральных фракций оказалось затрудненным. Поэтому часть указанных элементов связана с примесями других минералов в галените. Как, например, As—с блеклой рудой, Au—с самородным золотом.

Сфалериты более богаты элементами-примесями, состав и концентрация которых в зависимости от разновидностей их и типа месторождений колеблется в определенных пределах. В этой связи уместно указать, что сфалериты больше других минералов своим составом отражают особенности геохимических провинций и условия минералообразования. Сказанное иллюстрируется данными об элементах-примесях сфалеритов трех месторождений, формировавшихся в различных геохимических условиях (рис. 2).

Для сфалеритов Мехманинского жильного месторождения среди эффузивных пород характерны: Cd, In, Bi, Ag, Co, Sb, As. Из них Bi в количестве 0,001—0,003% обнаруживается только в серых и темно-серых разностях, а индия 0,001—0,01% и кобальта—0,001—0,003%; Ti—0,003% и Ni—0,001—0,003%.

Концентрация кадмия колеблется в пределах от 0,1—0,3%, причем

максимальное содержание его подобно светлоокрашенным разностям характерно и для темных сфалеритов.

элементы	Мехманинское месторождение				Гюмушлукское месторождение	Ковурмадаринск. рудопроявления
	светлое	прозрач.	серое	темно-серое	розовато-серое	светлые, темные
Sb						
As						
Ag						
Bi						
Cd						
Co						
Cu						
Fe						
Ge						
Ir						
Li						
Mn						
Ni						
Pb						
Se						
Sn						
Tl						
Zn						
Zr						
Al						
Ca						
Cr						
Si						
Te						
V						
W						
Y						
Zn						
Br						
Mo						
Os						
Re						
Sc						
Th						
U						
La						
Ce						
Pr						
Nd						
Pm						
Sm						
Eu						
Gd						
Tb						
Dy						
Ho						
Er						
Tm						
Yb						
Lu						

0,0001—0,0003%	0,01—0,03%
0,0001—0,0003%	0,1—0,3%
1%	и больше

Рис. 2. Малые и редкие элементы в сфалеритах полиметаллических месторождений Азербайджана

Сфалериты Гюмушлукского месторождения, которые по геологическому положению относятся к иной геохимической провинции, залегают среди карбонатных пород, несколько отличаются элементами-примесями—Sb и As 0,001—0,03%; Ag—0,001—0,01%; Sn—0,003%; Ni—0,001—0,003%; Cd—0,03—0,1% и Ga—0,01—0,03%.

Как видно, в отличие от Мехманинского месторождения, сфалериты рассматриваемого месторождения Ga больше, а кадмия меньше. В единичных образцах обнаружилось олово.

Такие же элементы-примеси и в тех же концентрациях определяются в сфалеритах Ковурмадаринского рудопроявления.

Выводы

1. В галенитах Мехманинского и Гюмушлукского месторождений обнаружены Sb, As, Bi, Ag. Кроме них в галенитах Гюмушлукского месторождения установлена сурьма, указывающая на присутствие бу-

лажерита. В галените Ковурмадаринского рудопроявления установлены Bi, Cd, Ag, Sb. Мышьяк в галените Агдаринского месторождения связан с блеклой рудой, а золото находится в самородном виде.

2. В Мехманинском месторождении повышенное содержание кадмия связано со светлыми и темными сфалеритами, тогда как повышенное количество индия находится лишь в темных сфалеритах.

В отличие от Мехманинского, сфалериты Гюмушлукского месторождения содержат повышенные количества Ga, а кадмия значительно меньше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев В. П. Новые данные о полиметаллическом оруденении горного Алтая. "Разведка и охрана недр", № 9, 1958. 2. Дуинин-Барковский Р. Л. Главные сульфидные минералы полиметаллического месторождения Лашкерек и распределение в них малых элементов. Бюлл. научно-исследов. работ Средн. аз. НИИ-та геол. и мин. сырья, вып. 1, 1958. 3. Иванецкий Т. В., Гварамдзе Н. Д. К вопросу содержания и распределения некоторых рассеянных элементов в главнейших сульфидах свинцово-цинковых и полиметаллических месторождений Грузии. "Геохимия", № 2, 1960. 4. Мейтув Г. М. К геохимии редких элементов свинцово-цинковых месторождений Кличинского района (Восточное Забайкалье). "Геохимия", № 7, 1962. 5. Эфендиев Г. Х. Гидротермальный рудный комплекс северо-восточной части Малого Кавказа. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1957.

Институт Неорганической
и физической химии

Поступило 7. IV 1964

З. И. Бабајева

Азербайджанын полиметаллик јатагларынын сфалерит вә галенитләринин тәркибләри һаггында

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә Мехмана, Күмүшлүк, Говурмадәрә вә Агдәрә полиметаллик јатагларындан кәтүрүлмүш мономинерал нүмунәләрдә 44 ким-јәви элементин мигдары мұәјјән едилмишдир.

Надир элементләрдән Sb, As, Ag өјрәнилмиш јатагларын һамысынын галенит вә сфалеритләри үчүн характерикдир. Анчаг Күмүшлүк јатагынын галенитләриндә стибиумун јүксәк мигдары (0,1—0,3%) буланжерит минералы илә әлагәдардыр.

Говурмадәрә полиметаллик тәзаһүр галенитләриндә, әввәлки јатаглардан фәргли олараг, кадмиум 0,001—0,01% элементи ашкар едилмишдир.

Мехмана јатагынын ачыг вә түнд рәнкли сфалеритләриндә кадмиум, түнд сфалеритләриндә исә индиум элементләри тапылмышдыр.

ГЕОХИМИЯ

З. М. МАМЕДОВ

ГЕОХИМИЯ РЕНИЯ В МИНЕРАЛАХ МЕДНО-МОЛИБДЕНОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПАРАГАЧАЯ

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

Рений относится к числу тех редких элементов, которые не образуют собственных месторождений, он в промышленном масштабе концентрируется в месторождениях медно-молибденовых руд и медистых песчаников. При этом особенно важное значение имеют медно-молибденовые месторождения. Главная масса рения в них эндокриптно входит в молибдениты и частично в другие сульфидные минералы. Этому способствует близость ряда геохимических и кристаллохимических свойств рения к молибдену (ярко выраженная халькофильность, близость ионных радиусов, по Аренсу $Re^{+4}=0,72\text{Å}$, $Mo^{+4}=0,70\text{Å}$ и однотипность кристаллической решетки дисульфидов).

По имеющимся в литературе [3,10] сведениям, основанным на единичных определениях, молибдениты Парагачайского месторождения содержат рений в повышенных количествах, равных (по Н. А. Хрущову и др.) в среднем 0,044% [10].

В геологическом строении месторождения принимают участие интрузивные, жильные и контактово-метасоматические образования. Генетически медно-молибденовое оруденение связано с более молодой граносиенитовой фазой Мегри-Ордубадского полифазного интрузива [1, 2]. Промышленное оруденение приурочено к кварцевым жилам.

Основными рудными минералами месторождения являются халькопирит, молибденит, пирит. Кроме того, в качестве второстепенных составных частей, а также примесей в рудах присутствуют многие минералы [5, 7].

Нашими данными на месторождении устанавливается шесть последовательных стадий минерализации — кварц-магнетитовая, кварцпиритовая, кварц-молибденитовая, кварц-молибденит-халькопиритовая, халькопиритовая и карбонатная.

В первую—кварц-магнетитовую стадию выделялись кварц с незначительным количеством серицита, магнетита, рутила, ильменита, титаномагнетита и редко пирита.

В кварц-пиритовую стадию из рудных минералов формировались пирит с незначительным количеством магнетита, ильменита, рутила, пирротина и арсенопирита. В составе его руд наблюдаются также очень мелкие выделения молибденита и халькопирита.

В кварц-молибденитовую стадию выделялись молибдениты (в основном чешуйчатые), в меньшей степени халькопириты, пириты и редкие примеси других второстепенных минералов.

Кварц-молибденит-халькопиритовая стадия отличается большим разнообразием минералогического состава руд и она совместно с третьей, кварц-молибденитовой стадией, определяет основную промышленную ценность месторождения. В процессе ее формирования, как показывают исследования, отлагались главные массивы молибденита и халькопирита. Кроме последних, в эту стадию выделялись пирит, сфалерит, галенит, блеклая руда и основная часть минералов—примесей.

Халькопиритовая стадия отвечает образованию на месторождении прожилковых и вкрапленных халькопиритовых руд, которая особенно хорошо наблюдается в северо-западных флангах кварцево-рудных жил. Детальное минералогическое исследование показало, что кроме халькопирита, в составе его руд имеются примеси пирита, сфалерита, галенита, борнита и молибденита.

Процесс формирования месторождения завершается образованием многочисленных карбонатных прожилков, пересекающих рудные жилы в различных направлениях.

Рений в молибденитах и сопутствующих ему минералах был определен родонидным методом, основанным на экстракционном выделении его *N*-бутиловым спиртом из солянокислых растворов и реэкстрагировании в водную фазу четыреххлористым углеродом. Данной методикой можно определить количество рения с высокой точностью ($\pm 5\%$) при содержании его в порядке $3-5,10^{-6}\%$ [6].

Изучение поведения рения по отдельным стадиям минерализации позволяет наметить некоторые геохимические закономерности в его распределении.

В таблице приводится среднее содержание рения по отдельным стадиям минерализации, а также в отдельных рудных минералах в порядке последовательности их выделения.

Стадия минерализации	Минералы	Содержание рения, г/т			
		от	до	среднее	Среднее по стадиям
Кварц-пиритовая	Пирит	0,2	4,2	2,2	2,2
	Кварц-молибденитовая	0,7	—	—	—
Кварц-молибденит-халькопиритовая	Молибденит	365	882	586	564
	Пирит	6,6	1,6	3,1	—
	Молибденит	187	577	423	362
Халькопиритовая	Халькопирит	0,5	1,5	1,0	—
	Халькопирит	0,5	6,0	3,3	—
	Сфалерит	Не обн.	—	—	3,3
	Галенит	—	—	—	—

Как видно из таблицы, рений в пиритах кварц-пиритовой стадии присутствует в незначительном количестве, где его содержание колеблется от 0,2 до 4,2 г/т и в среднем составляет 2,2 г/т. Однако как подтверждают результаты химических анализов, рений, содержащийся в пиритах, главным образом связан с примесью в них молибдена, т. к. с увеличением содержания примеси молибдена содержание рения в последних увеличивается.

В кварц-молибденитовой стадии содержание рения в пиритах составляет 0,7 г/т. Тогда как молибдениты характеризуются довольно высоким содержанием рения, составляя в среднем 586 г/т, что равно-

максимуму для руд месторождения. При этом интервал колебаний составляет от 365 до 882 г/т.

В кварц-молибденит-халькопиритовой стадии минерализации по сравнению с кварц-молибденитовой, содержание рения в молибденитах немного уменьшается, а в пиритах, наоборот, на порядок увеличивается, что объясняется нечистым отбором мономинеральных проб. Как видно из таблицы, молибдениты данной стадии в среднем содержат 423 г/т рения при колебании от 187 г/т до 577 г/т. Незначительное количество рения (0,5—1,52 г/т) было установлено также в халькопиритах.

В халькопиритовой стадии рений установлен только в халькопирите в количестве от 0,5 до 6 г/т. Наличие рения в сфалерите и в галените в пределах чувствительности метода анализа не установлено.

Таким образом, низкое содержание рения среди исследованных стадий обнаруживается в начальной и последней стадиях минерализации, а самое высокое—в средних—кварц-молибденитовой и кварц-молибденит-халькопиритовой стадиях минерализации.

Изучение распределения рения по глубине месторождения показало, что в целом в месторождении содержание рения в молибденитах с глубиной увеличивается. При этом самое низкое содержание рения было установлено в молибденитах из самых верхних горизонтов месторождения.

Анализ полученных данных позволяет наметить также закономерность в распределении рения в молибденитах по простиранию рудных жил. Последнее особенно хорошо наблюдается по жиле Главная, где по простиранию с северо-запада на юго-восток содержание рения в молибденитах значительно возрастает. Видимо, наблюдаемая закономерность в жилах обусловлена характером распространения рудных минералов по простиранию. Ибо в северо-западных флангах последним рудным минералом является халькопирит, который по направлению к ЮВ уступает место молибдениту.

Выводы

1. Руды исследованного месторождения характеризуются повышенным содержанием рения, основным носителем которого являются молибдениты. В последних содержание рения колеблется в очень широком интервале—от 187 до 882 г/т. Остальные исследованные минералы не представляют значительного интереса в отношении высокого содержания рения.

2. Установлено, что основная масса рения была концентрирована в средних, т. е. в кварц-молибденитовой и кварц-молибденит-халькопиритовой стадиях,

3. В целом в месторождении содержание рения с глубиной и по простиранию отдельных рудных жил увеличивается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Р. Н. и др. Металлогения Азербайджана. Баку, 1962.
2. Азизбеков Ш. А. Геология Нахичеванской АССР. М., 1961.
3. Баситова С. М. Распределение рения в молибденитах. Сб. Рений. М., 1961.
4. Магакьян И. Г., Пиджиян Г. О., Фарамазян А. С. Рений в медно-молибденовых месторождениях Армянской ССР. ДАН Арм. ССР, 1963, т. XXXVII, № 2.
5. Мамедов З. М., Эфендиев Г. Х. О новых минералах Парагачайского месторождения. ДАН Азерб. ССР, 1963, № 10.
6. Мубаяджян М. А., Наджарян С. Н., Саркисян Н. М. Новый метод роданидного определения рения после его экстракционно-ре-экстракционного выделения н-бутанолом. Сб. научных трудов. НИГМИ, вып. 11, Ереван, 1961.
7. Твалчрелидзе Г. А. Парагачайское медно-молибденовое место-

рождение. Сов. геол., № 29, 1948.- 8. Фарамазян А. С. Закономерности распределения рения в рудах Каджаранского месторождения. Изв. АН Арм. ССР, т. XIV, № 1, 1961.
- 9. Фарамазян А. С., Акопян А. Т. Рений в некоторых молибденовых рудопоявлениях Айодзорского рудного района. Изв. АН Арм. ССР, т. XVI, № 3, 1963.
- 10. Хрущов Н. А. и др. Распределение рения, селена и теллура в молибденовых месторождениях Советского Союза. Минеральное сырье, вып. 1, 1960.

Институт геологии

Поступило 29. VIII 1964

З. М. Мамедов

Парагачай мис-молибден жатагы минералларында рениумун кеокимјасы

ХҮЛАСӘ

Рениум надир бир элемент кими өз сәрбәст жатагларыны әмәлә кәтирмәјәрәк, сәнајә мигјасында мис-молибден вә мисли гумдашылары филизләриндә топланыр. Бу чәһәтдән мис-молибден филизи жатагы даһа чох әһәмијјәтә маликдир.

Жатагда ашағыдакы алты ардычыл минерал әмәләкәтирмә мәрһәләләри ајрылыр:

1. Кварс—магнетит—рутил;
2. Кварс—пирит;
3. Кварс—молибденит;
4. Кварс—молибденит—халкопирит;
5. Халкопирит;
6. Карбонат.

Мүәјјән олунмушдур ки, жатагда рениумун әсас дашыјычысы молибденитдир (187—882 г/т). Галан сульфид минералларында (пирит, халкопирит) онун мигдары чох аздыр, сфалерит вә галенитдә исә тамилә иштирак етмир. Елә бу сәбәбдән дә жатагда рениумун әсас күтләси кварс молибденит вә кварс-молибденит-халкопирит минераллашма мәрһәләләриндә топланмышдыр.

Жатагын молибденитләриндә ајры-ајры филиз дамарларынын дәринлик вә узанма истигамәтләри үзрә рениумун мигдарынын ганунаујгун олараг артмасы мүшәһидә едилир.

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ
И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

К. Н. ДЖАЛИЛОВ

О СТЫГИВАНИИ КОНТУРА НЕФТЕНОСНОСТИ
И ОБВОДНЕНИИ СКВАЖИН КРУГОВЫХ БАТАРЕЙ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР С. М. Кулиевым)

Вопросы перемещения контура нефтеносности и обводнения скважин прямолинейных батарей исследовались в зависимости от формы начального контура нефтеносности, расположения эксплуатационных и нагнетательных скважин и их взаимодействия, неоднородности пласта, разнородности скважин, непроницаемой границы и т. д. [1 и др.]. Эти же вопросы для n -прямолинейных батарей в приближенной весьма приемлемой постановке рассмотрены в [1].

Все эти исследования проводились для одножидкостной системы, в результате были получены сравнительно простые расчетные формулы. Отметим, что даже в случае работы одной круговой батареи эксплуатационных скважин динамика обводнения их устанавливается путем численного интегрирования полученного выражения [2, 3, 4]. Поэтому большой интерес представляет получение выражений для процессов стягивания контура нефтеносности и обводнения скважин круговых батарей. Для этой цели при помощи следующих преобразований круговая область (см. рис. 1) конформно отображается на полосу шириной 2π плоскости $\zeta = \xi + i\eta$ (см. рис. 2):

$$\xi = \ln \frac{r}{R_1}, \quad \eta = 0; \quad (1)$$

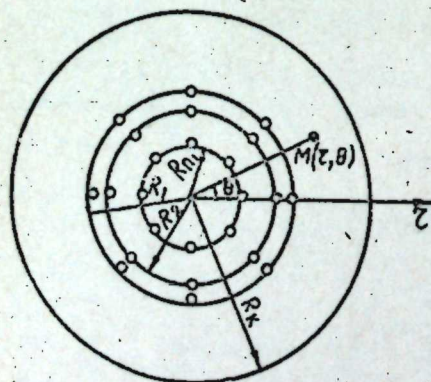


Рис. 1

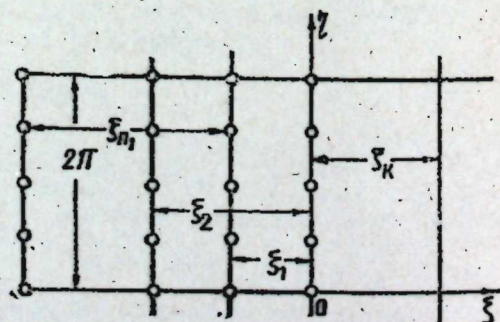


Рис. 2

r, θ — текущие координаты точки в круговой области. Начало системы координат помещено в центре круга.

При помощи преобразования (1) центр круга переходит на отрезок $\xi = -\infty$ и $\eta = 0 \div 2\pi$, а контур питания на ξ_k и $\eta = 0 \div 2\pi$. (1) является частным случаем использованного преобразования в работе [5].

Преобразование (1) позволяет большинство полученных результатов для прямолинейных батарей легко перенести на круговые случаи.

Рассмотрим следующий случай.

Предположим, что при наличии контура питания в пласте работает n_1 круговых батарей скважин (см. рис. 1). Используя (1) для полуполосы напишем характеристическую функцию [5]:

$$F = \frac{q}{2\pi} \left[\ln \frac{\text{sh} \frac{n}{2} \zeta}{\text{sh} \frac{n}{2} (\zeta - 2\xi_k)} + \sum_{j=1}^{n_1-1} \ln \frac{\text{sh} \frac{n}{2} (\zeta + \xi_j)}{\text{sh} \frac{n}{2} (\zeta - 2\xi_k + \xi_j)} \right] + C_1, \quad (2)$$

где n — количество скважин в батареях,

$$\xi_k = \ln \frac{R_k}{R_1}, \quad \xi_j = \ln \frac{R_{j+1}}{R_1}$$

R_j — радиус j -ой круговой батареи, R_k — радиус контура питания. Скважины расположены в точках по рядам

$$\xi = \ln \frac{R_j}{R_1} + i \frac{2\pi}{n} N \quad (1 \leq N \leq n)$$

Согласно [1], с учетом соблюдения условия $2\xi_0 \gg \xi_j$ (2) приводим к виду:

$$F(\zeta) = -\frac{q}{2\pi} \left[\ln \text{sh} \frac{h}{2} \zeta + v_0 \zeta \right] + C_1, \quad (3)$$

где

$$v_0 = n_1 n + \frac{n}{2}$$

Из (3) потенциальная функция и уравнения линий тока примут вид:

$$\varphi(\xi, \eta) = -\frac{q}{4\pi} [\ln(\text{ch} n\xi - \cos n\eta) + An\xi] + \varphi_0, \quad (4)$$

$$\arctg \left(\text{cth} \frac{n\xi}{2} \text{tg} \frac{n\eta}{2} \right) + \frac{An}{2} \eta = C, \quad (5)$$

где $A = \frac{2v_0}{n}$, $C = \alpha$ (α — угол обводнения).

Вводим обозначения

$$\text{tg} \theta_1 = \text{cth} \frac{n\xi}{2} \text{tg} \frac{n\eta}{2}, \quad \theta_2 = \frac{n\eta}{2} \quad (6)$$

Тогда из (5):

$$\theta_1 + A\theta_2 = C \quad (7)$$

Т. А. ИСМАИЛ-ЗАДЕ

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ПОРОД ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ БАБАЗАНАНА И ИХ ПАЛЕОМАГНИТНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ

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

Вопросы расчленения и стратиграфической корреляции продуктивной толщи Нижне-Куринской депрессии, в частности Бабазанана, и сопоставление с продуктивной толщей Апшерона имеют особую практическую значимость.

Однако решение этой важной задачи при расчленении немой продуктивной толщи крайне затруднено из-за отсутствия коррелятивов, позволяющих сопоставлять отдаленные разрезы продуктивной толщи. Поэтому нами была предпринята попытка произвести корреляцию немой продуктивной толщи палеомагнитным методом, основанным на определении величины и направления вектора остаточной намагниченности осадочных пород.

Для этого были отобраны ориентированные образцы и распилены кубики с ребром в 24 мм из разрезов продуктивной толщи и акчагыла Бабазанана (мощность 692 м). Всего было исследовано 162 ориентированных кубика (породы).

Измерения величины и направления вектора естественной остаточной намагниченности $\bar{J}_n$ и магнитной восприимчивости χ производились на магнитометре Долгинова и рок-генераторе конструкции В. И. Дианова-Клокова [1] и представлены на рис. 1.

Обработка результатов палеомагнитных исследований позволила в разрезе Бабазанана выделить четыре палеомагнитных зоны, из которых одна палеомагнитная зона обратной намагниченности приходится на акчагыл и три палеомагнитные зоны—на продуктивную толщу.

Палеомагнитная зона обратной намагниченности, соответствующая акчагылу, охватывает разрез в 74,7 м и представлена глинами серого и серо-бурого цвета с голубовато-зеленоватым оттенком. По значениям магнитной восприимчивости и естественной остаточной намагниченности эта толща резко отличается от продуктивной толщи. В этой зоне магнитная восприимчивость пород χ изменяется от $13,9 \cdot 10^{-6}$ CGSM до $21 \cdot 10^{-6}$ CGSM при среднем значении χ , равном $17,6 \cdot 10^{-6}$ CGSM. Естественная остаточная намагниченность $\bar{J}_n$ пород этой зоны изменяется от $0,3 \cdot 10^{-6}$ CGSM до $2,3 \cdot 10^{-6}$ CGSM при среднем значении $1,2 \cdot 10^{-6}$ CGSM.

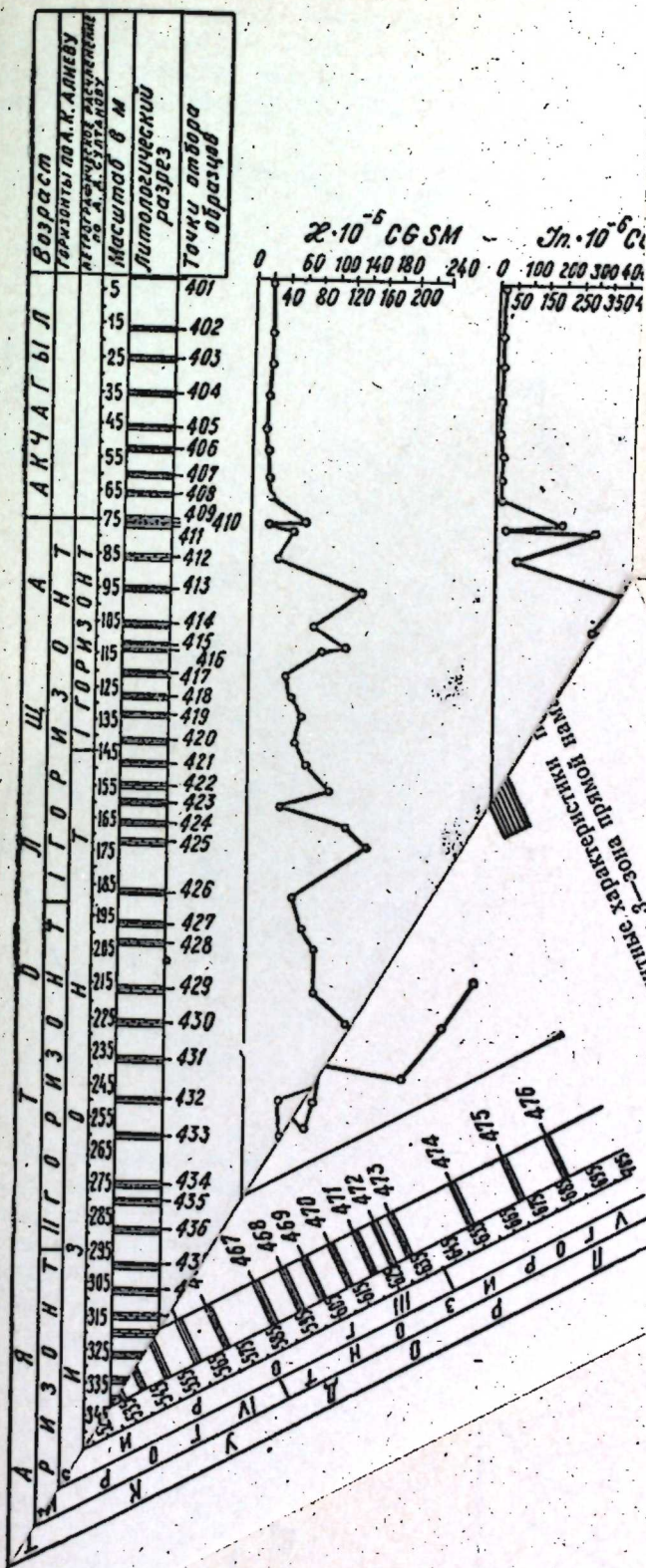


Рис. 1. Бабазанан. Магнитные характеристики пород: 1—зона прямой намагниченности; 2—зона обратной намагниченности; 3—зона нормальной намагниченности.

Распределение направлений вектора $\vec{J}_n$ в акчагыле представлено на рис. 2 а. Разброс направлений вектора $\vec{J}_n$ на стереограмме связан, по-видимому, с погрешностью измерения на рок-генераторе, поскольку, измеряя образцы при максимальной чувствительности, мы получаем малые отбросы на шкале прибора.

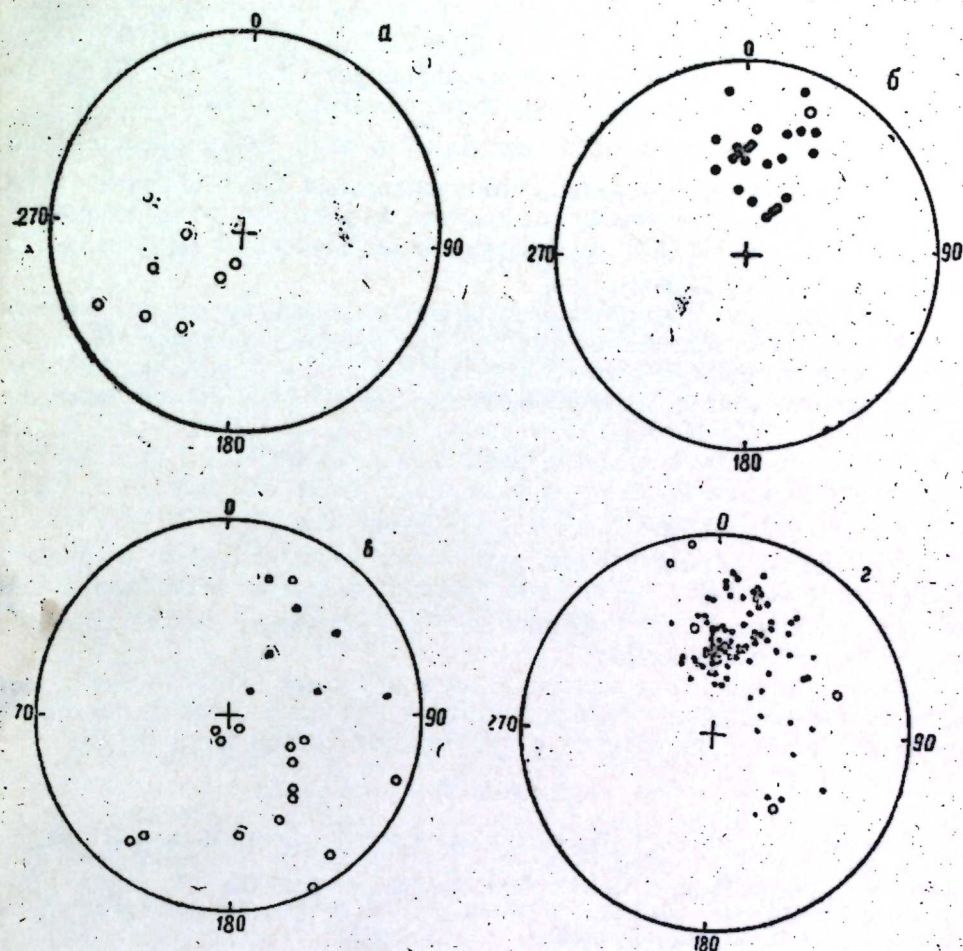


Рис. 2

На контакте акчагыла с продуктивной толщей происходит резкая инверсия магнитного поля Земли. Первая зона прямой намагниченности продуктивной толщи охватывает разрез в 68 м и представлена глинами коричневатого-серого и шоколадного цветов. Магнитная восприимчивость образцов этой зоны варьирует от $19,4 \cdot 10^{-6}$ до $133,7 \cdot 10^{-6}$ CGSM при среднем значении $\chi = 65,4 \cdot 10^{-6}$ CGSM, а значения вектора $\vec{J}_n$ изменяются от $3,3 \cdot 10^{-6}$ до $286,3 \cdot 10^{-6}$ CGSM со средним значением $70,2 \cdot 10^{-6}$ CGSM.

Резкое возрастание χ и J_n по сравнению с акчагылом связано с увеличением концентрации ферромагнетиков в составе пород.

Эта зона прямой намагниченности представлена на рис. 2 б, из которого видно, что значения $\vec{J}_n$ кучно ложатся в верхней части полусферы.

Палеомагнитные данные первой зоны прямой намагниченности Бабазанана хорошо увязываются с аналогичной зоной Аташкя [2].

Значения разрушающего поля H_c и фактора Q для пород этой зоны указывают на их относительную стабильность.

Первая зона прямой намагниченности совпадает с первым горизонтом, полученным по петрографическим данным А. Д. Султанова (3).

Далее по разрезу следует вторая палеомагнитная зона обратной намагниченности мощностью в 97 м, представленная глинами коричневатого-серого и шоколадного цветов. Значения магнитной восприимчивости χ для этой зоны изменяются от $38,4 \cdot 10^{-6}$ CGSM до $182 \cdot 10^{-6}$ CGSM при среднем $102 \cdot 10^{-6}$ CGSM, а J_n варьирует от $3,9 \cdot 10^{-6}$ CGSM до $142,6 \cdot 10^{-6}$ CGSM со средним значением, равным $45,4 \cdot 10^{-6}$ CGSM.

Распределение направлений вектора $\vec{J}_n$ в этой зоне представлено на рис. 2 в, из которого видно, что направления $\vec{J}_n$ разбросаны по второму и частично третьему квадрантам, что связано с метастабильностью образцов. На это указывают малые значения разрушающего поля H_c (6—15 э) и фактора Q .

Следующая зона прямой намагниченности охватывает разрез в 452 м и представлена чередованием глин и песчаников коричневатого-бурых и коричневатого-серых цветов. Магнитная восприимчивость пород этой зоны изменяется от $37,7 \cdot 10^{-6}$ CGSM до $243 \cdot 10^{-6}$ CGSM со средним значением $\chi = 76,2 \cdot 10^{-6}$ CGSM, а значения J_n от $1,3 \cdot 10^{-6}$ CGSM до $238 \cdot 10^{-6}$ CGSM при среднем значении J_n , равном $85,5 \cdot 10^{-6}$ CGSM.

III зона прямой намагниченности охватывает полностью III горизонт и часть II горизонта (по А. Д. Султанову).

Направления вектора $\vec{J}_n$ для этой зоны кучно ложатся в первом квадранте (рис. 2 г). Небольшой разброс связан с нестабильностью образцов, H_c которых составляет 3—5 э. Основная масса образцов метастабильна и стабильна.

Таким образом, в результате палеомагнитных исследований нам удалось впервые расчленить продуктивную толщу Бабазанана на палеомагнитные зоны и увязать их с сураханской свитой Аташка (2).

ЛИТЕРАТУРА

1. Д и а н о в - К л о к о в. Измеритель малой остаточной намагниченности горных пород. Изв. АН СССР, серия геофизич., 1960, № 1. 2. И с м а и л - З а д е Т. А. Магнитная характеристика палеомагнитных зон продуктивной толщи Аташка, ДАН Азерб. ССР, 1965. 3. Су л т а н о в А. Д. Литология продуктивной толщи Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, 1949.

Институт геологии

Поступило 15. IV 1964.

Т. Э. Исмайлзаде

Бабазанан мѣһсулдар гатынын магнитлик хассѣси вѣ онун палеомагнит коррелјасијасы

ХУЛАСЭ

Ашағы Күр депрессиясынын вѣ хусусан Бабазанан мѣһсулдар гатынын стратиграфик коррелјасијасы вѣ бунун Абшерон мѣһсулдар гаты илѣ мугајисѣси мѣсѣлѣси бѣјүк тѣчрүби ѣһѣмијјѣтѣ маликдир. Һалбуки мѣһсулдар гатын мугајисѣсиндѣ коррелјативлерин олмамасы бир-бириндѣн аралы олан кѣсилишлерин тутушдурулмасында ѣтинлик тѣрѣдир.

Буна кѣрѣ дѣ биз коррелјасија иши апармаг мѣгсѣдилѣ палеомагнит үсүлундан истифадѣ ѣдѣрѣк, Бабазанан кѣсилишиндѣ 4 палеомагнит зона ајырдыг. Бу палеомагнит зоналардан бири ѣкс истигамѣтдѣ магнитлѣшѣрѣк акчагыла, 3 палеомагнит зона исѣ мѣһсулдар гата аид ѣдилир (1-чи шѣкил).

Бабазанан мѣһсулдар гатынын палеомагнит зонасы Атѣшкаһын Сураханы лај дѣстѣсинѣ ујгун кѣлир (2-чи шѣкил).

Э. И. ЗЕЙНАЛОВА

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПОИСКОВ ГАЗОВЫХ ЗАЛЕЖЕЙ В ОЛИГОЦЕН-МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЗАПАДНОГО БОРТА ДЖЕЙРАНКЕЧМЕССКОЙ ДЕПРЕССИИ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. В. Абрамовичем)

Оligocen-миоценовые отложения имеют широкое площадное распространение в Кобыстане. В разрез комплекса входит ряд сингенетично-нефтегазоносных свит: майкопская свита, чокракский горизонт и сарматский ярус, которые заслуживают внимания для поисков новых нефтегазовых залежей в пределах западного борта Джейранкечмесской депрессии.

На территории этой депрессии отложениями плиоценового комплекса сложен ряд брахиклиналильных поднятий различного простираения от меридионального до широтного, отдаленных друг от друга широкими и пологими синклиналильными прогибами.

Есть основания считать, что в Джейранкечмесской депрессии все стратиграфические единицы (за исключением меотиса) олигоцен-миоценового комплекса выражены в песочно-глинистой литофации [3, 4, 7].

Анализ всех материалов по литолого-фациальной характеристике олигоцен-миоценовых отложений и палеогеографические построения (рис. 1) показывают, что с севера на юг и с запада на восток постепенно увеличивается общая мощность отдельных стратиграфических единиц — главным образом за счет увеличения количества и мощности прослоев песчаных и алевроитовых пород-коллекторов.

О распространении песчано-глинистой литофации в пределах Джейранкечмесской депрессии свидетельствует наличие среди сопочной брекчии грязевых вулканов Малый Кянизадаг, Большой Кянизадаг, Тоурачай, Чухуроглыбозы, Отманбоздаг и других, пропитанных нефтью кварцевых песков и песчаников олигоцен-миоценового возраста [6, 7]. Основным породообразующим минералом в легкой фракции этих песков и песчаников является кварц (от 45% до 94,0, в среднем 74,9%).

Минералого-петрографические и микрофаунистические исследования вышеуказанных песчаных пород позволяют считать, что корни этих грязевых вулканов в основном связаны с мощными нефтегазоносными толщами олигоцен-миоценового комплекса. Исследователи ЮВ Кавказа указали на несомненную связь грязевых вулканов с тектоникой

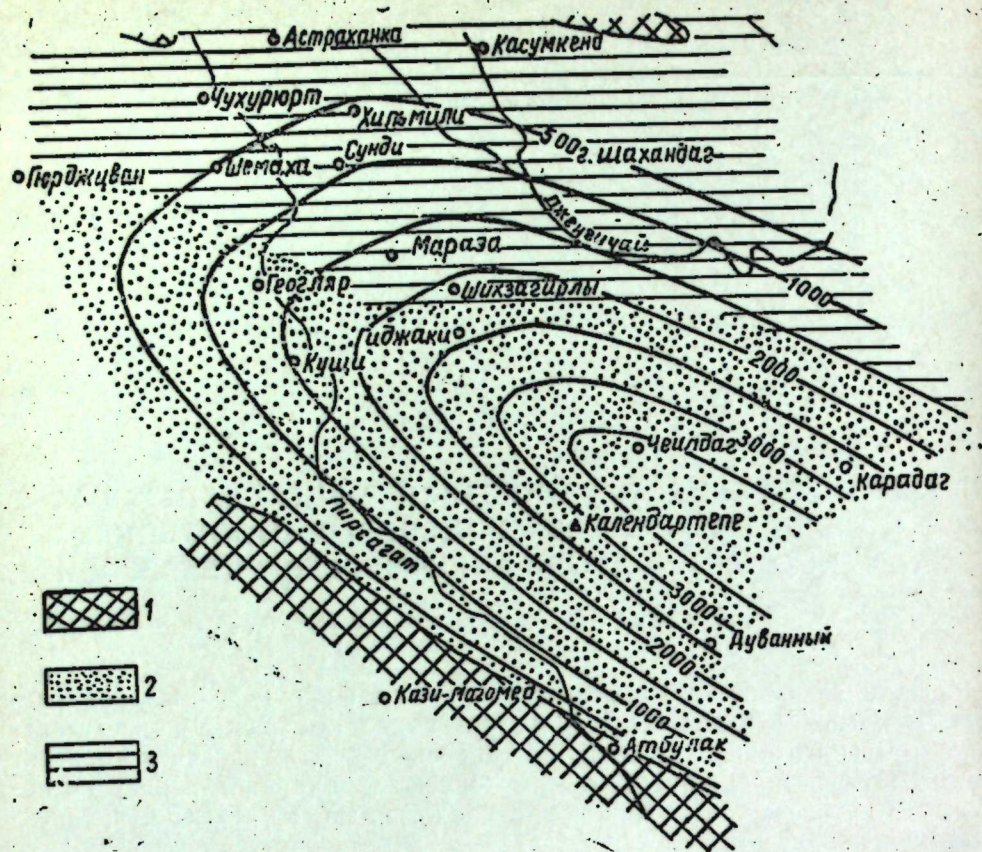


Рис. 1. Карта литофаций и мощности олигоцен-миоценового комплекса кобыстанской области:

1—области размыва; 2—песчаная литофация; 3—глинистая литофация.

области, на закономерное расположение вулканов по простиранию определенных дислокационных линий.

Следует подчеркнуть, что грязевые вулканы Южного Кобыстана тесно связаны с нефтегазоносностью олигоцен-миоценовых отложений и с тектоническими особенностями области.

Наши суждения о нефтегазоносности олигоцен-миоценовых отложений западного борта Джейранкечмесской депрессии основываются на обобщении данных геолого-съёмочных, геофизических, поисково-разведочных работ, проведенных в соседней зоне—юго-западном Кобыстане.

Как известно, в юго-западном Кобыстане отчетливо выделяются три широтные олигоцен-миоценовые антиклинальные зоны: Гиджаки-Сулейманская, Сунди-Чейлдагская, Гирда-Гюнгермес-Умбакинская и Арзани-Клычская. Восточные окончания этих зон, непосредственно примыкающие к западной бортовой части Джейранкечмесской депрессии, характеризуются максимальным развитием мощных олигоцен-миоценовых отложений, собранных в довольно крупные брахиантиклинальные складки.

Для выяснения характера и интенсивности погружения олигоцен-миоценовых антиклинальных зон в сторону Джейранкечмесской депрессии нами совместно с С. Г. Салаевым была составлена структурная карта по кровле майкопской свиты для отдельных антиклинальных зон

юго-западного Кобыстана. Как видно из этой карты, для олигоцен-миоценовых антиклинальных зон юго-западного Кобыстана намечается их погружение в сторону Джейранкечмесской депрессии.

Вдоль присводовой части Гиджаки-Сулейманской антиклинальной зоны (Гиджаки-Ахтарминская, Нардаран-Ахтарминская и Сулейманская складки) длиной 25—30 км намечается погружение [8] кровли майкопской свиты примерно на 2 км (рис. 2). Погружение олигоцен-миоценовых отложений в сторону этой депрессии намечается во всех упомянутых антиклинальных зонах. В результате подобного погружения, в пределах западного борта Джейранкечмесской депрессии, кровля майкопской свиты опускается на глубину 3800—4000 м.

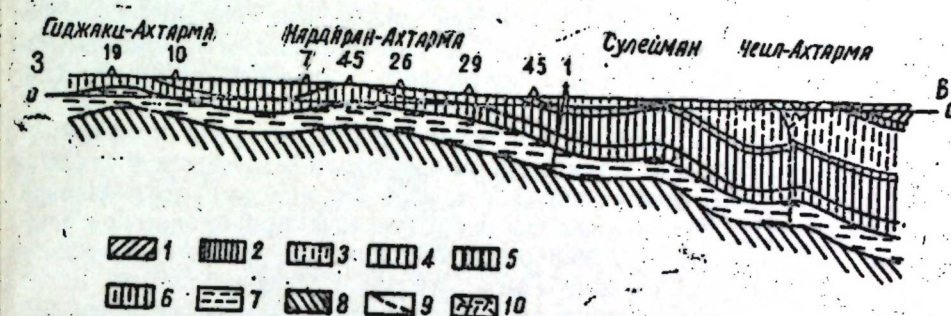


Рис. 2. Гиджаки-Ахтарма-Чейлахтарма. Региональный геологический профиль. 1—апшеронский ярус; 2—акчагыльский ярус; 3—продуктивная толща; 4—понтический ярус; 5—диатомовая свита; 6—чокракский горизонт; 7—майкопская свита; 8—коунская свита; 9—линии нарушений; 10—сопочная брекчия.

В геологической литературе имеется указание на то, что „чем разреженнее складчатость, чем шире синклиналильные прогибы между антиклиналями, тем более мощные газовые залежи возможны в антиклиналях“ [5].

Учитывая это обстоятельство, с целью суждения о благоприятности в структурно-тектоническом отношении отдельных областей Юго-восточного Кавказа, для скопления нефти и газа С. Г. Салаевым впервые были подсчитаны плотность и частота складок [7]. За меру плотности берется площадь, которая приходится на одно поднятие в пределах каждой области. Эта величина выводится путем деления общей площади на количество антиклинальных поднятий независимо от размеров и формы складок. Под частотой складчатости понимается количество поднятий, которые насчитываются на профиле, проведенном вкrest общего простирания складчатых структур области.

С. Г. Салаевым установлено, что по плотности и характеристике частоты складчатости (олигоцен-миоценового комплекса Южного Кобыстана выгодно отличается от складчатости Центрального. Так, в Центральном Кобыстане на одну антиклиналь приходится примерно 35—40 км² площади, поднятия возникают через каждые 4—5 км. А в Южном Кобыстане одна антиклиналь в среднем приходится на 60—70 км², поднятия располагаются через каждые 6—7 км.

Таким образом, на основании численной характеристики складчатости делается вывод о том, что олигоцен-миоценовые складки Южного Кобыстана отличаются меньшей напряженностью, что является более благоприятным фактором газоносности указанных отложений.

В пределах Кобыстанской области в целом отмечается уменьшение степени размыва и дислокации олигоцен-миоценовых отложений с севера на юг и с запада на восток.

Принимая во внимание это обстоятельство надо полагать, что олигоценовые структуры Джайранкечмесской депрессии, в том числе западного ее борта, окажутся сравнительно меньше дислоцированными, что является благоприятным фактором газоносности сингенетично-нефтегазоносной олигоцен-миоценовой формации.

Одним из факторов газоносности, выдвинутым Д. В. Жабревым [5], является то, что „богатство газом нефтяного месторождения в целом зависит от мощности и газопроницаемости свит, перекрывающих это месторождение“. В этой связи следует отметить, что отдельные нефтегазоносные свиты олигоцен-миоценового комплекса Кобыстана покрываются довольно мощными и плохо проницаемыми глинистыми породами, которые являются почти непроницаемыми для газа. Наиболее благоприятные условия мы вправе ожидать в пределах Джайранкечмесского прогиба, где сингенетично-нефтегазоносная олигоцен-миоценовая формация покрывается довольно мощными глинистыми толщами плиоценовых отложений.

С другой стороны, имеющийся фактический материал показывает, что по мере погружения олигоцен-миоценового комплекса в сторону Джайранкечмесской депрессии отмечается увеличение газонасыщенности разреза [1]. Так, например, в результате проведенного структурного и поискового бурения было установлено, что с сарматскими отложениями олигоцен-миоценовых структур юго-западного Кобыстана связаны газопоявления различной интенсивности. Промышленный приток газа был получен в самой погруженной части Арзани-Клычской зоны — на площади Клыч. На этой площади в поисковой скв. № 2 при глубине 1936 м ударил газовый фонтан. В поисковой скв. № 6 при опробовании объекта глубиной 1372—1380 м наряду с нефтью и водой был получен газ. При прохождении песчаного объекта в интервале 1263—1315 м в скв. № 15 наблюдалось интенсивное выделение газа.

Закономерное увеличение газоносности олигоцен-миоценовых отложений наблюдается в пределах Гирда-Гюнгермес-Умбакинской антиклинальной зоны, в восточном направлении в сторону погружения. Так, на самой восточной палеоген-миоценовой структуре этой зоны — Умбакинской, в скв. № 23 из III горизонта (по местной номенклатуре) майкопской свиты был получен мощный газовый фонтан с суточным дебитом около 1,2 млн. м³. На плиоценовой Утальгинской складке, которая попадает на продолжении Гирда-Гюнгермес-Умбакинской олигоцен-миоценовой антиклинальной зоны в верхней части миоцена были вскрыты нефтегазоносные пласты с сильным выделением газа.

В этой связи можно полагать, что наиболее погруженные структуры западного борта Джайранкечмесской депрессии окажутся сравнительно сильно насыщенными газом и газоконденсатом.

Одним из основных затруднений для проведения в доказанной депрессии поисково-разведочных работ является несоответствие в структурах плиоценового и олигоцен-миоценового комплексов [2, 3]. К началу продуктивного века в Кобыстане олигоцен-миоценовые структуры были не только сформированы, но даже подверглись размыву. Поэтому в Джайранкечмесской депрессии, особенно в ее бортовых частях, плиоценовые отложения трансгрессивно налегают на размывные в различной степени погребенные олигоцен-миоценовые структуры. Это подтверждается сейсморазведкой и поисково-разведочным бурением.

Для выяснения характера смешения плиоценовых и олигоцен-миоценовых структур нами совместно с С. Г. Салаевым для Кафтаран

ской площади были построены структурные карты по кровле нижней подсвиты майкопа и по подошве средней пачки продуктивной толщи.

При этом установлено смещение майкопского свода по отношению к плиоценовому (вкрест простирания пластов) к северу примерно на 500 м.

Подобное же смещение намечается также в пределах Карадагской складки.

Учитывая смещение вдоль погребенных складок, необходимо закладывать скважины отходя от свода плиоценовых слоев в том же направлении.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что наряду с другими участками Джайранкечмесской депрессии, западный ее борт (Чеилахтарма, Чеилдаг, Рагим, Клыч) заслуживает внимания при поисках новых нефтегазовых залежей в олигоцен-миоценовом комплексе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ализаде А. А. Изв. АН Азерб. ССР, серия геол.-географ. наук, 1961, № 6.
2. Ахмедов Г. А. Геология и нефтеносность Кобыстана. Азнефтеиздат, 1957.
3. Ахмедов Г. А., Салаев С. Г. АНХ, № 3, 1959.
4. Вебер В. Б. Проблема нефтеносности палеогеновых и миоценовых слоев Кобыстана. Труды НГРИ, серия А, вып. 110, 1939, 5.
5. Жабрев Д. В. АНХ, № 3, 1947.
6. Пушкарадзе А. Л., Дашев Ф. Г. Геология нефти и газа, № 3, 1960.
7. Салаев С. Г. Олигоцен-миоценовые отложения Юго-восточного Кавказа и их нефтегазоносность. Изд-во АН Азерб. ССР, 1961, 8.
8. Салаев С. Г., Зейналова Э. И. ДАН Азерб. ССР, 1961, № 1.

Институт геологии

Поступило 5. V 1964

Е. И. Зейналова

Чейранкечмэз депрессиясынын гэрб жамачында Олигосен-Миосен чөкүнтүлэринин газлы олмасынын кеоложи шэртлэри

ХҮЛАСЭ

Мә'лумдур ки, Чәнуб-гэрби Гобустанда Олигосен-Миосен чөкүнтүлэри гумлу-килли литофасијада ифадә олунур. Шималдан чәнуба, гэрбдән шэргә кетдикчә бу чөкүнтүлэрин ајры-ајры стратиграфик вәһидлэринин галынлығы гум вә алеврит ләјларынын һесабына артыр.

Майкоп дәстәсинин таванына көрә тәртиб едилимиш структур хәритә кәстәрир ки, чәнуб-шэрг истигамәтиндә Чейранкечмэз депрессиясына доғру үмуми батымла әләгәдар олараг, тектоник кәркинлик зәифләјир. Бунун нәтижәсиндә Чейранкечмэз депрессиясынын гэрб жамачындакы антиклинал структурлары парчалајан позулмаларын сајы азалыр. Дикәр тәрәфдән, Чейранкечмэз депрессиясы саһәсиндә сингенетик нефтли-газлы Олигосен-Миосен чөкүнтүлэри Плиосенин, хүсусилә Понт мәртәбәсинин килли чөкүнтүлэри илә өртүлүр. Газыма нәтижәсиндә алынган мә'луматлар Олигосен-Миосен чөкүнтүлэринин Чейранкечмэз депрессиясына доғру көмүлмәси илә әләгәдар олараг, чөкүнтүлэрин газлылығынын артдығыны кәстәрир.

Бүтүн бунлара әсасән мұәллиф белә нәтичә чыхарыр ки, Чейранкечмэз депрессиясынын башга саһәлэри илә јанашы, онун гэрб жамачы да (Чейилахтарма, Чейилдаг, Рәһим вә Глыч) јени нефт-газ јатагларынын ахтарышы үчүн әлвәришлидир.

А. К. БАДАЛЯН

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ДЕГАЗАЦИИ ГЛИНИСТОГО РАСТВОРА ПРИ ГАЗОВОМ КАРОТАЖЕ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. В. Абрамовичем)

В настоящее время на многих газокаротажных станциях газ из бурового раствора извлекается при помощи поплавкового дегазатора ПГ-1, у которого степень дегазации является слабой [1].

Однако в ряде случаев неблагоприятных для газового каротажа, например, при прохождении тяжелой нефти с незначительным газовым фактором, а также при больших удельных весах и очень вязких глинистых растворах, непрерывная неглубокая дегазация глинистого раствора поплавковым дегазатором ПГ-1 не позволяет выявить нефтегазовые залежи [2]. Такие случаи часто встречаются в районе Апшеронского полуострова.

Поэтому для надежного разделения продуктивных пластов исследуемого разреза необходимо выбрать рациональный метод дегазации и установить оптимальные условия процесса дегазации. Так как шнековый дегазатор не обеспечивает дегазацию растворов с удельным весом более $1,5 \text{ г/см}^3$ и вязкостью более 120 сек , в каротажной лаборатории ЦНИЛа треста «Азнефтегеофизика» в качестве метода дегазации была применена механическая разбивка раствора с помощью вибрирующего разбивателя. Для определения оптимальных условий дегазации было разработано специальное устройство, имитирующее вибрационный дегазатор (рис. 1).

Основными узлами сконструированного устройства являются: основание (1), вибрирующая система (2), корпус дегазатора (3), разбиватель (4).

Вибрирующая система представляет собой кривошипно-шатунный механизм, который состоит из шатуна, штока и смещенного эксцентричного кулачка, посаженного на вспомогательный вал.

Применяя различные кулачки, связанные ременной передачей с электродвигателем, можно изменять амплитуду вибрации в диапазоне $1-5 \text{ мм}$, обеспечивая тем самым размах колебаний в пределах $2-10 \text{ мм}$. Для регулировки частоты вибрации используются шкивы различных диаметров, что позволяет иметь частоту от 10 до 50 гц .

Лабораторные испытания проводились в чане емкостью в 250 л , заполненном глинистым раствором. С целью введения в глинистый

раствор летучих углеводородных компонентов в него было добавлено $0,5 \text{ л}$ бензина.

Испытания проводились с растворами различных удельных весов и различных вязкостей. Ниже приводится описание лабораторных испытаний по выбору оптимальных параметров вибрационного дегазатора.

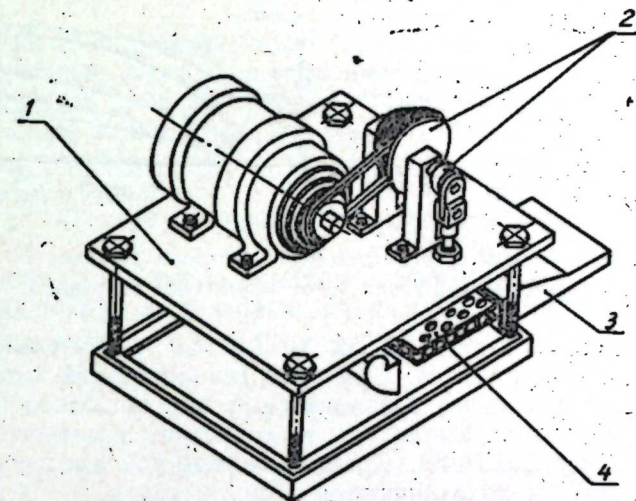


Рис. 1

1. Для выбора оптимальной частоты вибрации (на степень дегазации) проводились измерения газопоказаний при частотах вибрации 10 гц , 20 , 30 , 40 , 50 гц .

Замеры проводились термохимическим газоанализатором на станции ГКС-3 одновременно с поплавковым, шнековым и вибрационным дегазаторами в утяжеленных (удельный вес $2,25 \text{ г/см}^3$) и вязких (с вязкостью $180-200 \text{ сек}$ по СПВ-5) растворах.

Шнековый дегазатор в данных условиях не обеспечивает нужной степени дегазации, так как он рассчитан для растворов с малым удельным весом и малой вязкостью. Поэтому лабораторные измерения проводились поплавковым дегазатором ПГ-1 и вибрационным дегазатором. После обработки результатов лабораторных исследований были построены кривые зависимости $\frac{J_{\text{виб.}}}{J_{\text{поп.}}} = F(f)$ (при $A = \text{пост} = 1, 2, 3, 4,$

5 мм), где $J_{\text{виб.}}$ — величина газопоказаний вибрационного дегазатора в мка ; $J_{\text{поп.}}$ — поплавкового; A — амплитуда вибрации, f — частота вибрации разбивателя). Кривые газопоказаний представлены на рис. 2 а.

Из кривых видно, что с увеличением частоты вибратора степень дегазации увеличивается. Газопоказания при частоте вибрации 10 гц слабые, наибольшие газопоказания наблюдаются при частоте вибрации 40 гц . Дальнейшее увеличение вибрации практически не приводит к увеличению газопоказаний. Поэтому за оптимальную частоту вибрации следует принять частоты $40-50 \text{ гц}$.

2. Для исследования влияния амплитуды вибрации на степень дегазации были проведены замеры с амплитудами вибрации $1, 2, 3, 4$ и 5 мм .

После обработки результатов замера были построены кривые зависимости $\frac{J_{\text{виб.}}}{J_{\text{поп.}}} = F(A)$; при $f = 10, 20, 30, 40, 50 \text{ гц}$ (рис. 2 б).

Из этих кривых видно, что с увеличением амплитуды вибрации степень дегазации увеличивается, причем при амплитудах 1 и 2 мм газопоказания вибрационного дегазатора в 2 раза выше газопоказаний поплавкового дегазатора ПГ-1.

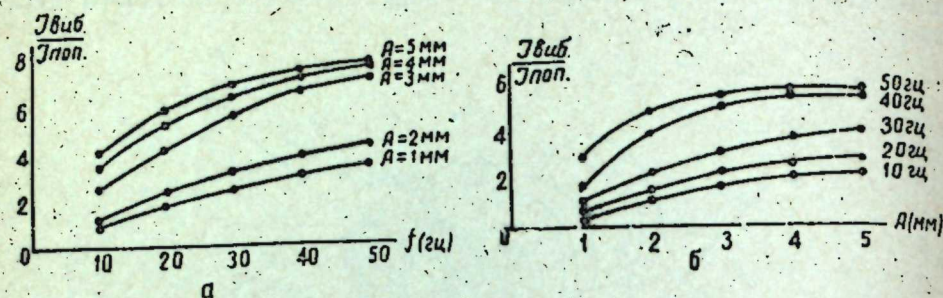


Рис. 2. Кривые зависимости величины газопоказания а) от частоты вибрации; б) от амплитуды вибрации.

При изменении амплитуды с 2-х до 3-х мм относительные газопоказания резко увеличиваются. При этом газопоказания вибрационного дегазатора в 6 раз выше газопоказаний поплавкового дегазатора. Дальнейшее увеличение амплитуды не вызывает заметного изменения относительных газопоказаний. Кривые, снятые при амплитудах вибрации 4 мм и 5 мм, мало отличаются друг от друга.

Учитывая эти данные, можно принять за оптимальную амплитуду вибрации $A=3$ мм.

Большое влияние на газопоказания оказывает глубина погружения корпуса дегазатора в глинистый раствор, т. е. расстояние от крышки корпуса дегазатора до уровня глинистого раствора.

Как показали исследования для обеспечения наибольшей дегазации глубину погружения корпуса дегазатора для всех случаев целесообразно поддерживать в пределах 10—12 мм. Для получения наиболее выгодной конструкции был опробован целый ряд разбивателей. При этом в одном случае испытываемые разбиватели были различной конфигурации, но имели одну и ту же площадь разбивания; в другом—при одинаковой конфигурации они имели разную площадь разбивания.

Как показали испытания, на величину газопоказаний в значительной степени влияет площадь разбивания разбивателя.

Наилучшие показания получены при разбивателе решеткообразной формы с площадью разбивания 255 см^2 .

На основании вышеописанных лабораторных исследований за оптимальные параметры вибрационного дегазатора, обеспечивающие наибольшую эффективность его работы, следует принять следующее:

1. Амплитуда вибрации 3—4 мм.
2. Частота вибрации—40—50 гц.
3. Уровень погружения корпуса в глинистый раствор—10—12 мм.
4. Разбиватель должен быть решеткообразной формы и состоять из 2-х пластин, так, чтобы отверстия были расположены в шахматном порядке друг относительно друга.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов В. А., Юровский Ю. М. Теория и практика газового каротажа. Гостоптехиздат, 1961.
2. Геохимические методы поисков нефтяных и газовых месторождений. Изд. АН СССР, 1959.

Институт геологии

Поступило 17. IX 1964

А. К. Бадалжан

Газ каротажында килли мѧллулун дегазасијасына даир бѧ'зи мѧсѧлѧлѧр

ХҮЛАСѧ

Мѧгалѧдѧ ағырлашдырылмыш јуксѧк ѧзүллү килли мѧллулун вибрасија васитѧсилѧ дегазасија үсүлүнүн назырда газ каротажында тѧтбиг олан үсүллардан даһа ѧлверишли олмасындан бѧһс едилир.

Бу мѧгсѧдлѧ мүѧллиф вибрасијалы дегазаторун бүтүн хусусијѧтлѧрини ѧкс етдирѧн гурғу дүзѧлдиб „ПГ-1“ маркалы дегазаторла јанашы тѧдгиг етмишдир.

Тѧдгигат нѧтичѧлѧри вибрасија үсүлүнүн ѧн сѧмѧрѧли олдуғуну кѧстѧрир.

Лабораторијада килли мѧллулун ѧффектив дегазасијасыны тѧ'мин едѧн вибрасијалы дегазаторун иш режими вѧ оптимал параметрлѧри тѧ'јин олунмушдур.

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ

Р. Р. РАХМАНОВ

К ВОПРОСУ ПОИСКОВ КРУПНЫХ ГАЗОВЫХ СКОПЛЕНИЙ
В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ ГРЯЗЕВОГО ВУЛКАНИЗМА В ПРЕДЕЛАХ
ПРИКУРИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

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

Грязевые вулканы в подавляющем большинстве случаев связаны с предгорными и межгорными областями альпийских складчатых сооружений (рис. 1), где сосредоточено около 50% мировых запасов газа [6], что косвенно подтверждается и выделением огромных количеств газа как во время извержения, так и в грифонной стадии проявления.

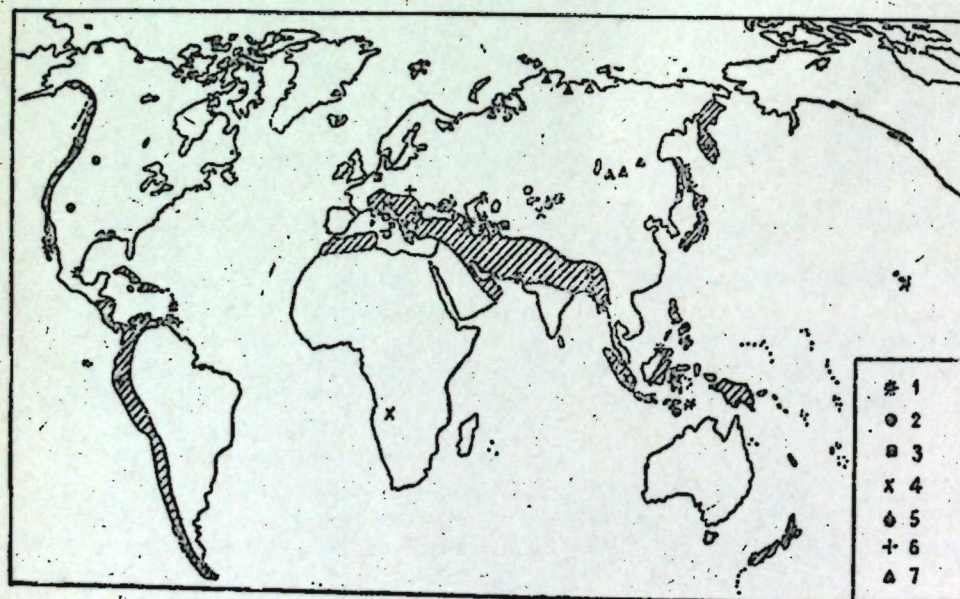


Рис. 1. Географическое распространение различных генетических типов грязевых вулканов:

1—грязевые вулканы; псевдовулканонды (по классификации М. И. Суббота): 2—термовулканонды; 3—биовулканонды; 4—сеймовулканонды; 5—гидровулканонды; 6—техновулканонды; 7—кривовулканонды.

Заштрихована зона альпийской складчатости.

Исследования Ф. Г. Дадашева [4] по газам нефтяных и газовых месторождений Прикуринской низменности показали, что процентное содержание тяжелых углеводородов по направлению с СЗ на ЮВ уменьшается. Это послужило основанием для высказывания мнения об увеличении газонасыщенности верхов продуктивной толщи в пределах Прикуринской низменности в том же направлении.

Анализ термодинамических исследований [2] показал, что вероятная зона газоносности в низах продуктивной толщи приурочена к юго-восточной части Апшеронского полуострова в пределах акватории и далекому погружению юго-западных крыльевых частей Кюровдаг-Нефтечалинской антиклинальной зоны.

Потенциальные возможности обнаружения газовых залежей в Азербайджане вышеуказанными отложениями не исчерпываются [2]. Безусловно, глубокие горизонты содержат также крупные залежи газа, на что указывает периодическое извержение грязевых вулканов с выносом древних пород (палеоген, мезозой) и общая закономерность увеличения газонасыщенности с глубиной.

Сравнение составов газов грязевых вулканов Прикуринской низменности с газами нефтяных и газовых месторождений той же области [4] показывает, что в составе первых тяжелые углеводороды отсутствуют или составляют незначительную часть; в их изменении никакой закономерности не наблюдается.

Это, на наш взгляд, говорит о том, что газы грязевых вулканов связаны с газовыми залежами, или же, принимая во внимание потери тяжелых углеводородов при подъеме по жерлу с-больших глубин, можно связывать их с газовыми «шапками» нефтяных или газоконденсатных залежей глубокозалегающих слоев.

Если в деле выявления газовых скоплений по верхам продуктивной толщи определенный интерес представляют структуры Хыдырлы, Бакинского архипелага (Обливной, Кумани и др.) [4], а по низам продуктивной толщи—юго-восточная часть Апшеронского полуострова и далекие юго-западные крыльевые части Кюровдаг-Нефтечалинской антиклинальной зоны [2], то по глубокозалегающим слоям заслуживают внимания все структуры, осложненные крупными грязевыми вулканами.

В геологической литературе не раз говорилось о возможности промышленного использования газов грязевых вулканов путем бурения скважин непосредственно на газовые очаги грязевых вулканов [1, 2, 3, 5]. При этом М. В. Абрамович [1] во избежание осложнений предлагает разбуривать скважины по соседству с грязевыми вулканами по направлению вкост разрывных нарушений.

Большой интерес представляет вопрос о месте заложения скважин на структурах, осложненных несколькими грязевыми вулканами.

В этом случае необходимо выяснить степень соответствия ниже- и вышележащих комплексов. Предполагаем, что морфологическая особенность групп грязевых вулканов, возраст твердых выбросов, а также состав вод и газов, выделяющихся из них [7], указывают на прямую связь сводовых частей глубокозалегающих слоев с жерлами морфологически выраженных вулканов (рис. 2). Поэтому целесообразно заложить глубокие скважины на таких структурах в местах расположения крупных вулканов.

Кроме того, учитывая, что в пределах Прикуринской области третичные отложения наименьшую мощность имеют в бортовых частях депрессии или же на структурах с размытыми сводами, можно реко-

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Р. А. АЛИЕВ

НОВЫЕ РИНХОЛИТЫ ИЗ НИЖНЕГО МЕЛА ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. М. Алиевым)

Во флишевых отложениях нижнего мела юго-восточного Кавказа довольно часто встречаются ринхолиты. Описания отдельных форм из валанжина, готерива и баррема можно встретить в работах К. И. Богдановича [2], В. Н. Шиманского [4], А. Г. Халилова [3], Р. А. Алиева [1]. С каждым годом расширяются наши познания этих проблематических ископаемых, делаются новые находки. В последние годы автору этих строк удалось встретить данные ископаемые и в альбских отложениях юго-восточного Кавказа.

Описываемые ниже 2 ринхолита принадлежат к новым, неизвестным в литературе видам. Один из них—*Hadrocheilus transcausicus* R. Aliev, sp. nov. найден в барремских глинах р. Тудар, другой—*Hadrocheilus tschikiltschaensis* R. Aliev, sp. nov. по р. Чикильчай в глинах альбского возраста.

Группа RHYNCHOLITES Faure-Biguet, 1819

Род HADROCHEILUS Till, 1907

Hadrocheilus transcausicus R. Aliev, sp. nov.

Голотип—Ин-т геологии АН Азерб. ССР, № 80; Юго-восточный Кавказ, левый берег р. Тудар; баррем¹.

Описание (рис. 1). Ринхолит высокий толстый. Капюшон стреловидный с прямыми боковыми краями и гладкой верхней поверхностью. Он имеет вырезанный задний край и вершинный угол 60°. Длина капюшона несколько превышает его ширину. Рукоятка сравнительно большая, хорошо развитая, по длине уступающая длине капюшона, широкая. К заднему краю она постепенно расширяется и имеет ширину, почти равную ширине капюшона. Силлон широкий, слабо округленный, ограниченный острыми кантами. Нижняя сторона ринхолита волнистая. Вдоль срединной линии нижней стороны проходит узкий, резко выраженный продольный валик, образующий в задней

¹ Видовое название по Закавказью.

части капюшона выпуклость. На нижней поверхности рукоятки между боковыми краями и продольным валиком проходят широкие углубления, заканчивающиеся сзади продольными ямками.

Сравнение. Описанный вид близок к *H. asterianus* Ogb. (Шиманский, стр. 245, табл. VI, фиг. 3) по форме капюшона и рукоятки, однако, отличается более толстым капюшоном и более передним расположением выпуклости на нижней поверхности ринхолита.

Геологическое и географическое распространение. Баррем; Ю.-В. Кавказ, Апшеронский район, р. Тудар.

Материал. Голотип.

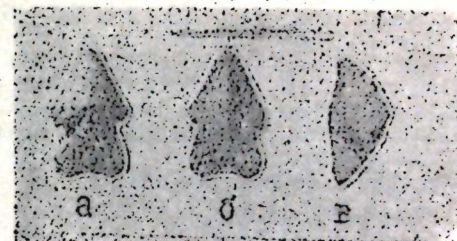


Рис. 1. *Hadrocheilus transcausicus* R. Aliev, sp. nov.;

голотип № 80 (×1): а — вид сверху; б — вид снизу; в — вид сбоку; р. Тудар; баррем

Hadrocheilus tschikiltschaensis R. Aliev, sp. nov.

Голотип—Ин-т геологии АН Азерб. ССР, № 81; Юго-восточный Кавказ, левый берег р. Чикильчай; альб².

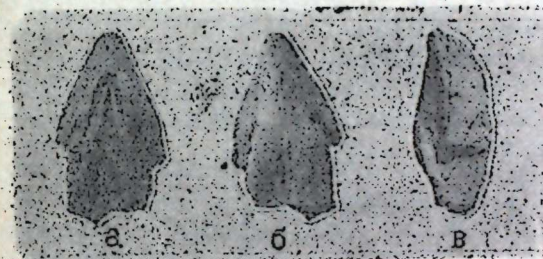


Рис. 2. *Hadrocheilus tschikiltschaensis* R. Aliev, sp. nov.;

голотип № 81 (×1): а — вид сверху; б — вид снизу; в — вид сбоку; р. Чикильчай; альб

Описание (рис. 2). Ринхолит крупный высокий. Капюшон стреловидный низкий с длинной, превышающей ширину и гладкой верхней поверхностью. Боковые стороны его прямые, а задний край—сильно вырезанный. Вершинный угол равен 55°. Рукоятка крупная широкая, хорошо развитая, с параллельными боковыми сторонами. Ширина ее несколько уступает ширине капюшона. Верхняя сторона

рукоятки вогнутая, округлая, без силлона. Нижняя сторона ринхолита волнистая. Вдоль срединной линии нижней стороны проходит узкий, резко выраженный продольный валик, образующий под рукояткой сильную выпуклость. На нижней поверхности рукоятки по обе стороны от продольного валика имеется по одному продольному и широкому мозолевидному утолщению.

Сравнение. Описанный вид наиболее близок к *H. quinquecarinatus* Pict. et Camp. (Pictet et Campiche, стр. 163, табл. 59, фиг. 9) по форме капюшона и рукоятки отличается отсутствием валиков на нижней поверхности капюшона и силлона на рукоятке, а также более длинной рукояткой и расположением выпуклости на нижней поверхности ринхолита.

Геологическое и географическое распространение. Средний альб; Ю.-в. Кавказ, Апшеронский район, р. Чикильчай.

Материал. Голотип.

² Видовое название по р. Чикильчай.

1. Алиев Р. А. Находки ринхолитов из нижнего мела юго-восточного Кавказа. Палеонт. жур., № 4, 1961, стр. 160—162. 2. Богданович К. И. Система Дибрава в юго-восточном Кавказе. Труды Геол. ком., нов. серия, вып. 26, 1906, стр. 124, 3. Халилов А. Г. О находке ринхолитов в нижнемеловых отложениях юго-восточного Кавказа. ДАН Азерб. ССР, 1961, т. XVII, № 1, стр. 53—56. 4. Шиманский В. Н. Наутилиды. Атлас нижнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма. Труды ВНИИГаз, 1960, стр. 245—246. 5. Pictet F. J., et Camphiche G. Description des fossiles du Terrain crétacé des environs de Sainte-Croix. Matér. pour la Paléont Suisse, 3 sér., pt. 1, 1859, S. 161—163.

Институт геологии

Поступило 9. IV 1964

Р. Э. Алиев

Чэнуб-шэрги Гафгазын алт тэбашир чөкүнтүлөрүндөн јени ринхолитлэр

ХҮЛАСЭ

Ринхолитлэрэ Чэнуб-шэрги Гафгазын алт тэбашир флиш чөкүнтүлэри ичэрисиндэ тез-тез тэсадүф едилир. Бунларын валанжин, хотерив ва баррем чөкүнтүлэриндэки бэ'зи формаларынын тэвири К. И. Богдановичин (1906), В. Н. Шиманскийн (1960), А. Г. Халиловун (1961), Р. Э. Алиевин (1961) ишлэриндэ вардыр.

Сон иллэрдэ мүэллиф ринхолитлэрэ Чэнуб-шэрги Гафгазын алб чөкүнтүлэри ичэрисиндэ дә раст кэлмишдир.

Мәгаләдә ики јени ринхолит тэсвир олунур. Бунлардан *Hadrocheilus transcausicus* R. Aliev sp. nov. Тудар чајынын баррем јашлы киллэриндә, *Hadrocheilus tschikiltschaensis* R. Aliev, sp. nov. Чикилчајын орта алб јашлы киллэриндә тапылмышлар.

СТРАТИГРАФИЯ

О. Б. АЛИЕВ

МАТЕРИАЛЫ К УСТАНОВЛЕНИЮ КОНЬЯКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА МАЛОМ КАВКАЗЕ (АЗЕРБАЙДЖАН)

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

Большинство геологов, изучавших стратиграфию верхнемеловых отложений в пределах азербайджанской части Малого Кавказа, считали, что сеноманские отложения по сравнению с коньякскими в этой области имеют большое и повсеместное распространение. Этот неверный вывод первым долгом проистекал из того, что почти все предыдущие палеонтологи-стратиграфы ошибочно приписывали к сеноманскому возрасту многочисленные ископаемые организмы, обнаруженные в коньякских отложениях, имеющих широкое распространение в северо-восточной части Малого Кавказа и представленных различными фацциально-литологическими типами пород. Об этом подробно изложено в работах О. Б. Алиева [1а], Р. Н. Мамедзаде [4], Х. Алиюлла [2], посвященных стратиграфии палеонтологии меловых отложений северо-восточной части Малого Кавказа. В них дается новая стратиграфическая схема подразделения меловых отложений северо-восточной части Малого Кавказа.

В настоящей статье впервые приводятся данные о новых пунктах обнаружения коньякских отложений в Лачинском, Кельбаджарском и Кедабекском районах.

Среди сборов О. Д. Гамзаева и Т. Аб. Гасанова (1962) из верховья р. Мамаличай (Лачинский р-н) из песчано-глинистой пачки нами был определен комплекс фауны коньякского яруса: *Cardium transcausicum* Bobk., *C. ex gr. productum* Thom. et Per., *Hauastator kurdistanensis* Pcel., *Trochactaeon mamalitschjensis* O. Aliev, sp. n. (in coll.), *Tr. ex gr. subobtusum* Pcel., *Tr. cf. gulistanensis* Pcel., *Plesioptygmatis cf. plana* Pcel., *Actaeonella caucasica* Zek., *Exogyra* sp. и др.

В составе приведенного списка мы не видим иноцерамов. Зато появляются в изобилии гастроподы, характеризующие коньякский ярус Закавказья. Присутствие вместе с ними *Cardium transcausicum* Bobk., *Actaeonella caucasica* Zek., *Hauastator kurdistanensis* Pcel. также подтверждает коньякский ярус.

Далее доказано присутствие коньякских отложений в Кедабекском районе в окрестности сел. Дортлар. Отсюда среди известковистых

песчаников из сборов Т. Аб. Гасанова нами определены: *Pecten virgatus* Nilss., *Ostrea* sp. ind., *Trigonia* sp. ind., *Neithea quinquecostata* (Sow.), *Isocardia* ex gr. *karabakhensis* Bobk., *Plicatula* sp., *Cardium* ex gr. *transcausicum* Bobk., *Cucullaea* sp. ind. *Ampullospira* cf. *caucasica* O. Aliev, *Hauastator* ex gr. *karabakhensis* Pcel., *Rhynchonella* sp.

Приведенный выше комплекс фауны указывает коньякский возраст вмещающих их отложений.

Вышеуказанные отложения предыдущими исследователями ошибочно относились к нижнему байосу.

Выход меловых отложений изучался Т. Аб. Гасановым в 0,6 км северо-западной части г. Медиял и верховья р. Ардыджур (южнее сел. Башкенд Арм. ССР). Среди туфопесчаников указанного пункта из сборов Т. Аб. Гасанова нами определена неплохой сохранности фауна, в основном состоящей из пелеципод: *Pecten virgatus* Nilss., *Inoceramus inconstans* Woods, *Isocardia* cf. *karabakhensis* Bobk., *Ostrea* sp. ind., *Cardium* cf. *transcausicum* Bobk., *Exogyra* sp. ex gr. *conica* Sow., *Neithea quinquecostata* (Sow.), *Rhynchonella* sp.

Приведенный комплекс фауны достаточно хорошо характеризует коньякский возраст вмещающих их отложений.

Коньякские отложения Т. Аб. Гасановым впервые установлены в результате наших палеонтологических определений их в 1,5 км от Западной части села Мутудара. Среди туфопесчаников указанного пункта из сборов Т. Аб. Гасанова нами определены: *Pecten* cf. *virgatus* Nilss., *Neithea quinquecostata* (Sow.), *Ostrea* sp. ind., *Rhynchonella* sp. ind., *Gervillia* sp. ind.

В приведенном списке фауны *Pecten* cf. *virgatus* Nilss. на Малом Кавказе известен только из коньякских отложений.

Далее присутствие коньякских отложений констатируется в районе сел. Сарлар, откуда среди туфопесчаников Т. Аб. Гасановым собраны и нами определены: *Pecten virgatus* Nilss., *Alectryonia* sp., *Ostrea* sp. ind., *Liostrea* sp. ind., *Neithea quinquecostata* (Sow.), *Rhynchonella* sp. и морские ежи плохой сохранности.

Указанные отложения ранее исследователями без фаунистического обоснования относились к вулканогенной толще байоса.

Коньякские отложения обнажаются на западной окраине сел. Сардарашен, где на юрских отложениях базальными конгломератами в основании залегают серые известковистые песчаники и глины. Мощность более 110 м.

Из сборов М. М. Алиева, О. Б. Алиева и Р. Н. Мамедзаде [1], собранных среди глин, впервые Г. А. Алиевым были определены *Drepanochilus complexus* Pcel., *Rostellina fusoides* Pcel., *Perissopteria* cf. *curta* Pcel., и др. Все вышеприведенные формы являются эндемичными и впервые В. Ф. Пчелинцевым [5] описаны из нижнетуронских отложений Приараксинской геосинклинальной зоны Малого Кавказа. По нашему мнению, вышеприведенные формы в действительности являются коньякскими, так как впервые определенный отсюда Х. Алиулл комплекс микрофауны и нами макрофауны в достаточной степени указывает на коньякский возраст.

Среди конгломератов и серых слоистых глин нами собраны и определены: *Isocardia* cf. *karabakhensis* Bobk., *Trigonoarca quadrans* Renng., *Pectunculus* sp. ind., *Neithea quinquecostata* (Sow.), *Drepanochilus subcostatus* Pcel., *Dr. complexus* Pcel., *Helicaulax* c.

subcostatus Pcel., *Rostellina fusoides* Pcel., *R. subdalli* Pcel., *Hastator* ex gr. *kurdistanensis* Pcel.

Приведенный комплекс фауны достаточно хорошо характеризует коньякский возраст содержащих их отложений и часто встречается в нижнеконьякских отложениях северо-восточной части Малого Кавказа.

Выходы коньякских отложений наблюдаются в окрестностях сел. Инджирлы на правобережье р. Кошкарчай. Здесь на юрских плагиоклазовых порфиритах трансгрессивно залегает мощная толща осадочных пород, в основном представленных из известковистых песчаников и сравнительно реже мергелей. В основании разреза среди светло-бурых песчаников с гальками встречаются желвачки копала. Из этого пункта нами собрана обильная фауна: *Cardium transcausicum* Bobk., *C. agdschakendense* Bobk., *Isocardia karabakhensis* Bobk., *Hauastator karabakhensis* Pcel., *Actaeonella caucasica* Zek., *Cardium productum* Thom. et Per., *Protocardia hillana* Sow., *Trigonoarca* cf. *quadrans* Renng., *Inoceramus* cf. *glaziae* And., *Actaeonella* cf. *gracilis* Pcel., *Modiola flagellifera* Forb. и др.

Приведенная выше ассоциация фауны имеет много общего с таковыми разреза окр. сел. Кызылджа и достаточно хорошо характеризует нижнеконьякский возраст вмещающих их отложений.

Указанный разрез был снят Лачиняном, собранные им фауны были определены Н. И. Бобковой, В. П. Ренгартеном [6] и Р. Ф. Пчелинцевым [5] как сеноманские.

Следует отметить, что выявление новых пунктов распространения коньякских отложений, основанное на достоверных палеонтологических материалах, даст возможность правильно понять историю геологического развития Малого Кавказа в верхнем мелу в коньякское время и изменение в палеогеографических построениях этого времени в свете новых данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев М. М., Алиев О. Б., Мамедзаде Р. Н. Меловые отложения юго-восточной части Малого Кавказа. Тр. ин-та геологии АН Азерб. ССР, т. XIX, 1958, 1а. Алиев О. Б. Стратиграфия и фауна меловых отложений северо-восточной части Малого Кавказа (междуречье Кошкарчай-Тертер). Автореферат канд. дисс., Баку, 1961. 2. Алиулл Х. Микрофауна (фораминиферы) и стратиграфия верхнемеловых отложений восточных предгорий М. Кавказа Агджакендский, Мардакертский и Мартунинский прогибы. Автореферат канд. дисс., Баку, 1961. 3. Бобкова Н. И. Представители сем. *Cardiidae* Латгск. из сеноманских, туронских и коньякских отложений Малого Кавказа. Ежегод. Всес. палеонт. о-ва, т. 15, 1956, 4. Мамедзаде Р. Н. Фауна и стратиграфия верхнемеловых отложений северо-восточной части М. Кавказа. Автореферат канд. дисс., Баку, 1961. 5. Пчелинцев В. Ф. Фауна брюхоногих верхнемеловых отложений Закавказья и Средней Азии. Изд. АН СССР, 1953. (Геол. музей им. А. П. Карпинского АН СССР, серия моногр., №1). 6. Ренгартен В. П. Стратиграфия меловых отложений Малого Кавказа. Регион. страт. СССР, т. 6, изд. АН СССР, 1959.

Институт геологии

Поступило 2. I 1965

О. Б. Алиев

Кичик Гафгазда Конжак чөкүнтүлөрүнүн табылмасына
даир материаллар (Азербайжан)

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә илк дәфә олараг Лачын, Кәлбәчәр, Кәдәбә районларынын јени мәнтәгәләриндә Конжак чөкүнтүләри ашкар едилмәсиндән бәһс едилр.

Мүэллиф О.Д.Һәмзәевин вә Т. Аб. Һәсәновун 1962-чи илдә Мәмә-личада, Дортлар кәнди, Медналдағы, Мүтидәрә, Сардарашен кәндләри әтрафындакы чөкүнтүләриндән топлалдылары фаунанын галыгла-рыны тәҗин едәрәк, онларын Конҗак мәртәбәсинә мәнсуб олдуғларыны кәстәрмишдир.

Гејд етмәк лазымдыр ки, Јухарыда кәстәрилән рајонларын бир сыра јени саһәләриндә палеонтолоји чәһәтдән Јахшы әсасландырылмыш Конҗак чөкүнтүләринини ашкар едилмәси Кичик Гафгазын кеолоји инки-шаф тарихини вә палеооҗографијасыны јени мәлүматлара әсасән дәгиг бәрпа етмәјә имкан верир.

СТРАТИГРАФИЯ

Х. М. ШЕЙДАЕВА-КУЛИЕВА, Т. ГАДИЕВА

ЛИТОЛОГИЯ И МИКРОФАУНА АПШЕРОНСКОГО ЯРУСА
РАЗРЕЗА БИБИЭЙБАТ

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

Изучению разреза Бибиэйбат посвящены многие работы Д. В. Голубятникова, С. А. Ковалевского и других. Разрез этот протяги-вается от Чемберкендского оврага, расположенного в центральной части Апшеронского полуострова на склонах Чемберкендской возвы-шенности, примыкая непосредственно к окраине нефтепромыслового района им. 26-ти бакинских комиссаров.

При исследовании апшеронских отложений участка Бибиэйбат как микрофаунистически, так и литологически удалось выделить 3 подъя-руса, включающие в себя 4 горизонта.

Основными породами, слагающими разрез, являются глины, изве-стняки и несколько подчиненное значение имеют мергели, песчаники и др. Мощность и типы пород сведены в таблице.

Подъярусы	Мощность, м	Типы пород, %					
		песчаные	алеври- товые	глини- стые	извест- няки	мергели	вулкани- ческие
Верхний	90	26,8	5,0	16,0	47,2	5,0	—
Средний	230	40,7	26,1	16,6	16,6	—	—
Нижний	30	—	—	9,0	—	—	2,0

Песчано-алевритовые породы

Песчаные и алевритовые разности в общем комплексе пород апше-ронских отложений разреза Бибиэйбат пользуются неравномерным развитием. Мощность этих образований колеблется от тончайших пропластков до пачек 5—6 м и выше. Наиболее мощные пакеты при-урочены к среднему апшерону. Среди песчаных и алевритовых пород встречаются преимущественно рыхлые и очень редко сцементирован-ные разности. Описываемые породы представлены серыми, темно-серыми, светло-серыми, желтовато-рыжими разностями. Отдельные прослои песка содержат окатанные обломки глины (средний апшерон), точечное включение ярозита, гипса, комки вулканического пепла.

Текстурные особенности песчаных и алевроитовых образований проявляются в наличии слоистости, созданной изменением гранулометрического состава и цвета пород. По петрографическому составу песчаные и алевроитовые породы полимиктовые, а по размерности слагающего их материала крупно-средне- и мелкозернистые. Под микроскопом структура пород псаммитовая, псаммоалевритовая, текстура массивная, беспорядочная. Слагающий материал неравномерно зернистый, часто плохо отсортированный, состоит из кварца, полевых шпатов и обломков различных типов пород; из акцессорных минералов встречаются циркон, гранат, рутил, турмалин, роговая обманка, пироксены и другие. Цемент кремнистый, глинистый, железисто-известковистый. Распределение его в порядке неравномерное, тип цементации смешанный, базальный.

Глинистые породы. Глины апшеронского яруса разреза Бибиэбат серые, темно-серые, светло-серые, буровато-черные, черные (нижний апшерон), буровато-желтые (средний апшерон); различие цветов глины среднего и нижнего апшерона является одним из критериев при проведении контакта между средним и нижним апшероном. Мощность глинистых пластов варьирует от 5—6 см до 10—12 м. Наиболее мощные пакеты приурочены к среднему и нижнему апшерону.

Текстура этих образований массивная, тонкослоистая; по гранулометрическому составу выделяются алевроитовые, алевроитистые (средний апшерон), песчано-алевритовые (средний—верхний апшерон) и отмученные разности (нижний апшерон).

По преобладающему комплексу глинистых минералов здесь выделены следующие разности—гидрослюдистые глины (средний и верхний апшерон), монтмориллонитово-гидрослюдистые глины (верхний апшерон) и монтмориллонитовые глины (средний и нижний апшерон).

Карбонатные породы. Среди карбонатных пород в составе изученных отложений отмечаются известняки и мергели.

Известняки. Наибольшее количество известняков отмечается в верхнем и среднем апшероне. Мощность колеблется от 80 см, до 3—4 м, они серые, белесовато-серые, желтовато-красные.

Встречаются известняки косослоистые, косоволнисто-слоистые, трещиноватые, с включением галек, плотные, слабосцементированные, кавернозные и др.

Отмечаемая косая слоистость известняка явно связана с поступательным движением водной среды, указывающей на обстановку сравнительного мелководья и относительную близость суши. Отмеченные включения галек в составе известняков, по-видимому, являются результатом размыва мезозойского и палеогенового комплекса пород юго-восточного Кавказа, о чем свидетельствует тождество их петрографического состава.

По структурным особенностям среди известняков выделяются следующие типы: оолитовые, песчано-обломочно-оолитовые, песчанисто-органогенные, ракушниковые и др.

Мергели встречаются в виде тонких прослоев в верхнем апшероне. Они белесовато-серые, плотные. Слагаются в основном из тонко-дисперсной глинистой массы, сильно обогащенной карбонатом.

Анализ фаций и фауны дает основание рассматривать историю развития бассейна в течение ниже-апшеронского времени в два этапа.

Смена акчагыльского бассейна апшеронским происходила в тектоническом отношении в спокойной обстановке, на что указывает согласный контакт отложений акчагыла и апшерона.

В нижеапшеронский этап Апшеронское море испытывало постоянное погружение, которое наиболее резко отмечалось в центральной и южной частях полуострова. Опреснение бассейна, начавшееся как в акчагыльское время, продолжалось усиливаться в нижнем апшероне. Нижний подъярус представлен в основном глинистой толщей с редкими прослоями песков, песчаников и вулканического пепла. В этих глинах нами обнаружены следующие остракоды: *Limnocythere luculenta* Liv., *Candona abichi* Liv., *Trachyleberis azerbaijanica* (Liv.), *Leptocythere multituberculata* Liv. В низах этого подъяруса выделяются черные невискипающие в соляной кислоте, жирные на ощупь глины, незначительной мощности.

Литологически верхний горизонт нижнего апшерона отличается несколько повышенным количеством прослоев песчаника, с налетом ярозита, образование которых, по-видимому, связано с осолонением бассейна¹. В это же время начинается поднятие дна бассейна, контуры которого не теряют своей конфигурации, что доказывается наличием постоянных областей размыва, с которых все время поступал материал однотипного литологического состава.

В начале среднеапшеронского времени, заложенное еще в нижнем апшероне поднятие в западной и юго-западной частях прогрессирует, распространяясь по всей территории полуострова.

Отложения соответствующие этому времени на территории всего полуострова образовались в мелководном бассейне. Эти отложения представлены известняками, песками, песчаниками и глинами.

Частые смены палеогеографической и тектонической обстановки в течение среднего апшерона обуславливают изменение распространения литофаций.

Микрофаунистический состав нижнего апшерона постепенно меняется, происходит замещение старых форм нижнего апшерона новыми среднего апшерона. Часть видов остракод как: *Caspiocypris candida* (Liv.), *Loxococoncha eichwaldi* Liv., *Cytherissa naphhtatscholana* (Liv.) переходит в среднеапшеронский бассейн², как из акчагыла, так и из нижнего апшерона.

Наряду с переходящими остракодами в среднеапшеронском подъярусе появляются новые: *Leptocythere camellii* Liv., *L. caspia* Liv., *L. arevina* Liv., *L. bacuana* Liv., *L. pirsagatica* Liv., и др. Появление новых форм в среднеапшеронское время совпадает по времени с частыми поднятиями и опусканиями, на что указывает широкое распространение мелководных прибрежных отложений не только в краевых зонах, но отчасти и в центральных частях Апшеронского моря. Частое изменение условий осадконакопления и гидрогеологического режима способствовало изменению характера осадков, с которыми тесно связаны определенные комплексы остракод. В связи с этим меняется и микрофаунистический состав.

При переходе от среднего к верхнему апшерону отмечаются коренные изменения как в процессе осадконакопления, так и в составе органического мира. Наблюдаются изменения некоторых видов и сокращение площади распространения их. Такие виды как *Leptocythere remissa* Liv., *L. ofortha* Liv., имеющие большое развитие в среднем подъярусе редко попадают в отложениях верхнего апшерона.

¹ Верхний горизонт нижнего апшерона на Бибиэбатском разрезе нами не изучены, т. к. выходы его заняты нефтепромысловыми участками. Литология, данная в статье, приводится на основании сопоставления с близлежащими разрезами.

Наряду со среднеапшеронскими формами появляются характерные для верхнего подъяруса *Gravicypris elongata* (Schw.), *Caspiocypris filona* (Schw.), *C. rotulata* (Liv.), *Caspiolla liventalina* (Evli.), *Lepthocythere rostrata* (Liv.), *Cytherissa bogatschovi* Liv., *Trachyleberis pseudocovexa* (Liv.).

Судя по перечисленным остракодам общий характер апшеронской фауны остракод говорит о том, что она обитала в мелководном периодическом опресненном бассейне, который, по-видимому, испытывал небольшие колебания то в сторону опреснения, то в сторону осолонения. По всей вероятности, эти колебания носили временный и местный характер и не нарушили общего сильно опресненного характера всего бассейна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ализаде К. А. Материалы к подразделению апшеронского яруса. - Изв. АКИИ*, 1936. 2. Ализаде К. А. Отдельные вопросы биологии Апшеронского бассейна, 1945. 3. Султанов А. Д., Алиев А. Г., Акаева В. П., Гадиева Г. М. Литология апшеронских отложений Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, 1963. 4. Шейдаева-Кулиева Х. М. и Гадиева Т. М. Апшеронские отложения Гездекского плато. "ДАН Азерб. ССР" 1960, № 12, т. XVI.

Институт геологии

Поступило 1. II 1964

Х. М. Шейдаева-Гулијева, Т. Гадиева

Бибиһејбәт кәсилишиндәки Абшерон лај дәстәсинин литоложиси
вә микрофаунасы

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә литоложи вә микрофауна үсулу илә тәдгиг олуна Бибиһејбәт кәсилишиндәки Абшерон мәртәбәсинин үч (алт, орта, үст) һиссәјә бөлүндүјүндән, онлары сәчијјәләндирән сүхурлардан (1-чи чәдвәл) вә микрофауна комплексиндән бәһс олунмагла бәрабәр, онларын һансы палеогеографија, тектоник шәрантдә мејдана кәлмәси мәсәләси дә ајдынлашдырылыр.

ПОЧВЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

С. А. АЛИЕВ, М. А. ГАДЖИЕВА

О ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЯХ БИОМАССЫ МИКРООРГАНИЗМОВ ПОЧВ

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

Одним из важных вопросов биоэнергетики является вскрытие закономерностей изменения соотношения энергии между различными компонентами биоценоза.

До последнего времени остается неизученной масса микроорганизмов в основных типах почв Азербайджана и ее биоэнергетическое значение в процессах синтеза гумусовых соединений. В области биоэнергетики освещены немногие ее элементы [4, 5, 9, 11].

При исследовании массы микроорганизмов микробиологи сталкивались с методическими трудностями как в определении общего числа всех микроорганизмов в почве, так и среднего веса микробных клеток.

Определение общего числа бактерий в почве проводили по методу прямого счета С. Н. Виноградского в упрощенной модификации О. Г. Шульгиной [8]. Исследования выполнены в свежих образцах (взяты 30 июня 1964 г.) основных типов почв Азербайджана, что позволило учесть общую микрофлору, т. е. как потенциальную в состоянии зародышей, так и активную. Для получения достоверных результатов прослеживались под микроскопом 100—150 полей зрения.

В горных черноземах и коричневых послелесных черноземовидных почвах степной и лесостепной зон насчитывается огромное количество (до 6940—7797 млн.) бактерий в одном грамме почвы, несколько уменьшается (до 5414 млн.) в каштановых почвах, сухих степей. В сероземных и луговых сазовых почвах полупустынной зоны общее количество бактерий вновь возрастает до 6676—7241 млн. (табл. 1).

При определении биомассы микроорганизмов в почвах различные авторы установили довольно близкие величины средних размеров и веса микробов.

В своей ранее опубликованной работе Н. А. Красильников [6] принял живой вес массы 1 млрд. бактерий в 1 мг (при среднем размере кокков 1,2 м). Отсюда сухой вес 1 млрд. бактерий составил 0,2 мг (принимая во внимание, что в живых клетках содержится 80% воды). Однако позднее Н. А. Красильников [7] опубликовал работу, в которой приводит несколько меньшие величины размера и

Таблица 1

Микробная масса в основных типах почв Азербайджана
(в 0—25 см слое абсолютно-сухой почвы)

Почва	Объем- ный вес почвы	Кол-во бак- терий по ме- тоду прямо- го подсчета, млн. 1 г почвы	Микробная масса (сухое ве- щество), г/м ²			Микробная масса, % к гумусу
			бактерий	актиноми- цетов и грибов	всего	
Горная черно- земная	1,21	7797	235	15	250	0,9
Коричневая по- следелная	1,26	6940	219	14	233	1,1
Каштановая	1,27	5414	172	13	185	1,4
Сероземная	1,25	6676	208	21	229	3,5
Луговая сазовая	1,07	7241	194	18	212	1,3

веса микробных клеток. В этой работе показано, что представленные в преобладающем количестве кокковидные клетки имеют в среднем диаметр 0,6—0,7 м, а живой вес 1 млрд. этих клеток составляет 0,6—0,7 мг.

И. В. Тюрин [12] находит целесообразным средний вес 1 млрд. бактериальных клеток в живом состоянии считать равным 0,2—0,3 мг. Эти данные являются, по нашему мнению, несколько заниженными, поскольку И. В. Тюрин учитывал микробную массу в почве, освобожденной от растительных (и животных) остатков.

С этими остатками, несомненно, удалялась довольно значительная часть микроорганизмов, имея в виду наиболее обильное их развитие в прикорневой зоне (ризосфере) и на полуразложившихся органических остатках.

Е. Н. Мишустин [9], учитывая дополнительные источники питания для микроорганизмов в виде продуктов распада гумуса, наличие автотрофных микробов, обогащающих почву легкодоступными органическими веществами, считает, что масса бактерий в почве примерно в два раза больше, чем это принято И. В. Тюриным.

Опираясь на исследования Е. Н. Мишустина [4], которые согласуются с данными А. Н. Красильникова [7] и подтверждаются сведениями о бактериальной массе, приведенными другими советскими [3, 13, 2] и зарубежными [14, 15] учеными, следует согласиться с тем, что средний живой вес 1 млрд. бактерий равен 0,5 мг (сухой вес составляет 0,1 мг).

Принимая во внимание средние веса микробов и учитывая количество бактерий в почве, мы подсчитали массу бактерий в верхнем слое исследуемых почв (табл. 1).

Наряду с бактериями в почве присутствуют другие группы организмов (грибы, актиномицеты и др.), массу которых Н. А. Красильников [6] расценивает в 5—10% от веса бактерий. Биомасса этих организмов определена нами с учетом изменения группового состава микрофлоры. Данные по биомассе микрофлоры мы рассматривали как приближенные, тем не менее они представляют определенный интерес.

Биомасса микроорганизмов достигает значительных величин (233—250 г на м²) в горных черноземных и коричневых послеледелных черноземовидных почвах и по отношению к содержанию гумуса составляет 0,9—1,1%. В каштановых и сероземных почвах биомасса микроорганизмов несколько снижается (до 185—229 г/м²), но ее процент-

ное содержание в составе гумуса возрастает до 1,4—3,5%. Наличие в гумусе каштановых и особенно сероземных почв большого количества микробной плазмы особенно существенно влияет на энергетическую природу гумусовых соединений, что автором освещено в ранее опубликованной работе [1].

Учитывая количество микробной массы в почвах и показатели их удельных теплот сгорания, можем определить количество энергии, связанной в микробной массе исследуемых почв. В. О. Таусон [11] приводит следующие показатели удельной теплоты сгорания массы различных групп микроорганизмов (полученные путем их сжигания в калориметрической бомбе): для грибов—4900—5100 кал/г, актиномицетов—5700—5800 кал/г и бактерий—6200 кал/г.

В почвах Азербайджана в микробной массе аккумулировано большое количество энергии (табл. 2), достигающей наиболее значительных величин (до 1422—1536 ккал/м²) в горных черноземных и коричневых послеледелных черноземовидных почвах, которые отличаются одновременно высокой продуктивностью растительного покрова и повышенной интенсивностью микробиологической деятельности. Значительное количество энергии аккумулировано в микробной массе сероземных почв. Относительно небольшое количество энергии связано в микробной массе каштановых и луговых сазовых почв.

Таблица 2

Количество энергии (ккал/м²), связанной в микробной массе основных типов почв Азербайджана

Почва	Энергия, связанная в микробной массе		
	бактерий	актиноми- цетов	Всего
Горная черноземная	1457	79	1536
Коричневая послеле- делная	1358	74	1432
Каштановая	1136	69	1205
Сероземная	1230	112	1402
Луговая сазовая	1203	93	1296

Эти данные о суммарном количестве энергии связанной в микробной массе, представляют большой научный интерес, несмотря на некоторую приближенность.

В дальнейшем наше внимание будет направлено на изучение закономерностей обмена энергии в микробиологических процессах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев С. А. О энергетике процессов гумусообразования. ДАН Азерб. ССР, 1964, № 8.
2. Березова Е. Ф. Взаимоотношения растений с микрофлорой почвы. Агробиология, 1953, № 5.
3. Буткевич В. С. О бактериальном населении Каспийского и Азовского морей. Микробиология, 1938, т. 7.
4. Волобуев В. Р. Использование энергетических показателей в изучении динамики почвообразования. ДАН Азерб. ССР, 1959, № 2.
5. Красильников Н. А. Бактериальная масса почв. Микробиология, 1944, т. 13.
6. Красильников Н. А. Микроорганизмы почвы и высшие растения. Изд. АН СССР, 1958.
7. Костычев С. П. Избранные труды по физиологии и биохимии микроорганизмов. Изд. АН СССР, 1956.
8. Мишустин Е. Н., Перцовская М. И. Микроорганизмы и самоочищение почвы. Изд. АН СССР, 1954.
9. Рыбалкина А. В. Взгляды и методы С. Н. Виноградского в области почвенной микробиологии и их дальнейшее развитие.

„Почвоведение“, 1964, № 4. 11. Таусон В. О. Основные положения растительной биоэнергетики. Изд. АН СССР, М.—Л., 1950. 12. Тюрин И. В. О количественном участии живого вещества в составе органической части почв. „Почвоведение“, 1946, № 1. 13. Худяков Я. П. Современное состояние и задачи микробиологии почвы. „Микробиология“, 1953, т. 23. 14. Kendall A. Bacteriology; General, Pathological and Intestinal. 15. Strugger S. Fluorescence microscope examination of bacteria in soil. „Canad. J. Res. sec. C.“, 1948, v. 26.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 15. VII 1964

С. Э. Алиев, М. А. Начиева

Торпагда микроорганизм күтлэсинин енеркетик көстэричилэри һаггында

ХҮЛАСӘ

Азәрбајчанын әсас торпаг типләриндә микроорганизм күтләси вә биоэнергетиксинин һумус бирләшмәләринин синтезиндә онун әһәмијјәти илк дәфә олараг өјрәнилир.

Көтүрүлмүш тәзә торпаг нүмунәләриндә микроорганизмләрин С. Н. Виноградов методу илә тәдгиг олунмасы бизә имкан верир ки, онларын үмуми сајына дахил олан потенциал (фәалијјәтдә олмајан) вә актив (фәалијјәтдә олан) микроорганизмләри тәјин едәк.

Тәдгигат үчүн көтүрүлмүш торпаглардакы микроорганизмләрин үмуми күтләси 1 млрд бактеријанын гуру чәкисинин орта һесабла 0,1 мгр олмасына әсасән һесабланмышдыр.

Дағ гара торпагында вә мешә алтындан чыхмыш гарамтыл гәһвәји торпагларда микроорганизм күтләсинин мигдары хејли артыг олуб (233—250 г кв.м), һумусун мигдарынын 0,9—1,1%-ни тәшкил едир. Шабалыды, боз вә чәмән торпагларда микроорганизмләрин биокүтләсинин нисбәтән азалмасына бахмајараг (185—229 г кв.м), һумусун тәркибиндә онун мигдары 1,3—3,5% артыр.

Апарылан тәдгигатлар нәтичәсиндә мүәјјән едилмишдир ки, Азәрбајчан торпагларынын микроорганизм күтләсиндә чохла мигдарда енержи топланыр (1205-дән 1536 ккал/м²-ә гәдәр).

Тәдгигат нәтичәсиндә ајдын олур ки, микроб күтләсиндә олан енержинин өјрәнилмәси әсас ве марағлы мәсәләләрдәндир.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

М. Р. АБДУЕВ

ПЕРЕДВИЖЕНИЕ ПОДВЕШЕННОЙ ВЛАГИ ПРИ ИСПАРЕНИИ ИЗ СЕРО-БУРОЙ ПОЧВЫ ПОДГОРНОЙ РАВНИНЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

Процессы почвообразования в подгорных равнинах Азербайджана протекают в условиях отсутствия влияния капиллярной каймы грунтовых вод. В этих условиях основным источником почвенной влаги являются атмосферные осадки и образованные ими поверхностные воды или же делювиальные потоки. Здесь воды атмосферных осадков и делювиальных потоков, поступившие в почву, далеко не смыкаются с грунтовой водой, а находятся как бы в подвешенном состоянии. Поэтому для почв подгорных равнин Азербайджана характерно постоянное наличие, под верхним промоченным слоем, сухого слоя, мощность которого в зависимости от сезона года в значительной степени претерпевает изменение. В связи с тем, что в условиях подгорных равнин Азербайджана одним из главных факторов засоления почв являются воды делювиальных потоков, способствующие образованию в почвенном профиле подвешенной влаги, следует иметь необходимое представление о передвижении этой формы влаги при испарении ее в атмосферу.

В отношении передвижения и испарения капиллярно-подвешенной воды в почве существуют две противоположные точки зрения. Широкие исследования по передвижению воды в почве провел А. Ф. Лебедев [11]. Лебедев и сторонники его точки зрения [10, 13, 17, 18] утверждают, что в условиях сухого климата почва, высыхая, иссушается настолько, что в ней прекращается капиллярное поднятие воды к поверхности и тем самым исключается возможность испарения влаги из нее. По указанию некоторых зарубежных исследователей [20, 21] в условиях глубокого залегания грунтовых вод, последние не в состоянии подняться до поверхности почвы капиллярным путем, поэтому в этих условиях не может быть потеря влаги из почвы на испарение.

Одним из факторов, приводящих А. Ф. Лебедева [11] к категорическому отрицанию передвижения капиллярно-подвешенной воды, кроме физических законов явлений, было явление природное, заключающееся в отсутствии поверхностного засоления при достаточной засоленности глубоких горизонтов каштановых и черноземных почв, на которых после весеннего промачивания наступает период усиленного испарения.

Выяснению вопроса о передвижении капиллярно-подвешенной воды в почве посвящен ряд работ [4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 19], в которых на основании лабораторных и полевых экспериментальных исследований установлена возможность передвижения и испарения капиллярно-подвешенной воды и некоторые закономерности, управляющие этими явлениями.

Экспериментальными работами М. М. Абрамовой, А. Ф. Большакова, Н. С. Орешкиной и А. А. Роде [6] установлено, что подвешенная влага в почве передвигается в основном в двух формах: в однородных (неслоистых) песчаных почвах и грунтах эта влага удерживается капиллярными силами в форме разобщенных стыковых скоплений свободной влаги и не передвигается при испарении в жидкой форме, а лишь постепенно испаряясь сверху, передвигается в высыхающем слое только в форме пара; в остальных случаях, т. е. в слоистых суглинистых и глинистых почвах и грунтах она способна к передвижению к поверхности испарения в жидкой форме. В зависимости от структурности и механического состава почво-грунтов описываются три случая передвижения подвешенной влаги в жидкой форме, которыми, как нам кажется, дается необходимое разъяснение возникшим по этому вопросу дискуссиям.

Переходя к обсуждению результатов наших экспериментов по изучению передвижения при испарении подвешенной влаги отметим, что основная задача этих опытов состояла в том, чтобы выявить зону испарения подвешенной влаги из почвы и роли ее в накоплении легкорастворимых солей в почвенном профиле. Опыты по изучению испарения подвешенной влаги проводились в лабораторных условиях* по методике, описанной М. М. Абрамовой [4, 5]. Для опытов использовался верхний горизонт серо-бурой почвы с площадки 231 Кюровдагского массива, полная характеристика которого освещена в наших ранее опубликованных работах [1, 2].

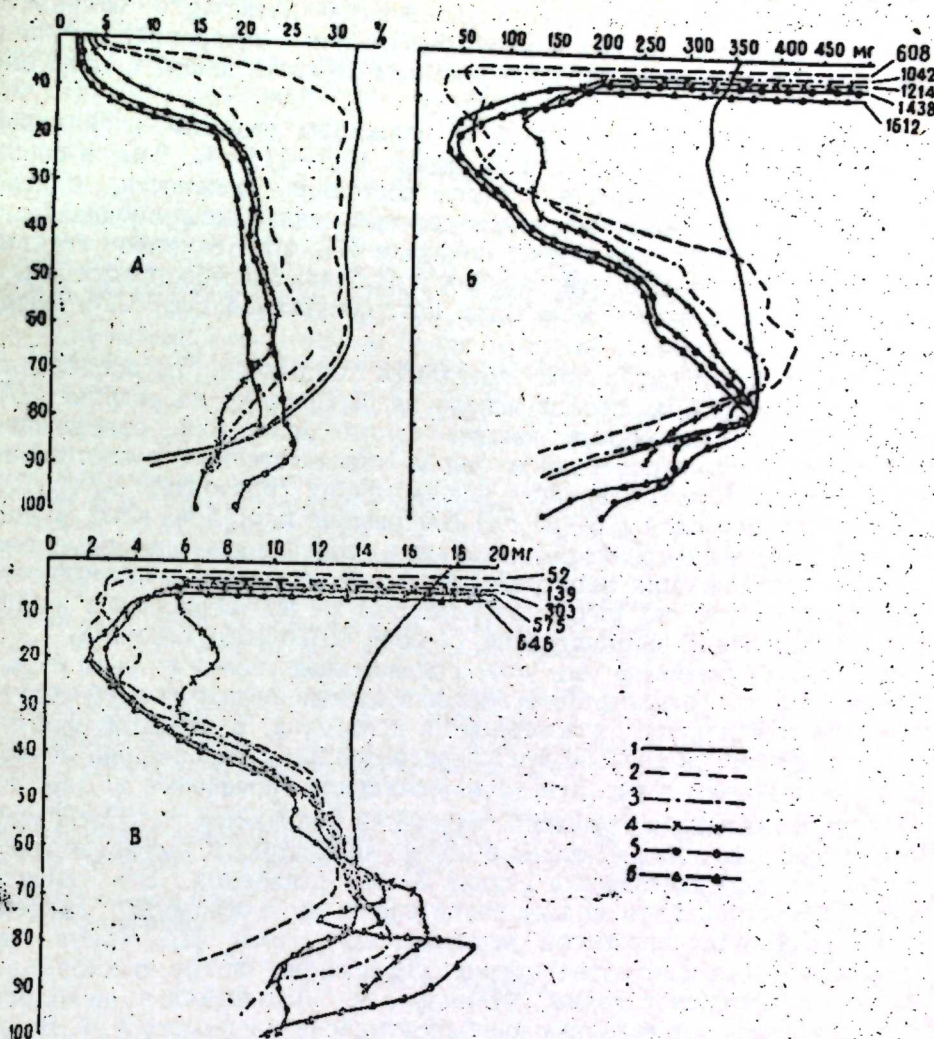
При обсуждении результатов наших опытов по передвижению и испарению подвешенной влаги мы учитывали величину исходного запаса ее, установленного в цилиндре после полного стечения гравитационной влаги, что было достигнуто оставлением цилиндров после промачивания почвы на определенное время (18 суток). Установившаяся при этом влажность характеризуемой почвы по профилю почвенной колонки цилиндров колебалась в пределах 32,5—31,5 %, что в среднем составляет 32 %.

Таким образом, как видно из представленных графиков (А), передвижение и испарение влаги из смоченной толщи почвы в цилиндрах отмечается с момента начала иссушения. При этом в течение первых трех дней испарения содержание влаги в цилиндрах заметно уменьшилось. Резкое снижение влагосодержания отмечено в верхнем 15 см слое почвы, где почти 80—90 % запаса влаги передвинулось к испаряющейся поверхности цилиндра. В нижележащих горизонтах сравнительно меньшее количество влаги передвинулось к испаряющейся поверхности.

Следующий промежуток времени испарения (15 дней от начала опыта) показал существенное уменьшение запаса влаги в почвенной колонке цилиндра. Здесь колоссальное передвижение и испарение влаги наблюдалось по всей глубине цилиндра. Испарение в течение последующих 30, 45 и 60 дней вызвало дальнейшее уменьшение влажности также по всему увлажненному слою. Однако в течение этого

* Почвенно-мелиоративная лаборатория Института почвоведения и агрохимии АН Азерб. ССР, руководимая В. Р. Волобуевым.

времени потерь влаги на испарение оказалось значительно меньше, причем в каждый промежуток времени потери влаги на испарение были почти одинаковыми.



Лабораторный опыт с испарением подвешенной влаги из серо-бурой почвы Кюровдагского массива. А — содержание влаги, % на 100 г сухой почвы; Б — содержание хлорофилла, мг на 100 г почвы; В — концентрации хлорофилла, мг на 1 г влаги: 1 — без испарения; 2 — испарение 3 дня; 3 — 15 дней; 4 — 30 дней; 5 — 45 дней; 6 — 60 дней.

Обнаруженное развитие процесса иссушения сходно с тем, что наблюдалось для почвы аналогичного механического состава в исследованиях М. М. Абрамовой, А. Ф. Большакова, Н. С. Орешкиной, А. А. Роде [6]. Отличие было в том, что в опытах этих авторов значительная масса воды из всей смоченной толщи передвигалась вверх и испарялась в первый же промежуток времени (1 день) испарения, а в наших опытах — во второй промежуток времени (15 дней). В наших опытах мы не смогли достичь влажности, отвечающей состоянию разрыва капилляров, что, по-видимому, связано с относительно меньшей продолжительностью наших опытов (60 дней), хотя это состояние

влажности не было достигнуто также и в опыте вышеуказанных исследователей с тяжелым суглинком в большой промежуток времени (100 дней). В последнем случае обнаружена потеря влаги из всей почвенной толщи с несколько убывающей скоростью. К тому же вплоть до 100 дней от начала опыта продолжалось нарастание мощности верхнего иссушенного слоя и углубление зоны испарения, глубина которой по прошествии 100 дней достигла 18 см (в наших опытах она составила 20 см).

В опытах М. М. Абрамовой [4, 5] влажность разрыва капилляров для легкого пылеватого суглинка равна 10,5—11,0 %. Мы в своих опытах, хотя не могли достичь этого состояния влажности, однако результаты исследования по водно-солевой динамике, проведенные нами на характеризуемой почве, показали [1], что величина эта для серо-бурой почвы подгорной равнины Азербайджана может колебаться примерно в пределах той величины, которая установлена М. М. Абрамовой.

Переходя к рассмотрению поведения хлор-иона, распределение которого после разных сроков испарения изображено на рисунке (Б), можно отметить, что после каждого срока испарения, содержание его в верхней части почвенного столба соответственно существенно увеличивалось. В то же время в нижележащих горизонтах до глубины промоченного слоя (75—80 см) содержание хлор-иона явно уменьшилось. При этом резкое уменьшение солесодержания отмечено в горизонтах, лежащих непосредственно под иссушенным поверхностным слоем вплоть до 40 см глубины. Это же подтверждается и данными по изменению концентрации Cl-иона (В) опытных почвах.

Все это указывает на то, что подвешенная влага в серо-бурой почве подгорной равнины Азербайджана передвигается из всей содержащей ее толщи почвы к поверхности испарения в жидкой форме, что в свою очередь способствует передвижению и накоплению легко-растворимых солей в верхней части почвенного профиля.

Из представленных графиков становится очевидным, что основная масса хлор-иона, содержащаяся в почве цилиндра, к испаряющейся поверхности передвигалась в первые 3 дня испарения. Это связано не только с испарением подвешенной влаги, но в основном с конвекционно-диффузным процессом испытываемого иона [2]. Таким же путем можно объяснить увеличение содержания влаги и хлор-иона в нижнем сухом слое почвы цилиндра, не имеющих в исходном состоянии почвы. Аналогичные явления отмечены и в опытах А. Ф. Большакова [8], А. А. Роде [15], М. М. Абрамовой [4] и Д. И. Бурова [9].

Итак, из всего вышеизложенного становится вполне очевидным, что подвешенная влага, образующаяся за счет атмосферных осадков и делювиальных потоков, характерная для почв подгорных равнин Азербайджана, под влиянием поверхностного иссушения в состоянии подвергаться испарению и передвижению в жидкой форме, что в свою очередь способствует миграции легко-растворимых солей, накопленных в ранних стадиях почвообразования из глубинных горизонтов в верхнюю толщу почвенного профиля.

В этих условиях наличие относительно выщелоченных от солей верхних горизонтов почв подгорных равнин Азербайджана может быть объяснено тем же, чем объясняется аналогичное явление в черноземной почве Е. А. Афанасьевой [7]. В холодные периоды года, когда господствует низкое испарение влаги из почвы, в последней преобладает нисходящий ток воды атмосферных осадков и делювиальных потоков, растворяющих и уносящих соли вглубь почвенного профиля.

В жаркие же периоды года начинается интенсивное испарение влаги с поверхности почвы, когда вместе с влагой к испаряющей поверхности по капиллярам устремляется ток легко-растворимых солей, течение которого прерывается в момент достижения влажности разрыва капилляров. Последнее при достаточной развитости корневой системы растений, которая характерна для наших почв [3], наступает значительно раньше, что ограничивает пределы поступления солей в верхний горизонт почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуев М. Р. Азербайджан дүзənлиги һиссəсинин делүвиал формада шорлашмыш торпағлары, Бақы, 1960.
2. Абдуев М. Р. Значение диффузии в миграции солей. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. и мед. наук, 1962, № 6.
3. Абдуев М. Р. Запасы растительной массы в Прикаспийской низменности Азербайджана. ДАН Азерб. ССР, 1963, т. 19, № 5.
4. Абрамова М. М. Опыты по изучению передвижения капиллярно-подвешенной влаги при испарении. Почвоведение, 1948, № 1.
5. Абрамова М. М. Передвижение воды в почве при испарении. Труды Почв. ин-та АН СССР, т. 41, 1953.
6. Абрамова М. М., Большаков А. Ф., Орешкина Н. С., Роде А. А. Испарение из почвы подвешенной влаги. Почвоведение, 1956, № 2.
7. Афанасьева Е. А. К вопросу о происхождении и эволюции черноземных почв. Почвоведение, 1946, № 6.
8. Большаков А. Ф. О формах движения влаги в почвах степного типа. Почвоведение, 1946, № 7.
9. Буров Д. И. Испарение воды парующей почвой и почвой под растительным покровом в условиях Заволжья. Почвоведение, 1952, № 1.
10. Костиненко Г. И. О капиллярно-подвешенной воде в почвах и грунтах. Почвоведение, 1951, № 9.
11. Лебедев А. Ф. Почвенные и грунтовые воды. М.—Л., 1936.
12. Летунев П. А., Музычук И. Ф., Лапшина А. Н. Передвижение солей с капиллярно-подвешенной водой. Сб. памяти Вильямса, М., 1952.
13. Лыков А. В. К теории миграции влаги внутри почвы. Почвоведение, 1951, № 9.
14. Малинов А. П. Передвижение капиллярно-подвешенной воды в почве. Уч. зап. Саратов. гос. ун-та, т. XV, вып. 1, 1940.
15. Роде А. А. Водный режим почв богарной зоны Узбек. ССР. Сообщ. 1. Тр. Почв. ин-та им. Докучаева, т. XXV, 1947.
16. Роде А. А. Испарение из почвы подвешенной влаги. Почвоведение, 1956, № 2.
17. Ротмистров В. Г. Сущность засухи по данным Одесского опытного поля. Одесса, 1913.
18. Соколов Н. С. Общее земледелие. Сельхозгиз, 1938.
19. Урсолов А. Н. Характер подсыхания почвенного профиля. Почвоведение, 1936, № 1.
20. Veihmeyer F. J. Some factors affecting the irrigation requirements of deciduous orchards. Hilgardia, vol. 2, № 6, 1927.
21. Shaw Charles F. The normal moisture capacity of soils. Soil Sci. vol. XXIII № 4, 1927.

Институт почвоведения
и агрохимии

Поступило 18. II 1964

М. Р. Абдуев

Азербайджан дүзəтəји дүзəнлигинин боз-гонур торпағларында асылы нəмлијин бухарланмада һəрəкəти

ХҮЛАСƏ

Тəсвир олуан саһədə атмосфер јағынтылары торпаға һопаркəн дəриндə јерлəшəн грунт суларына чата билмədијиндəн, торпагда асылы вəзијəтдə галыр. Белə нəмлијин торпагда һəрəкəти һағгында бир-биринə зидд ики нəзəријə вардыр. Бəзи тəдғигатчыларын [10, 11, 13, 17, 18, 20, 21] фикринчə, гуру иглим шəраитиндə торпағларын сəтһи чох гурудугундан асылы нəмлијин капилларлар васитəсилə јухары галхмасы мумкун олмур. Дикəр груп тəдғигатчылар [4, 5, 6, 8, 9, 12, 14, 15, 16, 19] исə тəчрүбэлər əсасында бунун əксини мүəјјан етмишлэр.

Бизим апардығымыз тəчрүбэлər, шəкилдəн кəрүндүјү кимн, икинчи фикрин əсасы олдуғуну сүбүт едир.

Р. Г. ҺҮСЕЈНОВ, Ә. Б. ГОЧАМАНОВ

МУҒАН-САЛҖАН ЗОНАСЫНЫН ӘСАС ТИП ТОРПАГЛАРЫНДА КАЛИУМУН МИГДАРЫ ВӘ ФОРМАЛАРЫ

(Азәрбајжан ССР ЕА академики И. К. Абдуллајев тәғдим етмишдир)

Памбыг торпагда калиумун мигдарыны азалдан биткиләрдәндир. Д. Н. Прјанишников [4] чохиллик тәчрүбәләрин нәтичәләринә әсасла-нараг көстәрмишдир ки, памбыг торпагдакы калиуму фосфора вә бә'зән дә азота нисбәтән чох мәнимсәјир. Калиумун битки һәјатындакы әһә-мијјәтли ролуну нәзәрә алараг, Муған-СалҖан массивиндә вә еләчә дә республиканын диқәр әкинчилик зоналарында онун торпагдакы формаларынын вә мигдарынын өјрәнилмәси мәсәләси калиум күбрәлә-ринин тәтбиги илә әлағәдар олараг, бә'зи нәзәри вә тәчрүби ишләрин һәллинә имкан јарада биләр.

Мәһсулдарлығын артырылмасы вә кејфијјәтинин јахшылашдырылмасы мәгсәдилә памбыг биткисинә јүксәк дозалы азот вә фосфор күбрәлә-рилә бирликдә калиум күбрәләринин тәтбиг едилмәси верилмиш күб-рәләрин ефектлилијини даһа да артырмыш олур [2, 3, 4, 5].

Јахын кәләчәкдә республикамызда күлли мигдарда калиум күбрәси истеһсалына башланачагдыр ки, бу да онун кениш мигјасда тәтбигинә имкан јарадачагдыр.

Билдијимиз кими, калиумун әсас мәнбәји торпагдыр. Д. Н. Прјанишников [4] калиумун торпагдакы формаларыны ашағыдакы кими көстәрмишдир: 1) торпаг мәһлулунын калиуму; 2) торпаг удучу ком-плексинин калиуму; 3) торпаг скелетинин калиуму; 4) торпагдакы үзви галыгларын калиуму.

Биткиләрин торпагдан мәнимсәјә биләчәји калиум бирләшмәләри дөрд група ајрылыр: суда һәлл оланлар, мүбадиләви удулан ионлар, мүбадилә олунмајан—фиксасија олунмуш ионлар вә асан парчаланан минераллар.

Калиумун торпагдакы мигдарынын башга гида элементләринә нис-бәтән үстүнлүк тәшкил етмәсини А. В. Петербурски [4] һәммин еле-ментин литосферада чох, јә'ни чәкисинә көрә 2,4, һәчминә көрә исә 2,14 % олмасы илә изаһ едир.

Торпагдакы суда һәлл олан калиум биткиләрин гидаланмасында иштирак едир, лакин бу, торпағын мәһсулдарлығыны характеризә едә билмир. Бу вәзифә торпагда әсасән мүбадиләви удулан калиумун үзә-ринә дүшүр. Бир чох мүәллифләр көстәриләр ки, калиумун бу фор-

масы торпағын онунла тә'мин олунмасы көстәричиси олуб, биткилә-рин гидаланмасында бөјүк рол ојнајыр. Онун мигдары торпағын бә'зи хусусијјәтләриндән асылы олараг, торпагдакы үмуми калиумун 0—10 % -и арасында дәјишир.

Мүбадилә олунмајан калиум торпагда мүбадилә олунан калиумун мигдарынын низамланмасында бөјүк рол ојнајыр. Бу да, өз нөвбәсиндә, биткиләрин асан јолла калиум гидаһы илә тә'мин олунмасына шәрант јарадыр.

Биткиләр јухарыда көстәрилән формалара нисбәтән торпағын мине-рал скелетинин тәркибинә дахил олан калиуму ән аз мәнимсәјирләр. Торпагда температурун дәјишмәси вә суда һәлл олан карбон туршу-ларынын тә'сирилә тәркибләриндә калиум олан минераллар калиумун аз бир ниссәсини торпаг мәһлулуна верирләр ки, бу да битки тәрә-финдән мәнимсәнилә билир.

Республикамызда памбыг биткиси алтына калиум күбрәләри тәт-биги перспективләрини нәзәрә алараг, биз Муған-СалҖан массивиндә кениш јайылмыш боз-чәмән аз, орта вә јүксәк һумуслу, ибтидан боз, чәмән-боз вә ибтидан шабалыды торпаг типләриндә калиумун миг-дары вә формаларыны өјрәнмәк мәгсәдилә хам вә мүхтәлиф кәнд тәсәррүфаты биткиләри алтында олан торпагларда тәдгигат апардыг. Бурада бизи ән чох марагландыран үмуми калиум торпағын аммонийум хлор вә калсий карбонат гарышығы илә јандырылмасы јолу, мүба-дилә олунан калиум—Протасова көрә—торпағын 0,2 Н аммонийум кар-бонат мәһлулу илә ишләнилмәси, суда һәлл олан калиум исә Алексан-дрова үсулу илә тә'јин олунду. Анализ заманы аловлу фотометрдән истифадә едилмишдир.

Бу торпагларда үмуми калиум јүксәк сәвијјәдә олуб, әкин гатында 2,71—3,97 % арасында дәјишир. Үст гатлара нисбәтән ашағыја доғру 1 м дәринлијә кетдикчә онун мигдары гисмән азалыр. Тәдгиг олунан торпаглар ичәрисиндә үмуми калиум боз-чәмән аз һумуслу тор-пагларда нисбәтән аз—2,71 %, боз чәмән орта һумуслу торпагларда исә чохдур—3,97 %. Хам вә мүхтәлиф кәнд тәсәррүфаты биткиләри алтында олан саһәләрдә исә калиумун мигдары, демәк олар ки, ејни-дир.

Мүбадилә олунан калиум үст әкин гатындан көтүрүлмүш торпаг-ларын 100 грамында 37,9—78,3 мгр арасында дәјишир. Ашағы гатла-ра кетдикчә исә 0, изләрә гәдәр азалыр. Мүбадилә олунан калиум ән чох (78,3 мгр) чәмән-боз торпаг типинин истифадәсиз хам торпаг саһә-ләриндә, ән аз исә (37,9 мгр) боз-чәмән орта һумуслу торпаг типинин памбыг алтындакы саһәләриндә мүшаһидә олунур. Торпағын мәдәни-ләшдирилмәси сәвијјәси мүбадилә олунан калиумун мигдарына тә'сир көстәрир. Белә ки, хам торпаглара нисбәтән бечәрилән саһәләрдә онун мигдары азалыр.

Тәдгиг едилән торпагларда суда һәлл олан калиумун мигдары чох аз олуб, әкин гатында изләрән 14,4 мгр/100 гр торпагдан артыг ол-мур, профил үзрә исә ашағы гатлара кетдикчә даһа да азалыр. О, чәмән-боз вә боз-чәмән орта һумуслу торпаг типинин хам торпаг саһә-ләриндә ән чох—11,4—14,4 мгр, ән аз исә ибтидан-боз торпаг типинин тахыл бечәрилән саһәләриндә вә ибтидан-шабалыды торпагларын хам вә памбыг алтында олан саһәләриндә мүшаһидә олунур. Хам тор-паглара нисбәтән онун бечәрилән торпаглардакы мигдары тәхминән ики дәфә аздыр ки, бу да һәммин саһәләрдә узун мүддәт калиум күб-рәләри тәтбиг едилмәмәсилә јанашы, калиума тәләбкар биткиләрин, хусусән памбығын јетишдирилмәсилә әлағәдардыр.

Апарылмыш тәдгигатдан ашағыдакы нәтичәләри чыхармаг олар: 1) тәдгиг олунмуш торпагларда үмуми калиумун мигдары чох олуб,

2,71—3,97 % арасында дәјишир; 2) торпагларда үмуми калиумун чох олмасына бахмајараг, онун мүбадилә олуан формасы 24,3 %-дән артыг дејилдир; 3) суда һәлл олан калиумун мигдары изләрден башлајараг, ән әлверишли шәраитдә үмуми калиумун 4,4 %-дәк артыр.

ӘДӘБИЈАТ

1. Петербургский А. В., Янишевский Ф. В. Формы калия в почве при многолетнем удобрении. Изв. ТСХА 6, 1963. 2. Писемская В. А. „Азәрб. ССР-дә калиум күбрәләринин памбыг биткисинә верилмәси һаггында“, АЗКТИ-нин Хәбәрләри № 2 (12) 1948. 3. Протасов П. В. Применение калийных удобрений под хлопчатник. 1963. 4. Прянишников Д. Н. Избранные сочинения, т. I, III. М., 1952. 5. Харьков Д. В. Некоторые соображения о применении калия в хлопководстве с. х. № 5, 1961.

Торпагшүнаслыг вә Агрохимја
Институту

Алынмышдыр 24. IV 1962

Р. К. Гусейнов, А. Б. Годжаманов

Формы и содержание калия на основных типах почв Мугано-Сальянской зоны

РЕЗЮМЕ

Принимая во внимание перспективу применения в республике калийных удобрений под хлопчатник нами, на основных типах почв Мугано-Сальянской зоны, проведены исследования для определения форм и содержания калия.

Были исследованы следующие типы целинных и находящихся под различными сельскохозяйственными культурами почв, наиболее характерные для Мугано-Сальянской степи: сероземно-луговые мало-, средне- и высокогумусные, лугово-сероземные, сероземы и каштановые примитивные.

В почве определялись валовой, обменный и воднорастворимый калий.

В результате исследований можно сделать следующие выводы.

1. Все исследуемые почвы характеризуются высоким содержанием валового калия, которое колеблется в пределах 2,71—3,97 %.

2. Несмотря на высокое содержание в почвах валового калия обменная его форма не превышает 24,3 %.

3. Содержание воднорастворимого калия, начиная от следов, доходит до 4,4 % валового содержания.

РАДИОБИОЛОГИЈА

С. Н. ГҮСЕЈНОВ

ИОНЛАШДЫРЫЧЫ ШҮАЛАРЫН ПАМБЫГ ВӘ ЛӘНКӘРАН ПАХЛАСЫ БИТКИЛӘРИНДӘ РАДИОАКТИВ КАЛСИУМУН (Ca^{45}) ТОПЛАНМАСЫНА ВӘ ҺӘРӘКӘТИНӘ ТӘСИРИ

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

Һазырда әдәбијатда калсиумун битки организмндә топланмасы вә һәрәкәтинә даир бир сыра нәтичәләр вардыр. Бир сыра мүәллифләр көстәрирләр ки, калсиум битки организмндә тәкрат истифадә просесиндә иштирак етмир. Лакин бәзи мүәллифләрин көстәрдийинә көрә, калсиум дахил олдуғу формадан асылы олараг, бу просесдә мүәјјән рол ојнајыр.

Бундан әлавә, һазырда шүаланманын битки организмндә калсиумун топланмасы вә һәрәкәтинә тәсиринә даир һеч бир нәтичә јохдур. Һалбуки әдәбијат мәлуматларындан вә шәхси мүшаһидәләримиздән ајдын олмушдур ки, шүаланма биткиләрин дахили маддәләр мүбадиләсини дәјишдијиндән бир сыра просесләрдә (фотосинтез, тәнәффүс, ферментатив просесләр вә с.) чидди дәјишikliкләр әмәлә кәтирир. Шүбһәсиз ки, бу чеврилмәләрлә әлағәдар олараг, шүаланманын тәсириндән биткиләрин минерал маддәләрлә гидаланма габилјјәти дә дәјишәчәкдир.

Бу мәсәләни ајдынлашдырмағ үчүн радиоактив калсиумун (Ca^{45}) изотопундан истифадә етдик. Тәчрүбә векетасија еви шәраитиндә, векетасија габларында апарылмышдыр. Бу мәгсәдлә Ләнкәран пахласы вә памбыг биткиси тохумлары сәпиндән габаг „ГУТС-400“ маркалы гурғуда 500, 1000 вә 5000 ренткен мигдарла шүаландырылмыш вә 16 кг һәчми олан векетасија габларына сәпилмишдир. Векетасија әрзиндә торпағын су тутуму 60%-дә сахланылмыш вә торпаға сәпиндән габаг һәр кг-а 100 мг N вә 100 мг P_2O_5 верилмишдир.

Тәчрүбә биткиләринә чичәкләнмәјә гәдәр вә чичәкләнмә фазаларында торпағын һәр кг-на 10 μCi һесабы илә мәһлул шәклиндә $\text{Ca}^{45}\text{Cl}_2$ верилмиш 24 вә 48 экспозисијадан сонра биткиләрин јарпагларынын мәртәбәләр үзрә радиоактивлији „МСТ-17“ маркалы сајғач вәситәсилә ајдынлашдырылмышдыр.

1-чи чәдвәлдә Ләнкәран пахласы вә памбыг биткиләриндә чичәкләнмәјә гәдәр дөврлә 24, 48 саатлыг экспозисија әрзиндә радиоактив калсиумун топланмасы вә һәрәкәти көстәрилмишдир. Бурадан көрүнүр ки, 24 саатлыг экспозисија әрзиндә Ca^{45} биткинин 1-чи вә 2-чи мәр-

тәбә жарпагларында чох, 3, 4, 5, 6 вә 7-чи мәртәбә жарпагларында нис-
бәтән аз олмуш, 8, 9, 10-чу мәртәбәләрнн жарпагларында исә макси-
мал гнмәтә чатмышдыр. Демәли, калсиум ән чох биткинин чаван
органларына топланыр.

1-чи чәдвәл

Чичәкләмәгә гәдәр фазада Ләнкәран пахласында вә памбыг биткисиндә
Са⁴⁵-ин топланма вә һәрәкәтинә шүаланманын тәсири (24 саатлыг экспозиция)
фон-15 и.м/дәг

Сыра №-си	Тәчрүбәни варианты	Жарпагың мәртәбәләрн (1 г гуру чәкијә көрә и.м/дәг)										Мәр- тәбә үзрә орта
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	контрол	480	575	140	320	60	300	375	752	480	845	433
2	500 рент	700	452	441	252	640	521	669	821	826	1123	645
3	1000 рент	3525	640	5200	240	520	260	276	336	950	925	1263
4	5000 рент	372	400	512	185	342	255	666	712	1100	962	557

48 саатлыг экспозиция

1	контрол	361	364	540	182	440	630	420	444	720	320	445
2	500 рент	1500	441	1611	262	510	280	700	1000	724	736	776
3	1000 рент	900	720	321	211	482	352	300	311	444	—	560
4	5000 рент	320	421	240	281	511	562	1000	1040	1211	—	621

Памбыг

Сыра №-си	Вариантлар	24 саатлыг экспози- сия			Мәртәбә- ләр үзрә орта	48 саатлыг экспози- сия			Мәртәбәләр үзрә орта
		1	2	3		1	2	3	
1	контрол	875	552	611	679	425	300	424	383
2	500 рент	—562	726	876	721	542	423	442	469
3	1000 рент	451	844	1232	842	361	491	721	521
4	5000 рент	481	297	450	409	400	2800	640	613

Ләнкәран пахласы биткисиннн ашагы вә јухары чәркә жарпагла-
рында радиоактивлијин максимал мигдарда топланмасына 500, 1000
вә 5000 ренткен доза илә шүаланмыш вариантларында тәсадүф еди-
рик. Тәчрүбә көстәрир ки, бу экспозиция әрзиндә шүаланманын тә-
сириңдән Са⁴⁵ Ләнкәран пахласында даһа чох топланыр вә онун һә-
рәкәти сүр'әтләннр. Ләнкәран пахласы биткисиндә Са⁴⁵-ин топланма-
сына вә һәрәкәтинә јахшы тә'сир көстәрән мигдарын 1000 ренткен
олдуғуну гејд етмәк олар. Тәчрүбә көстәрмишдир ки, бу вариантың
1-чи мәртәбә жарпаглары мүстәсна олмаг шәртилә Ләнкәран пахласын-
да максимал Са⁴⁵-ин мигдарына јухары мәртәбәниң чаван жарпагларында
раст кәлмәк олар.

Чичәкләнмәгә гәдәр фазада 48 саатлыг экспозиция әрзиндә Са⁴⁵-ин
Ләнкәран пахласы вә памбыг биткиләриндә топланма вә һәрәкәти дә
1-чи чәдвәлдә верилнр. 1-чи чәдвәлдән көрүнүр ки, бу экспозиция
әрзиндә Ләнкәран пахласында да максимал Са⁴⁵-ин мигдарына јухары
мәртәбәдә јерләшән жарпагларда тәсадүф едилнр. Лакин һәмнн экспози-
сия әрзиндә бә'зи вариантларда Са⁴⁵-ин үмуми мигдарының азалма-
сына раст кәлирик. Бу да калсиумун дикәр органдара һәрәкәти илә
әлағәдардыр. Тәчрүбә көстәрмишдир ки, 48 саатлыг экспозиция әр-

зиндә радиоактив калсиумун топланмасына тохумлары сәпиндән габаг
шүаландырмаг мүсбәт тә'сир көстәрир. Бу вахт памбыг биткисиндә
радиоактив калсиум биткиләрин ән чох јухары мәртәбәдә јерләшән
жарпагларына топланыр. Тәчрүбә көстәрмишдир ки, памбыг биткисиндә
48 саатлыг экспозиция әрзиндә радиоактив калсиумун топланмасы
дикәр экспозицияја (24 с.) нисбәтән кифајәт гәдәр азалыр ки, бу да
памбыг биткисиндә калсиумун даһа чох тәкрар истифадә просесиндә
иштирак етмәси илә әлағәдардыр. Демәли, экспозиция вә биткинин
нөв хүсусијәтиндән асылы олараг, радиоактив калсиум мүхтәлиф
мигдарда топланыр.

2-чи чәдвәл

Ләнкәран пахласы вә памбыг биткиләриндә чичәкләнмә фазасында Са⁴⁵-ин
топланмасына вә һәрәкәтинә шүаланманын тәсири (24 саатлыг экспозиция)
фон-15 и.м/дәг

Сыра №-си	Тәчрүбә варианты	Жарпагың мәртәбәләрн (1 г чәкијә көрә и.м/дәг)										Мәртәбә- ләр үзрә орта
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	контрол	720	782	780	720	282	480	286	300	326	873	551
2	500 рент	3600	814	1841	744	800	211	850	1414	722	1302	1230
3	1000 рент	352	140	152	510	332	350	282	440	814	802	416
4	5000 рент	176	214	300	187	812	163	147	533	438	517	348

48 саатлыг экспозиция

1	контрол	300	360	382	560	642	1340	962	872	—	—	677
2	500 рент	374	386	446	132	837	1142	1326	878	—	—	690
3	1000 рент	424	382	524	222	748	874	432	763	—	—	546
4	5000 рент	274	424	872	364	322	572	582	734	—	—	511

памбыг (24 саатлыг экспозиция)

памбыг (24 саатлыг экспозиция)								Мәртәбәләр үзрә орта
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	контрол	763	742	802	787	902	799	
2	500 рент	814	543	1314	872	962	901	
3	1000 рент	1216	1714	936	1720	314	1180	
4	5000 рент	1816	224	338	347	380	621	

		48 саатлыг экспозиция					Мәртәбәләр үзрә орта
		1	2	3	4	5	
1	контрол	842	376	542	533	600	580
	500 рент	732	514	612	676	800	667
3	1000 рент	576	621	672	714	812	679
4	5000 рент	762	123	317	421	396	404

Чичәкләнмә фазасында радиоактив калсиумун 24 вә 48 саатлыг
экспозицияда биткиләрдә топланма вә һәрәкәти 2-чи чәдвәлдә көстә-
рилнр. 2-чи чәдвәлдән көрүнүр ки, әксәр вариантларда бу экспозиция
әрзиндә радиокалсиумун биткиләрдә топланма вә һәрәкәти сүр'әтлән-
ннр. Бурада да радиоактивлијин максимум мигдарына ән чох ашагы
вә јухары мәртәбә жарпагларда тәсадүф едилнр. Артыг 24 саатлыг
экспозиция әрзиндә 1000 вә 5000 ренткен вариантларда радиоактив
калсиумун топланма интенсивлији орта гнмәт олараг азлыг тәшкнл

едир. Галбуки 2-чи чдвэлдэн көрүндүү кими, памбыг биткисиндэ максимал топланма мигдары јенэ дэ јухары вариант јарпагларындан-дыр вэ бурада да радиоактив калсиумун топланмасына мәнфи тә'сир кәстәрән вариантын 5000 ренткен олдуғу мүәјјән едилмишдир. Демә-ли, шүаланма биткиләрин мүхтәлиф мәрһәләләрдә нөв хүсусијјәтин-дән асылы олараг радиоактив калсиумун топланмасы вэ һәрәкәтинә мүхтәлиф тә'сир кәстәрир. 48 саатлыг экспозисија әрзиндә шүаланма-нын радиоактив калсиумун топланмасы вэ һәрәкәтинә тә'сиринә даир тәдгигат кәстәрди ки, бу экспозисија әрзиндә бә'зи вариантларда (500 ренткен) Ca^{45} 24 саатлыг экспозисијаја нисбәтән аз топланыр. Галбуки јенэ дэ Ca^{45} максимум топланмасына јухары мәртәбәнин јарпагларын-да тәсадүф едирик.

Памбыг биткисиндә аналожи олараг бу экспозисијада Ca^{45} -ин топланмасына тәсадүф едириксә, демәли, топланма интенсивлији 24 саат-лыг экспозисијадан зәифдир. Бу да памбыг биткисиндә Ca^{45} -ин Лән-кәран пахласына нисбәтән јенидән сүр'әтлә истифадә олунмасы вэ һәрәкәти илә әлагәдардыр. Ca^{45} -ин топланма вэ һәрәкәтинә даир аша-ғыдакы нәтичәләри демәк олар:

1. Ca^{45} ән чох биткиләрин чаван јарпагларына топланыр. Топланмаја көрә икинчи јери биткинин ашағы мәртәбә јарпаглары тутур.

2. Ca^{45} -ин топланма вэ һәрәкәти интенсивлији битки нөвүндән, ве-кетәсија мүддәтиндән вэ шүаланма интенсивлијиндән асылыдыр.

3. 24 саатлыг экспозисија мүддәтиндә Ca^{45} Ләнкәран пахласы вэ памбыг биткиләриндә интенсив олараг топландығы һалда, 48 саатлыг экспозисијада һәмин мигдар азалыр ки, бу да Ca^{45} -ин һәрәкәти вэ тәкрар истифадәси илә әлагәдардыр.

4. 500, 1000 вэ 5000 ренткен шүаланма чичәкләнмәјә гәдәр битки-ләрдә Ca^{45} -ин топланмасына мүсбәт тә'сир кәстәрдији һалда, чичәк-ләнмә фазасында Ләнкәран пахласында 1000 вэ 5000 ренткен, памбыгда исә 5000 ренткен Ca^{45} -ин топланма вэ һәрәкәтинә мәнфи тә'сир кәс-тәрир.

АДУ

Алынмышдыр 10. IV 1964

С. Г. Гусейнов

Влияние облучений на накопление и передвижение радиоактивного кальция (Ca^{45}) у хлопчатника и Ленкоранских бобов

РЕЗЮМЕ

В литературе имеются противоречивые данные о накоплении и пе-редвижении кальция. Некоторые исследователи утверждают, что каль-ций в растительном организме подвергается повторному использова-нию, в то время как другие авторы не согласны с этим мнением. Кроме того, вопрос о влиянии облучений на накопление и передви-жение кальция в организме не подвергался исследованию.

Для выяснения этих вопросов нами применен изотопный метод, объектом исследований служили Ленкоранские бобы и хлопчатник. Семена этих растений облучались в установке ГУТС-400 в дозе 500; 1000 и 5000 рентген посеяны в вегетационном сосуде объемом 16 кг почвы.

Влажность почвы задерживалась при 60% от полной влагоемкости почвы. В почву вносились NuP_2O_5 из расчета 100 мг на 1 кг почвы, а также в фазе доцветения и цветения Ca^{45} 10 мк Си на 1 кг в виде CaCl_2 . Нашими опытами установлено следующее:

1. Радиоактивный Ca^{45} у всех изученных культур накапливается в более молодых листьях.

2. Радиоактивный Ca^{45} в организме подвергается повторному ис-пользованию.

3. Накопление Ca^{45} в фазе цветения больше, чем до цветения.

4. Облучение семян в дозе 500 и 1000 рентген оказывает положи-тельное влияние на накопление и передвижение кальция; в дозе облучения 5000 рентген накопление кальция уменьшается.

Н. А. САДЫХОВ, Р. А. ТАРЖИМАНОВА

МАЛЫЙ ТУШКАНЧИК (*ALLACTAGA ELATER* LICHN.) КАК
НОВЫЙ ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ХОЗЯИН АЛЬВЕОКОККА

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

Вид ленточных червей *Alveococcus multilocularis* (Leuckart, 1863) Abuladze, 1959, как известно, был выделен из состава вида *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) лишь после 1954 г., при этом признаки отличия обоих видов оказались настолько существенными, что вновь установленный вид (*Echinococcus multilocularis* (Leuckart, 1863)) был переведен в новый род *Alveococcus* Abuladze, 1959, обоснованный для этого вида.

В СССР половозрелая форма *Alveococcus multilocularis*, по сводной работе А. М. Петрова [5], отмечена у лисиц, корсаков, волков и собак, а промежуточная стадия этого гельминта, по сводной работе Н. С. Гориной [2], в естественных условиях зарегистрирована у 22 видов грызунов (полевка эконома, пашенная полевка, большая пашенная полевка, северо-сибирская полевка, общественная полевка, узкочерепная полевка, большая узкочерепная полевка, красная полевка, ондатра, обский лемминг, слепушенок обыкновенный, степная пеструшка, водяная крыса, домовая мышь, полевая мышь, большая песчанка, обыкновенный хомяк, белка обыкновенная, длиннохвостый суслик, заяц, бобр речной, нутрия).

Территориально известно до сих пор распространение альвеококка у животных в Западной Сибири, Челябинской области, Омской области, Красноярском крае, Якутской АССР, Казахской ССР, Киргизской ССР, Таджикской ССР, Дагестанской АССР, в Азербайджанской ССР, Грузинской ССР, в Белорусской ССР.

Распространение *Alveococcus multilocularis* в закавказских республиках до 1960 г. было отмечено для Азербайджанской ССР по нахождению половозрелых альвеококков у одной лисицы, поступившей в Московский зоопарк из Закавказского зооцентра в гор. Кировабаде Петров [5]. Достоверность отнесения этой лисицы непосредственно к территории Азербайджана осталась невыясненной. Из соседних к Закавказью районов территории СССР альвеококк известен из Дагестанской АССР Никитин [4], где половозрелая стадия гельминта была найдена у лисиц и собак.

Учитывая большую практическую важность выявления распространения *Alveococcus multilocularis* и теоретическое значение изучения вопроса о видовой специфичности обоих видов эхинококков, лаборатория экологической паразитологии Института зоологии АН Азерб. ССР (руководитель — чл.-корр. АН Азерб. ССР, доктор биологических наук С. М. Асадов) проводила в 1961—1963 гг. исследования по изучению специфичности эхинококков жвачных и других млекопитающих в Азербайджанской ССР, и в этих целях, помимо предпринятых лабораторией экспериментальных работ, проводились полевые исследования по выяснению *Alveococcus multilocularis* у диких хищных и грызунов в ряде районов на территории республики. Результаты этих исследований будут освещены в другой статье. Вскрытие лисиц, волков, шакалов и собак, а также других видов грызунов в центральном Азербайджане, на Малом Кавказе, в северо-восточной части республики (Куба-Хачмасский массив) пока что не выявило паразитирования у этих животных альвеококка.

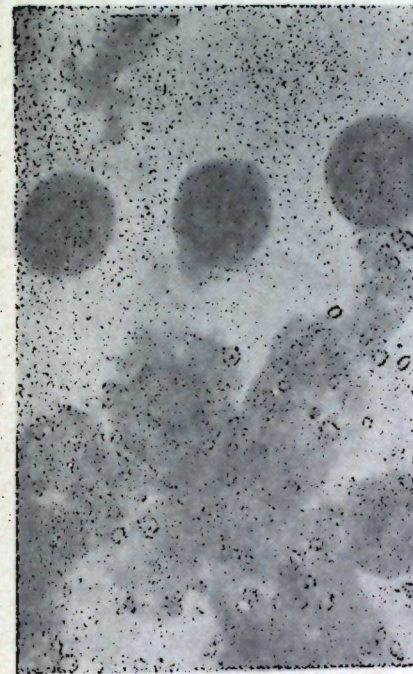


Рис. 1. Зародышевые сколексы *A. multilocularis* (Оригинал. Увеличено).

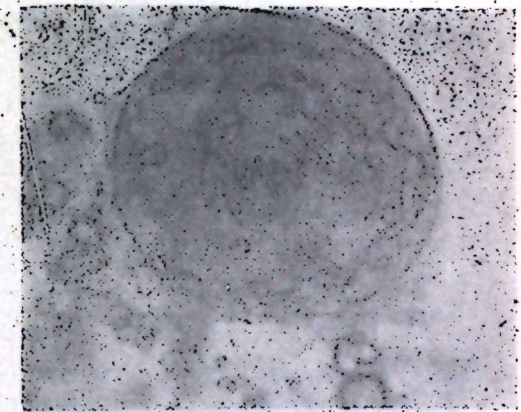


Рис. 2. Зародышевый сколекс *A. multilocularis* (Оригинал. Увеличено).

Б. Е. Курашвили [4], обнаруживший *A. multilocularis* в половозрелой стадии у степной лисицы, а в личиночной — у полевок в Грузинской ССР, наличие этого гельминта в соседней к Азербайджану Дагестанской АССР, а также сообщение проф. А. М. Петрова [6] о нахождении альвеококка в Московском зоопарке у лисицы, поступившей туда из Кировабадской базы Закавказского зооцентра, заставляют нас усилить поиски *A. multilocularis* на территории Азербайджана и в этих целях мы решили организовать просмотр материала по грызунам через Азербайджанскую противочумную станцию (директор М. Г. Ахундов), сотрудницей которого является один из авторов настоящего обобщения (Р. А. Тарджиманова).

При обработке материала от 1861 грызуна, принадлежавшего к 28 видам: соня полчок — 51, соня лесная — 10, горный тушканчик — 45, се-

рая крыса—141, малый тушканчик—14, черная крыса—10, александровская крыса—6, домовая мышь—160, лесная мышь—246, закавказский хомяк—69, серый хомячок—83, краснохвостая песчанка—232, малоазийская песчанка—88, персидская песчанка—131, песчанка Виноградова—28, водяная полевка—90, общественная полевка—323, обыкновенная полевка—70, полевка Шелковникова—15, снежная полевка—26, водяная кутора—2, горная слепушонка—12, землеройка—9 и т. д. (по сбору Р. А. Таржимановой) из различных зон республики, личиночную стадию альвеококка удалось обнаружить в печени

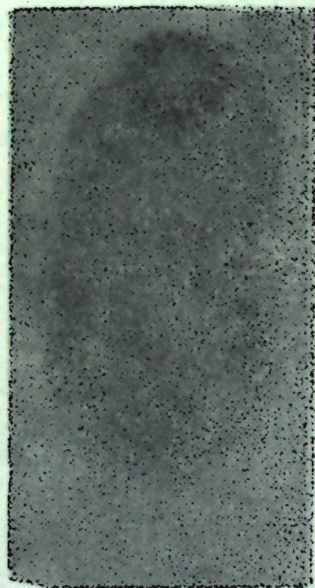


Рис. 3. Вывернутый зародышевый сколекс *A. multilocularis* (Оригинал. Увеличено).



Рис. 4. Большой зародышевый крючок (Оригинал. Увеличено).

только от павшего малого тушканчика (*Allactaga elater*), доставленного из Сабирабадского района (на юг в 7 км от сел. Моранлы). Пораженный участок печени состоял из многочисленных, очень мелких пузырей, плотно прилегающих друг к другу: на разрезе имел многокамерное, альвеолярное строение. В каждой маленькой ячейке были обнаружены несколько десятков сколексов. Зародышевые сколексы почти круглые, но иногда имеют слегка удлиненную форму. Тело зародышевого сколекса, а также пузырей заполнено многочисленными мелкими различной формы образованиями в том или ином количестве. Сколексы вооружены двумя рядами крючьев в количестве 28—30.

Промеры зародышевых сколексов больших и малых крючьев приводим ниже.

Как видно из вышеприведенной таблицы, в результате изучения пузырей из печени от малого тушканчика выяснилось, что они по форме и по количеству крючьев зародышевых сколексов совпадают с данными о личинках альвеококка от грызунов; приводимыми другими авторами. Таким образом, обнаруженные от малого тушканчика пузыри принадлежат к *A. multilocularis*.

Нахождение личиночной стадии *A. multilocularis* у малого тушканчика дает нам основание считать последнего новым промежуточным хозяином для данного вида цестоды и предполагать существование

Хозяева	По нашим исследованиям	По Петрову и Чертовой, [6]	По Курашвили 3
	Малый тушканчик	Грызуны	Обществен. полевка
Строение пузыря	многочисленные, очень мелкие пузыри, плотно прилегающие друг к другу: на разрезе имеют многокамерное альвеолярное строение		
Размер зародышевых сколексов	0,124—0,135 x 0,113—0,124	0,172—0,184 0,118—0,131	—
Количество крючьев	28—32	28—32, чаще 30	28—30
Длина больших крючьев	0,0270—0,028	0,028—0,029	0,026 мм
Длина маленьких крючьев	0,0160—0,019	0,021—0,024	0,022 мм

половозрелых форм среди диких и домашних плотоядных, а также личиночной стадии у человека на территории Муганской степи. Это обстоятельство требует, с одной стороны, усиления поисков *A. multilocularis* у диких и домашних плотоядных, а личиночной стадии у человека и животных, с другой стороны, проведения соответствующих профилактических мероприятий в целях предохранения людей от заражения указанным гельминтом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абуладзе К. И. О видовом составе возбудителей эхинококкозов. Всесоюз. сб-во гельминтологов ч. I, стр. 3—4. 1959.
2. Горина Н. С. О восприимчивости различных видов грызунов к эхинококкозу и альвеококкозу. Тез. докл. Научной конф. Всесоюз. общ-ва гельминтологов АН СССР. ч. I, стр. 42—43. 1962.
3. Курашвили Б. Е. О роли полевок и закавказских степных лисиц в эпизоотологии и эпидемиологии восточной Грузии. Сообщ. АН Груз. ССР. т. XXVI, № 3, 1961.
4. Никитин В. Ф. О видовом составе эхинококков у собак и лисиц в Дагестане. Труды ВИГИС, т. VII, 1959.
5. Петров А. М. К обнаружению возбудителя альвеолярного эхинококкоза (*Echinococcus multilocularis*) у домашних и диких животных в СССР. Бюлл. научн.-технич. информ. Всесоюз. ин-та гельминтологии им. акад. К. И. Скрябина, № 3. 1958.
6. Петров А. М., Чертова А. Н. Отличительные признаки однокамерного и альвеолярного эхинококков по личиночным и половозрелым формам. Труды Всесоюз. ин-та гельминтологии им. акад. К. И. Скрябина, т. VII, 1959.

Институт зоологии

Поступало 28. I 1965

И. Э. Садыхов, Р. А. Таржиманова

Кичик эрәбдовшаны *Allactaga elater* Licht. алвеококкун јени аралыг саһибидир

ХҮЛАСӘ

Мүәллифләр лентшәкилли һелминтләрден—*Alveococcus multilocularis* Leucart (1863), Abuladze (1959) илк дәфә Азәрбајҗанын, Сабирабад районунун Моранлы кәндиндән 7 км чәнубда эрәбдовшанын гара чијәриндә сүрфә һалында тапдыгларыны кәстәрилләр.

Мәғаләдә һәмин сүрфәнин тәсвири, бәзи өлчүләри вә шәкилләри верилир. Беләликлә, кәстәрилән кәмиричи һәмин сестод үчүн јени аралыг саһиб тәјин олунур.

Мүәллифләр кәстәрилләр ки, бу һелминтин кәлчәкдә республика әразисиндә јайылмасынын вә инсанларын бу һелминтлә јолухмасынын гаршысыны алмаг үчүн тибб вә бајтар ишчиләри тәрәфиндән мүвафиг тәдбирләр көрүлмәлидир.

МЕДИЦИНА

И. Т. АБАСОВ

ИЗМЕНЕНИЯ БЕЛКОВЫХ ФРАКЦИЙ СЫВОРОТКИ КРОВИ У БОЛЬНЫХ РАКОМ ПРЯМОЙ КИШКИ, ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА И ХРОНИЧЕСКОЙ ДИЗЕНТЕРИЕЙ

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

Белковые фракции сыворотки крови отражают состояние белкового обмена в организме и протеинообразовательной функции печени. Исследование сывороточных белков используется в клинике как один из прогностических или даже диагностических тестов. Литературные данные об изменениях протеинограммы при раке и воспалительных заболеваниях толстого кишечника скудные и неоднородные, к тому же авторы исследовали одну из групп больных. Antonini и Sodì при раке сигмовидной и прямой кишки наблюдали высокое содержание α_2 -глобулинов. Т. А. Кадошук у больных раком толстого кишечника отмечал нормальное содержание общего белка и значительное снижение альбуминов, максимальные величины которых были ниже минимальных величин, полученных у здоровых людей.

Нами исследованы белковые фракции сыворотки крови методом электрофореза на бумаге у 50 здоровых лиц, 31 больного раком прямой кишки и толстого кишечника и 8 больных хронической дизентерией. У здоровых лиц в возрасте от 37 до 65 лет были получены следующие данные ($M \pm \sigma$): общий белок $7,60 \pm 0,48\%$ (колебания от 7,0 до 8,9%), альбумины $57,31 \pm 7,31\%$, α_1 -глобулины $3,19 \pm 0,93\%$, α_2 -глобулины $7,78 \pm 2,48\%$, β -глобулины $13,17 \pm 3,08\%$, γ -глобулины $18,55 \pm 3,57\%$, альбумино-глобулиновый коэффициент $1,41 \pm 0,41$.

Больных раком прямой кишки было 26, слепой и восходящей части толстого кишечника—2, нисходящей и сигмовидной кишки—3 (всего 31 больной). Мужчин—15, женщин—16. До 30 лет—двое больных, от 31 до 40—2, от 41 до 50—6, от 51 до 60—10, от 61 до 70 лет—8 и старше 70 лет—двое больных. У всех больных диагноз рака подтвержден гистологическим исследованием. У некоторых больных опухоль прорастала в мочевой пузырь и влагалище, метастазировала в органы брюшной полости, а у трех больных обнаружены метастазы в печени.

Среди больных хронической дизентерией мужчин было 4, женщин—4. До 30 лет—2 больных, от 45 до 72 лет—6 больных. Больные предъявляли жалобы на боли в животе, тенезмы, стул с примесью слизи и крови и т. д. Продолжительность заболевания от нескольких

месяцев до нескольких лет, в течение которых периодически наступало обострение заболевания с указанными выше явлениями. У одной больной на почве хронической дизентерии образовался полипоз прямой кишки, у другой—воспалительный инфильтрат в области слепой кишки.

Общее количество сывороточных белков у больных раком колебалось от 6,55 до 9,35%, в среднем $7,56 \pm 0,67\%$. У одного больного наблюдалась гиперпротеинемия, у трех—гипопротеинемия, у остальных—нормальное содержание белков. У 7 больных хронической дизентерией уровень протеинов не отклонялся от нормы (7,0—8,5%), у одного имела место гипопротеинемия (6,1% белков).

Среднее содержание альбуминов у больных раком составляло $47,63 \pm 5,73\%$ с колебаниями от 35,9 до 60,0%. У 23 больных альбуминов было меньше 50%, а у 11 из них—меньше 45% (у двух ниже 40%). У 4 больных хронической дизентерией количество альбуминов превышало 50% (до 61,5%), у трех составляло 43—48%, а у одного—39,5%; в среднем—49,16%.

Если общее количество сывороточных белков у больных раком прямой кишки, толстого кишечника и хронической дизентерией обычно не отклоняется от нормы, то содержание альбуминов достоверно снижается ($p < 0,01$ или $0,001$), почти в одинаковой степени при обоих заболеваниях. В патогенезе гипоальбуминемии играют роль различные факторы: длительная потеря белков с испражнениями и с выделяющейся из кишечника кровью; нарушение альбуминообразовательной функции печени, о чем говорит наблюдавшееся нами у некоторых больных понижение и других функций печени (экскреторной, анти-токсической, протромбинообразовательной), расход альбумина для синтеза и обмена раковой ткани; нарушение питания; возможно, ускоренный распад альбумина, что доказано при некоторых воспалительных заболеваниях. У больных раком уровень α_1 -глобулинов колебался от 3,4 до 7,5%, в среднем $4,79 \pm 1,08\%$, а у больных дизентерией—от 2,8 до 7,6%, в среднем $4,90 \pm 1,67\%$. Средние величины α_2 -глобулинов у больных раком толстого кишечника и дизентерией составляли соответственно $11,02 \pm 1,85\%$ (от 7,6 до 15,5%) и $12,35 \pm 2,82\%$ (от 8,8 до 16,3%).

Фракции α_1 - и α_2 -глобулинов у больных раком толстого кишечника и прямой кишки были повышены по сравнению со здоровыми людьми ($p < 0,001$) и почти не отличались от таковых у больных хронической дизентерией. Повышение α_2 -глобулинов связано с увеличением в крови мукопротеидов (гаптоглобина). Содержание β -глобулинов у больных раком толстого кишечника и хронической дизентерией было в пределах нормы ($p > 0,2$), у первой группы больных средняя величина этой фракции равнялась $12,54 \pm 1,81\%$, а у второй— $14,04 \pm 2,63\%$.

Концентрация γ -глобулинов у больных раком варьировала от 13,6 до 31,7%, в среднем $24,02 \pm 3,66\%$, а у больных дизентерией—от 15,0 до 25,1%, в среднем $19,55 \pm 3,75\%$. Содержание γ -глобулинов у больных раком толстого кишечника превышало содержание этой фракции не только у здоровых людей, но и у больных хронической дизентерией ($p < 0,001$). Остальные фракции сывороточных белков, как и их общее количество, при этих заболеваниях не отличались друг от друга. Альбумино-глобулиновый коэффициент у больных раком в среднем равнялся $0,95 \pm 0,24$, а у больных дизентерией— $1,00 \pm 0,30$.

Картина сывороточных белков хорошо отражала состояние больных и динамику заболевания. Приведем примеры. Больной Н., 49 лет, рак прямой кишки, прорастающий в соседние органы, распад

опухоли с гнойными выделениями. Общий белок 7,85 г%, альбумины 42,2%, глобулины: α_1 —6,2%, α_2 —14,0%, β —14,4%, γ —23,2%; А/Г коэффициент 0,73. Проба Квика-Пытеля 61,7%.

Больная К., 53 года, рак прямой кишки II стадии, хорошее общее состояние. Проба на синтез гиппуровой кислоты—99,6%. Бромсульфаленовая проба (проба на экскреторную функцию печени)—через 45 мин в крови осталось 3,5% введенного препарата (норма).

Общий белок 7,2 г%, альбумины 60,02%, глобулины: α_1 —3,37%, α_2 —8,54%, β —9,53%, γ —18,54; альбумино-глобулиновый коэффициент 1,50. 3 X. 1961 г. операция—брюшно-промежностная экстирпация прямой и части сигмовидной кишок. Гистологическое исследование опухоли: плоскоклеточный слабоороговевающий рак.

После операции через 8 суток. Общий белок 7,42 г%, альбумины 49,3%, глобулины: α_1 —5,2%, α_2 —12,9%, β —12,0%, γ —20,6%; альбумино-глобулиновый коэффициент 0,97. Через месяц. Общий белок 7,42 г%, альбумины 55,7%, глобулины: α_1 —3,6%, α_2 —9,2%, β —11,8%, γ —19,7%; альбумино-глобулиновый коэффициент 1,26.

Таким образом, у больной с нормальными функциональными пробами печени и нормальным составом белков сыворотки через 8 суток после операции снизилось содержание альбуминов, повысилось содержание α_1 - и α_2 -глобулинов, отмечалась тенденция к нарастанию и других глобулиновых фракций. Через месяц после операции белковая формула крови нормализовалась.

Больной К., 60 лет, хроническая дизентерия, тяжелое общее состояние, стул со слизью и кровью, отсутствие аппетита, исхудание. Тщательное гистологическое исследование позволило отвергнуть существовавшее подозрение на бластомию прямой кишки. Общий белок 6,12 г%, альбумины 39,5%, глобулины: α_1 —7,6%, α_2 —16,3%, β —18,5%, γ —18,1.

Белковые фракции сыворотки крови у данного больного не отличались от таковых у тяжелых больных раком.

Таким образом, белковая формула крови является одним из показателей функционального состояния печени и тяжести заболевания, диагностического же значения при указанных заболеваниях кишечника она не имеет.

Институт рентгенологии, радиологии
и онкологии

И. Т. Абасов

Поступило 1. IV 1964

Дүз вә жоғун бағырсағ хәрчәнки вә хроники исһал хәстәликләринә
тутулмуш хәстәләрдә ган зәрдабы зүлалы фраксияларын
дәјишилмәси

ХҮЛАСӘ

Мүәллиф 50 нәфәр сағлам, 31 нәфәр бағырсағ хәрчәнки вә 8 нәфәр исһал хәстәлији олан хәстәни тәдгиг етмишдир.

Һәммин хәстәликләр заманы зүлалларын үмуми мигдары нормадан фәрғләнмир, α_1 - вә α_2 -глобулинләрин мигдары хејли артыр; хәрчәнкли хәстәләрдә һәмчинини γ -глобулинләрин мигдары чоһалыр. Зәрдаблы зүлалларын тәдгиги прогностик әһәмијјәтә маликдир. Бу хәстәлијини динамикасыны вә мүәличә тәдбирләринин еффејтивлијини јахшы әкс етдирир.

Н. И. РЗАЕВ

ЭЛЕМЕНТЫ ДРЕВНЕТЮРКСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА ТЕРРИТОРИИ КАВКАЗСКОЙ АЛБАНИИ

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

Разрешение проблемы этногенеза азербайджанского народа нуждается в рассмотрении ряда вопросов, которые могут освещаться благодаря археологическим, этнографическим и лингвистическим данным.

Обнаружение рунической письменности древних тюрков в минге-чаурском памятнике¹ усилило интерес к ранее выявленным фактам, доказывающим ее распространение в Кавказской Албании.

В Конце XIX в. арх. Сумбатян², ища албанский алфавит на северной стене Дербента, обнаружил с внешней стороны надпись с десятию знаками (рис. 1), которые считал схожими „с месроповскими заглавными буквами, но не армянскими“³. Здесь справа 3-й (b), 4-й (z) и 5-й (p) знаки относятся к руническому алфавиту древних тюрков и соответствуют следующим русским буквам: б, з, п.

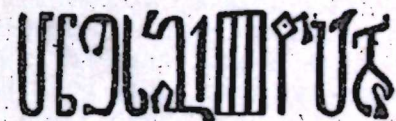


Рис. 1.

В рассматриваемой надписи два рунических знака имеют своеобразные черты: 3-й знак справа имеет спущенный вниз вертикальный хвостик, который отсутствует в идентичных енисейских знаках. Подобная оригинальность замечается и в 4-м знаке (z) с 4 вертикальными палочками. Идентичный знак обнаружен в известной таласской палочке⁴ в горизонтальном положении с 8 горизонтальными палочками. Но найдены однотипные рунические „лесенки“ и с 3 горизонтальными палочками⁵.

¹ Н. И. Рзаев. Новые наблюдения в эпиграфике Кавказской Албании. Изв. АН Азерб. ССР, серия обществ. наук, 1964, № 1.

² Сумбатян. Описание древностей шемахинской епархии. Тифлис, 1896, стр. 248.

³ А. П. Фитун. История последней столицы Ширвана. Азербайджан асарәтнә, сәһ. 93.

⁴ С. В. Киселев. Письменность енисейских киргизов. КСИИМК, 1949, вып. XXV, рис. 9.

⁵ Там же, стр. 40.

Эти знаки оказались рядом с буквами, напоминающими албанские, что намекает на их датировку VI—VII вв. Известно, что в это время восточные тюркские племена в трудных для них исторических условиях доходили и до Темир-Капыга (Дербента)⁶.

Нам кажется, что оригинальная форма двух рассматриваемых рунических знаков связана с местными особенностями этой руники и проявлялась в Азербайджане в особой исторической обстановке. Но из-за отсутствия необходимого фактического материала, время для изучения этой проблемы пока не настало. Надо учесть и то обстоятельство, что рунические знаки древних тюрков в различных местах обнаруживаются с различными очертаниями. Поэтому своеобразие рунических знаков из Дербента неудивительно.

Надо отметить, что Шемахинский район очень богат подобными знаками, когда-то привлекавшими внимание исследователей Азербайджана⁸, считающих их тайными, условными знаками цыган. В этих надписях, оставленных на скалах и камнях, где не замечается албанских букв, кроме рунических знаков древних тюрков, не трудно обнаружить тамги и рисунки условно-символического характера. Особенно бросаются в глаза тамги, имеющие очертания трезубца (рис. 2). Небезынтересен и тот факт, что трезубец является распространенной тамгой монет кушанских царей⁹ Ферганы I в. н. э.

Топонимика азербайджанских городов и сел также проливает свет на связь Кавказской Албании с древними тюркскими племенами Средней Азии. В этом плане привлекают внимание названия ряда сел и поселений Шемахинского района, где обнаружены упомянутые знаки. Например, назва-

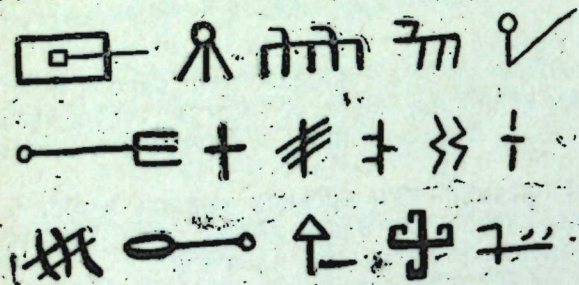


Рис. 2. Надпись из сел. Кырх-Булаг.

ние села Шемахинского р-на Удулу (У-дулу) имеет большое сходство с именем древнетюркского племени Дулу, господствовавшего в составе «десятистрельного народа» в междуречье Чу-Или до 704 г.¹⁰

Здесь можно привести много фактов, подтверждающих рассматриваемый тезис. Для примера упомянем названия районного центра Азербайджана—Уджар (Учар) и села Азы Нахичеванской Автономной республики, имеющие свои прототипы в р-не Семиречья Средней Азии, населенном древнетюркскими племенами в VI—VIII вв. Древние тюрки свое поселение называли Урджар¹¹ (Урчар, У/р/чар). После 704 г. в указанных районах образовалось новое тюркское государство боевых племен Тюркешей¹², одна ветвь которых называлась Азы¹³.

⁶ С. Г. Кляшторный. Древнетюркские рунические памятники. М. 1964, стр. 21—23.

⁷ С. В. Киселев. Упом. работа, стр. 38.

⁸ А. П. Фитун. История народных легенд о кладе Александра Македонского в Ширване. Изв. общ. изуч. Азербайджана. 1927. № 4; И. И. Мещанинов. Загачные знаки Причерноморья. Изв. ГАИМК, 1933, вып. 62.

⁹ М. Е. Массон. Происхождение безымянного «царя царей» — великого спасителя. Труды Среднеазиатского гос. ун-та. Археология Ср. Азии, кн. 3, вып. XI. Ташкент, 1950, илл. 6.

¹⁰ С. В. Киселев. Упом. работа, стр. 36; А. Н. Бернштам. Труды Семиреченской археол. экспедиции. Матер. и иссл. по археологии СССР. М.—Л., 1950. № 14, стр. 74.

¹¹ А. Н. Бернштам. Там же, стр. 80.

¹² С. В. Киселев. Упом. работа, стр. 36.

¹³ А. Н. Бернштам. Упом. работа, стр. 76.

В Нахичеванском крае имеются два села под названием Азы—Верхние Азы и Нижние Азы.

Изучение топонимики азербайджанских и среднеазиатских населенных пунктов сравнительным методом поможет и установлению направления движений, маршрутов древнетюркских племен в Закавказье.

Установление этимологии таких тюркских слов, как кур¹⁴, угур¹⁵ и других также проливает свет на локализацию тюркоязычного населения на территории Кавказской Албании в I в.

Нам кажется, что этимология названия азербайджанского племени айрым связана с именем древнетюркского поселения¹⁶ Памира (в Верхнем Таласе) Айри-Там (Айри-Дам). Не исключена возможность, что Айрими происходит из Айри-Тама и топонимика этого термина после незначительного изменения (Айри+да/м) определила современное название племени—Айрим. Не случайно, что их подземное жилье называется гара-дам.

В разрешении рассматриваемой проблемы большое значение имеют исследования Кемала Алиева, посвященные этногенезу племен Кавказской Албании. Он убедительно выявляет тюркское происхождение албанских базилисов¹⁷ I в. до н. э.—I в. н. э. В связи с этим также представляет интерес доклад¹⁸ С. Б. Ашурбейли, в котором топонимика Апшерона связывается с именами «голубых тюрков», вселившихся в Кавказскую Албанию в VI—VII вв.

На территории Кавказской Албании, а также Нахичеванского края на старых кладбищах часто встречаем каменные фигуры баранов и лошадей. Нам кажется, что они являются пластическими образами тотемических предстателей древнетюркских племен. В районе Памира на древних кладбищах киргизов встречены надетые на шесть головы баранов и конские хвосты¹⁹. Культ барана и лошади²⁰ имел огромное значение в эпохе бронзы. Кони нашли свое линейно-образное отражение и в петроглифах Гобыстана²¹. Каменные фигуры баранов обнаружены и на территории Южного Азербайджана, в Гейтепе²², которые относятся к X в. до н. э. На одной из этих фигур вырезаны концентрические круги, обозначающие солнечные диски. Пластический образ барана, являясь символом солнца²³ (благополучия), помогает определить его связь с эпохой бронзы, когда ярче, чем в других эпохах, культ солнца давал о себе знать. Культ барана и лошади проявил себя и позже, в зооморфной керамике Кавказской Албании²⁴ IV в. до н. э.—I в. н. э. и тюрков Чуйской долины²⁵ VIII в.

¹⁴ Кемал Алиев. О названии реки Куры. ДАН Азерб. ССР, т. XV, 1959, № 4.

¹⁵ Мирали Сендов. О слове «угур». Изв. АН Азерб. ССР, серия обществ. наук, 1962, № 4 (на азерб. яз.).

¹⁶ А. Н. Бернштам. Упом. работа, стр. 107.

¹⁷ Кемал Алиев. Албаны-кочевники и базилисы Зовер. Изв. АН Азерб. ССР, серия обществ. наук, 1962, № 8; К. Г. Алиев. Древнее население Азербайджана по данным топонимики. Матер. сессии, посв. итогам археол. и этн. исследований 1964 г. в СССР. Баку, 1965, стр. 196.

¹⁸ С. А. Ашурбейли. О топонимике Апшерона. Матер. сессии, посв. итогам археол. и этн. исследований 1964 г. в СССР, стр. 196—197.

¹⁹ Валентина Бианки. Про «снежного человека». Лит. худ. альманах. М. 1961, стр. 232.

²⁰ F. Hancsár. Ross und Reiter im Urgeschichtlichen Kaukasusjahrbuch für prähistorische und ethnographische kunst B. I. 1935, Berlin und Leipzig, s. 49—65.

²¹ И. М. Джафарзаде. Наскальные изображения Гобыстана. ТМИА, т. II, Баку, 1957, стр. 105 (на азерб. яз.).

²² L. Vanden Berghe. Archeologie de L'Iran ancien. Leiden, 1959, стр. 118, табл. 148-е, рис. 4, 5.

²³ А. Н. Бернштам. Упом. работа, стр. 127.

²⁴ Н. И. Рзаев. Художественная керамика Кавказской Албании. Баку, 1964.

²⁵ А. Н. Бернштам. Упом. работа, стр. 90.

Интересен тот факт, что население средневекового Азербайджана, зная от своих предков культовое значение рассматриваемых фигур, продолжали почитать их как святые памятники. Подобный обычай перешел и на армянских обитателей азербайджанских сел. Жители Нахичеванского края с высоких гор, из древних кладбищ перевозили каменных баранов²⁶ и устанавливали их на могилах своих покойников в качестве надгробного памятника. В результате такого обряда на средневековых кладбищах Азербайджана появились каменные фигуры барана с азербайджанскими и армянскими текстами.



Рис. 3. Каменный баран из Нахичеванского края.

Рассматриваемые памятники широко распространены по отдельным районам Закавказья. По ним можно определить районы сосредоточения древнетюркских племен (рис. 3, 4).

Е. Г. Пчелина, не вникая в вопросы этногенеза населения Азербайджана, считает каменных баранов памятниками армянской культуры²⁷, за что справедливо раскритикована в научной литературе²⁸.

Нам кажется, что заселение древнетюркских племен территории Кавказской Албании началось в эпоху бронзы, если не раньше. Об этом говорят археологические памятники. Так, в курганах Чуйской долины захоронены древние тюрки вместе с лошадьми, в знак богатства²⁹. Подобные захоронения в курганах Азербайджана³⁰, как и в Чуйской долине, встречались и в раннем средневековье. Небезынтересен тот факт, что рассмотренные курганы обоих краев построены одинаково по лучевой системе³¹.

²⁶ В. М. Сысоев. Нахичеванский край. „Изв. Азкомстариса“, вып. 4, тетрадь 2. Баку, 1929, стр. 186.

²⁷ Е. Г. Пчелина. Армянские памятники на территории Азербайджанской ССР. Гос. Эрм. Труды ОИК и иск. Востока, т. III, Л., 1940.

²⁸ С. Б. Ашурбейли. Скульптура Азербайджана древнего периода и периода средневековья. ТМИА., т. I, Баку, 1956, стр. 99.

²⁹ А. Н. Бернштам. Упом. работа, стр. 80.

³⁰ И. Я. Гуммель. Погребальный курган (№ 1) около Еленендорфа Азербайджанской ССР, Баку, 1931, стр. 12.

³¹ А. Н. Бернштам. Упом. работа, стр. 68; Я. И. Гуммель. Археологические очерки. Баку, 1940, стр. 77.

Одним из признаков азербайджанских могильников тюркского происхождения является деформация черепов покойных, которую часто встречаем в погребениях Чуйской долины III в. до н. э., — II в. н. э., как известный этнический признак гуннов³². Аналогичная особенность захоронения трупов с деформированными черепами обнаружена как в катакомбных погребениях гуннов³³ в Чуйской долине, так и в катакомбных погребениях Мингечаура³⁴ I—VII вв. Не исключена возможность, что деформированные черепа, обнаруженные И. Я. Гуммелем в курганах Гянджакайского р-на, также относятся к этой группе³⁵. Отсюда надо сделать вывод о том, что в албанском лексиконе VII—VIII вв. не случайно обнаруживаются гуннские слова³⁶.

Раскрашивание могильных камней курганов³⁷ красной краской и оставление в срубных (II—IV вв.) и катакомбных (IV—VII вв.) погребениях³⁸ красных тканей, более чем вероятно, было связано с поверием древних тюрков о неприкосновенности могил предков. У современных киргизов Памира (особенно у женщин) красный цвет как символ неприкосновенности³⁹.

На территории Кавказской Албании как в катакомбных погребениях⁴⁰, так и в более ранних могилах⁴¹ (VIII—VI вв. до н. э.) найдены керамические сосуды с шишечками, обозначающими магическую неприкосновенность содержавшейся в кувшинах пищи. Подобные керамические сосуды первых веков н. э., обнаруженные в Чуйской долине (в Кенкольском могильнике) и изготовляющиеся в Среднеазиатских республиках и в наше время, не утратили еще свое былое магическое свойство⁴². Заселение ираноязычными племенами раннесредневекового Азербайджана, вероятно, стимулировалось также и переселением тюркоязычных кочевых племен из Средней Азии в Закавказье. Средняя Азия являлась ареной синкретизации культур⁴³ ираноязычных и тюркоязычных племен, особенно на рубеже VI—VIII вв. Куль-

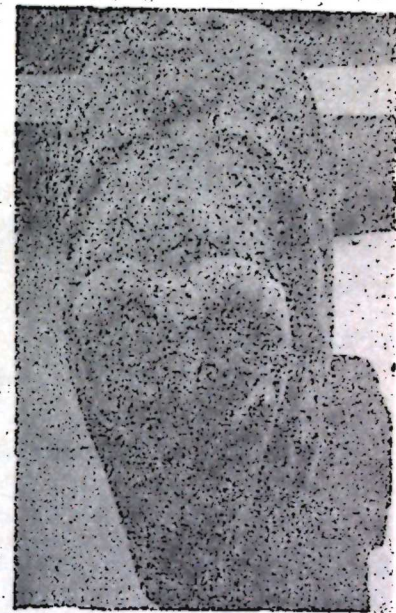


Рис. 4. Каменный баран из Мильской степи.

³² А. Н. Бернштам. Упом. работа, стр. 61.

³³ Там же стр. 68.

³⁴ Р. М. Касимова. Антропологические исследования черепов из Мингечаура. Баку, 1960, стр. 42—61.

³⁵ И. Я. Гуммель. Археологические очерки, стр. 115.

³⁶ Мирали Сейидов. Замечания об этимологии гуннского слова гуар (куар). Матер. СПИАЭИ 1964 г. в СССР, стр. 195.

³⁷ И. Я. Гуммель. Погребальный курган (№ 1), стр. 10.

³⁸ Обнаружено Г. М. Аслановым в срубных (№ 3, 1953 г.) и катакомбных (№ 44, 1949 г.) погребениях Мингечаура.

³⁹ Валентина Бианки. Упом. работа, стр. 255.

⁴⁰ Г. М. Асланов. К изучению раннесредневековых памятников Мингечаура. КСИМК, вып. 60, 1955, рис. 26—1.

⁴¹ Д. А. Халилов. Могильник у села Казахбейли Казахского р-на. „Изв. АН Азерб. ССР“, серия обществ. наук, 1958, № 2.

⁴² А. Н. Бернштам. Упом. работа, стр. 69.

⁴³ Там же, стр. 72—81.

турное сближение этих племен и их частые перемещения на запад под натиском более сильных этнических составов тюрков, допускает считать их совместное появление в Кавказской Албании закономерным, чему свидетельствуют такие археологические памятники⁴⁴ V—VIII вв. Мингечаура, как аташданы, которые напоминают подсвечники V—VIII вв. из Чуйской долины⁴⁵ и не находят аналогичных себе в масштабе Закавказья⁴⁶.

Надо отметить, что господство хазарского хаганата над Кавказской Албанией⁴⁷ в VII—VIII вв. еще больше закрепило и расширило локализацию тюркской культуры в Азербайджане.

Таким образом, тюркские племена, заселявшие Азербайджан примерно с эпохи бронзы (X в. до н. э.) до VIII в., образовали основной этнический состав страны, идеология, этнография и искусство которой перекликаются с культурой других тюркских народов Советского Востока.

Институт архитектуры и искусства

Поступило 14. V 1965

Н. И. Рзаев

Гафгаз Албанијасында гəдим түрк мəдəнијəтинин излəri

ХУЛАСƏ

Мəгалəдə Орта Асијанын Једдицај рəјонунда јашамыш гəдим түрклəрин руни јазылары, јашајыш јерлəri вə гəбилələринин аллары, архeоложи вə антроположи материаллары, этнографик адəт вə эп'əнэлəri гəдим азербайджанлыларын ејни мəдəнијəтлəri илə мугајисəли шəкилдə гаршылашдырылмышдыр.

Мүəллиф сүбүт етмəјə чалышмышдыр ки, түрк гəбилələриндэн олан һунларын Азербайджана илк кəлиши тунч дөврүнə (е. эв. Х əсрə) тəсəдүф едир. Һунларын деформасија едилмиш кəллələринин Минкəчевири I—VII əсрлərə анд олан катакомба гəбирлəриндə дə раст кəлирик. Бу кəстəрир ки, түрк гəбилələринин Азербайджана ахыны арды-арасы кəсилмəз бир шəкилдə олмушдур.

Мəгалəдə гəдим түрк гəбилələринин Азербайджанда чох гəдим замандан сакин олдуғуну кəстəрэн лингвистик, топонимик, этнографик, архeоложи вə с. фактик мəлүматлар да охучулара чатдырылыр. Бундан əлавə, Азербайжан халгынын мənшəјинə даир бир сыра актуал мəсəлələr дə ирəли сүрүлүр.

Мəсəлэн, ирандилли вə түркдилли халглардан һансынын Азербайджана илк дəфə кəлдији һаггында эдəбијатда елми мубаһисə кетмəкдəдир. Бу мəсəлə илə əлагəдар олараг мүəллиф кəстəрир ки, ирандилли халгларын Азербайджана кəлмəсинин мүнүм сəбəблəриндэн бири дə гəдим түрк гəбилələринин елликлə Азербайджана кечмəси олмушдур.

⁴⁴ Р. М. Вандов. Мингечаур в III—VIII веках. Баку, 1961, стр. 139—146, табл. VIII (на азерб. яз.).

⁴⁵ А. Н. Бернштам. Упом. работа, стр. 115 табл. V.

⁴⁶ Р. М. Вандов. Упом. работа, стр. 153.

⁴⁷ З. М. Буниятов. О длительности пребывания хазар в Албании в VII—VIII вв. Изв. АН Азерб. ССР, серия обществ. наук, 1961. № 1.

АРХЕОЛОГИЯ

Н. В. МИНКЕВИЧ-МУСТАФАЕВА и А. В. РАГИМОВ

ПЕРСТНИ С ПЕЧАТЯМИ ИЗ БАЙЛАКАНА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. С. Сумбатзаде)

В работах по истории и культуре азербайджанского народа очень мало места уделялось сфрагистике, хотя при раскопках средневековых городищ были обнаружены печати, вырезанные на камнях или металле. За исключением статьи Е. А. Пахомова других публикаций в этой области пока нет¹. Авторы данной работы ставили себе задачу рассмотреть несколько печатей из средневекового города Байлакана. Во время раскопок здесь неоднократно были обнаружены металлические украшения, в том числе и перстни, изготовлявшиеся по большей части из бронзы.

Щитки перстней были разнообразной формы: овальной, четырехугольной, шестиугольной и др. Наше внимание привлекли находки, обнаруженные в ремесленном квартале на юго-западной окраине города и около жилищ на северо-восточной крепостной стене.

При расчистке кладки одной из башен был обнаружен бронзовый перстень с овальным щитком (№ 3013)², на котором изображена птица с распростертыми крыльями. Голова птицы показана тремя черточками, тело—двумя параллельными линиями, хвост—короткими линиями, отходящими наклонно и попарно по обе стороны от тела. Длинная линия, пересекающая последнее и отходящие от нее слева пять, справа четыре коротких штриха изображают распростертые крылья. Нанесенный путем гравировки рисунок очень схематичный (рис. 1). Подобный перстень мог служить личной печатью.

Рядом с башней, где найден перстень № 3013, были обнаружены жилища. В одном из них обитал ювелир³ и перстень мог быть либо его изделием и печатью, либо был изготовлен им для других обитателей города. Жилища, датированные глазурованной керамикой и монетами ильдегизидов XII—нач. XIII вв. были разрушены в 1221 г. во время взятия монголами Байлакана. В жилищах сохранились следы большого пожара. Керамическая посуда была оставлена на своих



Рис. 1.

¹ Е. А. Пахомов. Доисламские печати и резные камни Музея истории Азербайджана. Материальная культура Азербайджана. I, Баку, 1940, стр. 104—110.
² Н. В. Минкевич-Мустафаева. Раскопки на городской стене Оренкала в 1953—1954 гг. МИА, № 67. М.—Л., 1959, стр. 152, 155, рис. 10, 1.
³ Н. В. Минкевич-Мустафаева. Изучение ремесленного квартала Байлакана. Изв. АН Азерб. ССР, № 3, 1959, стр. 17, 18, рис. 3, 4.

местах, один из котлов был обнаружен, стоящим на очаге около жилища.

На юго-западной окраине города в рабаде (торгово-ремесленном квартале) выявлен сложный комплекс производственных сооружений XII—XIII вв., объединяющий большую группу взаимосвязанных бассейнов, чанов и водоводов. В одном из бассейнов в 1963 г. был найден четырехугольный щиток от бронзового перстня (№ 178). Диаметр перстня, от которого сохранились лишь небольшие части по обе стороны щитка, был, вероятно, около 2,5 см и, судя по размерам, принадлежал мужчине. На щитке имеется обрамление в виде линий, неаккуратно нанесенных по краям на четырех сторонах. Длина щитка—1,5 см, ширина—1,3 см, толщина—0,15 см (рис. 2). В сере-

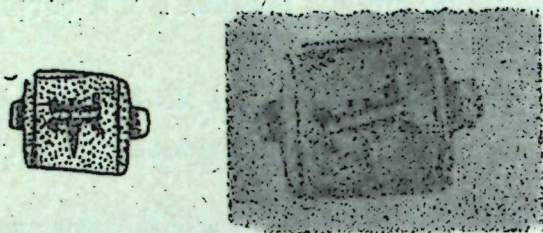


Рис. 2.

дине несколько наклонно расположены две строки надписи арабскими буквами. При чтении надписи печать приходится поворачивать вверх и вниз. В одной строке читается **الله** Аллах, в другой **محمد** Мухаммед. Надпись, видимо, сначала пытались наносить тонкими линиями, а затем пришлось их утолстить, в результате часть букв почти слилась, вследствие чего надпись плохо читается.

Имя на печати могло быть именем ее владельца Мухаммеда. Печати с аналогичными надписями встречаются даже в XIX в. Владельцы, заказывая печати, требовали, чтобы кроме их имени было отмечено, что он раб божий такой-то. Этим можно объяснить наличие слова Аллах в рассматриваемой печати.

Но можно, однако, толковать имена Аллаха и Мухаммеда несколько иначе. Начертание этих имен иногда делалось с целью снискать благословение бога и его пророка, чтобы исполнить успешно намеченное. В таком случае печать не именная, а представляет своего рода оберег.

Почерк на печати—стилизованый куфи и может датироваться XII—XIII вв.

Описанные перстни, найденные около жилищ ремесленников и в рабаде, дают данные о личных печатях жителей города Байлакана в XII—XIII вв. Таким образом, не только расширяются представления о средневековой сфрагистике, но и удается при помощи этой науки осветить некоторые мало исследованные вопросы истории и культуры азербайджанского народа.

Институт истории

Поступило 12. VI 1964

Н. В. Минкевич-Мустафаева, А. В. Рәхимов

Бәйлагандан тапылмыш үзүк-мөһүрләр

ХУЛАСӘ

Археоложи газынтылар заманы Өрәнгала шәһәр јериндән, орта әср шәһәри Бәйлагандан бир нечә үзүк-мөһүрләр тапылмышдыр. Көһнә шәһәр галасы әтрафында сәнәткарлара мәхсус јашајыш евләринин јахынлығындан ашкара чыхарылмыш үзүк (инв. № 3013) үзәриндә гуш тәсвири вардыр. Јәгин ки, бу үзүк хүсуси мөһүр ролу ојнамышдыр. Бәйлаган шәһәр јеринин чәнуб-гәрб һиссәсиндә сәнәткарлар мәнәлләсинә дахил олан истеһсалат комплексиндән тапылмыш башга бир үзүк-мөһүр (инв. № 178) үзәриндә исә „Аллаһ, Мәһәммәд“ сөзләри һәкк олунмушдур. Бу үзүјүн дини мәна дашыдығыны вә һәмајил кими ишләдилдији куман едилир.

Һаггында данышдығымыз үзүк-мөһүрләрин тарихини һәмин јерин мәдәни тәбәгәсиндән ашкара чыхарылмыш бу дөврә хас олан ширли габлар вә Елдәкиз сиккәләри әсасында XII—XIII әсрләрә аид етмәк мүмкүндүр.

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазийат

- Ф. Д. Тејмуров. Мугавимәтлi мүнхдәки телә енинә зәрбә 3
Р. А. Васин, А. Б. Ибраһимов. Анизотроплуг деформасијасы мат-
рисинин формасы һаггында 8

Техники физика

- Ч. М. Чуварлы, Ј. В. Дмитријев. Мүрәккәб електрик шәбәкәсиндә
электромагнит кечид просесләриндәки мәсәләләрин һесаблима методу илә һәлли . 12

Кимја

- Ә. М. Гулијев, А. М. Тәбатәбан, Г. З. Әләкбәров, М. М.
Ибраһимов. Тәбии газдан тәзјиг алтында бензинин чыхарылмасы 16

Кеокимја

- З. Һ. Бабајева. Азәрбајчаннн полиметаллик јатагларынын сфалерит вә га-
ленитләринин тәркибләри һаггында 20
З. М. Мәммәдов. Парағачај мис-молибден јатагы минералларында ре-
ниумун кеокимјасы 24

Нефт вә газ јатагларынын ишләнилмәси

- Г. Н. Чәлилов. Нефт контурунун һәрәкәти вә даирәви батареја гујулары-
нын сулашмасы һаггында 28

Кеофизика

- Т. Ә. Исмајылзадә. Бабазанан мәнсулдар гатынын магнитлик хассәси вә
онун палеомагнит коррелјасијасы 32

Нефт кеолокијасы

- Е. И. Зејналова. Чејранкечмәз депрессијасынын гәрб јамачында Олиго-
сен-Миосен чөкүнтүләринин газлы олмасынын кеоложи шәртләри 35
А. К. Бадалјан. Газ каротажында килли мәнлулун дегазасијасына даир
бәзи мәсәләләр 40
Р. Р. Рәһманов. Палчыг вулканизминин инкишаф етдији вилајәтләрдә бө-
јүк газ јығымларынын ахтарышына даир (Күрәтрафы дүзәйлик дахилиндә) . . 44

Палеонтолокија

- Р. Ә. Әлијев. Чәнуб-шәрги Гафгазын алт тәбашир чөкүнтүләриндән јени
ринхолитләр 48

Стратиграфија

- О. Б. Әлијев. Кичик Гафгазда Конјак чөкүнтүләринин тапылмасына даир
материаллар (Азәрбајчан) 51
Х. М. Шейдајева-Гулијева, Т. Гадиева. Бибиһејбәт кәсили-
шиндәки Абшерон лај дәрәсинин литоложиси вә микрофаунасы 55

Торпаг микробиолокијасы

- С. Ә. Әлијев, М. А. һачыјева. Торпагда микро-организм күтләсинин
енеркетик кәстәричиләри һаггында 59

Торпагшүнаслыг

- М. Р. Абдујев. Азәрбајчаннн дағәтәји дүзәйлијинин боз-гонур торпаг-
ларында асылы нәмлијин бухарланма һәрәкәти 63

Агрокимја

- Р. Г. һүсејнов, Ә. Б. Гочаманов. Муған-Салјан-зонынын әсас
тип торпагларында калиумун мигдары вә формалары 68

Радиобиолокија

- С. Һ. һүсејнов. Ионлашдырычы шүаларын памбыг вә Ләнкәран пахласы
биткиләриндә радиоактив калсиумун (Ca^{45}) топланмасына вә һәрәкәтинә тәсири . 71

Зоолокија

- И. Ә. Садыхов, Р. А. Тәржиманова. Кичик әрәбдовшаны *Allas-
taga Elater bicht* алвеококкун јени аралыг саһибидир 76

Тибб

- И. Т. Абасов. Дүз вә јоғун бағырсаг хәрчәнки вә хроник ишәл хәстә-
ликләринә тутулмуш хәстәләрдә ган зәрдабы зүлалы фраксијаларын дәјишилмәси . 80

Мәдәнијјәт тарихи

- Н. И. Рзајев. Гафгаз Албанијасында гәдим түрк мәдәнијјәтинин изләри . . 83

Археолокија

- Н. В. Минкевич-Мустафајева, А. В. Рәһимов. Бәјлагандан
тапылмыш үзүк-мөһүрләр 89

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

- Ф. Д. Теймуров. Поперечный удар по гибкой нити, находящейся в сопротивляющейся среде. 3
- Р. А. Вассин, А. Б. Ибрагимов. О виде матрицы деформационной анизотропии 8

Техническая физика

- Ч. М. Джуварлы, Е. В. Дмитриев. Численные методы решения задач по переходным электромагнитным процессам в сложной сети 12

Химия

- Ал. М. Кулиев, А. Т. Бабатабаи, Г. З. Алекперов, М. М. Ибрагимов. Отбензинивание природного газа под давлением 16

Геохимия

- З. Э. Бабаева. О малых и редких элементах в галенитах и сфалеритах полиметаллических месторождений Азербайджана 20
- З. М. Мамедов. Геохимия рения в минералах медно-молибденового месторождения Парагача 24

Разработка нефтяных и газовых месторождений

- К. Н. Джалилов. О стягивании контура нефтеносности и обводнении скважин круговых батарей 28

Геофизика

- Т. А. Исмаил-заде. Магнитные свойства пород продуктивной толщи Бабазанана и их палеомагнитная корреляция 32

Геология нефти

- Э. И. Зейналова. Геологические предпосылки поисков газовых залежей в олигоцен-миоценовых отложениях западного борта Джейранкечмесской депрессии 35
- А. К. Бадалаян. О некоторых вопросах дегазации глинистого раствора при газовом каротаже 40
- Р. Р. Рахманов. К вопросу поисков крупных газовых скоплений в области развития грязевого вулканизма в пределах Прикуринской низменности. 44

Палеонтология

- Р. А. Алнев. Новые ринхолиты из нижнего мела юго-восточного Кавказа 48

Стратиграфия

- О. Б. Алнев. Материалы к установлению коньякских отложений на Малом Кавказе (Азербайджан) 51
- Х. М. Шейдаева-Кулиева и Т. Гадиева. Литология и микрофауна Апшеронского яруса разреза Бибиэбат 55

Почвенная микробиология

- С. А. Алнев, М. А. Гаджиева. О энергетических показателях биомассы микроорганизмов почв. 59

Почвоведение

- М. Р. Абдуев. Передвижение подвешенной влаги при испарении из серо-бурой почвы подгорной равнины Азербайджана. 63

Агрохимия

- Р. К. Гусейнов, А. Б. Годжаманов. Формы и содержание калия на основных типах почв Мугано-Сальянской зоны 68

Радиобиология

- С. Г. Гусейнов. Влияние облучений на накопление и передвижение радио-активного кальция (Ca^{45}) у хлопчатника и Ленкоранских бобов. 71

Зоология

- И. А. Садыхов, Р. А. Таржиманова. Малый тушканчик *Allactaga Elater bicht* как новый промежуточный хозяин ольвеококка 76

Медицина

- И. Т. Абасов. Изменения белковых фракций сыворотки крови у больных раком прямой кишки, толстого кишечника и хронической дизентерией. 80

История культуры

- Н. И. Рзаев. Элементы древнетюркской культуры на территории Кавказской Албании 83

Археология

- Н. В. Минкевич-Мустафаева, А. В. Рагимов. Перстни с печатями из Байлакана 89

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

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

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

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

2. Поступающие в «Доклады» статьи рассматриваются Редакционной коллегией только после представления их академиком по специальности.

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

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

3. В «Докладах» публикуется не более трех статей одного автора в год. Для академиков устанавливается лимит 8 статей, а для членов-корреспондентов Академии наук Азербайджанской ССР — 4 статьи в год.

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

5. Статьи, написанные на азербайджанском языке, должны иметь резюме на русском языке и наоборот.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

11. Редакция выдает автору бесплатно 15 отдельных оттисков статьи.

Сдано в набор 11/IX 1965 г. Подписано к печати 27/XI 1965 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бум. лист. 3,00. Печ. лист. 8,40+ 1 вкл. Уч.-изд. лист. 6,93. ФГ 17626. Заказ 193. Тираж 900. Цена 40 коп.

Типография «Наука» Госкомитета по печати Совета Министров
Азерб. ССР. Баку, Рабочий проспект, 96.