

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXII ЧИЛД

4

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Бақы—1966—Баку

АЗƏРБАЙҘАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXII ЧИЛД

№ 4

АЗƏРБАЙҘАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
БАКЫ—1966—БАКУ

175863

Писать разборчиво

Шифр 7168

Автор Д. А. Н. Азизов

Название 1950, № 4

Том

Выпуск и №

Издателя

196 г.

МАТЕМАТИКА

С. Я. ЯКУБОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ
УРАВНЕНИЙ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА В БАНАХОВОМ
ПРОСТРАНСТВЕ

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

1. Рассмотрим квазилинейное уравнение

$$\frac{d^2 u(t)}{dt^2} + A(t)u(t) = f\left(t, u(t), \frac{du(t)}{dt}\right) \quad (1)$$

с начальными условиями

$$u(0) = u_0, \quad u'(0) = u_1, \quad (2)$$

где $u(t)$ — вектор-функция со значениями из банахова пространства E .

Решением задачи (1)–(2) на $[0, T]$ будем называть дважды непрерывно дифференцируемую на $[0, T]$ функцию $u(t)$, удовлетворяющую при каждом $t \in [0, T]$ уравнению (1) и начальным условием (2), обладающую кроме того тем свойством, что функции $A(t)u(t)$,

$A^{\frac{1}{2}}(t) \frac{du(t)}{dt}$ непрерывны на $[0, T]$. Под $A^{\frac{1}{2}}(t)$ мы здесь и в дальнейшем понимаем любой квадратный корень из оператора $A(t)$, т. е.

$$A^{\frac{1}{2}}(t) A^{\frac{1}{2}}(t) = A(t).$$

Целью этой статьи является доказать разрешимость задачи (1)–(2) в банаховом пространстве при таких предположениях, которые позволяют охватить гиперболические уравнения. Изучение уравнения (1) в банаховом (а не в гильбертовом) пространстве позволяет рассмотреть в приложениях гораздо более широкий класс квазилинейных уравнений в частных производных гиперболического типа. Аналогичные результаты для частных случаев уравнения (1) получены в [1, 2].

При помощи замены $V_1(t) = \frac{1}{2} \left[i A^{\frac{1}{2}}(t) u(t) + u'(t) \right]$ и $V_2(t) = \frac{1}{2} \left[-i A^{\frac{1}{2}}(t) u(t) + u'(t) \right]$ задача (1)–(2) сводится к эквивалентной задаче Коши для уравнения первого порядка



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Э. 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. Топчибаев, Г. Г. Зейналов (ответственный секретарь).

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

$$\frac{dV(t)}{dt} + A(t)V(t) = F(t, V(t))$$

$$V(0) = V_0, \quad (3)$$

где

$$V = \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \end{pmatrix}, V_0 = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} [iA^{\frac{1}{2}}(0) + u_1] \\ \frac{1}{2} [-iA^{\frac{1}{2}}(0) + u_1] \end{pmatrix}, A(t) = \begin{pmatrix} iA^{\frac{1}{2}}(t) & 0 \\ 0 & -iA^{\frac{1}{2}}(t) \end{pmatrix}$$

и

$$F(t, V) =$$

$$= \begin{pmatrix} \frac{1}{2} [A^{\frac{1}{2}}(t)A^{-\frac{1}{2}}(t)(V_1 - V_2) + f(t, -iA^{-\frac{1}{2}}(t)(V_1 - V_2), V_1 + V_2)] \\ \frac{1}{2} [-A^{\frac{1}{2}}(t)A^{-\frac{1}{2}}(t)(V_1 - V_2) + f(t, -iA^{-\frac{1}{2}}(t)(V_1 - V_2), V_1 + V_2)] \end{pmatrix},$$

после чего к задаче (3) применяются результаты работы [3, 4].

Теорема 1. Пусть выполнены следующие условия:

1°. Оператор $A^{\frac{1}{2}}(t)$ имеет не зависящую от t всюду плотную область определения $D(A^{\frac{1}{2}}(t)) = D(A^{\frac{1}{2}})$, и выполняется оценка

$$\|R(i\lambda, A^{\frac{1}{2}}(t))\| \leq \frac{1}{|\lambda|}$$

при всех действительных λ ;

2°. Оператор-функция $A^{\frac{1}{2}}(t)A^{-\frac{1}{2}}(0)$ дважды сильно непрерывно дифференцируема на $[0, T]$;

3°. $u_0 \in D(A(0)), u_1 \in D(A^{\frac{1}{2}})$;

4°. Оператор $f(t, A^{-\frac{1}{2}}(0)V_1, V_2)$ на топологическом произведении $[0, T] \times S(A^{\frac{1}{2}}(0)u_0, R) \times S(u_1, R)$, где R — некоторое число, имеет непрерывные по совокупности переменных частные производные $f'_i(t, A^{-\frac{1}{2}}(0)V_1, V_2)$, $f'_{v_i}(t, A^{-\frac{1}{2}}(0)V_1, V_2)$ ($i = \overline{1, 2}$) (последние производные понимаются в смысле Фреше), удовлетворяющие по V_i ($i = \overline{1, 2}$) условию Липшица ($f'_i(t, A^{-\frac{1}{2}}(0)V_1, V_2)$ — по норме пространства E ,

* Условие 1° является необходимым и достаточным условием для того, чтобы $iA^{\frac{1}{2}}(t)$ порождал группу ограниченных операторов с нормой $\|e^{itA^{\frac{1}{2}}(t)}\| \leq 1$.

$f'_{v_i}(t, A^{-\frac{1}{2}}(0)V_1, V_2)$ — по норме пространства линейных операторов над E).

Тогда существует и притом единственное решение задачи (1) — (2) на некотором отрезке $[0, t_0] \subset [0, T]$, которое может быть найдено методом последовательных приближений.

При наличии линейной оценки у нелинейного оператора $f(t, A^{-\frac{1}{2}}(0)V_1, V_2)$ доказывается нелокальная теорема существования и единственности.

Теорема 2. Пусть выполнены условия 1°, 2°, 3°, 4° теоремы 1, притом условие 4° имеет место при любом R . Пусть, далее, существует число $K > 0$, такое, что в топологическом произведении $[0, T] \times E \times E$ имеет место оценка

$$\|f(t, A^{-\frac{1}{2}}(0)V_1, V_2)\| \leq K(1 + \|V_1\| + \|V_2\|) \quad (4)$$

Тогда задача (1) — (2) имеет и притом единственное решение на $[0, T]$.

Замечание 1. Неравенство (4) нужно для получения априорных оценок $\|A^{\frac{1}{2}}(t)u(t)\| \leq C$, $\|u'(t)\| \leq C$. Однако нелокальные теоремы могут быть получены и без (4), лишь бы были известны эти априорные оценки.

2. Рассмотрим линейное неоднородное уравнение

$$\frac{d^2u(t)}{dt^2} + A(t)\frac{du(t)}{dt} + B(t)u(t) + C(t)u(t) = f(t). \quad (5)$$

Из теоремы 2 вытекает следующая

Теорема 3. Пусть выполнены следующие условия:

1°. Оператор $B^{\frac{1}{2}}(t)$ имеет не зависящую от t всюду плотную область определения $D(B^{\frac{1}{2}}(t)) = D(B^{\frac{1}{2}})$, и выполняется оценка

$$\|R(i\lambda, B^{\frac{1}{2}}(t))\| \leq \frac{1}{|\lambda|}$$

при всех действительных λ ;

2°. Оператор-функция $B^{\frac{1}{2}}(t)B^{-\frac{1}{2}}(0)$ дважды сильно непрерывно дифференцируема на $[0, T]$; оператор-функции $A(t)$ и $C(t)B^{-\frac{1}{2}}(0)$ сильно непрерывно дифференцируемы на $[0, T]$;

3°. Вектор-функция $f(t)$ непрерывно дифференцируема на $[0, T]$;

4°. $u_0 \in D(B(0)), u_1 \in D(B^{\frac{1}{2}})$.

Тогда задача (5) — (2) имеет единственное решение на $[0, T]$.

Задачи (1) — (2) и (5) — (2) в гильбертовом пространстве другими методами рассмотрены соответственно в работах [5—7] и [8—10].

Отметим, однако, что наши теоремы и для случая гильбертова пространства являются новыми и не вытекают из результатов упомянутых работ.

Замечание 2. Условия, наложенные нами на оператор $A(t)$ (а в случае линейного уравнения на операторы $A(t)$, $B(t)$ и $C(t)$) таковы, что задачу Коши можно ставить не только вперед, но и назад, что как раз и отражает специфичность гиперболических уравнений.

3. В качестве приложения рассмотрим следующую задачу Коши. Найти функцию из пространства $C^2(\Omega)$, $\Omega = \{ |t| \leq T, -\infty < x < +\infty \}$ *, удовлетворяющую квазилинейному уравнению гиперболического типа

$$\frac{\partial^2 u(t, x)}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 u(t, x)}{\partial x^2} = f\left(t, x, u(t, x), \frac{\partial u(t, x)}{\partial x}, \frac{\partial u(t, x)}{\partial t}\right) \quad (6)$$

и начальным условиям

$$u(0, x) = u_0(x), \quad u_t(0, x) = u_1(x). \quad (7)$$

Рассмотрим в пространстве $C[-\infty, +\infty]$ оператор

$$Au(x) = -\frac{d^2 u(x)}{dx^2}.$$

с областью определения $D(A) = \{u(x); u(x) \in C^2[-\infty, +\infty]\}$. В [11] доказано, что оператор $-iA^{\frac{1}{2}} = \frac{du(x)}{dx}$ с областью определения $D(A^{\frac{1}{2}}) = \{u(x); u(x) \in C^1[-\infty, +\infty]\}$ порождает группу $e^{-itA^{\frac{1}{2}}}$ сдвигов в пространстве $C[-\infty, +\infty]$, причем $\|e^{-itA^{\frac{1}{2}}}\| = 1$. Взяв за основу эти соображения и теоремы 1 и 2 этой заметки, доказываем следующую теорему.

Теорема 4. Пусть выполнены следующие условия:

1°. Функция $f(t, x, v_1, v_2, v_3)$ непрерывна вместе со своими первыми производными по t и всем v_i в области $\{ |t| \leq T, -\infty < x < +\infty, |v_i| \leq R, i = 1, 2, 3 \}$, причем эти производные кроме того удовлетворяют по всем v_i условию Липшица;

2°. $u_0(x) \in C^2[-\infty, +\infty]$, $u_1(x) \in C^1[-\infty, +\infty]$ **;

Тогда, при некотором $t_0 \in [0, T]$ задача (6)–(7) в пространстве $C^2(\Omega_1)$, $\Omega_1 = \{ |t| \leq t_0, -\infty < x < +\infty \}$ имеет единственное решение**.

Если же функция $f(t, x, v_1, v_2, v_3)$ кроме перечисленных условий в топологическом произведении $\Omega_2 = \{ |t| \leq T, -\infty < x < +\infty, |v_i| < \infty \}$ имеет линейную жорданову, т. е.

$$|f(t, x, v_1, v_2, v_3)| \leq C \left[1 + \sum_{i=1}^3 |v_i| \right],$$

то задача (6)–(7) в пространстве $C^2(\Omega_3)$, $\Omega_3 = \{ |t| \leq T, -\infty < x < +\infty \}$ имеет единственное решение.

* $C[-\infty, +\infty]$ — есть пространство всех непрерывных функций вещественной переменной, для которых существуют оба предела $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} u(x)$.

** Очевидно, между R и начальными данными должно существовать соотношение

$$R > \max_{-\infty < x < +\infty} \left(|u_0(x)|, |u_1(x)|, \left| \frac{du_0(x)}{dx} \right| \right).$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Хилле Э., Филлипс Р. Функциональный анализ и полугруппы. ИЛ, 1962.
2. Якубов С. Я. ДАН Азерб. ССР*, 1964, т. XX, № 4. 3. Kato T., Journ. Math. Soc. Japan, 5, № 2, 1953. 4. Красносельский М. А., Крейн С. Г., Соболевский П. Е. ДАН СССР*, 1956, III, № 1. 5. Browder F. E., Math. Zeitschr., 80, № 3, 1962. 6. Browder F. E. and Strauss W. A. Pacif. Journal of Math., 13, № 1, 1963. 7. Мамедов Я. Д. ДАН СССР*, 1964, т. 158, № 1. 8. Вишик М. И. Математический сборник, 39(81), 1956, 51–148. 9. Ладыженская О. А. Математический сборник, т. 45, вып. 2 (87), 1958. 10. Дергузов В. И., Якубович В. А. ДАН СССР*, т. 151, № 6, 1963, 1264–1267. 11. Данфорд Н. и Шварц Дж. Т. Линейные операторы. ИЛ., 1962.

Институт математики и механики

Поступило 10.VII 1965

С. Я. Якубов

Банах фэзасында гиперболик тип дифференциал тэнликлэр үчүн Коши мәсәләсинин һәлли

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә (1)–(2) мәсәләси өрәнилик. Бурада $u(t)$ гijмәти E Банах фэзасындан олан ахтарылан вектор-функција, $A(t)$ исә фэзада тәсир едән гeлри-мәһдуд оператордур. $A(t)$ үзәринә гојулан шәртләр гиперболик тип хусуси төрәмәли дифференциал тәнликләри тәдгиг етмәјә имкан верир.

Мәгаләдә икинчи тәртиб квази-хәтти гиперболик тип хусуси төрәмәли дифференциал тәнликләр үчүн гојулмуш Коши мәсәләсинин һәллинин варлығы вә јеканәлији верилмишдир.

МАТЕМАТИКА

Р. А. БАЙРАМОВ

ДВЕ ТЕОРЕТИКО-ГРУППОВЫЕ ТЕОРЕМЫ

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

Напомним необходимые определения. Пусть G — произвольная группа. Замыканием $[K]_G$ в группе G множества $K \subseteq G$ называется совокупность всевозможных произведений (в смысле операции группы G) элементов из K .

Подгруппа M группы G называется максимальной в G , если $M \neq G$ и $[M \cup \{g\}]_G = G$ при любом $g \in G/M$ (знак $\cup$ означает объединение непересекающихся множеств). Из определения, однако, не следует, что всякая группа обладает максимальными подгруппами. Конечная группа имеет максимальные подгруппы, причем каждая подгруппа содержится в некоторой максимальной подгруппе. Существуют и бесконечные группы с таким свойством.

Скажем, что система подгрупп N_i ($i \in I$) группы G образует неприводимое покрытие для ее подгруппы M , если:

$$a) M \subseteq \bigcup_{i \in I} N_i \quad b) M \not\subseteq \bigcup_{i \in J(I)} N_i \quad (i \in I)$$

Теорема 1. Если подгруппы N_i ($i \in I$) группы G образуют неприводимое покрытие для ее подгруппы M , то:

$$a) M = M \cap \left(\bigcap_{i \in I} N_i \right) \cup \left(\bigcup_{\substack{J \subseteq I \\ |J| \geq 2}} M \cap \left(\bigcap_{i \in J} N_i \right) / \left(\bigcup_{i \in J} N_i \right) \right);$$

$$b) \text{ если } M \cap \left(\bigcap_{i \in J} N_i \right) / \left(\bigcup_{i \in J} N_i \right) \neq \Delta, \text{ то } M \cap \left(\bigcap_{i \in J} N_i \right) / \left(\bigcup_{i \in J} N_i \right) = \Delta$$

$$в) m = |M \cap \left(\bigcap_{i \in J} N_i \right)| \leq m_1 = |M \cap \left(\bigcap_{i \in J(I)} N_i \right) / N_{i_1}| \leq$$

$$\leq m_{i_1 i_2} = |M \cap \left(\bigcap_{i \in J(I, i_1, i_2)} N_i \right) / (N_{i_1} \cup N_{i_2})| \leq m_{i_1 i_2 i_3} \leq \dots (i_1, i_2, i_3, \dots \in I)$$

$$m_{i_1 i_2 \dots i_k} \geq m + m_{i_1} + m_{i_1 i_2} + \dots + m_{i_1 i_2 \dots i_{k-1}} \quad (k \in I)$$

($|X|$ означает мощность множества X , Δ — пустое множество).

Доказательство. $M \cap \left(\bigcap_{i \in I} N_i \right)$ всегда непусто, так как содержит единицу e . В силу неприводимости покрытия $\{N_i, i \in I\}$ для подгруппы

M имеем $M \cap \left(\bigcap_{i \in J(I)} N_i \right) \neq \Delta$ ($i \in I$). Поэтому, если бы M пересеклась с некоторым множеством $\left(\bigcap_{i \in J(I)} N_i \right) / N_{i_1}$, то M не содержалась бы в $\bigcup_{i \in I} N_i$. Тогда справедливость пункта а) следует из равенств:

$$M \cap \left(\bigcap_{i \in J} N_i \right) = M \cap \left(\left(\bigcap_{i \in J} N_i \right) / \left(\bigcup_{i \in J} N_i \right) \right) \cup \left(\bigcup_{i \in J} M \cap \left(\bigcap_{i \in J(I)} N_i \right) \right), \\ (J \subseteq I, |J| \geq 2)$$

Если бы нарушался пункт б), то M не содержалась бы в $\bigcup_{i \in I} N_i$. Справедливость пункта в) следует из того, что умножение любого элемента подгруппы на любой элемент из ее дополнения в группе выводит из подгруппы. Теорема доказана.

В случае $|I| = 3$, т. е. когда подгруппы N_1, N_2, N_3 образуют неприводимое покрытие для подгруппы M , имеем кроме того:

$$|M \cap (N_1 / (N_2 \cup N_3))| = |M \cap (N_2 / (N_1 \cup N_3))| = |M \cap (N_3 / (N_1 \cup N_2))|.$$

Замечание. Теорема представляет интерес для групп, обладающих с неприводимыми покрытиями $\{N_i, i \in I\}$, такими, что любые пересечения $\bigcap_{i \in J(I)} N_i$ нетривиальны. Такой группой будет, например, симметрическая группа σ_M (группа всех взаимно-однозначных отображений произвольного множества M на себя); в σ_M существуют подгруппы, обладающие неприводимыми покрытиями в классе максимальных подгрупп $\sigma_M(m)$, $m \in M$ ($\sigma_M(m)$ — подгруппа всех отображений из σ_M , неподвижных в точке $m \in M$). Для группы σ_n аналогичная теорема доказывается в работе автора [3].

Теорема 2. Если подгруппы N_i ($i \in I$) группы G образуют неприводимое покрытие для максимальной в G подгруппы M , то $M \supseteq \bigcap_{i \in I} N_i$.

Доказательство. Назовем локализатором множества $K \subseteq G$ в множестве $\bigcup_{i \in I} N_i$ и обозначим через $L(K, \bigcup_{i \in I} N_i)$ совокупность всех элементов $g \in G$ таких, что $g \cdot K \subseteq \bigcup_{i \in I} N_i$, $K \cdot g \subseteq \bigcup_{i \in I} N_i$. Очевидно,

$$L(M, \bigcap_{i \in I} N_i) = \bigcap_{i \in I} L(M \cap N_i, N_i) \quad (*).$$

Далее имеем $L(M \cap N_i, N_i) \supseteq N_i$. Следовательно, в силу равенства

(*) выполняется: $L(M, \bigcap_{i \in I} N_i) \supseteq \bigcap_{i \in I} N_i$. Если $\left(\bigcap_{i \in I} N_i \right) / M \neq \Delta$, т. е. существует $g \in \left(\bigcap_{i \in I} N_i \right) / M$, то $g \in L(M, \bigcup_{i \in I} N_i) / M$. Тогда $[M \cup \{g\}]_G = G$, что противоречит максимальнойности M в G . Следовательно, $\left(\bigcap_{i \in I} N_i \right) / M = \Delta$, т. е.

$M \supseteq \bigcap_{i \in I} N_i$. Однако в силу неприводимости покрытия $\{N_i, i \in I\}$ для M имеем $M \neq \bigcap_{i \in I} N_i$, т. е. $M \supsetneq \bigcap_{i \in I} N_i$. Теорема доказана.

1. Холл М. Теория групп. ИЛ, М., 1962. 2. Курош А. Г. Лекции по общей алгебре. Физматгиз, 1962. 3. Байрамов Р. А. К проблеме полноты в симметрической подгруппе конечной степени. Дискретный анализ, Новосибирск, № 7, 1966.

Институт математики
Сибирского отделения наук

Поступило 2. III 1966

Р. А. Байрамов

Ики нээри-груп теорем

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ верилмиш группун мүүжэн алт группарынын хассэлэри тэдгиг олунур. Тэдгигатын нэтичэси ики теорем шэклиндэ ифадэ олунмушдур.

МАТЕМАТИКА

А. Д. ДЖАБРАИЛОВ

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ДИФФЕРЕНЦИРУЕМЫХ ФУНКЦИЙ

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

Пусть E^n n -мерное евклидово пространство точек $x = (x_1, \dots, x_n)$. Если $h = (h_1, \dots, h_n)$ данный вектор, то пусть $h^e = (h_1^e, \dots, h_n^e)$, где $h_j^e = h_j$ при $j \in e$ и $h_j^e = 0$ при $j \in e_n \setminus e$, e — любое подмножество множества $e_n = \{1, \dots, n\}$.

Пусть f определена в E^n и задан вектор $r = (r_1, \dots, r_n)$ с положительными компонентами. Допустим $r_j = \bar{r}_j + \alpha_j$, где $\bar{r}_j$ — целая часть r_j , так что $0 \leq \alpha_j < 1$ ($j = 1, \dots, n$).

Положим для каждого e из e_n

$$f^{(\bar{r}^e)}(x) = \frac{\partial^{\bar{r}_1^e}}{\partial x_1} \dots \frac{\partial^{\bar{r}_n^e}}{\partial x_n} f(x).$$

Определение. Скажем, что $f \in S_p^{(r)} W(E^n)$, если для любого e из e_n существует обобщенное производное в смысле С. Л. Соболева [1] $f^{(\bar{r}^e)}(x) \in L_p(E^n)$ ($p \geq 1$, $\bar{r} = (\bar{r}_1, \dots, \bar{r}_n)$), и конечен интеграл

$$I_e(f) = \left(\int_0^{\infty} \dots \int_0^{\infty} \|\Delta^{\omega^*}(t) f^{(\bar{r}^e)}\|_{L_p(E^n)}^p \frac{dt^{e^*}}{\prod_{j \in e^*} t_j^{1+p\alpha_j}} \right)^{1/p},$$

где

$$\omega = (\underbrace{1, \dots, 1}_n), \Delta^{\omega^*}(t) f = [\prod_{j \in e^*} \Delta_j(t_j)] f,$$

$\Delta_j(t_j) f = f(x_1, \dots, x_j - t_j, \dots, x_n) - f(x)$, e^* — множество таких индексов j из e , что при $j \in e^*$ $\bar{r}_j$ нецелое. Норму в этом пространстве возьмем следующим образом

$$\|f\|_{S_p^{(r)} W(E^n)} = \sum_{e \in e_n} \left(\|f^{(\bar{r}^e)}\|_{L_p(E^n)} + I_e(f) \right).$$

Замыкание множества гладких финитных функций по норме (1) обозначим через $S_p^{(r)} W(E^n)$.

Пространство $S_p^{(r)} W$ при целых r_i ($i=1, \dots, n$) было определено С. М. Никольским [2].

Теорема 1. Пространства $S_p^{(r)} W(E^n)$ и $S_p^{(r)} W(E^n)$ при $1 < p < \infty$ совпадают.

Пусть $v = (v_1, \dots, v_n)$ — вектор с целыми неотрицательными компонентами, m — натуральное число, не превосходящее n , $1 < p < q < \infty$ и $\varepsilon = (\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n)$, где $\varepsilon_j = 1 - \left(\frac{1}{p} - \frac{1}{q}\right) \frac{1}{r_j} - \frac{v_j}{r_j} > 0$ ($j=1, \dots, m$) и $\varepsilon_i = 1 - \frac{1}{pr_i} - \frac{v_i}{r_i} > 0$ ($i=m+1, \dots, n$).

Теорема 2. Пусть $f \in S_p^{(r)} W(E^n)$ и $\rho = (\rho_1, \dots, \rho_m)$, где $0 < \rho_j \leq \varepsilon_j r_j$, если ρ_j и r_j одновременно нецелые и $0 < \rho_j < \varepsilon_j r_j$ если хотя бы один из ρ_j и r_j целый.

Тогда при любых фиксированных $x_{m+1}, \dots, x_n$

$$f^{(v)}(x) = \frac{\partial^{v_1}}{\partial x_1^{v_1}} \dots \frac{\partial^{v_n}}{\partial x_n^{v_n}} f(x) \in S_q^{(\rho)} W(E^m),$$

причем имеет место неравенство

$$\|f^{(v)}\|_{S_q^{(\rho)} W(E^m)} \leq C \|f\|_{S_p^{(r)} W(E^n)},$$

где C — постоянное, не зависящее от f .

Утверждение этой теоремы для краткости обозначим так:

$$S_p^{(r)} W(E^n) \rightarrow S_q^{(\rho)} W(E^m).$$

В этих обозначениях имеет место также:

Теорема 3.

$$S_p^{(r)} W(E^n) \rightarrow S_q^{(\rho)} B(E^m),$$

где $\left. \begin{array}{ll} 0 < \rho_j \leq \varepsilon_j r_j & \text{если } r_j \text{ — нецелый} \\ 0 < \rho_j < \varepsilon_j r_j & \text{если } r_j \text{ — целый} \end{array} \right\} (j=1, \dots, m).$

Теорема 4.

$$S_p^{(r)} B(E^n) \rightarrow S_q^{(\rho)} B(E^m), \text{ где } 0 < \rho_j \leq \varepsilon_j r_j (j=1, \dots, m).$$

Теорема 5.

$$S_p^{(r)} B(E^n) \rightarrow S_q^{(\rho)} H(E^m), \text{ где } 0 < \rho_j \leq \varepsilon_j r_j (j=1, \dots, m).$$

Теорема 6.

$$\text{где } \bigcap_{i=1}^N S_p^{(r^i)} B(E^n) \rightarrow S_p^{(r)} H(E^n),$$

$r^i = (r_1^i, \dots, r_n^i)$ ($i=1, \dots, N$) — векторы с положительными компонентами, $\gamma = \sum_{i=1}^N \lambda_i r^i$, $\lambda_i \geq 0$ ($i=1, \dots, N$), $\sum_{i=1}^N \lambda_i \leq 1$.

Пространство $S_p^{(r)} B(E^n)$ ранее определено в заметке автора [6]. Определение пространства $S_p^{(r)} H$ смотрите в работе С. М. Никольского [4].

Теорема 2 при целых r_i ($i=1, \dots, n$), $1 < p=q < \infty$ и при $m=n-1$ для некоторых конечных областей [2, 3] доказана С. М. Никольским [2].

Теорема 4 при более жестких условиях ранее была дана в заметке автора [6].

Пользуясь случаем приношу глубокую благодарность профессору Л. Д. Кудрявцеву, под руководством которого выполнена настоящая работа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соболев С. Л. Некоторые применения функционального анализа в математической физике. Л., 1950.
2. Никольский С. М. Мат. сб. 61 (103), 2, 1963.
3. Кудрявцев Л. Д. Труды Матем. ин-та АН СССР, т. 55, 1959.
4. Никольский С. М. "Сибирский матем. журнал", 1963, т. IV, № 6.
5. Ильин В. П. и Соловьев В. А. Труды Матем. ин-та АН СССР, 64, 1962.
6. Джабраилов А. Д. "ДАН СССР", 1964, т. 159, № 2.

Институт математики и механики

Поступило 1. IX 1965

А. Ч. Чебрайлов

Дифференциалланан функцијаларын бэ'зи хассэлэри

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ компонентлэри $r_i \gg 0$ ($i=1, \dots, n$) олан $r = (r_1, \dots, r_n)$ вектору үчүн $S_p^{(r)} W$ функционал фэзасы тэ'жин олуур. Бундан башга, мэгалэдэ бу фэзадан көтүрүлмүш функцијалардан өтрү сэрһэд хассэлэриндэн бэһс едилир.

Ејни заманда, һэмин фэза илэ С. М. Николскинин $S_p^{(r)} H$ вэ мүэл-лифин гурдуғу $S_p^{(r)} B$ фэзалары арасындакы эләгэ өјрөнилмишдир.

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ
И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

М. Т. АБАСОВ, Ф. Г. ГАСАНОВ, Ф. Г. ОРУДЖАЛИЕВ

О ФИЛЬТРАЦИИ ГАЗОКОНДЕНСАТНОЙ СМЕСИ

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

В настоящей статье рассматривается фильтрация газоконденсатной смеси при второй фазе разработки с учетом реальных свойств газа и конденсата*.

Выпишем дифференциальные уравнения движения газоконденсатной смеси в пористой среде [1]:

$$\nabla \left\{ \frac{k_r(\rho_k) P \beta}{\mu_r(P) z(P)} [1 - C(P) \bar{\gamma}(P)] \nabla P \right\} + \nabla \left[\frac{k_k(\rho_k) S_k(P)}{\mu_k(P) a_k(P)} \nabla P \right] =$$

$$= -m \frac{\partial}{\partial t} \left\{ \frac{(1 - \rho_k) P}{z(P)} \beta [1 - C(P) \bar{\gamma}(P)] + \frac{\rho_k S_k(P)}{a_k(P)} \right\}; \quad (1)$$

$$\nabla \left[\frac{k_r(\rho_k)}{\mu_r(P) a_k(P)} \nabla P \right] + \nabla \left[\frac{k_r(\rho_k) P C(P) \beta}{\mu_r(P) z(P)} \nabla P \right] =$$

$$= -m \frac{\partial}{\partial t} \left[\frac{\rho_k}{a_k(P)} + \frac{(1 - \rho_k) P}{z(P)} \beta C(P) \right]; \quad (2)$$

где k_r и k_k — фазовые проницаемости, соответственно для газа и конденсата;

μ_r и μ_k — вязкости, соответственно для газа и конденсата (с растворенным газом);

γ_r — удельный вес газа;

P — давление;

S_k — растворимость газа в конденсате;

a_k — объемный коэффициент конденсата;

β — коэффициент температурной поправки;

z — коэффициент сжимаемости газа;

C — содержание конденсата в газовой фазе;

m — пористость;

ρ_k — насыщенность пор жидким конденсатом;

$\bar{\gamma}$ — отношение удельных весов конденсата в жидкой и газовой фазе в нормальных условиях;
 t — время.

Для простоты в соответствии с [1], начальная газонасыщенность принимается равной единице, а давление однофазного состояния газоконденсатной смеси равным начальному пластовому давлению.

Связь между насыщенностью пор конденсатом и давлением на контуре находится из условия:

$$\Delta P|_{r=r_k} = 0$$

и описывается следующим дифференциальным уравнением:

$$\frac{d\rho_{kk}}{dP_k} = \frac{\left[\frac{1}{\psi(\rho_k)} + P \frac{\mu_k(P)}{\mu_r(P)} \beta \frac{C(P) a_k(P)}{z(P)} \right] \left\{ (1 - \rho_k) \beta \left[\frac{P^1 - C(P) \bar{\gamma}(P)}{z(P)} \right]' + \right.}{\left[\frac{1}{a_k(P)} - \frac{P \beta C(P)}{z(P)} \right] \left\{ \frac{\mu_k(P)}{\mu_r(P)} a_k(P) \frac{P \beta}{z(P)} [1 - C(P) \bar{\gamma}(P)] + \right.}$$

$$+ \rho_k \left[\frac{S_k(P)}{a_k(P)} \right]' - \left\{ \frac{\mu_k(P)}{\mu_r(P)} a_k(P) \frac{P \beta}{z(P)} [1 - C(P) \bar{\gamma}(P)] + \right.}$$

$$\left. + \frac{S_k(P)}{\psi(\rho_k)} \right\} + \left\{ \frac{P \beta}{z(P)} [1 - C(P) \bar{\gamma}(P)] - \right.}$$

$$\left. + \frac{S_k(P)}{\psi(\rho_k)} \right\} \left\{ (1 - \rho_k) \beta \left[\frac{P C(P)}{z(P)} \right]' + \rho_k \left[\frac{1}{a_k(P)} \right]' \right\} - \frac{S_k(P)}{a_k(P)} \left\{ \frac{1}{\psi(\rho_k)} + P \frac{\mu_k(P)}{\mu_r(P)} \beta \frac{C(P) a_k(P)}{z(P)} \right\} \right\}; \quad (3)$$

где „'“ означает производную по P .

Полагая в каждый момент времени вдоль линии тока газоконденсатный фактор постоянным, имеем

$$\Gamma_k(t) = \frac{\bar{\mu}(P_k) a_k(P_k) \frac{P_k \beta}{z(P_k)} [1 - C(P_k) \bar{\gamma}(P_k)] + \frac{S_k(P_k)}{\psi_k(\rho_k)}}{\frac{1}{\psi_k(\rho_k)} + \bar{\mu}(P_k) \frac{P_k C(P_k) \beta a_k(P_k)}{z(P_k)}} =$$

$$= \frac{\bar{\mu}(P) a_k(P) \frac{P \beta}{z(P)} [1 - C(P) \bar{\gamma}(P)] + \frac{S_k(P)}{\psi(P_k)}}{\frac{1}{\psi(P_k)} + \bar{\mu}(P) \frac{P C(P) \beta a_k(P)}{z(P)}}; \quad (4)$$

Следуя [16], вводим новую функцию

$$H = \int \left\{ \frac{F_r(\rho_k)}{\mu_r(P)} \frac{P \beta}{z(P)} [1 - C(P) \bar{\gamma}(P)] + \frac{F_k(\rho_k) S_k(P)}{\mu_k(P) a_k(P)} \right\} dP + C. \quad (5)$$

Тогда в соответствии с [4], можно записать следующие выражения для дебита газа:

* Основное содержание статьи изложено в отчете ИРН и ГМ АН Азерб. ССР за 1964 г.

при плоско-радиальной фильтрации

$$q_r = \frac{2\pi kh(H_k - H_c)}{\ln \frac{r_k}{r_c} - \frac{1}{2}}; \quad (\text{при } r_c^2 \ll r_k^2) \quad (6)$$

при линейной фильтрации

$$q_r = \frac{2bkh(H_k - H_c)}{l} \quad (7)$$

где k, h, b, l — соответственно проницаемость, мощность, ширина и длина пласта;

r_k, r_c — радиусы соответственно контура питания и скважины;
 H_k, H_c — значения функции H на контуре питания и скважине.

Исходя из равенства средних и контурных значений насыщенности и давления, время, соответствующее q_r , можно определить из балансового уравнения для газа [2]:

$$t = \Omega \int_{P_k}^{P_0} \frac{1}{q_r} \left\{ \beta(1 - \rho_{kk}) \left[\frac{P_k}{z(P_k)} [1 - C(P_k) \bar{\gamma}(P_k)] \right]' + \right. \\ \left. + \rho_{kk} \left[\frac{S_k(P_k)}{a_k(P_k)} \right]' - \left[\frac{P_k \beta}{z(P_k)} [1 - C(P_k) \bar{\gamma}(P_k)] - \frac{S_k(P_k)}{a_k(P_k)} \right] \frac{d\rho_{kk}}{dP_k} \right\} dP_k \quad (8)$$

где $\frac{d\rho_{kk}}{dP_k}$ дается зависимостью (3).

Ниже приводятся некоторые результаты расчетов для следующих условий (близких к свите VII горизонтов месторождения Карадаг).

Количество растворенного в газе конденсата определялось из зависимости

$$C(P) = C_0 \left(1 - \frac{P_0 - P}{P_0 - P_m} \right),$$

где C_0 — начальное конденсатосодержание, равное $3 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{м}^3$;

P_0 — начальное пластовое давление, равное 400 ат;

P_m — давление максимальной конденсации, равное 60 ат.

Объемный коэффициент конденсата определялся по следующей формуле работы [17]:

$$a_k(P) = 1 + (0,142 - 0,104\gamma_{k20}) \frac{S_k(P)}{22,41} + \Delta a_1;$$

где Δa_1 — температурная поправка (в нашем случае $\Delta a_1 = 0,063$);

γ_{k20} — удельный вес конденсата в нормальных условиях.

В соответствии с [3] $\bar{\gamma}$ определялось по формуле:

$$\bar{\gamma} = \frac{\gamma_k}{M_k} 22,41 \frac{293}{273},$$

где γ_k — удельный вес конденсата, $\text{кг}/\text{м}^3$;

M_k — молекулярный вес конденсата, $\text{кг}/\text{моль}$.

Коэффициент растворимости газа в конденсате принимался равным единице [11]. Значение $\beta = 0,8$.

Ввиду отсутствия экспериментальных исследований, зависимость вязкости конденсата от количества растворенного газа и давления была получена экстраполяцией графика Карлтона Била [18, 7] для вязкости газонасыщенных нефтей. Вязкость дегазированного конденсата при температуре пласта была принята равной 0,4 сП. Оценка ее была произведена по данным вязкости индивидуальных углеводородов [15], входящих в состав конденсата. При этом учитывался групповой химический состав конденсата.

Значения $z(P)$, $\gamma_k(P)$, $M_k(P)$, $\mu_r(P)$ и $\mu_k(P)$ в соответствии с [9, 12, 10, 17] приведены на рис. 1.

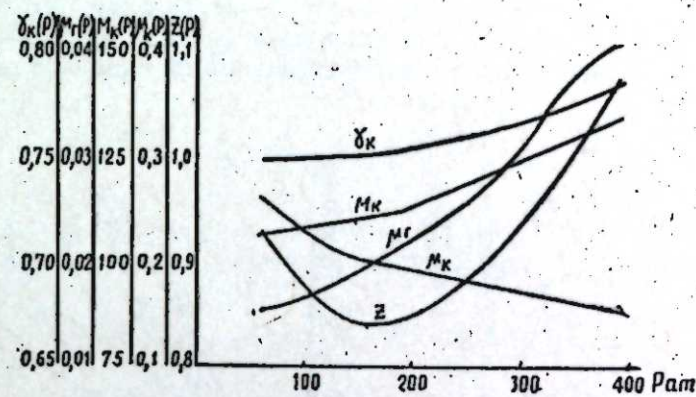


Рис. 1

Ввиду отсутствия специальных исследований по определению фазовых проницаемостей при фильтрации газоконденсатной смеси в расчетах принимались два различных вида зависимостей для $F_r(\rho_k)$ и для $F_k(\rho_k)$ (рис. 2). При этом имелось в виду, в какой-то степени оценить влияние этих зависимостей на основные показатели процесса фильтрации.

В первом случае использовались кривые Вико-Ботсета [7], исходящие из 0 и 1, а во втором — кривые фазовых проницаемостей принимались прямыми:

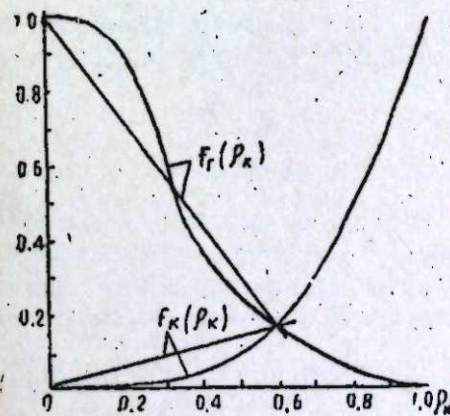


Рис. 2

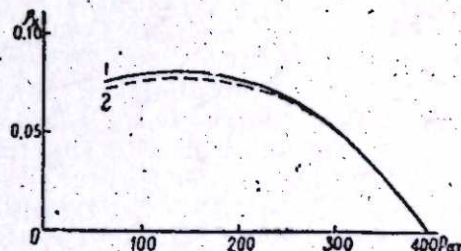


Рис. 3

$$F_r = 1 - 1,356097 \cdot \rho_k; \quad F_k = 0,269919 \rho_k; \quad (0 \leq \rho_k \leq 0,6).$$

Результаты расчетов по формуле (3) представлены на рис. 3 кривыми 1 и 2, соответствующими первому и второму виду зависимостей фазовых проницаемостей от насыщенности. Из их сопоставления видно, что в пределах рассмотренных нами исходных данных характер

п49020

кривых фазовых проницаемостей мало влияет на количество выпадающего на контуре пласта конденсата. Наиболее интенсивное выпадение конденсата на контуре с падением давления соответствует начальному периоду разработки. Затем, кривая насыщенности постепенно выполаживается и примерно при $P_k = 140 \text{ ат}$ рост насыщенности прекращается. В дальнейшем, насыщенность несколько уменьшается, что объясняется, по-видимому, частичным испарением выпавшего конденсата.

Следуя [5], построим зависимость подинтегральной функции выражения (5) от давления для различных значений контурного давления (рис. 4 и 5). Кривые рис. 4 соответствуют фазовым проницаемостям, взятым по кривым Вико-Ботсета, а рис. 5 — по прямым. Их совместное рассмотрение показывает, что влияние характера кривых фазовых проницаемостей на зависимость подинтегральной функции от давления существенно.

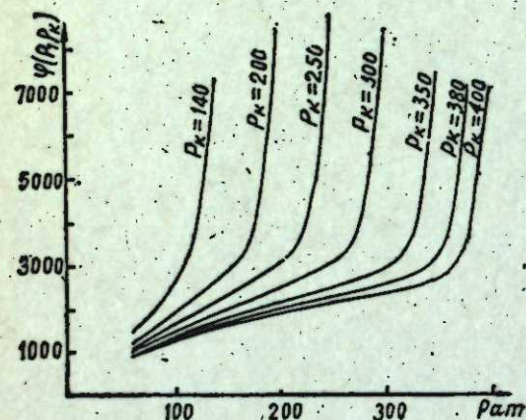


Рис. 4

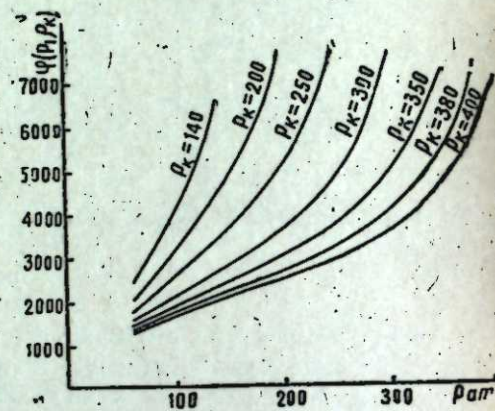


Рис. 5

Однако общим для них (что очень важно) является возможность в определенных пределах значений перепада давления представить подинтегральную функцию в виде:

$$\varphi(P, P_k) = \frac{F_r(P_k)}{\mu_r(P)} \frac{P_k^3}{z(P)} [1 - C(P) \bar{\gamma}(P)] + \frac{F_k(P_k) S_k(P)}{\mu_k(P) a_k(P)} = AP^2 + BP + C. \quad (10)$$

В этом случае погрешность для кривых рис. 4 при $\Delta P \leq 40 \text{ атм}$, лишь в отдельных точках достигала пяти процентов, а для кривых рис. 5 при $\Delta P \leq 100 \text{ атм}$ — трех процентов. При этом с уменьшением ΔP погрешность уменьшается.

Следует отметить, что в условиях эксплуатации свиты VII горизонтов месторождения Карадаг ΔP не превышало 40 атм.

Подставляя в (10) значения P_k , P_c и $P_{cr} = \frac{P_k + P_c}{2}$ и соответствующие им ρ_{kk} , ρ_{kc} и $\rho_{кр}$, можно определить коэффициенты A , B , C .

$$A = \frac{2[\varphi(P_k, \rho_{kk}) + \varphi(P_c, \rho_{kc}) - 2\varphi(P_{cr}, \rho_{кр})]}{(P_k - P_c)^2}; \quad (11)$$

$$B = \varphi(P_{cr}, \rho_{кр}) \frac{4(P_k + P_c)}{(P_k - P_c)^2} - \varphi(P_k, \rho_{kk}) \frac{P_k + 3P_c}{(P_k - P_c)^2} -$$

$$- \varphi(P_c, \rho_{kc}) \frac{3P_k + P_c}{(P_k - P_c)^2}; \quad (12)$$

$$C = \varphi(P_k, \rho_{kk}) \frac{P_c(P_k + P_c)}{(P_k - P_c)^2} + \varphi(P_c, \rho_{kc}) \frac{P_k(P_k + P_c)}{(P_k - P_c)^2} - \varphi(P_{cr}, \rho_{кр}) \frac{4P_k P_c}{(P_k - P_c)^2}; \quad (13)$$

где $\rho_{кр}$ — определяется из следующего выражения

$$\varphi(P_{кр}) = \frac{\Gamma_k - S_k(P_{кр})}{\bar{\mu}(P_{кр}) a_k(P_{кр}) P_{кр} [1 - C(P_{кр}) \bar{\gamma}(P_{кр}) - C(P_{кр}) \cdot \Gamma_k]} \frac{\beta}{z(P_{кр})}; \quad (14)$$

Тогда

$$H_k - H_c = \frac{A}{3} (P_k^3 - P_c^3) + \frac{B}{2} (P_k^2 - P_c^2) + C(P_k - P_c). \quad (15)$$

Значения коэффициентов A , B и C могут быть определены также и на основании промысловых исследований скважин согласно выражения:

$$\frac{q_1}{M} = \frac{A}{3} (P_k^3 - P_{cl}^3) + \frac{B}{2} (P_k^2 - P_{cl}^2) + C(P_k - P_{cl}), \quad (16)$$

где

$$M = \frac{2\pi kh}{\ln \frac{r_k}{r_c} - \frac{1}{2}}.$$

Следует отметить, что некоторые газоконденсатные месторождения эксплуатируются при депрессиях порядка 10 атм. (Например, объект ПК-верхи месторождения Зыря). Тогда функцию (10) для соответствующего перепада давления можно представить в виде прямой линии.

Отметим, что приведенный в статье прием позволяет рассмотреть и другие задачи фильтрации газоконденсатной смеси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абасов М. Т., Гасанов Ф. Г. АНХ, № 10, 1963.
2. Абасов М. Т., Гасанов Ф. Г., Оруджалиев Ф. Г. Отчет лаборатории разработки ИРНИГМ АН Азерб. ССР, 1964.
3. Абасов М. Т., Джалилов К. Н. Вопросы подземной гидродинамики и разработки нефтяных и газовых месторождений. Азербнефтнепр, 1960.
4. Глоговский М. М. Труды ВНИИ, вып. XIX, 1959.
5. Зиновьева Л. А. Труды ВНИИ, вып. VI, 1954.
6. Крылов А. П. и др. Проектирование разработки нефтяных месторождений. Гостоптехиздат, 1962.
7. Маскет М. Физические основы технологии добычи нефти. Гостоптехиздат, 1963.
8. Николаевский В. Н. Изв. АН Азерб. ССР, серия геолого-геогр. наук и нефти, 1965, № 1.
9. Отчет лаборатории Нефтепромысловой геологии ИРН и ГМ АН Азерб. ССР, 1963.
10. Отчет лаборатории термодинамики пластовых систем ИРН и ГМ АН Азерб. ССР, 1962.
11. Отчет лаборатории теоретических основ теплотехники. АЗИНХ, 1958.
12. Покровский К. В., Разамат М. С. Изв. ВУЗ, "Нефть и газ", 1962, № 9.
13. Розенберг М. Д. Изв. АН СССР, ОТН, 1952, № 10.
14. Розенберг М. Д., Желтов Ю. П., Шовкринский Г. Ю. Добыча нефти (теория и практика). Ежегодник, 1963.
15. Физические свойства индивидуальных углеводородов. Под ред. проф. В. М. Татевского. М., 1960.
16. Христианович С. А. ПММ, т. V, вып. II, 1941.
17. Цатуряни А. Б. Докт. дисс., 1964.
18. Carlton Beal. Petroleum Technology, 1964, № 3.
19. Kniazeff U., Naville S. Revul Inst. Franc. Petrole 1962, № 5.

Институт проблем глубинных нефтегазовых месторождений

Поступило 1.III 1965

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә газ үчүн Христианович функцијасына охшар, ејни заманда тәзјиглә ифадә едилмәси мүмкүн олан хусуси функцијаны дахил етмәклә, газконденсат гарышыгынын һәрәкәтинә аид мүәллифләрин алдыглары диференциал тәликләрин һәлли верилмишдир.

Фаза кеңирчилијинин тәјини үчүн мүәјјән тәдгигат олмадыгындан газконденсат гарышыгынын сүзүлмәси һесабатында $F_r(\rho_k)$ вә $F_k(\rho_k)$ асылылыгы ики мүхтәлиф (мүмкүн гәдәр фәргли) шәкилдә гәбул олушмушдур. Бөјүк фәргә бахмајараг, тәзјиг дүшкүсүнүн мүәјјән һәдләриндә һәр ики һал үчүн интегралалты функцијаны ашағыдакы кими кәстәрмәк мүмкүн олмушдур:

$$\varphi(P, \rho_k) = AP^2 + BP + C.$$

Алынмыш нәтичә газконденсат гарышыгынын һесабат схемини садәләшдирмәјә имкан верир. Гејд етмәк лазымдыр ки, әмсалларын гијмәти аналитик вә һабелә гујуларын тәдгигиндән тәјин едилә биләр.

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ
И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Ш. Н. АЛИЕВ

ВЛИЯНИЕ УГЛА НАКЛОНА ПОДЪЕМНОЙ ТРУБЫ
НА ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ВОЗДУШНОГО ПОДЪЕМНИКА

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

Нашими предыдущими исследованиями установлено, что угол наклона подъемных труб в деформации пузырьков играет доминирующую роль [1].

Наклонная поверхность стенки трубы деформирует пузырек, и последний теряет свою естественную форму и сплющивается. Минделевое сечение пузырька с ростом угла наклона трубы уменьшается, и оно достигает наименьшего значения при угле наклона трубы порядка $40-60^\circ$. Поэтому в интервале значений угла от нуля до $40-60^\circ$ с ростом угла наклона скорость всплывания пузырька в неподвижной жидкости также возрастает. При этом величина этой скорости превышает таковую при вертикальном положении трубы на 30%. Этот факт установлен экспериментально [1].

В целях определения влияния угла наклона колонки на скорость движения двух фаз при их совместном движении (вода и воздух) нами проведены серии экспериментов на установке, схема которой приводится на рис. 1.

Колонка была прикреплена к специальной станине, позволяющей держать ее вертикально и при необходимости придать колонке наклонное положение под углом в $15, 30, 45, 60, 75^\circ$ к вертикали. Таким путем был установлен контроль за работой эрлифта.

Нормальная работа воздушного подъемника достигалась как в вертикальной, так и в наклонной до 75° колонке.

Визуальные наблюдения показали, что при лифтировании жидкости с помощью сжатого воздуха последний входит в башмак подъемной трубы в виде группы пузырьков. Этот комплекс пузырьков в трубке приобретает стесненное движение. В вертикальном подъемнике пузырьки всплывают по середине трубы. В наклонных же трубках, в отличие от вертикальных, как отдельные, так и комплекс пузырьков в целом, по мере своего движения вверх стремится прижаться к верхней стенке подъемника и перемещаться по верху водо-воздушной смеси.

Первая серия опытов соответствовала ряду подъемников разной длины (разного наклона), но при постоянном значении величины превышения устья над башмаком (рис. 1).

Вторая серия опытов соответствовала ряду подъемников одинаковой длины с различными углами наклона (см. рис. 1).

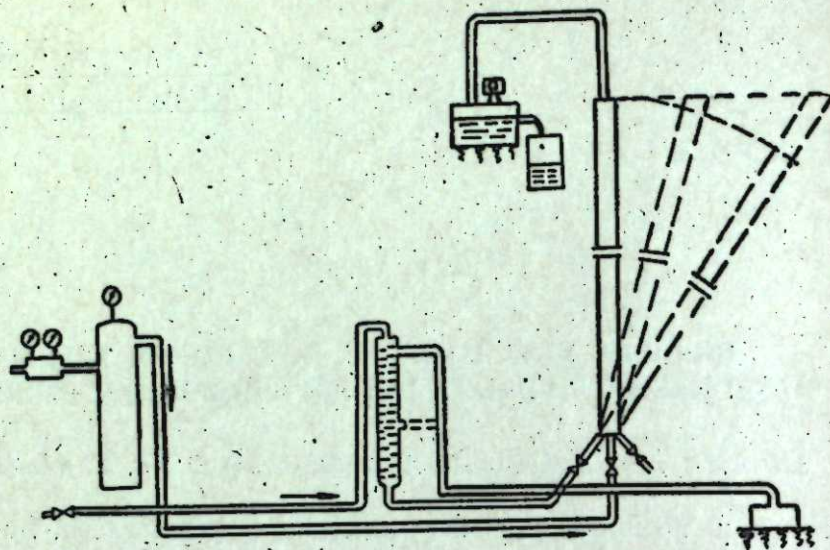


Рис. 1

По результатам экспериментов построены кривые зависимости $Q = f(V_0)$ для каждого положения подъемника. На каждой из кривых определена точка, соответствующая оптимальному режиму работы подъемника. В тех случаях, когда на нижнем конце колонки величина

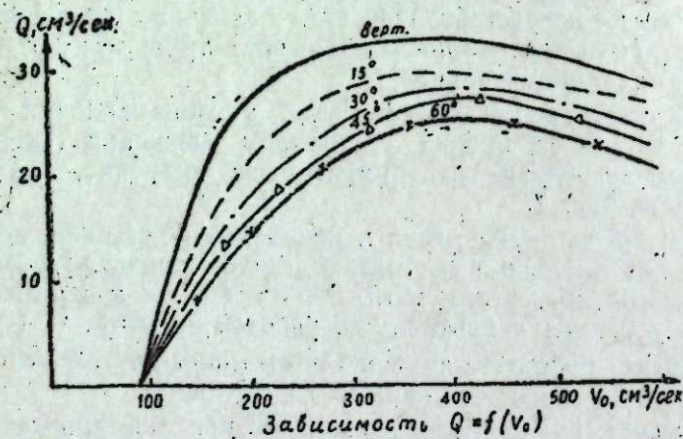


Рис. 2

давления от столба смеси остается постоянной (первая серия опытов), независимо от угла наклона колонки начало выброса жидкости происходит при одном и том же расходе рабочего агента (рис. 2). При этом с увеличением угла наклона колонки количество жидкости, извлекаемой при оптимальном режиме ее работы, уменьшается. Так, если производительность вертикальной колонки за единицу времени

при оптимальном режиме принять за 100%, то в подъемниках, имеющих угол наклона 15, 30, 45 и 60 градусов, производительность составляет соответственно 90, 85, 80 и 75%. Вследствие этого возрастают значения оптимальных удельных расходов рабочего агента; так, с ростом угла наклона колонки до 60 градусов удельный расход воздуха по сравнению с вертикальным положением возрастает до 40%.

В тех случаях, когда длина колонки остается постоянной (2-я серия опытов), начало выброса жидкости происходит при различных значениях рабочего агента, причем с увеличением угла наклона подъемника количество рабочего агента, соответствующее началу выброса жидкости, уменьшается (рис. 3). Например, количество рабочего агента, соответствующее точке выброса в колонке, расположенной под углом 75 градусов, составляет половину значения этого показателя для вертикальной трубки.

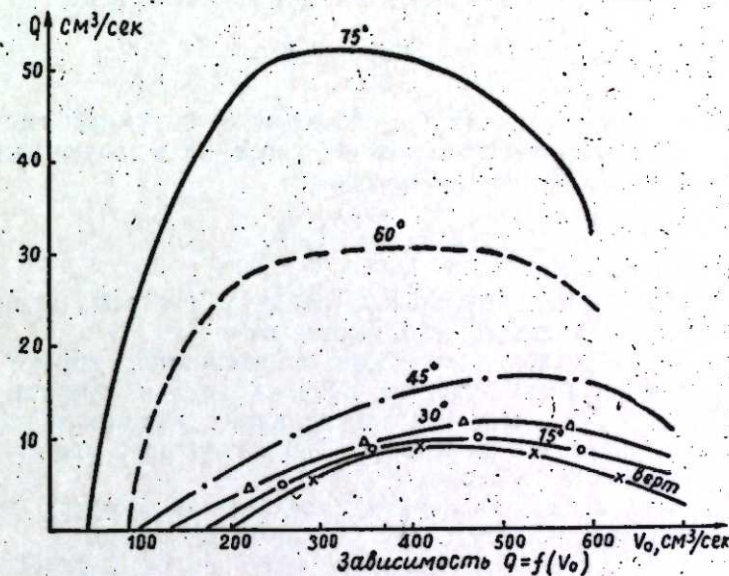


Рис. 3

В этом случае в лифте, находящемся под углом 75 градусов, по сравнению с вертикальным лифтом, значение оптимальной производительности ($Q_{\text{опт}}$) возрастает более чем в три раза и во столько же раз уменьшается оптимальное количество рабочего агента ($V_{\text{опт}}$).

Увеличение диаметра трубки с 19 до 25 мм приводит к росту оптимальных расходов рабочего агента примерно в 2 раза.

Были проведены также эксперименты в колонке, верхняя половина которой имела вертикальное положение, а нижняя половина менялась под углом от 0 до 45°. При таком положении определялось влияние изменения угла наклона нижней части колонки на производительность лифта при постоянном расходе рабочего агента. Оказалось, что увеличение угла наклона нижней части колонки до 45° приводит к росту производительности лифта, и она оказывается выше производительности вертикальной колонки.

Было определено также влияние угла наклона колонки на величину относительного скольжения воздуха при совместном его подъеме с жидкостью.

С этой целью вначале определяли истинную скорость по методике [2, 3], путем одновременного закрытия двух быстродействующих кранов, находящихся на подводящей и отводящей линиях колонки, прекращали доступ в колонку и выход из нее воды и воздуха. После установления высоты столба воды и воздуха в колонке определялась площадь поперечного сечения колонки, занятая водой ($f_{\text{ж}}$), из следующего выражения: $f_{\text{ж}} = f \cdot \frac{h_{\text{ф}}}{l}$, где

f — площадь сечения колонки;

l — длина колонки;

$h_{\text{ф}}$ — высота столба одной фазы в колонке.

Зная величину $f_{\text{ж}}$, и определив из кривой $Q = f(V_0)$ значения оптимальной производительности лифта, а также соответствующего ей расхода рабочего агента для различных положений колонки, рассчитывали истинную скорость каждой фазы по формулам:

$$W_{\text{ж}} = \frac{Q_{\text{ж}}}{f_{\text{ж}}}; \quad W_{\text{г}} = \frac{V_{\text{г}}}{f_{\text{г}}}.$$

По найденным значениям $h_{\text{ф}}$ рассчитывали объемный вес смеси при наличии относительного скольжения воздуха в зависимости от угла наклона колонки следующим образом:

$$\gamma_{\text{см}} = \frac{h_{\text{ф}} \cdot \gamma_{\text{ж}}}{l}.$$

Результаты экспериментальных работ и расчеты, произведенные по ним, позволяют сделать следующие выводы:

1. При лифтировании жидкости в наклонной трубке удельный расход рабочего агента зависит от угла наклона трубки. С ростом угла наклона трубки от вертикали величина удельного расхода возрастает; это приводит к снижению КПД наклонного лифта по сравнению с вертикальным лифтом.

При прочих равных условиях, увеличение диаметра подъемника приводит к еще большему росту удельных расходов.

2. С увеличением угла наклона колонки от 0 до 60° скорость подъема для жидкости снижается более чем в 1½ раза, а для воздуха почти во столько же раз возрастает. При этом объемный вес смеси увеличивается почти в 1½ раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев Ш. Н. О влиянии угла наклона трубки на скорость всплывания пузырька. Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-техн. и матем. наук, 1964, вып. 5.
2. Муравьев И. М., Крылов А. П. Эксплуатация нефтяных месторождений. Гостоптехиздат, 1949.
3. Багдасаров В. Г. Теория, расчет и практика эргалифта. Гостоптехиздат, 1947.

АзНИИ ДН

Поступило 24.IV 1965

Ш. Н. Әлијев

Бору маиллијини ишлэк акентин хусуси сэрфинэ тэ'сир

ХУЛАСЭ

Маили гујулар ендирилмиш галдырычы борулар гују көвдэсинин шэклини алыр вэ онларын маиллији газлы маје гарышығынын галдырылмасына тэ'сир едир. Нэмин тэ'сири өјрэнмэк үчүн апарылмыш тэчрүбэ ишлэриндэн ашағыдакы нэтичэлэри чыхармаг олар:

1. Галдырычы боруларын маиллији ишлэк акентин мигдарына тэ'сир көстэрир. Маиллик артдыгда ишлэк акентин хусуси сэрфи артыр вэ бунула элагэдар олараг, галдырычынын фајдалы иш эмсалы азалыр. Башга шэртлэр ејни олдугда галдырычы борулар диаметринин артмасы ишлэк акентин хусуси сэрфинин даһа да јүксэлмэсинэ сәбәб олур.

2. Маиллик бучағынын 0°-дән 60°-јә гэдәр артмасы мајенин галхма сүр'этинин 1,5 дэфә азалмасына вэ һава сүр'этинин тэхминән 0 гэдәр чох алмасына сәбәб олур. Бунула элагэдар олараг, гарышығын хусуси чэкиси дэ 1,5 дэфә артыр.

ФИЗИКА

Г. Б. АБДУЛЛАЕВ, Я. Н. НАСИРОВ, Т. Г. ОСМАНОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
НЕКОТОРЫХ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ SnTe—Cu (As, Sb, Bi) Te₂

Исследованию термоэлектрических свойств многокомпонентных систем в литературе посвящено много работ. Настоящая работа посвящена исследованию поведения SnTe в твердых растворах [SnTe]_{1-x}—[CuAsTe₂]_x, [SnTe]_{1-x}—[CuSbTe₂]_x и [SnTe]_{1-x}—[CuBiTe₂]_x при значениях $x = 0,01 \div 0,10$. Соотношения компонентов взяты в молярных процентах. Необходимо отметить, что указанные системы можно рассматривать и как твердые растворы SnTe—Cu₂Te—AS₂(Sb₂, Bi₂)Te₂.

Все образцы были однофазными и однородными. В зависимостях физических параметров от состава при комнатной температуре в указанных твердых растворах наблюдаются некоторые аномалии.

Концентрация носителей тока (n) в твердых растворах значительно ниже, чем в SnTe и обнаруживает минимум в системах SnTe—Cu(Sb, Bi)Te₂ при $x=0,01$, а в системе SnTe—CuAsTe₂ при $x \approx 0,03$, затем наблюдается незначительный рост n по составу (рис. 1).

Зависимость термоэдс (α) от состава при комнатной температуре также обнаруживает экстремум (рис. 2) в составах при $x=0,01$, незначительно уменьшается (к составам $x=0,03$) и монотонно возрастает с увеличением % содержания Cu(As, Sb, Bi)Te₂ в твердых растворах.

В зависимостях электропроводности от состава при комнатной температуре никаких аномалий не было обнаружено. Электропроводность непрерывно падает с увеличением концентрации Cu(As, Sb, Bi)Te₂ в сплавах.

Подвижность носителей тока также обнаруживает максимум при $x=0,01$ для всех систем, причем величина ее тем больше, чем больше молекулярный вес второго компонента (CuAsTe₂, CuSbTe₂ и CuBiTe₂) твердого раствора.

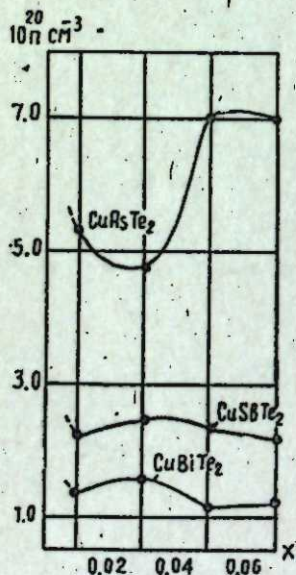


Рис. 1. Зависимость концентрации носителей тока от состава.

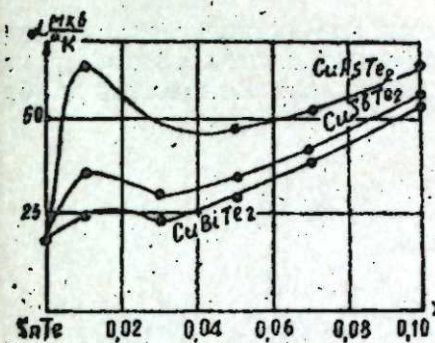


Рис. 2. Зависимость термоэдс от состава.

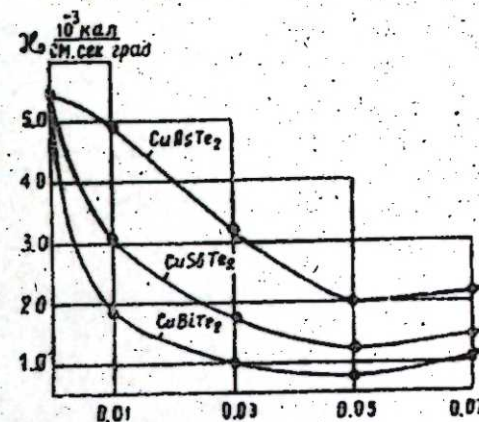


Рис. 3. Зависимость теплопроводности решетки от состава.

Анализ температурных зависимостей электропроводности и термоэдс показывает, что модель сложной валентной зоны, присущей теллуриду олова [1, 2], сохраняется в исследованных нами твердых растворах, причем ширина щели между зонами Δ_e изменяется по мере роста x .

Полученные результаты можно объяснить, на наш взгляд, качественно следующим: при образовании системы многокомпонентных твердых растворов на основе SnTe с малым содержанием второго компонента, в данном случае Cu(As, Sb, Bi)Te₂, может произойти два процесса:

- атомы или группа атомов уменьшают концентрацию „дефектов“ из-под олова в SnTe, чем и объясняется уменьшение концентрации носителей тока и некоторый рост термоэдс;
- при образовании твердых растворов возникают новые дефекты, связанные с природой данного твердого раствора, что приводит при преобладании второго процесса к росту концентрации носителей тока и уменьшению теплопроводности решетки.

ЛИТЕРАТУРА

- Brebrick R. F., Strauss A. J. „Phys. Rev.“, 131, 2, № 1, 104, 1963.
- Lubell M. S., Marelsky R., „J. Electrochemical Soc.“, № 10, № 6, 520, 1963.

Институт физики

Поступило 19. XI 1965

Г. Б. Абдуллаев, Я. Н. Насиров, Т. К. Османов

SnTe—Cu(As, Sb, Bi)Te₂ бэрк мэллуларынын
термоэлектрик хассэлэринин тэдгиги

ХҮЛАСЭ

Өлчүлэр [SnTe]_{1-x}—[Cu(As, Sb, Bi)Te₂]_x системиндэ тэркиби $x = 0,01 \div 0,07$ олан бирфазалы вэ бирчинсли нүмунэлэр үзэриндэ апарылмышдыр. Бүтүн нүмунэлэрдэ истиликкечирмэ эмсалы, электрик-кечирмэ, термо ЕНГ вэ хол сабитинин тэркибдэн асылылыгы өжрөнил-

мишдир. Бүтүн параметрләрде аномал дәјишмә мүшәһидә олунмушдур. Бу аномалијалар кејфијјәтчә ашағыдакы кими изаһ олуна биләр. SnTe әсасында дүзәлдилмиш чоһкомпонентли бәрк мәһлулларда Cu(As, Sb, Bi)Te₂ компонентинин кичик фаизләриндә 2 һадисә кедә биләр:

а) атом, јахуд атомлар групу SnTe-дакы „бош јерләри“ тута биләр ки, јукдашыјычыларын сыхлығынын азалмасы вә термо ЕНГ-нин артмасыны бунула изаһ етмәк олар.

б) бәрк мәһлулларын әмәлә кәлмәси илә әлагәдар олараг јени „дефектләр“ јарана биләр ки, јукдашыјычыларын сыхлығынын артмасыны ($x > 0,03$) вә гәфәсин истилик кечирмәсинин азалмасыны да бунула ајдынлашдырмаг олар.

ЭЛЕКТРОХИМИЯ

З. И. АШУРЛЫ, В. Г. БАБАЯН, М. А. БАГИРОВ,
Ч. А. ФАТАЛИЗАДЕ

ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ ПРОПИЛЕНА В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ
РАЗРЯДЕ

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

В настоящее время проявляется большой интерес к проблеме полимеризации газообразных мономеров под действием электрического разряда.

Результаты некоторых исследований в этой области даются в монографии [1]. Из недавно проведенных исследований заслуживает внимания патент Д. Акерлофа на новый способ получения полиэтилена из смеси этилена с BCl_3 в электрическом разряде при нормальных условиях [2]. В. Н. Зайченко и другие при действии электрического разряда на этилен при низких давлениях получили твердый полимер [4].

Задачей данной работы является установление некоторых закономерностей процесса полимеризации пропилена в электрическом разряде: выхода продуктов реакции от приложенного электрического напряжения, времени воздействия разряда и продолжительности опыта.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для исследования воздействия электрического разряда на пропилен была разработана экспериментальная установка, показанная на рис. 1. Пропилен из баллона проходил через реометр и после осушительных колонок с силикагелем поступал в реактор. В качестве реактора в опытах применялся стеклянный озонатор Сименса с разрядным промежутком 2,4 мм, длиной и объемом реакционной зоны, равными соответственно 600 мм и 100 см³. Давление газа в реакторе поддерживалось 788 мм рт. ст. системой автоматического регулирования давления [3]. Охлаждение электродов производилось непрерывной циркуляцией воды, температура которой поддерживалась 30°C.

В результате воздействия электрического разряда на пропилен образуются твердые, жидкие и газообразные продукты. Получаемые в процессе реакции твердые продукты отлагаются на стенках реактора в виде тонкой пленки. Ввиду нерастворимости в обычных органических растворителях (бензол, толуол, ацетон, декалин

и др.) пленка снималась смесью ацетона с плавиковой кислотой (2—3% HF), заливаемой в реактор на непродолжительное время. По инфракрасным спектрам был проведен качественный структурно-групповой анализ твердых и жидких продуктов. Жидкий конденсат, полученный в эксперименте, подвергался фракционной разгонке на лабораторной колонке. Газообразные продукты реакции анализировались на хроматографе.

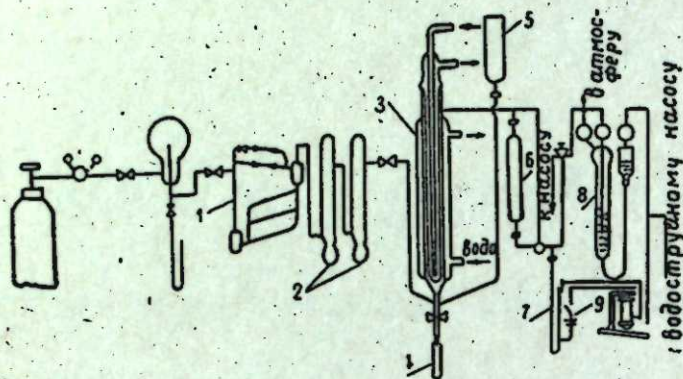


Рис. 1. Схема установки для изучения полимеризации пропилена под действием электрического разряда:
1—реометр; 2—осушительные колонки; 3—реактор; 4—приемник жидких продуктов; 5—сосуд для растворителя; 6—пипетка для отбора газа; 7—контактный манометр; 8—водяной маностат; 9—электрическая схема для автоматического поддержания давления.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ И АНАЛИЗ ПРОДУКТОВ

Зависимость выхода твердых и жидких продуктов реакции от приложенного электрического напряжения исследовалась в диапазоне 10—20 кВ при времени воздействия разряда 60 сек и продолжительности опыта 90 мин. Полученные данные (табл. 1) показывают, что выход твердых жидких продуктов возрастает с увеличением напряжения. Это можно объяснить увеличением расходуемой мощности, значительная доля которой (составляющая, по нашим подсчетам, около 25%) идет на химические реакции. Выход твердых продуктов

Таблица 1

Напряжение кВ	Средний ток мА	Количество твердого продукта		Количество жидкого конденсата		Общее количество жидких и твердых продуктов	
		10 ⁻³ г	% к общ. кол-ву израсходованного газа	г	% к общ. кол-ву израсходованного газа	г	% к общ. кол-ву израсходованного газа
20	32,8	148,8	0,885	4,15	24,7	4,299	25,59
18	27,5	124,1	0,74	2,86	17,0	2,984	17,74
16	23,6	121,0	0,72	2,057	12,24	2,178	12,96
14	18,8	67,0	0,4	0,98	5,83	1,047	6,23
12	13,7	42,2	0,25	0,22	1,31	0,262	1,56

полимеризации составляет в условиях этих экспериментов в среднем 0,25—0,9% от количества израсходованного газа, выход жидких продуктов—1,5—25%.

Влияние времени воздействия разряда на выход продуктов реакции было исследовано в диапазоне 18—180 сек при напряжении 18 кВ и продолжительности опыта 90 мин (табл. 2). Выход твердого продукта мало зависит от изменения времени воздействия разряда; выход жидкого конденсата резко падает с уменьшением времени воздействия разряда.

Таблица 2

Время воздействия разряда сек	Количество твердого продукта		Количество жидкого конденсата		Общее количество твердых и жидких продуктов	
	10 ⁻³ г	% к общему кол-ву израсходованного газа	г	% к общему кол-ву израсходованного газа	г	% к общему кол-ву израсходованного газа
180	104,5	1,865	4,17	74,5	4,28	76,37
90	108,7	0,97	4,06	36,2	4,17	37,17
60	124,1	0,805	2,86	17,0	2,98	17,75
45	120,4	0,538	2,2	9,83	2,32	10,37
36	99,7	0,356	1,49	5,32	1,59	5,68
25,7	70,0	0,178	0,97	2,48	1,04	2,66
18	80,00	0,148	Следы	—	0,08	0,143

Изучение выхода продуктов реакции от продолжительности опыта (экспозиции) проводилось в интервале 2—180 мин при напряжении 18 кВ и времени воздействия разряда 90 сек. Выход твердых продуктов в весовых процентах к общему количеству израсходованного газа уменьшается с увеличением экспозиции и достигает с пятнадцатой минуты приблизительно 1% (рис. 2). Это объясняется, возможно, влиянием стенок реактора на образование твердого полимера. Выход жидкого конденсата, как показано на рис. 3, линейно возрастает с увеличением времени воздействия разряда. Толщина полимерной пленки на стенках реактора при экспозициях 2—180 мин составляет, по нашим расчетам, в среднем 0,11÷3,1 мк. При малых экспозициях пленка получается цельной, желтовато-белого цвета, а с увеличе-

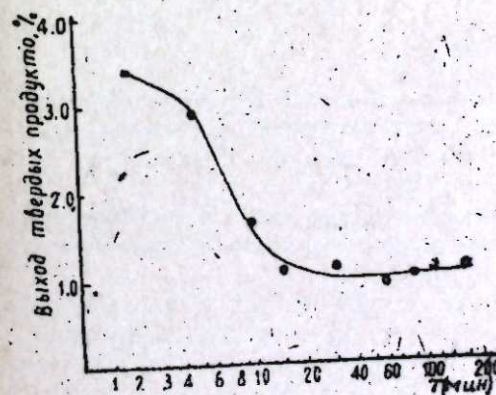


Рис. 2. Зависимость выхода твердого продукта от экспозиции.

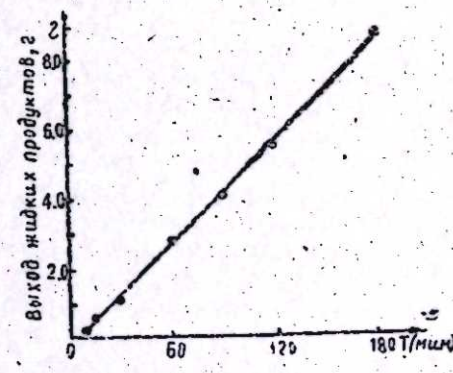


Рис. 3. Зависимость выхода жидких продуктов от экспозиции.

нием экспозиции она темнеет и становится хрупкой. Это указывает на то, что образующиеся твердые продукты подвергаются дальнейшему воздействию электрического разряда.

Инфракрасный спектр твердого продукта указывает на его большую сшитость. Присутствие полосы двойных связей (980 см^{-1}) указывает на ненасыщенность, а полосы карбонильных $\text{C}=\text{O}$ (1700 см^{-1}) и гидроксильных групп OH (3400 см^{-1}) на слабое окисление твердого продукта, что можно объяснить, отчасти, неполной очисткой установки от атмосферного воздуха. Полосы CH_2 и CH_3 имеют аномально слабую относительную интенсивность, что указывает на малое содержание водорода. Это подтверждает и элементарный анализ твердого продукта (углерода—84,78%, водорода—11,23%). Полученный твердый продукт является неплавким, термостойким до 350°C .

Жидкие конденсаты реакции имели цвета от светло- до темно-оранжевого, отличались большой летучестью и резким запахом. Показатели преломления и относительные удельные веса конденсатов менялись в зависимости от параметров опыта соответственно в пределах 1,4661—1,4939 и 0,8060—0,8727. Фракционная разгонка жидкого конденсата показала большую сложность углеводородного состава: до 40% высокосмолистых и твердых, до 25% высококипящих углеводородов (температура кипения $160\text{--}230^\circ\text{C}$) и около 30% фракций $\text{C}_6\text{--C}_9$.

На основании величины йодного числа и молекулярного веса можно заключить, что легкокипящие фракции состоят, в основном, из непредельных углеводородов (% непредельности достигает 80—86) с некоторым содержанием ароматических и нафтеновых углеводородов. Средний молекулярный вес полученного конденсата порядка 300—350. ИК-спектр жидкого конденсата также подтверждает сложность его состава: наличие большого количества непредельных углеводородов с расположением двойной $\text{C}=\text{C}$ связи преимущественно в концевом положении, характерном для α -олефинов (1642 см^{-1} , 993 см^{-1} , 910 см^{-1} , 890 см^{-1}), наличие алленовых (1858 см^{-1} и 1065 см^{-1}) и ацетиленовых $\text{C}\equiv\text{C}$ (3312 см^{-1} , 2105 см^{-1}) структур.

Хроматографический анализ смеси газообразных продуктов реакции, образующихся при воздействии разряда на пропилен, показал наличие в ней водорода и углеводородов предельного и непредельного ряда.

В заключение отметим, что получение на электродах реактора полимерных пленок микронной толщины, стойких к активным химическим реагентам и высокой температуре, представляет несомненно практический интерес.

Выводы

1. При воздействии электрического разряда на газообразный пропилен образуются твердые продукты, отлагающиеся на стенках реактора в виде пленки микронной толщины, стойкой к активным химическим реагентам и температуре вплоть до 350°C .

2. Выход твердых продуктов реакции возрастает с увеличением электрического напряжения, продолжительности опыта и практически не зависит от времени воздействия разряда.

3. Выход жидких продуктов реакции возрастает с увеличением напряжения, времени воздействия разряда и продолжительности опыта.

4. Установлена сложность углеводородного состава жидкого конденсата, содержащего как легкокипящие ($\text{C}_6\text{--C}_9$), так и высокомолекулярные смолистые углеводороды. Обнаружена высокая непредельность жидкого конденсата (около 80%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Д. Н. Органический синтез в электрических разрядах. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1953.
2. Acerlof G. C. Preparation of polyethylene. Patent USA 2834055, 1958.
3. Емельянов Ю. М., Филиппов Ю. В. Устройство для автоматического регулирования давления газа в проточной системе. Авторское свидетельство № 141,687, 1960.
4. Зайченко В. Н., Мельников А. Ф., Емельянова Г. В. Полимеризация этилена в электрическом разряде. Вопросы нефтехимии, вып. 8, Гостоптехиздат, 1962.

Институт энергетики

Поступило 26. VII 1965

З. И. Ашурлы, В. Г. Бабажан, М. Э. Багыров, Ч. А. Фэтэлизадэ

Электрик бошалмасынын тэ'сири илэ пропиленн полимерлэшмэси

ХҮЛАСЭ

Электрик бошалмасынын тэ'сири алтында Сименс озонатор типли реакторда пропилен газынын полимерлэшмэ просеси тэдгиг олунмушдур.

Реакторун диварында галынлыгы микронла өлчүлэ билэн өртүк тэбэгэсинин эмэлэ кэлмэси мүшәһидэ олунмушдур. Алынган өртүк 350°C температура вэ кимјэви реактивлэрин тэ'сиринэ дөзүр.

Бэрк мәһсулун алынмасы кәркинликдән асылы олараг артыр вэ бу, бошалманын тэ'сир мүддәтиндән практик олараг асылы дејилдир. Маје мәһсулун чыхышы исэ кәркинликдән, бошалма вэ тэчрүбэ мүддәтиндән асылы олараг артыр.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Н. М. СЕИДОВ, Ц. М. НАЙБЕРГ, М. А. ДАЛИН

ХЛОРИРОВАНИЕ ЭТИЛЕН-ПРОПИЛЕНОВОГО ЭЛАСТОМЕРА

Сополимеры этилена с пропиленом, содержащие выше 20% мольных пропилена (СКЭП), представляют собой новый класс насыщенных синтетических эластомеров [1, 2].

Отсутствие двойных связей в макромолекулярной цепи затрудняет вулканизацию этилен-пропиленового эластомера серой. Применяемые для вулканизации перекисные соединения придают резине и изделиям из нее резкий неприятный запах, поэтому решение вопроса вулканизации СКЭП является одной из основных задач.

Предложены различные методы серной вулканизации этилен-пропиленового эластомера, среди которых введение небольшого количества диена в сополимерную цепь является наиболее целесообразным [3].

Значительный интерес представляет введение функциональных групп в состав СКЭП методами галонирования, карбоксилирования, сульфохлорирования и другими; при этом помимо решения вопроса вулканизации эластомер приобретает новые свойства в зависимости от введенной функциональной группы [4].

Среди этих методов особое место занимает метод галонирования. Опубликован ряд работ по хлорированию СКЭП и исследованию свойств хлорированного этилен-пропиленового эластомера [5—10].

В этой работе приводятся экспериментальные данные по термическому хлорированию СКЭП в среде четыреххлористого углерода.

СКЭП был получен путем сополимеризации этилена с пропиленом в среде жидкого пропилена на катализаторной системе $VCl_4 + (IC_2H_5)_2AlCl$. Хлорированию был подвергнут сополимер, содержащий в своем составе 23% мольных пропилена.

Методика проведения опытов была следующей.

В трехгорлой колбе растворяют определенное количество СКЭП в четыреххлористом углероде. После достижения определенной температуры в колбу с необходимой скоростью подавали осушенный хлор. Через определенные промежутки времени отбирали пробы, в которых определяли содержание хлора по методу Шюнигера [11], переработанного применительно к полимерам [12].

Хлорирование проводилось при температуре 30—77°C с изменением концентрации сополимера в растворе от 12,5 до 50 г/л.

Результаты термического хлорирования сополимера показаны на рис. 1, 2. Как видно из рисунков, с увеличением температуры скорость хлорирования сополимера увеличивается, а с увеличением концентрации сополимера в растворе содержание хлора в нем уменьшается.

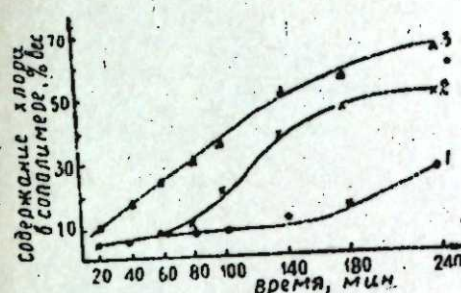


Рис. 1. Влияние температуры на процесс термического хлорирования. Хлорирование этилен-пропиленового сополимера, содержащего 23% мольных пропилена. Концентрация сополимера в растворе 25 г/л. Скорость подачи хлора — 80 мл/мин. Температура: 1—30°C; 2—50°C; 3—77°C.

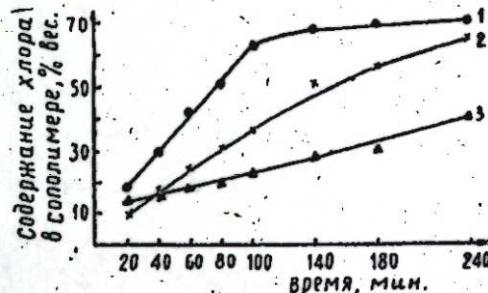


Рис. 2. Влияние концентрации сополимера в растворе на процесс термического хлорирования. Хлорирование этилен-пропиленового сополимера, содержащего 23% мольных пропилена. Скорость подачи хлора — 80 мл/мин. Температура хлорирования — 77°C. Концентрация: 1—12,5 г/л; 2—25 г/л; 3—50 г/л.

Показано, что с увеличением содержания хлора увеличивается удельный вес сополимера (табл. 1).

Таблица 1

Содержание хлора в сополимере, % вес.	Удельный вес сополимера, г/см ³
4,3	0,870
5,8	0,875
7,8	0,891
11,0	0,928

Любопытным фактом является изменение кристалличности сополимера в процессе хлорирования.

Хлорированию был подвергнут сополимер с кристалличностью 6%. Результаты опытов показали, что введение в состав такого сополимера небольшого количества хлора увеличивает кристалличность; дальнейшее повышение содержания хлора резко снижает кристалличность сополимера и получается полностью аморфный продукт.

Указанный факт объясняется, видимо, действием хлора в начальный период реакции на третичный атом углерода, связанный с метильной группой, и несколько увеличивает регулярность макромолекулярной цепи.

В дальнейшем хлор действует на вторичные углеродные атомы, тем самым уменьшая длину микрополиэтиленовых участков, в результате чего кристалличность исчезает.

На рис. 3 показаны рентгенограммы исходного и хлорированных сополимеров. Как видно из интенсивностей поглощения введение 5,3% вес. хлора в сополимерную цепь увеличивает кристалличность от 6 до 12%; сополимер, содержащий в своем составе свыше 10% вес. хлора, является полностью аморфным.



Рис. 3. Рентгенограммы этилен-пропиленовых сополимеров с различным содержанием хлора.

На основе хлорированных сополимеров были приготовлены резиновые смеси, которые подвергались серной вулканизации.

Состав резиновой смеси

СКЭП хлорированный	100 вес. ч.
Сажа НАФ	30 "
Окись цинка	15 "
Сера	2 "
Стеариновая кислота	2 "
Тиурам	2 "
Каптакс	1 "

Резиновая смесь на основе нехлорированного СКЭП была приготовлена по стандартному рецепту [13].

В табл. 2 представлены физико-механические показатели вулканизатов нехлорированного и хлорированных этилен-пропиленовых сополимеров.

Таблица 2

Физико-механические показатели вулканизатов	СКЭП	Хлорированный СКЭП		
		11% хлора	13% хлора	17% хлора
Прочность на разрыв, кг/см ²	150	185	160	170
Относительное удл., %	300	550	550	560
Остаточное удл., %	20	40	36	13
Твердость по ТИР	72	74	56	52
Эластичность по отскоку, %	56	42	38	44
Режим вулканизации:				
время вулканизации, мин	60	30	30	30
температура вулканизации, °C	160	160	160	160

Из данных табл. 2 следует, что серные вулканизаты хлорированных сополимеров имеют высокие физико-механические показатели.

Выводы

1. Исследован процесс термического хлорирования этилен-пропиленового сополимера при температурах 30—77°C. Показано, что с увеличением температуры скорость термического хлорирования увеличивается, а с увеличением концентрации сополимера в растворе содержание хлора в нем уменьшается.

2. Показано, что серные вулканизаты на основе хлорированных сополимеров этилена с пропиленом обладают высокими физико-механическими показателями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Natta G. Rubber Plastics Age, 1957, 38, 495.
2. Сендов Н. М., Далин М. А., Камбаров Ю. Г., Арутюнов И. А., Бахши-заде А. А. "Азерб. хим. ж." 1965, № 3, 73.
3. Gladding E. K., Fisher B. J. and Collette J. W. Ind. and Eng. Chem. 1962, vol. 1, № 2, 65.
4. Natta G., Crespi G., Bruzzone M. Kautschuk und Gummi, 1960, 13, № 8, 220.
5. Итальянский патент 571 587.
6. Патент США 2 996 473, 15. VIII 1961.
7. Патент США 3 088 930, 7. V 1963.
8. Патент США 3 062, 795, 6. II 1962.
9. Английский патент 898 263.
10. Лившиц И. А., Рейх В. Н., Салинс К. Ю., Соркина Ф. М. Каучук и резина, 1963, № 5, 11.
11. Schöniger W. Microchim. acta. № 1, 123, 1955.
12. Соколова Н. В., Орестова В. А., Николаева Н. А. Журнал анал. химии, 1959, т. XIV, вып. 4, 472.
13. Giulio E., Ballini G. Kautschuk und Gummi, 1962, 15, № 1, 6.

ВНИИОЛЕФИН и ОЗ

Поступило 4.II 1966

Н. М. Сеидов, С. М. Најберг, М. А. Далин

Этилен-пропилен эластомеринин хлорлашдырылмасы

ХУЛАСӘ

Этилен-пропилен синтетик каучуку доғмуш эластомерләр синфиндандир. Буна көрә онун ади методла (күкүрдлә) вулканлашмасы чәтиндир. Этилен-пропилен каучукунун вулканлашмасыны асанлашдырмағ үчүн онун тәркибинә бир нечә фаз хлор дахил едиб, алынмыш хлорлу бирләшмәни ади методла (күкүрдлә) вулканлашдырмағ олар. Мүәјјән едилмишдир ки, температур артдыгда хлорлашма сүр'әти артыр. Хлорлашмыш этилен-пропилен каучукунун вулканлашмасы жүксәк-физики-кимјәви көстәричиләрә маликдир.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

С. А. АЛЕКПЕРОВА, С. П. ДЖАВАДОВ, Ю. С. НИКИТИН

СТРУКТУРНО-СОРБЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛИН
НЕКОТОРЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

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

В предыдущей работе [1] были изложены результаты изучения адсорбции метанола и бензола на глинах некоторых месторождений Азербайджана.

Однако наличие в молекуле метанола сильно полярной гидроксильной группы и π -электронных связей в бензольном кольце способствует возникновению значительного специфического взаимодействия молекул этих адсорбатов с катионами и гидроксильными группами, расположенными на поверхности глинистых частиц.

Как известно, метанол хемосорбируется на поверхности гидроксильных адсорбентов; кроме того, вследствие нежесткости кристаллической структуры возможно набухание бентонитовых глин в парах указанных адсорбатов. Эти дополнительные эффекты мешают наблюдению чисто адсорбционной картины.

Поэтому представляло интерес исследовать адсорбцию молекул некоторых индиферентных веществ, способных лишь к дисперсионному взаимодействию с поверхностью адсорбента. Однако в этих случаях необходимо учитывать стерические факторы — размеры и геометрическую структуру молекул адсорбата, ибо этими факторами обуславливается доступность поверхности адсорбента, а также ориентация молекул адсорбата относительно адсорбционных центров на поверхности.

В настоящей работе в качестве адсорбатов был выбран криптон, шарообразные молекулы которого обладают равномерным распределением плотности электронного облака и нормальный гексан, молекулы которого можно представить в виде вытянутых цепочек из углеводородных звеньев.

Удельные поверхности образцов были рассчитаны из изотерм низкотемпературной адсорбции криптона (рис. 1), измеренных на объемной адсорбционной установке [4].

В случае криптона любые расположения молекул на поверхности адсорбента энергетически равнозначны, поэтому величина дисперсионного взаимодействия определяется массой и вандерваальсовыми размерами молекул.

Площадка, занимаемая молекулой криптона в плотном монослое, мало зависит от природы поверхности адсорбента и колеблется в пределах от 19 до 21,5 Å² [2—5].

При расчете удельных поверхностей глин нами была использована величина площадки 21 Å², предложенная для гидроксильрованного кремнезема [4] и цеолита [5].

На рис. 2 и 3 представлены изотермы адсорбции нормального гексана, снятые на вакуумной установке с пружинными кварцевыми весами при 25° (6). До выпуска паров гексана образцы были откачены до остаточного давления 1·10⁻⁶ мм рт. ст. при 150°. Все изотермы имеют S-образную форму с гистерезисной петлей, простирающейся до относительного давления около 0,2.

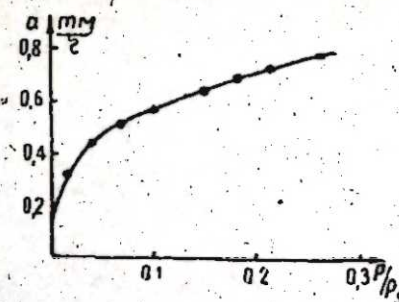


Рис. 1. Типичная изотерма адсорбции криптона на бентонитовой глине (образец № 7).

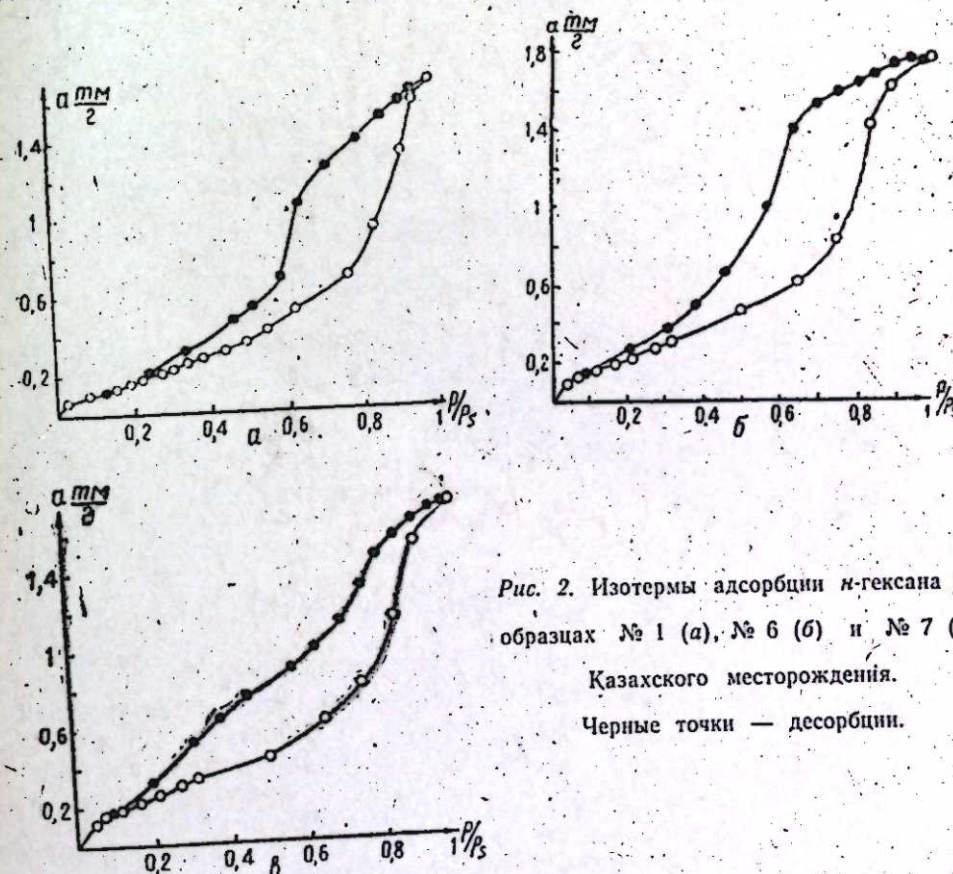


Рис. 2. Изотермы адсорбции *n*-гексана на образцах № 1 (а), № 6 (б) и № 7 (в) Казахского месторождения. Черные точки — десорбции.

Анализ изотерм в области капиллярно-конденсационного гистерезиса позволяет заключить, что в образцах № 8 и 11 Кобыстанского месторождения количество пор диаметром больше 40—55 Å весьма незначительно; на это указывает и то обстоятельство, что около 40% всего объема гексана, поглощенного этими образцами, приходится на область P/P_s до 0,35. В образцах № 1, 6 и 7 Казахского месторож-

дения, наряду с мелкими порами, содержится значительное количество крупных пор. Обращает внимание наличие на десорбционной ветви изотерм этих образцов двойного перегиба, позволяющего предположить в них бидисперсную структуру.

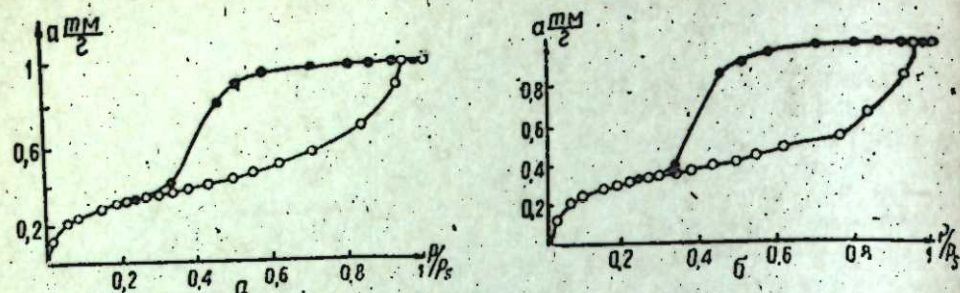


Рис. 3. Изотермы адсорбции *n*-гексана на образцах № 8 (а), № 11 (б) Кобыстанского месторождения. Черные точки — десорбции.

Образцы	$a_m, \text{кг, тМ/г}$	$S_{уд., \text{кг, М}^2/\text{г}}$	$a_m, \text{C}_6\text{H}_{14}, \text{тМ/г}$	$\omega, \text{C}_6\text{H}_{14}, \text{\AA}^2$	$V_s, \text{C}_6\text{H}_{14}, \text{см}^3/\text{г}$	$V_s, \text{C}_6\text{H}_{14}, \text{см}^3/\text{г}$	C
№ 1	0,38	48	0,163	47,5	0,218	0,213	8,5
№ 6	—	—	0,254	—	0,233	0,228	9,8
№ 7	0,612	76	0,273	47,6	0,224	0,215	11,4
№ 8	0,715	90	0,310	48,4	0,134	—	37,1
№ 11	0,593	78	0,256	48,5	0,140	0,144	44,4

В предыдущем сообщении [1] было показано, что для всех исследованных образцов предельные сорбируемые объемы бензола значительно превосходят суммарные объемы пор, рассчитанные из кажущихся и истинных удельных весов. Это завышение мы отнесли за счет нежесткости кристаллической структуры бентонитовых глин и возможного набухания их в парах бензола. Как видно из таблицы, предельные сорбируемые объемы по бензолу и гексану находятся в хорошем согласии, следовательно, описанный эффект характерен для обоих адсорбатов. Для исследованных образцов глин уравнение БЭТ выполняется удовлетворительно. Однако, необходимо отметить, что для образцов №№ 8 и 11 Кобыстанского месторождения, начиная с относительных давлений $\sim 0,27$, точки ложатся выше прямой (рис. 4). Можно предположить, что в этих образцах сказывается характерное для мелких пор перекрытие и наложение потенциальных полей

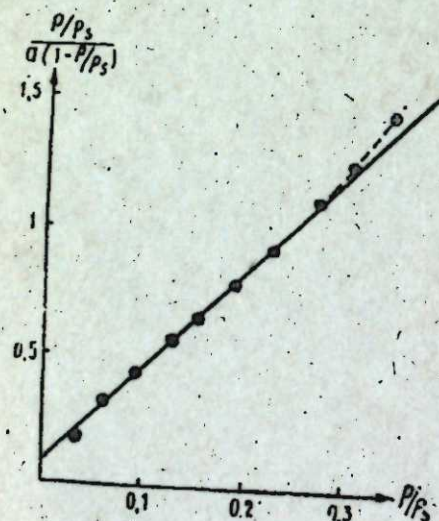


Рис. 4. Изотерма адсорбции *n*-гексана на образце № 11 в координатах уравнения БЭТ.

соседних стенок, способствующее преимущественному заполнению указанных пор, наступающему до образования сплошной мономолекулярной пленки. На справедливость этого предположения указывают величины энергетической константы C уравнения БЭТ для образцов №№ 8 и 11, в несколько раз превосходящие таковую для образцов Казахского месторождения (таблица).

Нами была рассчитана площадка, занимаемая молекулой *n*-гексана в плотном монослое, из соотношения:

$$\omega_{\text{C}_6\text{H}_{14}} = \frac{\omega_{\text{кг}} a_{\text{м, кг}}}{a_{\text{м, C}_6\text{H}_{14}}}$$

Результаты представленные в таблице, позволяют рекомендовать площадку для молекулы *n*-гексана, адсорбированной на поверхности бентонитовой глины, $48 \text{ \AA}^2$.

Выводы

1. Сняты изотермы адсорбции криптона и *n*-гексана на образцах глин месторождений Азерб. ССР.
2. Наиболее достоверные величины удельных поверхностей можно получить из изотерм адсорбции инертных газов. Для изучения структурно-сорбционной характеристики бентонитовых глин, наряду с бензолом, можно рекомендовать нормальный гексан.
3. Для площадки, занимаемой молекулой *n*-гексана в плотном монослое, в случае бентонитовых глин предложена величина $48 \text{ \AA}^2$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алекперова С. А., Джавадов С. П., Никитин Ю. С. Азерб. хим. ж. № 4, 1965.
2. Beebe R. A., Beckwith J. B. and Honig J. M. J. am. Chem. Soc. 67, 1554, 1945.
3. Davis R. T., Witt J. W. De, Emmet P. H., J. phys. Coll. Chem., 51, 1246, 1946.
4. Киселев А. В., Королев А. Я., Петрова Р. С., Шербакова К. Д. Коллоид. ж., 1960, 22, 671.
5. Аристов Б. Г., Киселев А. В., Мирский Я. В., Павлова Л. Ф., Петрова Р. С. Химия и технология топлив и масел, 8, 7, 1962.
6. Киселев А. В., Погосян Т. А. Колл. ж., 22, № 3, 1960.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 21. X 1965

С. Э. Элакбэрова, С. П. Чавадов, Ю. С. Никитин

Азербайжан килләриндән бәзиләринин структур-сорбсија хүсусијјәтләри

ХҮЛАСӘ

Бу ишдә Гобустан вә Газах килләриндән бәзиләриндә криптон вә нормал гексан молекулларынын адсорбсијасы тәдгиг едилмишдир. Нәмин мәддәләр, адсорбентин сәтһи илә јалһыз дисперсија мүнәсибәти ола билән, индиферент адсорбат кими сечилмишдир. Криптонун нәми адсорбсија чһназында өлчүлмүш вә адсорбсија изотермләринә әсасән кил нүмунәләринин хүсуси сәтһләри һесапланмышдир.

Нормал гексанын адсорбсија изотермләри 25°C -дә кварс јалһы тәрзиси олан вакуум гурғусунда алынмышдир. Изотермләрин һамысы һистерезис һиссәли S -ә бәнзәр шәклә маликдир. Изотермләрин анали-

зинə əсасən кил нүмунэлəринин гурулушу һаггында мүнəкимə жүрү-дүлмүшдүр.

Тəдгиг олунан нүмунэлəрдə БЕТ тəнлијинин јохланмасы гəнəəтлən-диричи нəтичə вермишдир. Мəғалəдə Гобустан киллəрийдэн 8 вə 11 №-ли нүмунэлəрин һəмин тəнликдэн бир гəдэр кəнəрə чыхмасы изəн-едилмишдир. Ејни заманда, *n*-Һексанын бир молекулунун монотəбə-гəдə тутдуғу сəһə һесабланмышдыр. Алыннəн нəтичəлəрə əсасən бен-тонит килинин сəтһиндə адсорбсија олунмуш нормал һексанын бир молекулу үчүн 48 A^{02} сəһə мүəјјən едилмишдир.

ЛИТОЛОГИЯ

Д. М. СУЛЕЙМАНОВ

**К ВОПРОСУ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ГЕНЕЗИСА ГЛИНИСТЫХ
МИНЕРАЛОВ В ДОННЫХ ОСАДКАХ МИНГЕЧАУРСКОГО
ВОДОХРАНИЛИЩА**

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

Изучение генезиса глинистых минералов представляет собой до-вольно сложную задачу и поэтому вполне естественно, что этот во-прос до сего времени не получил однозначного решения.

По вопросу генезиса глин существуют различные взгляды. Одни связывают образование глинистых минералов с физико-химической средой водоема; другие считают, что эти минералы формируются вначале в водосборе и затем переносятся в водоем и, наконец, третья группа исследователей приводит убедительные доказательства в поль-зу зависимости генезиса глин от физико-географических условий осадконакопления, геолого-литологической характеристики области сноса и др. [2].

В связи с этим небезынтересно привести некоторые данные по ге-незису глинистых минералов Мингечаурского водохранилища. Суще-ственные донные осадки водохранилища представлены глинистыми грун-тами, связанными между собой постепенными переходами и зачастую весьма сходны по внешнему облику. По классификации Н. М. Стра-хова [3], указанные отложения относятся к группе алевритов и але-витово-глинистых илов. Основной водной артерией, поставляющей материал в водохранилище, является р. Кура, средняя минерализация которой равна примерно 250 мг/л . По классификации О. А. Алекина, воды р. Куры относятся к гидрокарбонатно-кальциевым водам. Около 60% приходится на карбонаты Са и отчасти Mg. На сульфат Mg и отчасти Na падает 38%. Содержание фосфатов и нитратов как и кремния весьма незначительно. Река Кура вносит в водохранилище ежегодно свыше 10 млн м^3 взвешенных наносов, значительная часть которых оседает в районе устьев рек Куры, Алазани и Иори, т. е. в мелководной зоне северо-западной части водохранилища. Среднее содержание фракции $< 0,005 \text{ мм}$ в взвешенных наносах р. Куры со-ставляет 29%.

В тонкодисперсной фракции ($< 0,001 \text{ мм}$) взвесей указанных выше рек при помощи электронной микроскопии, в иммерсионных препара-

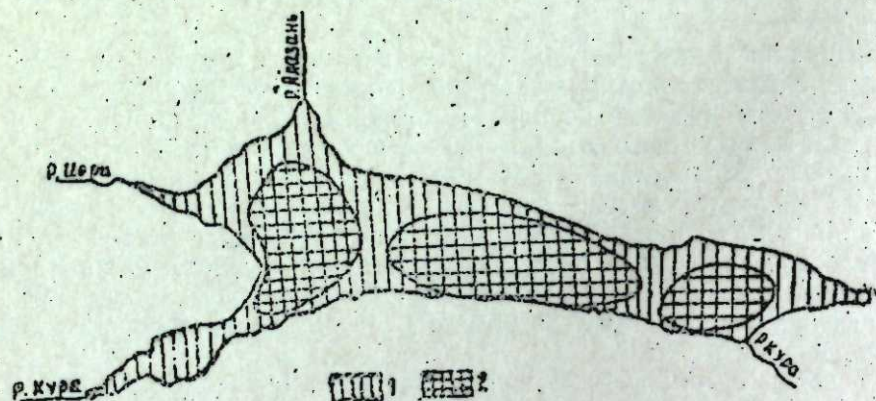
тах, термического и химического анализов, а также по интенсивности рефлексов на рентгенограммах установлено содержание следующих глинистых минералов: гидрослюда, монтмориллонита, бейделлита и каолинита.

Химический состав взвеси по данным 5 анализов характеризуется содержанием SiO_2 от 53,80 до 55,71%; Fe_2O_3 от 2,63 до 4,76%; Al_2O_3 — от 21,58 до 24,10%; CaO — от 1,53 до 6,02%; MgO от 1,37 до 2,45%; $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ — от 0,68 до 1,28%; O_2 от 0,48 до 1,32 и потери при прокаливании составляют от 5,2 до 5,8%.

Исследование глинистых минералов и их распределение по дну водоема показало, что основным компонентом фракции $<0,001$ мм является гидрослюда, которая могла образоваться в результате разложения полевых шпатов, слюд, а также обломков глинистых пород, присутствующих в алевроитовой фракции исследуемых грунтов в преобладающем количестве.

Подчиненное положение занимает бейделлит, который образовался за счет темноцветных компонентов и, в частности, роговых обманок, хлоритов и др.

Монтмориллонит связан с амфиболами и пироксенами, которые отмечены в значительном количестве в алевроитовой фракции грунтов. И, наконец, каолинит, который образуется из полевых шпатов в кислой среде.



Схематическая карта распределения глинистых минералов в донных осадках Мингечаурского водохранилища:

1—гидрослюда; 2—участки со смешанными глинистыми минералами.

На общем фоне развития гидрослюда выделяются 3 эллипсоидальной формы участка, в которых встречаются смешанные разности, т. е. в ассоциации с гидрослюдой присутствует и целый ряд других глинистых минералов (рисунок). Первый из них охватывает северо-западную мелководную часть водохранилища, второй имеет вытянутую форму и занимает ее центральную часть и третий примыкает к головной части водоема и, частично, охватывает Ханабадский залив. Местоположение этих участков почти полностью совпадает с тремя районами круговой циркуляции вод, выделенными Р. Б. Таривердиевым [4]. Образование участков со смешанными глинистыми минералами объясняется тем, что поступление терригенного материала в водоем отличалось интенсивностью, это исключало нормальную механическую дифференциацию, и поэтому весь неотсортированный материал подвергался быстрому захоронению. Большая скорость осадконакопления

способствовала и незначительному изменению гранулометрического состава осадков вниз по разрезу. За пределами выделенных нами участков имеет место замедленная седиментация, вследствие чего мощность современных донных осадков оказывается незначительной.

В ряде колонок грунта выделенных 3 участков с повышенным гидродинамическим режимом смешанная ассоциация глинистых минералов в грунтах с глубиной сохраняется.

Итак, произведенные исследования показывают, что все глинистые минералы имеют кластическую природу и их распределение по площади водохранилища в значительной степени подчиняется гидродинамическому режиму [1, 3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Кленова М. В. Геология моря. Учпедгиз, 1948.
2. Ратеев М. А. Закономерности размещения и генезис глинистых минералов в современных и древних морских бассейнах. Изд. АН СССР, 1964.
3. Страхов Н. М. Основы теории литогенеза, т. 1—2, Изд. АН СССР, 1960.
4. Таривердиев Р. Б. Гидрогеология Мингечаурского водохранилища, Изд. АГУ, 1959.

Институт геологии

Поступило 15. II 1965

Ч. М. Сүлейманов

Минкэчевир су һөвзәси диб чөкүнтүләриндәки кил минералларынын җајылмасы вә кенезисинин өјрәнилмәси һаггында

ХҮЛАСӘ

Минкэчевир су һөвзәсинин мүасир диб чөкүнтүләри килли-грунтдан ибарәт олараг, Н. М. Страхов тәснифаты үзрә, алевроит вә килли-алеврит лилләри групуна аиддир. Бу грунтлар Күр, Алазан вә Иори чајларынын кәтирдји чөкүнтүләрден әмәлә кәлмишдир. Күр чајынын асылы һалда кәтирдји чөкүнтүләринин 29%-ни 0,005 мм-дән кичик олан һиссәчикләр тәшкил едир. Комплекс шәклиндә апарылан тәдгигатлар нәтичәсиндә чајын зәиф дисперс мүһитиндә микалы шистләр, монтмориллонит, бейделлит вә каолинит кими килли минералларын мигдары тәјин едилмишдир.

Су һөвзәсинин диб чөкүнтүләриндәки микалы шистләр ичәрисиндә 3 эллипсвары форма саһәси ајрылыр. Бу саһәдә микалы шистләр илә бирликдә монтмориллонит, бейделлит вә каолинит дә иштирак едир. Бу саһәләр Р. Б. Таривердиев тәрәфиндән ајрылан сујун даирәви һәрәкәт рајонуна ујгундур.

Су һөвзәсинин диб чөкүнтүләриндә јерләшән кил минераллары террикен јолла әмәлә кәлмиш вә онларын җајылмасы һидродинамики режимдән асылыдыр.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

А. Г. СЕИДОВ, И. Д. АЛИЕВ, М. Б. ХЕИРОВ

О ПРИСУТСТВИИ АЛУНИТА В КАОЛИНОВЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

Алунит является ценным минералом, имеющим большое промышленное значение, так как он служит основным сырьем для получения глинозема, калиевых солей, серы, серной кислоты и др.

Известно, что образование алунита в основном связано с воздействием сернокислых растворов на полевошпатовые породы, какими могут служить туфы, туффиты, вторичные кварциты и др. [3, 5]. В этих породах отмечается минерализация алунита в месторождениях Заглиско-Дашкесанской группы, а также в проявлениях Човдардаг, Мирзик, Кушчу и других местах республики, которые освещены в работах М. А. Кашкая [3], Ш. А. Азизбекова [1], Г. Х. Эфендиева [6] и др. Те же самые породы принимают участие и в каолиновых месторождениях республики. С одной стороны, одинаковые геологические приуроченности алунитовых и каолиновых месторождений и проявлений, а с другой, литературные данные [1, 3, 4, 5, 6] о наличии тесной парагенетической связи алунита с каолинитом навело нас на мысль о необходимости проверить возможность присутствия алунита среди каолинизированных пород.

С этой целью многочисленные образцы каолинов и огнеупорных глин нами подвергались комплексному (рентгеноструктурному, термическому, спектральному, химическому и др.) изучению. В результате исследований наши предположения подтвердились, т. е. в Чардахлинском и Готулском месторождениях обнаружен алунит среди каолинов и огнеупорных глин и помимо этого в Заглиском каолиновом месторождении обнаружена порошкообразная разновидность алунита, макроскопически отличающаяся от ранее описанных [3] плотных разновидностей его. Чардахлинские и готулские алуниты также представлены в порошкообразном виде. Цвет чардахлинского алунита белый с зеленоватым оттенком, готулского — белый, а заглиского — серовато-белый. В первом и во втором присутствуют бесформенные зернышки кварца размерами 1—3 мм.

Ввиду отсутствия kernового материала каолиновые породы месторождения Чардахлы и Заглик изучены по образцам, взятым из канав и естественных обнажений, а в Готулском месторождении исследова-

нию подвергался kernовый материал, взятый из скважины, пробуренной разведочной партией Азгеологического управления с целью выяснения мощности каолиновых зон.

Разрез скважины, где нами обнаружен алунит, выглядит следующим образом: от 0 до 1 м — почвенный слой; от 1 до 4 м — слабокаолинизированная, почвообразная зона коричневатого цвета; от 5 до 7,25 м — белая каолинизированная (местами размытая) зона с кусками вторичного кварца; от 7,25 до 12 м — алунито-каолиновая зона (белого цвета, местами размытая), а от 12 м начинаются слабоизмененные (каолинизированные и алунитизированные) туфы и туффиты. На глубине 34 м последние становятся неизмененными и плотными, так как степень алунитизации и каолинизации заметно падает.

Ниже даются результаты исследований характерных образцов. Термические кривые (рис. 1) этих образцов сопровождаются тремя эндотермическими и одним экзотермическим эффектами. Первый слабо выраженный эндотермический эффект с максимумами при 150—200°C обусловлен выделением гигроскопической воды, что связано с присутствием примесей глинистых минералов. Второй и третий интенсивно выраженные эндотермические эффекты с максимумами при 550—570°C, 770—850°C и экзотермический эффект при 720—740°C характерны для алунита. Как известно [2], при 550—570°C происходит дегидратация алунита, при 720—740°C — перестройка решетки, что сопровождается выделением теплоты [2—7], а при 770—850°C — разложение его и выделение SO_3 .

Для уточнения диагностики обнаруженного минерала были сняты дифрактометрические кривые порошков образцов породы и глинистой фракции (<0,001 мм). Дифрактометрические кривые, как это видно из рис. 2 и 3, характеризуются четкими и интенсивными пиками с межплоскостными расстояниями $d(101)=5,67-5,75$; $d(0,12)=4,92-4,99$; $d(110)=3,48-3,51$; $d(2243)=3,29-3,31$; $d(015; 113; 021)=2,97-3,01$; $d(006)=2,88-2,90$; $d(024)=2,47-2,49$; $d(116; 122)=2,21-2,22$; $d(026; 125; 033)=1,89-1,90$; $d(220)=1,74-1,75$ Å и др., характерными для алунита. Эти пики наиболее интенсивны на рентгенограммах указанных выше образцов и рентгенограммах, образцов, взятых из интервала глубин 7,25—12 м Готулского каолинового месторождения. Причем, следует отметить, что на рентгенограммах этих образцов присутствуют лишь характерные рефлексы алунита (за исключением отдельных слабых рефлексов).

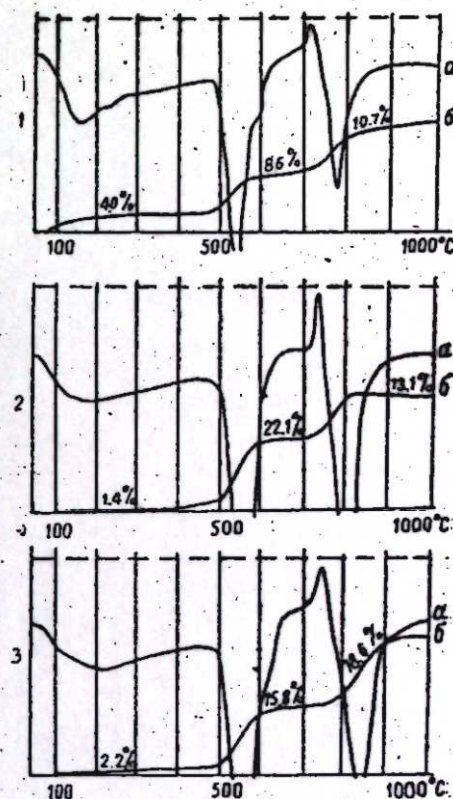


Рис. 1. Дифференциальные термические кривые нагревания (а) и кривые потери веса (б) алунита: 1—обр. 37 из Чардахлы; 2—обр. 207 из Готул; 3—обр. 60 из Заглика.

На рентгенограммах глинистой фракции этих образцов параллельно с дифракционными линиями алуниита появляются также дифракционные линии таких глинистых минералов, как монтмориллонит, гидрослюда, галлуазит и каолинит. Здесь же отметим, что их суммарное содержание в указанных выше образцах не превышает 10—15% от общей массы породы.

В других образцах содержание глинистых минералов возрастает, а содержание алуниита наоборот уменьшается.

Монтмориллонит на рентгенограммах изученных образцов характеризуется базальным рефлексом первого порядка с межплоскостным расстоянием 12,5—15,6 Å, который сокращается до 9,8 Å после нагрева образца при 580°C в течение 40 мин (рис. 26). Каолинит характеризуется интенсивными базальными рефлексами с межплоскостными расстояниями $d(001) = 7,14$; $d(002) = 3,57$; $d(003) = 2,38$; $d(004) = 1,785$ Å и другие, которые исчезают после нагрева образца при температуре 580°C. Для гидрослюда характерно появление базальных рефлексов с межплоскостными расстояниями $d(001) = 10 \pm 0,2$; $d(003) = 3,32 - 3,35$ Å. Встреченный в изученных образцах галлуазит является гидратированным и имеет сильные базальные рефлексы (001) и (003), которые совпадают с таковыми гидрослюда и сокращаются до 7,20 и 3,60 Å, а после нагрева при температуре 120°C усиливаются базальные рефлексы каолинита (рис. 2-в, 3-д), что объясняется выделением воды. После нагрева как образцов породы, так и соответствующих глинистых фракций при температуре 580—600°C на их рентгенограммах остаются только лишь дифракционные эффекты, соответствующие базальным рефлексам гидрослюда с межплоскостными расстояниями $d(001) = 9,8$; $d(002) = 4,9$; $d(003) = 3,30$; $d(004) = 2,45$; $d(005) = 1,96$ Å (рис. 2-з, 3-д) и рефлексы, соответствующие кварцу с межплоскостными расстояниями 3,34; 1,81; 1,37 Å и др., так как при этом рефлексы монтмориллонита совпадают с таковыми гидрослюда, а рефлексы каолинита, галлуазита и алуниита исчезают вследствие разрушения их кристаллических решеток.

Ввиду аналогичности дифрактометрических кривых алуниита с таковыми ярозита изученные образцы были подвергнуты полуколичественным спектральным и химическим анализам. Спектральным анализом установлено $Fe < 2\%$, $Al > 5\%$, а химическим — $Fe_2O_3 < 3\%$, $Al_2O_3 > 36\%$. Результаты анализов подтверждают, что дифрактометрические кривые исследованных образцов относятся к алунииту.

Выводы

1. Впервые нами установлено наличие алуниита в Чардахлинском и Готулском месторождениях каолинов и огнеупорных глин.

2. В Заглинском каолиновом месторождении обнаружена порошкообразная разновидность алуниита, макроскопически отличающаяся от ранее описанных плотных разновидностей его.

3. Во всех вышеотмеченных пунктах алуниит встречается в ассоциации с каолинитом, галлуазитом и гидрослюдой.

4. Мощность алуниито-каолиновой зоны в Готулском месторождении составляет около 4,5 м. Установлено, что степень измененности пород и содержание алуниита с глубиной уменьшается.

5. Считаем целесообразным провести поисковые работы для уточнения контура и мощности алуниитовых зон и определения практической значимости алуниита в указанных и других каолиновых месторождениях, что, несомненно, помимо минералогического интереса, имеет большое практическое значение.

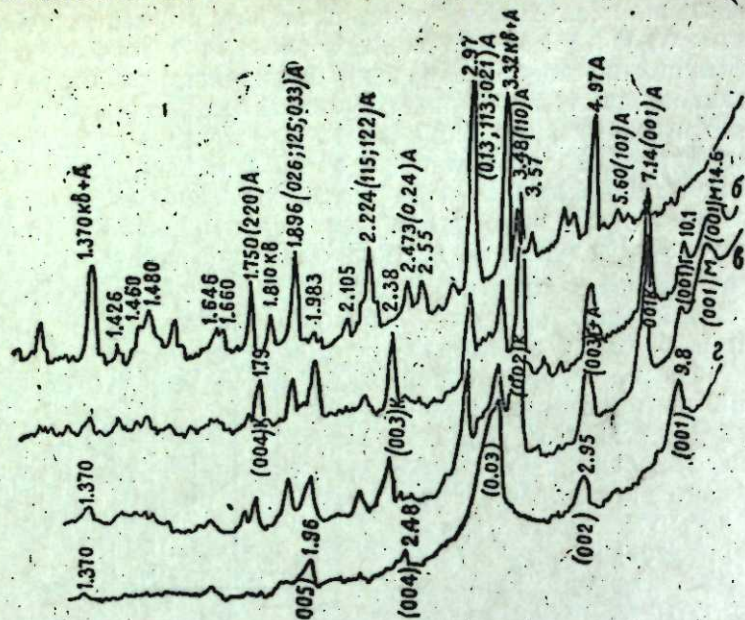


Рис. 2. Дифрактометрические кривые алуниита Чардахлинского месторождения (обр. 37):

а — порода; б — фракция 0,001 мм; в — фракция 0,001 мм (нагретый до 120°C); д — фракция 0,001 мм (нагретый до 580°C). А — алуниит; Кв — кварц; К — каолинит; М — монтмориллонит; Г — гидрослюда.

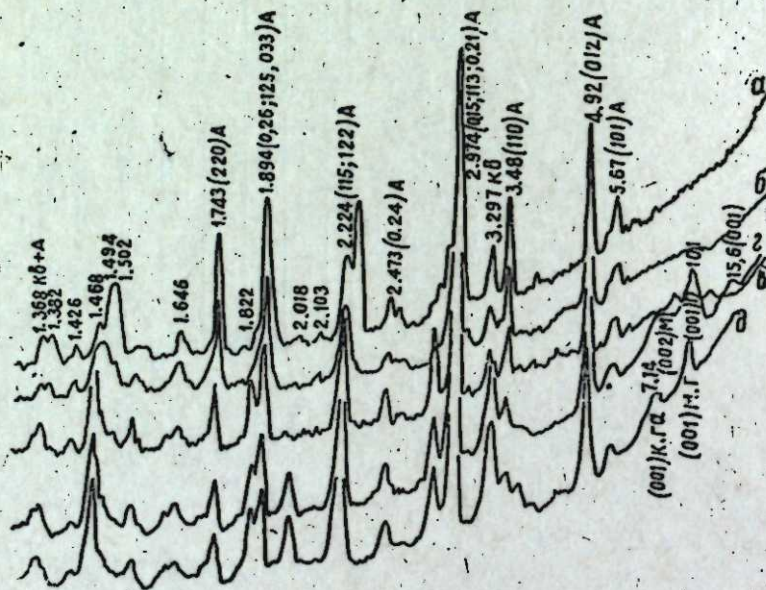


Рис. 3. Дифрактометрические кривые алуниита:

а — фракция 0,001 мм (обр. 60 из Заглика); б — порода (обр. 207 из Готул); в — порода (обр. 206 из Готул); д — фракция 0,001 мм (обр. 207). А — алуниит; Кв — кварц; К — каолинит; М — монтмориллонит; Г — гидрослюда; Га — галлуазит.

1. Азизбеков Ш. А. Геология и петрография северо-восточной части Малого Кавказа. Изд. АН Азерб. ССР, 1947. 2. Берг Л. Г. Введение в термографию. Изд. АН СССР, 1961. 3. Кашкай М. А. Алуинитизация и каолинитизация в Загликском месторождении. Изд. АзФАН СССР, 1939. 4. Кашкай М. А. Образование глинистых минералов при гидротермальных процессах. Материалы по геол., минералогии и истории глины в СССР. Док. на международном совещании по глинам в Брюсселе в 1958 г. Изд. АН СССР, 1958. 5. Набоко С. И. Образование глины при поствулканических процессах. Изд. АН СССР, 1958. 6. Эфендиев Г. Х. Гидротермальный рудный комплекс с.-в. части Малого Кавказа. Изд. АН СССР, 1957. 7. Knizek O., Fetter H. Properties of natural aluminic clays. Journ. Amer. Ceram. Soc., 1946, № 1.

Институт геологии, АЗНИИ ДН

Поступило 21.XI 1955

А. Н. Сеидов, И. Ч. Элиев, М. Б. Хеjiров

Азербайджанын каолин жатагларында алуинитин олмасы наггында

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә мұәллифләр тәрәфиндән Чардахлы вә Готул каолин жатагларында алуинит минералынын тапылмасы вә һәмчинин Зәjлик каолин жатагында алуинитин әввәлчә мә'лум олан сых нөвүндән макроскопик фәргләнән тозшәкилли нөвүнүн ашкар едилмәсиндән бәһс олуур.

Алуинитин комплекс тәдгиги (ренткенометрик, термик, спектрал, кинјәви) илә јанашы, онунла ассоцијада олан каолинит, һаллуазит, монтмориллонит, сулу мика минералларынын да тәдгиги нәтичәләри мұәллифләр тәрәфиндән шәрһ едилир.

Мәгаләдә Чардахлы, Готул вә Зәjлик алуинитләринин термик (1-чи шәклә бах) вә дифрактометрик (2—3-чү шәкилләрә бах) әjриләри верифицишир. Каолин сұхурларында иштирак едән алуинит, каолинит, һаллуазит, монтмориллонит, сулу мика вә диқәр минераллары дәгиг мұәjјәнләшдирмәк үчүн нүмунәләр 120 вә 580°C-дә (40 дәгигә мүддәтиндә) гыздырылыб ренткенометрик тәдгиг едилмишләр (2-чи шәкил, а, г; 3-чү шәкил, д).

Каолин зоналарынын јан сұхурлары әсасән туфлар, туффитләр вә терәмә кварцитләрдир.

Мәгаләдә Чардахлы, Готул вә Зәjлик жатаглары илә јанашы, башга каолин жатагларында да алуинит олмасы ирәли сүрүлүр вә бу мәгсәдлә ахтарыш ишләри апарылмасы тәклиф едилир.

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ

А. Д. АЛИЕВ

К ВОПРОСУ ПОИСКОВ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ И ГАЗА В ПОДСТИЛАЮЩИХ ПРОДУКТИВНУЮ ТОЛЩУ ОТЛОЖЕНИЯХ АНТИКЛИНАЛЬНОЙ ЗОНЫ Б. ДАРВИНА — ГЮРГЯНЫ-МОРЕ

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

В связи с тем, что в описываемом районе продуктивная толща разрабатывается на протяжении многих десятилетий, все ее горизонты до подстилающих отложений включительно уже разбурены. Следует упомянуть, что в течение многих лет в Гюргянах проводились поиски стратиграфических залежей нефти в КаС; эта задача ставилась также и на о. Артема, а в последние годы — на банке Дарвина, однако относительный успех был получен только в Гюргянах. Здесь в северной части площади с южной косы о. Артема в 40-х годах было пробурено немало поисковых скважин на КаС. Из них только в трех скважинах—№ 83, 84—804—был получен незначительный приток нефти; скважины работали сравнительно непродолжительные сроки и затем были остановлены. Так как оконтуривающие работы не дали положительных результатов, есть основание предполагать, что притоки вышеперечисленных скважин были связаны с нефтенасыщенными линзами очень ограниченной площади. Других типов залежей в тектонически экранированных ловушках или выклинивающихся пластах ПТ не предполагается, если не иметь в виду небольшой морской акватории в северо-восточной части о. Артема, которая не разбурена по техническим причинам.

Основные перспективы открытия новых залежей нефти и газа в описываемом районе связаны с бурением на мезозой.

В целях определения наиболее вероятного расположения мезозойских структур в рассматриваемой зоне нами были изучены тектонические особенности этих отложений в смежных областях и составлена карта равных мощностей нижнего отдела продуктивной толщи по б. Дарвина—Гюргяны-море, из которой видно, что изопахиты мощностей ПК и КС повторяют форму плиоценовых структур и в комплексе с другими данными свидетельствуют об одновременной седиментации и росте складчатости. Все это дает основание судить о тектонике подстилающих ПТ отложений.

Разведочными скважинами, пробуренными на далеких крыльях Северной складки о. Артема была вскрыта балаханская свита неполной

мощности. Литологический разрез слагающих ПТ отложений незначительно отличается от разрезов Апшеронского п-ва, причем в южном направлении замечается нарастание мощности этих отложений. Как

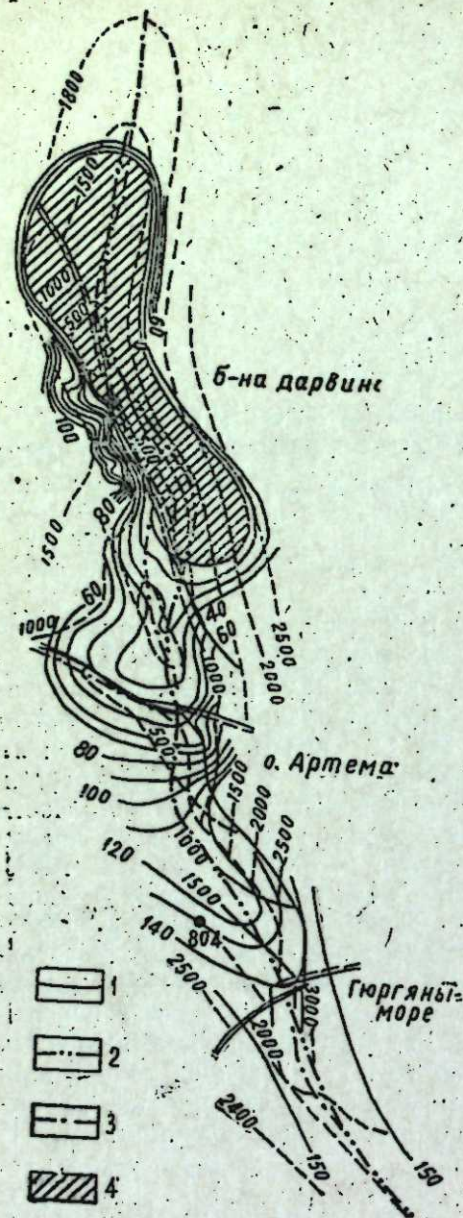


Рис. 1. Б-ка Дарвина — о. Артема — Гюргяны-море. Карта равных истинных мощностей ПК свиты: 1—изолинии равной мощности; 2—осевая линия по зонам минимальных мощностей; 3—осевая линия по кровле ПК свиты; 4—зона нулевой мощности.

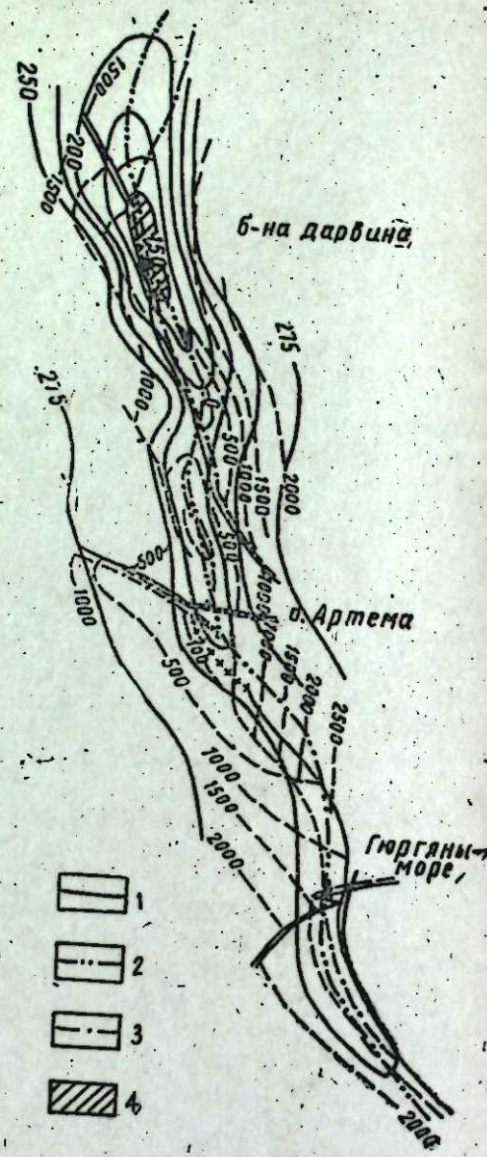


Рис. 2. Б-ка Дарвина — о. Артема — Гюргяны-море. Карта равных истинных мощностей КС свиты: 1—изолинии равной мощности; 2—осевая линия по зонам минимальных мощностей; 3—осевая линия по кровле КС свиты; 4—зона нулевой мощности.

видно (рис. 1, 2), мощности ПК и КС по их простираанию резко изменяются в связи с условиями залегания подстилающих отложений, приводящими к выпадению из разреза отдельных свит и горизонтов.

В силу этих обстоятельств свита ПК на своде Дарвиновского поднятия совсем не отлагалась, а в присводовой СВ части северной складки о. Артема мощность ее достигает 20 м (минимальная мощность в этом районе); в пределах же поднятия Гюргяны-море ее минимальная мощность равна уже 120 м. В связи с непостоянством глинистых разделов, на о. Артема свита ПК не подразделяется на отдельные горизонты.

За счет выпадения из разрезов КС нижних горизонтов общая ее мощность в присводовой зоне б. Дарвина уменьшается до 150 м.

На значительном протяжении целый ряд песчаных прослоев КС не сохраняется и постепенно переходит в глинистые; от ПК свита КС отделяется небольшим глинисто-песчаным разделом мощностью 3—4 м, который выклинивается по простираанию.

Выклинивание этого раздела и непосредственное залегание в ряде случаев горизонта КС на песках ПК свиты дает основание отметить несогласное напластование КС и ПК в пределах площади о. Артема.

Рост мощности ПК и КС в южном направлении происходит за счет добавления новых слоев в подошвенных свитах; значительная разница мощности отложений ПК и КС зависит от калинской свиты, которая на севере вовсе не отлагалась, а на юге ее мощность превышает 300 м.

Разрезы большого числа скважин северной и южной складок показывают, что на разбуренной площади породы ПК залегают на отложениях понтического яруса и диатомовой свиты, представленных глубоководной фацией. Таким образом, анализ мощностей свит нижнего отдела ПТ указывает на то, что уже в понтическое время на рассматриваемой площади определились антиклинальные поднятия. Следует отметить, что материалы сейсморазведки подтверждают совпадение основных черт тектонического плана мезозойских отложений с плиоценом.

Мезозойские отложения в контактовых зонах с миоцен-олигоценым комплексом изучены нами на омежных площадях Северного и Центрального Кобыстана; в результате установлено, что даже в тектонически осложненных участках с крутыми углами падения мезозойские отложения выдерживают свое основное простираание, в то время как вышележащий миоцен-олигocenовый комплекс менее компетентных пород в результате тектонических движений приобретает ряд особенностей, в том числе азимутальные и угловые несогласия. Факты несовпадения сводов мезозойских структур и миоцен-олигocenового комплекса в результате надвига установлены и на площадях Шихзагирлы, Матраса-Чараган Центрального Кобыстана.

Имея общие представления о тектонике мезо-кайнозойского комплекса на вышеуказанных площадях южного погружения ЮВ Кавказа можно сделать вывод о наиболее вероятном расположении сводов по мезозойским отложениям и на рассматриваемой площади.

Как известно, в результате надвига, продольные тектонические разрывы в отложениях плиоценового возраста на южной складке о. Артема и Гюргяны-море уже на глубине олигоцен-миоценового комплекса уходят на далекие крылья поднятий и поверхности их разрывов становятся параллельными напластованию, т. е. все эти продольные и поперечные разрывы затухают еще в миоцене и глубже не продолжают. Дизъюнктивная дислокация в южном направлении значительно возрастает, имея шарнирный характер строения, амплитуда надвига увеличивается от нуля в СЗ части южной складки о. Артема до 700 м на пл. Гюргяны-море.

Если предположить, что до проявления дизъюнктивной дислокации основные черты тектоники мезозоя и третичной системы совпадали, то

в результате надвига следует признать, что сводовые части плиоценовых структур в пределах южной складки о. Артема и Гюргяны-море оказались перемещенными по отношению к мезозойской складчатости в СВ направлении на расстоянии, соответствующем горизонтальной амплитуде надвига.

На фоне глубокого погружения северного периклинального замыкания пластов северной складки и южного — Южной существование небольшой седловины между ними, по всей вероятности, не прослеживается на глубинах залегания мезозойских отложений. Поэтому обе складки в мезозое можно рассматривать как одно поднятие с единым сводом, расположенным в пределах южной складки.

Все это дает основание считать, что при бурении на мезозой наиболее благоприятным местом заложения разведочных скважин будут участки, расположенные к ЮЗ от проводимой на структурных картах границы надвига.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиханов Э. Н. Нефтяные и газовые месторождения Каспийского моря, 1964. 2. Алиханов Э. Н. Подкирмакинская свита восточной части Апшеронской области и ее нефтеносность. Азнефтеиздат, 1959. 3. Зейналов З., Мамедов М., Ушаков А. Геология, нефтеносность и экономическое развитие Артемовского района. Азернешр, 1963. 4. Бабазаде Б. К. Классификация залежей нефти и газа в Азербайджане. Азернешр, 1960. 5. Белоусов В. В. Тектонические разрывы, их типы и механизм образования. Труды Геофизич. ин-та, № 17. (144). Изд. АН СССР, 1952. 6. Мелик-Пашаев В. С. Геология морских месторождений Апшеронского архипелага. Гостоптехиздат, 1959.

Институт геологии

Поступило 30. XI 1964

Э. Ч. Алиев

**Дарвин Банкасы-Куркан денизи антиклинал зонасынын
Мәһсулдар гатыны өртөн чөкүнтүлөрдө нефт вә газ јатагларынын
ахтарышлары мәсәләсинә даир**

ХҮЛАСӘ

Мәһсулдар гатын бир чох он илләр эрзиндә ишләнилмәси нәтичәсиндә онун бүтүн горизонтлары, һәтта алт һиссәсини өртөн чөкүнтүләрә гәдәр газылмышдыр. Она көрә дә һәмин рајонда нефт вә газ һасилатынын әсас перспективләри Мезозоја аид кәшфијјат гујуларынын газылмасы илә әлагәдардыр. Мезозој чөкүнтүләринин нефтлилик вә газлылығынын өјрәнилмәси мүасир кеолокија елминин мүһүм мәсәләриндән биридир. Бу мәсәләнин актуаллығы, бир тәрәфдән һәмин чөкүнтүләрә ири нефт вә газ јатагларынын ачылмасы һаггындакы чохлу фактларла, диқәр тәрәфдән исә онларда бир сыра перспектив рајонларын кифајәт гәдәр өјрәнилмәси илә тәсдиғ едилир.

Нәзәрдән кечирдијимиз зонада Мезозој структурларынын даһа чох еһтимал олунан јерини мүәјјән етмәк мәғсәди илә гоншу саһәләрдә һәмин чөкүнтүләрин тектоник хүсусијјәтләрини өјрәнәрәк, Дарвин банкасы-Куркан денизи үзрә Мәһсулдар гатын алт шөбәси үчүн бәрәбәр галынлыглар хәритәси тәртиб етмишик. Һәмин хәритәләрдән көрүнүр ки, Кирмәкиалты дәстәләри галынлыг изопакитләри формасынын тәқрар етмәклә комплекс һалда седиментләшмәнин вә гырышылығын инкишафынын ејни вахтта баш вердијини сүбут едир.

Галынлыгларын анализ кәстәрир ки, тәдғиг олунан саһәдә һәлә Понт дөврүндә антиклинал галхынтылар олмушдур.

Мәлүмдур ки, Артјом адасы вә Куркан денизи саһәсинин чәнуб гырышығында Плиосен јашлы чөкүнтүләрә үстәкәлмә нәтичәсиндә узунуна тектоник позулмалар дәринләшир вә Олигосен-Миосен комплексиндә галхынтынын узаг ганадларына доғру кедир, анчағ дәрининә давам етмир. Она көрә дә гејд етмәк ләзимдыр ки, Плиосен структурларынын тағ һиссәләри Мезозој гырышығына нисбәтән Шм-Ш истигамәтиндә үстәкәлмәнин горизонтал амплитудуна ујғун олан мәсәфәдә јерини дәјишмишдир.

Гејд етдикләримиздән белә нәтичә чыхыр ки, Мезозој дөврүнә аид газыма апарыларкән кәшфијјат гујуларынын гојулмасы үчүн ујғун олан јер структур хәритәләрдә үстәкәлмәнин сәрһәддиндән ЧГ тәрәфә јерләшән саһәләрдир.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Т. А. ИСМАЙЛОВ

К ВОПРОСУ ТИПИЗАЦИИ ОПОЛЗНЕЙ
АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

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

Вопрос типизации оползней имеет существенное значение при оценке устойчивости оползневых склонов и выборе более рациональных противооползневых мероприятий.

Еще в 1903 г. А. П. Павлов [6] на основании изучения оползней Полюжья разработал их классификацию по характеру смещения, выделив три типа: делящиеся (соскальзывания), детрузивные (толкающие) и оползни смешанного типа. Ф. П. Саваренский [9] оползни делит по признаку строения и положению поверхности скольжения. И. В. Попов [7] указывает, что основным признаком классификации оползней является их возраст. Его схема включает возраст (современные, давние, древние оползни) и фазы оползней (движущиеся, остановившиеся, закончившиеся оползни).

Рассматривая каждую из этих классификаций, можно найти в них много верно подмеченных признаков, на основании которых были успешно применены оздоровительные работы по укреплению оползневых склонов. К сожалению, в этих схемах генетические признаки (условия и причины образования) в достаточной мере не учитываются. Одинаковые движения земляных масс часто вызываются разными причинами или же одна и та же форма нарушения откосов может быть в разных условиях. Таким образом, характер смещения, строение оползней, положение поверхности скольжения, возраст и фазы движения оползневых смещений не могут претендовать на главные признаки классификации оползней. С этой точки зрения более обстоятельными являются классификации И. С. Рогозина и Г. С. Золотарева [2, 8].

Схема И. С. Рогозина включает следующее: а) группы или типы оползней; б) механизм оползней — форма разрушения склонов; в) причины оползней — факторы, вызывающие изменения на склонах, и г) основные способы борьбы с ними. Генетические типы Г. С. Золотарева составлены по трем главным признакам: 1) характеру и механизму смещений; 2) строению оползневого массива (состав, текстура и залегание горных пород) и 3) характеру поверхности или зоны смещения. Преимуществом данной классификации является то, что она составлена с учетом условий и причин возникновения оползней.

И. М. Коновалов и А. К. Гюль на примере изучения оползней юго-восточного Кавказа составили схемы систематизации оползней по возрастным признакам и обводненности склонов [3, 4]. И. М. Коновалов на основе классификации И. В. Попова оползни делит на ископаемые (типы 1а и 1б), давние (типы 2а и 2б) и современные (типы 3а и 3б). И. М. Коновалов и А. К. Гюль по характеру обводненности оползневых склонов опять различают шесть классов оползней. Здесь главными признаками типизации являются: глубина залегания водоносных горизонтов, характер гидро рельефа и степень их выдержанности. Они переоценивают роль гидрогеологических и не касаются таких факторов, как выветривание горных пород на склонах, новейшие тектонические движения, сейсмические особенности Апшеронского полуострова и понижение уровня Каспийского моря, которое нарушает равновесие береговых склонов. Деятельность человека, изменяющая природные условия, ими затронута очень слабо. Взамен существующей возрастной классификации И. В. Попова деление оползней на ископаемые (плейстоценовые, хазарские и хвалынские), давние и современные или же на классы (1а, 1б, 2а, 2б, 3а и 3б) заслуживает много замечаний с позиций современной инженерной геологии. Не оправдано разделять оползни на классы. Гораздо яснее и понятнее сказать оползень-обвал или оползнь-сели, чем называть их по наименованию классов, как это делается в схемах И. М. Коновалова и А. К. Гюля [3, 4].

Следует определить главные принципы или признаки для генетических типов оползней.

В результате обобщения существующих материалов и собственного наблюдения автора удалось выделить ряд природных и антропогенных факторов на Апшероне, под отрицательным влиянием которых нарушается устойчивость естественных откосов. К этим процессам можно отнести:

1. Подрезку склонов и откосов при хозяйственной деятельности человека на участках Баилов, Зых и Кара-Чухур, которые увеличивают «шаг обрушения» и уменьшают их устойчивость. Процессы оврагообразования на Баилове и Кара-Чухуре (антропогенные) тоже нередко вызывают оползни-обвалы.

2. Процессы выветривания, нарушая структурные связи горных пород, ведут к уменьшению их общей прочности. Угол внутреннего трения для глинистых образцов апшеронского яруса колеблется при естественной влажности от 12 до 25°, в набухшем состоянии от 10 до 12° и для пород нарушенной структуры от 5 до 10°.

3. Переувлажнение горных пород за счет подземных, атмосферных и хозяйственных вод, которое сильно увеличивает объемный вес покровных суглинков, изменяет консистенцию глин и уменьшает сопротивление их сдвигу. При естественной влажности (13,5 — 17,5%) объемный вес делювиальных суглинков, взятых из Кара-Чухурского участка, колеблется от 1,71 до 1,80 т/м³, а при насыщении водой до полной влагоемкости от 23,0 до 27,5% их объемный вес увеличивается до 2,8—3,0 т/м³, сопротивление сдвигу апшеронских глин уменьшается от 17—20 до 12—14°.

На интенсивность и развитие оползневых процессов в некоторой степени влияют: а) вынос песчаных и других мельчайших частиц вместе с нефтью, газом и водой при откачке из нефтяных скважин (Кара-Чухур), что благоприятствует возникновению подземных пустот, оседанию дневной поверхности и провалом колодцев [5]; б) поступление подземных и поверхностных вод в выветрелые и нарушенные породы и движе-

ние их по падению склонов, которое создает дополнительные гидродинамические давления и нарушает напряженное состояние оползневых откосов; в) повышение уровня грунтовых вод, вызванное деятельностью человека, кроме изменения состояния и свойства глинистых пород, одновременно изменяет их взвешенное состояние на склонах. При повышении уровня грунтовых вод и спаде уровня Каспия, вероятно, нарушается общее равновесие береговых склонов и развивается оползневой процесс; г) тектонические движения, выраженные образованием сбросов, трещин и других нарушений [1], а также сейсмические толчки или извержение грязевых вулканов в соседних районах, которые перемещают массивы горных пород по ранее подготовленной поверхности (трещина, сброс и др.).

Указанные факторы действуют одновременно или в разных сочетаниях друг с другом. Зная условия происхождения и факторы, вызывавшие и усиливающие оползневые явления, нами делается попытка выделить следующие генетические типы оползней:

1. Оползни, связанные с увеличением шага обрушения (высоты и крутизны) склонов. Причинами образования этих оползней являются подрезка и подмыв крутых, обрывистых склонов с трещиноватыми породами в нижних частях, для которых характерны обвалы, вывалы и оползни-выдавливания. Разновидности их встречаются на Баилове, Шихове и Зыхе.

2. Оползни, связанные с изменением (ухудшением) состояния и свойства пород на склонах. Характерной чертой таких оползней является переувлажнение выветрелых пород дождевыми и хозяйственными водами. К разновидностям этого типа относятся оползни-потоки, оплывины, оплывы и скольжения, которые наблюдаются на Баилове и Карачухуре.

3. Оползни, связанные с образованием подземных пустот и провалов, причинами которых являются вымывание песчаных частиц водой, выбросы песков при откачке нефти, газа и воды. Оползни, возникающие под действием этих факторов, характеризуются значительными размерами, имеют блоковое строение. К оползням этого типа следует отнести скол при просадке, оседание блоковидных масс и др. Они наблюдаются на Карачухуре и Зыхском шоссе.

4. Оползни, связанные с гидродинамическими и гидростатическими давлениями воды. Поступление подземных и поверхностных вод в выветрелые и нарушенные трещинами породы, движение их в грунтах по падению склонов благоприятствует образованию таких оползней. Характерными видами являются сплывы, мелкие обвалы, смещение горных пород под влиянием гравитационной воды.

5. Оползни, связанные с изменением взвешенного состояния грунтов на склонах. Причинами таких оползней являются повышение уровня грунтовых вод или же спад уровня в соседних водоемах. Все оползни Бакинского амфитеатра можно отнести к этому типу.

6. Оползни, возникающие под влиянием тектонических движений и сейсмических толчков. Обводненность тектонических трещин, вибрация от механизмов и землетрясение оказывают существенное влияние на устойчивость даже скальных склонов. К этой группе оползней относятся обвалы, вывалы, перемещение массивов по поверхностям и др. Они наблюдаются, в основном, на Карачухуре и Шихове.

На природных склонах, наряду с вышеуказанными, возникают оползни сложного и переходных типов. Оползни на Апшероне почти относятся к сложным, ибо на склонах одновременно возникают оползни разных генетических типов и один тип переходит в другой.

Такая схема типизации может более четко сформулировать задачи борьбы с оползнями и лежать в основе проектов противооползневых мероприятий.

По классификации Ф. В. Котлова мы оползни Апшеронского полуострова относим к антропогенным и природно-антропогенным процессам и явлениям.

Настоящий подход к типизации оползней не претендует на полное разрешение вопроса борьбы с оползнями и не отрицает систематизации оползней по возрастным и морфологическим признакам, поскольку по ним раскрывается качественная сторона процесса. Однако генетическое различие оползней, помимо качественной оценки, имеет важное значение при количественных решениях вопроса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гюль А. К. Некоторые особенности изменений физико-механических свойств глин апшеронского яруса Апшеронского полуострова. «ДАН Азерб. ССР», 1964, т. XX, № 6.
2. Золотарев Г. С. Генетические типы оползней, их развитие и изучение. Материалы совещания по изучению оползней. Киев, 1964.
3. Коновалов И. М. Древние и давние оползни на юго-восточном Кавказе. «ДАН Азерб. ССР», 1954, т. 10, № 5.
4. Коновалов И. М., Гюль А. К. Обводненность оползневых склонов. «ДАН Азерб. ССР», т. 12, № 9.
5. Котлов Ф. В. О региональном характере распространения некоторых инженерно-геологических явлений. Труды лаборатории гидропроблем АН СССР, 1963.
6. Павлов А. П. Оползни Симбирского и Саратовского Поволжья. Материалы к познанию геол. строения Российской империи, вып. 2, 1903.
7. Попов И. В. Принципы естественной классификации оползней. «ДАН СССР», 1946, т. 9, № 2.
8. Рогозин И. С. Оползни Ульяновска и опыты борьбы с ними. М., Изд-во АН СССР, 1961.
9. Саваренский Ф. П. Опыт построения классификации оползней. Труды первого Всесоюзного оползневого совещания, ОНТИ, 1935.

Институт геологии

Поступило 25. VII 1965

Т. Э. Исмаилов

Абшерон јарымадасындакы сүрүшмэлэрин тәснифатына даир

ХҮЛАСӘ

Сүрүшмэлэрин тәснифаты мәсәләси сүрүшән јамачларын давамиј-јатинин гијмәтләндирилмәсиндә вә даһа әлвәришли мүбаризә тәдбир-ләринин сечилмәсиндә мүһүм әһәмийјәтә маликдир.

Сүрүшмәләри А. П. Павлов сүхурларын јердәјишмә харақтеринә кәрә, Ф. П. Саваренски онларын гурулушу вә сүрүшмә сәтһләринин вәзијјәтинә кәрә, И. В. Попов исә јаш әламәтләринә кәрә бир-бириндән фәргләндирир. Бу тәснифатларда кенетик әламәтләр иштирак етмир. И. С. Рагозин вә Г. С. Золотарјов сүрүшмәләри әмәләкәлмә шәрантинә вә сәбәбләринә кәрә фәргләндирир.

И. М. Коновалов вә А. К. Күл Чәнуб-шәрги Гафгаздакы сүрүшмә-ләри И. В. Поповун тәснифаты әсасында јаш әламәтләринә вә јамачла-рын суланмасына кәрә бөлүр ки, бурада кенетик әламәтләрә јер ве-рилмир.

Мүәллиф мүшаһидәләр нәтичәсиндә Абшеронда бир сыра тәбии вә антропоген просесләр ашкар едәрәк, сүрүшмәләри јамачларын тараз-лығына мәнфи тәсири әсасында ашағыдакы кенетик нөвләрә ајырыр:

1) јамачларын јүксәклијинин вә диклијинин дәјишмәси илә әлагәдар олан сүрүшмәләр;

- 2) јамачларда сүхурларын хассэлэринин дэјишмэси илэ алагэдар олан сүрүшмэлэр;
- 3) јералты бошлуглар вэ учгунларла алагэдар олан сүрүшмэлэр;
- 4) сујун статик вэ динамик тэзјиги нэтичэсиндэ баш верэн сүрүшмэлэр;
- 5) јамачларда сүхурларын чэкили вэзијјэтинин дэјишмэси илэ алагэдар олан сүрүшмэлэр;
- 6) тектоник нэрэкэтлэр вэ сејсмик тэканлар нэтичэсиндэ баш верэн сүрүшмэлэр.

М. К. ГАНИЕВ, М. Ш. КАФАРОВ

МЕТАБАЛИЗМ КАРБАМИДА В ПОДЖЕЛУДКАХ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

N. Zuntz [1]; W. Voltz [2]; E. F. Annison [3] указывают, что простые азотистые соединения (карбамид и др.) являются частичными заменителями кормового протеина в рационах животных. Однако еще недостаточно изучен метаболизм этих соединений в преджелудках жвачных.

В предыдущей работе (Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. № 2, 1965 г.) мы сообщали об изменениях количества бактериальных тел в содержимом преджелудков при добавлении карбамида в рацион животных.

В настоящем сообщении ставится задача выяснить биохимические изменения содержимого в разных камерах преджелудков при даче животным карбамида на фоне рациона: ячменная солома+кормовая свекла+пшеничные отруби.

Работа проводилась на двух буйволовых телках и на одной телке красного скота.

Телка красного скота и одна из буйволовых телок имели большую фистулу рубца, вторая буйволовая телка, кроме указанной фистулы, имела иллюзорированную конюлю сычуга, по А. А. Алиеву [4].

Чтобы компенсировать в рационе недостаток переваримого протеина, которого было 37,3%, добавляли к нему карбамид в дозах 20 и 30 г на 100 кг веса животных.

При этом мы исходили из литературных данных о том, что освоение карбамида животными происходит с различной интенсивностью в зависимости от структуры рациона.

Контрольный период длился в течение 15 дней. Опытные периоды с дозами карбамида в 20 и 30 г на 100 кг веса животного продолжались в течение 20 дней.

Пробы содержимого из отдельных камер преджелудков брались до кормления животного, через 3 и 6 ч после него. Во взятых пробах наряду с другими биохимическими исследованиями определялось содержание общего, остаточного и белкового азота по общепринятым методам, а также аминокислоты методом хроматографии на бумаге*.

* Материалы, относящиеся к аминокислотам, нами сообщены в трудах АзНИВИ, т. XVIII, 1965.

Результаты физиологических опытов и биохимических анализов показали, что когда животные содержались на рационе фоновый 2 в состоянии до кормления, количество общего азота составляло в разных камерах преджелудков у буйволов телок 2,5—3,3%, а у красной телки эти цифры во всех камерах были меньше в 1,2 раза. Причем, у буйволиц по сравнению с красной телкой такой повышенный уровень сохранялся по отношению как остаточного, так и белкового азота. Кроме того, следует отметить, что по уровню азотистых фракций имелись особенности в разных камерах. Общего азота было больше в рубце (3,3% у буйволовых телок и 2,7% у красной телки), в книжке (2,8% у буйволовой телки № 2), на последнем месте стояла сетка (2,5% у буйволовых телок и 2,1% у красной телки). Примерно такой же закономерности подчинялся белковый азот, а количество остаточного азота меньше всего было в книжке (0,17%), затем шла сетка (0,28% у буйволовых телок и 0,2% у красной телки) и больше всего было в рубце (0,37% у буйволовых телок и у красной телки 0,31%).

При добавлении к рациону карбамида в дозе 20 г на 100 кг веса животных (то есть в третьем периоде опыта) во время состояния желудочно-кишечного тракта до кормления животных имело место повышение всех разбираемых показателей азота в камерах преджелудков и у обоих видов животных с сохранением той же закономерности (по отношению вида животных и камер преджелудков), что было отмечено при фоновом рационе.

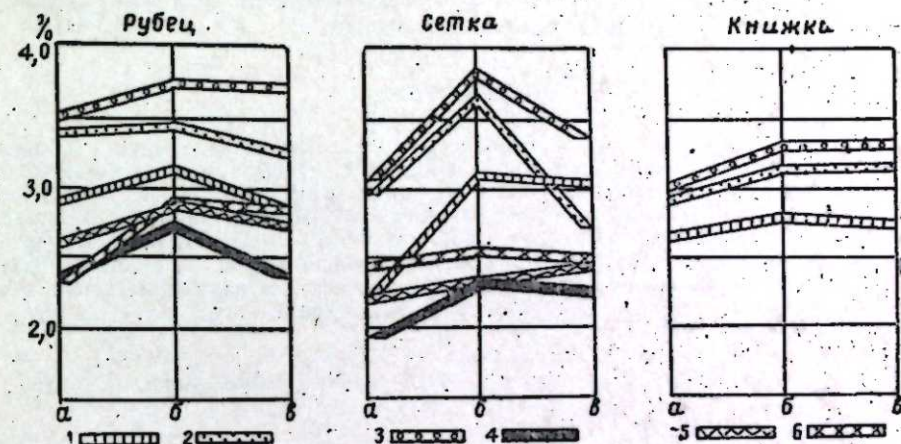
В четвертом периоде опытов, когда животные получали рацион фоновый 2+30 г на 100 кг веса карбамида, азотистые фракции содержимого преджелудков увеличились еще более значительно, но закономерность распределения фракции азота по камерам сохранялась прежняя. Если сравнить показатели фракции азота, полученные при данном опыте, с контрольным периодом, то мы имеем увеличение фракции азота в среднем по камерам на 27% (у буйволов), а при сравнении с опытным периодом III, то есть, когда животные получали карбамида 20 мг на 100 кг веса, увеличение общего азота составляло 8% (у буйволов). Представляет интерес также то, что интенсивность повышения фракции азота во всех камерах у буйволиных телок больше, чем у красной телки, несмотря на то, что оба вида животных получали одинаковую дозу карбамида на идентичном фоне рациона.

Представив анализ материалов в состоянии до кормления животных, можно перейти к анализу процесса пищеварения через 3 ч после кормления. Было установлено, что при этих условиях увеличилось количество всех исследуемых азотистых фракций (общего, белкового и остаточного азота) в содержимом преджелудков. Однако среди этих азотистых фракций больше всего увеличилось количество остаточного азота во всех камерах преджелудков и у обоих видов животных. Это объясняется тем, что через 3 ч после кормления азот карбамида не совсем усвоен. Об этом же свидетельствует то, что увеличение было больше при добавлении карбамида в рацион из расчета 30 г на 100 кг веса животных, чем 20 г. При рационе опытный 4 с содержанием 30 г/100 кг карбамида по сравнению с рационом фоновый 2 остаточного азота было больше в камерах преджелудков в среднем на 88% у буйволов и на 50% у красной телки. А при рационе опытный 3 с содержанием 20 г/100 кг карбамида по сравнению с тем же рационом остаточного азота было в камерах преджелудков в среднем на 30% у буйволов и на 39% у красной телки. Если опытные рационы 3 и 4 сравнить между собой, то при первом, (содержа-

щем карбамидом 20 г на 100 кг веса животного) по сравнению со вторым остаточного азота было меньше по камерам преджелудков у буйволов на 58%, у красной телки на 11%. Однако это не говорит о том, что карбамид хуже осваивают буйволы, чем красный скот.

Анализ материалов, по данным белкового азота, показывает, что интенсивность увеличения этой фракции при дозах карбамида как 20 г, так и 30 г на 100 кг веса животных, на фоне рациона фоновый 2 у буйволов более выраженная, чем у красной телки. При скормливаниях подопытных животных фоновым рационом 2 белкового азота было у буйволов в рубце—3,17%, в сетке—3,11%, в книжке—2,81%, а у красной телки в рубце и сетке было соответственно—2,75% и 2,33%. После добавления карбамида в дозе 20 г на 100 кг веса интенсивность увеличения белкового азота во всех камерах росла (в рубце—11%, в сетке—18,3%, в книжке—14,3%).

С повышением дозы карбамида с 20 до 30 г на 100 кг веса животного количество белкового азота возросло по сравнению с предыдущей дозой у буйволов в рубце на 19%, в сетке на 23,4%, в книжке на 18,4%, у красной телки в рубце на 12,4% и в сетке на 12,3%. Для наглядности приводим рисунок.



Динамика белкового азота в содержимом преджелудков. Рационы: буйволов, красного скота: 1,4—фоновый 2 (к); 2,5—опытный 3 (I); 3,6—опытный 4 (II); а—до кормления; б—через 3 ч после кормления; в—через 6 ч после кормления.

Как видно из рисунка, количество белкового азота как до кормления, так через 3—6 ч после кормления животных больше у буйволиных телок, чем у телки красного скота. Кроме того, количество белкового азота во всех случаях (как при скормливаниях фоновым рационом, так и опытным) больше через 3 ч после кормления, чем количество его через 6 ч после кормления или до кормления. Количество белкового азота в опытных периодах 3 и 4 по сравнению с количеством его при содержании животных на фоновом рационе значительно больше. Среди указанных доз (20 и 30 г на 100 кг веса животного) последние более значительно способствуют увеличению белкового азота.

Таким образом, показатели общего и белкового азота через 6 ч после кормления в содержимом рубца снижаются почти на уровень его до кормления, а остаточный азот в зависимости от периода опытов у обоих видов животных колеблется между показателями до корм-

ления и 3 ч после кормления. В сетке и книжке наоборот, количество общего, белкового и остаточного азота остается почти на таком же уровне, как это имеет место через 3 ч после кормления.

Выводы

1. Добавление карбамида в рацион, состоящий из ячменной соломы, кормовой свеклы и пшеничного отрубя (фоновый рацион) приводит к заметному увеличению всех фракций азотистых веществ в содержимом преджелудков у обоих видов животных.

2. Количество общего азота в содержимом преджелудков (в среднем по камерам) при добавлении карбамида из расчета 20 г на 100 кг живого веса животного увеличивается у буйволов на 17%, а при добавлении 30 г/100 кг—на 24,4%. Количество общего азота в содержимом преджелудков у красного скота по сравнению с контрольными увеличивается соответственно—12,2% и 12,4%.

3. Количество белкового азота в содержимом преджелудков при добавлении 20 г/100 кг карбамида к рациону увеличивается на 14,0%, остаточного азота—на 26% у буйволов; соответственно—8,5 и 22,2 у красного скота. При добавлении 30 г/100 кг карбамида увеличение белкового азота бывает 27,3%, остаточного азота—41,5% у буйволов; соответственно—11,5 и 50% у красного скота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zupitz N. Цитировано по М. Шиблиху. Руководство по кормлению и обмену веществ сельскохозяйственных животных, т. II, 1891. Пищеварение и выделение. Сельхозгиз, 1937, стр. 354—365. 2. Voltz W. Цитировано по В. Фельти и В. Киршу. Руководство по кормлению и обмену веществ сельскохозяйственных животных, т. III, 1928. Обмен веществ. Сельхозгиз, 1937, стр. 77. 3. Annison E. F. Nitrogen metabolism in the sheep. Protein digestion in the rumen. Biochem. J., 64, № 4, 1956. 4. Алиев А. А. Модификация фистульной методики для раздельного изучения пищеварения в желудке жвачных животных. Физиол. журнал СССР им. Сеченова, вып. 66, № 12, М.—Л., 1960.

Институт ветеринарии

Поступило 22.IV 1965

М. Г. Ганижев, М. Ш. Гафаров

Көвшәжән һејванларын мәдә өнлүкләриндә карбамидин һәзми

ХУЛАСӘ

Карбамидин чамыш вә инәкләрин мәдә өнлүкләриндә һәзминин өјрәнимәк үчүн апарылан тәчрүбәјә һазырлыг дөврүндә һејванлар арпа күләши, јем чуғундуру вә бугда кәпәји илә јемләндирилмиш, тәчрүбә дөврүндә исә бу јемә дири чәкиләринин һәр 100 кг.-на 20, 30 г карбамид әләвә едилмишдир.

Апарылан тәчрүбәләрә әсасән ашағыдакы нәтичәләр мүнәјјән едилмишдир:

1. Чамыш вә инәкләрин јем пајына онларын дири чәкиләринин һәр 100 кг.-на 20 вә 30 г карбамид әләвә едикдә мәдә өнлүкләри мөһтәвиј-јатындакы азотлу маддәләрин бүтүн фраксијалары артыр.

2. Һәр 100 кг дири чәкијә 20 г карбамид әләвә едикдә үмуми азотун мигдары (орта рәгәмләрлә, бүтүн камералар үзрә) чамышларда

17%, 30 г әләвә едикдә исә 24,4% артмыш олур. Гырмызы малларда ујғун рәгәмләрлә кәтүрдүкдә бу артым 12,2 вә 12,4%-и тәшкил едир.

3. 100 кг дири чәкијә 20 г карбамид әләвә едикдә зүләли азотун мигдары чамышларда 14%, галыг азот 26%, гырмызы малда исә бу артым 8,5% вә 22,2%-и тәшкил едир.

100 кг дири чәкијә 30 г карбамид әләвә едикдә зүләли азотун мигдары чамышларда 27,3%, галыг азот 41,5%, гырмызы малларда исә бу артым мүнәфиг рәгәмләрлә 11,5 вә 50%-и тәшкил едир.

МИКРОБИОЛОГИЯ

М. А. МУСЛАЕВ, Ф. А. АБУШЕВ, С. Х. ЮДИЦКАЯ

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПЕСЧАНOK (ВИНОГРАДОВА, ПЕРСИДСКИХ И МАЛОАЗИЙСКИХ) И ПОЛЕВОК ОБЫКНОВЕННЫХ К ВОЗБУДИТЕЛЮ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ

К возбудителю сибирской язвы (*Bac. anthracis*) чувствительны многие виды домашних и диких животных.

В литературе имеются данные о восприимчивости к сибирской язве отдельных видов грызунов и других мелких млекопитающих.

По данным Е. Е. Пунского, Ф. С. Цибулевской [2], Ю. С. Воронина, С. А. Джарылгасова, Ю. С. Писарева, М. М. Файбич [1], большие песчанки (*Rhombomys opimus* Licht, 1823) и золотистые (сирийские) хомяки (*Cricetus auratus* W., 1939) являются высокочувствительными к сибирской язве. Суслики (Туманский, 1948) и зайцы (Руднев, 1950) также восприимчивы к этой инфекции.

Учитывая широкое распространение песчанок Виноградова (*Meriones vinogradovi* Heptner, 1951), персидских (*Meriones persicus* Heptner, 1933), малсазийских (*Meriones blackleri* Heptner, 1931) и полевок обыкновенных (*Microtus arvalis* Ogn., 1924) на территории Нахичеванской АССР и отсутствие литературных данных об их роли в эпизоотологии сибирской язвы, мы поставили перед собой задачу изучить чувствительность этих видов животных к возбудителю сибирской язвы. Эти исследования приобретают еще большую актуальность в связи с наличием неблагополучных по этому зоонозу пунктов на данной территории.

Животные для заражения были отловлены на территории Нах. АССР и перед опытами выдерживались в карантине в течение 15—20 дней. Для заражения подопытных грызунов был использован штамм № 3805, выделенный нами в августе 1963 г. от лесной мыши в высокогорной части Джульфинского района Нахичеванской АССР. Подопытных животных заражали взвесью культур, выращенных на мясопептонном агаре (МПА) при температуре 37° в течение 24 ч. Каждая доза культуры, взятая для заражения, разводилась в физиологическом растворе до объема 0,2 мл и вводилась подкожно в правую паховую область. Исходную густоту сибирской язвенной культуры, взятой для заражения, изготовляли соответственно бактериальному стандарту ГКИ—в 1 млрд микробных тел (м. т). В рабочем разведении был сделан соответствующий пересчет на специфический стандарт (1:10).

Заражение песчанок было произведено 6 дозами (1, 10, 100, 1000, 10 000 и 100 000 м. т), а полевок обыкновенных и белых мышей 3 дозами (10, 100, 1000 м. т) возбудителя сибирской язвы.

Павших животных вскрывали, регистрировали патологоанатомические изменения во внутренних органах, приготавливали мазки—отпечатки из внутренних органов, (лимфатические узлы, легкие, печень, селезенка, сердце, почки, надпочечники) из внутренних органов, и крови а также делали посевы на МПА (рН-7,3). Мазки окрашивались по Грамму, а посевы культивировались в термостате при температуре 37°. Выделенные культуры идентифицировались по общепринятой методике.

Оставшихся в живых животных забивали через 20 суток после заражения и исследовали по вышеописанной методике.

Результаты исследований приводятся в таблице.

Результаты заражения песчанок и полевок обыкновенных возбудителем сибирской язвы (штамм № 3805)

Зараженные животные	Общее количество зараженных животных	Дозы заражения	Количество				На какой день после заражения пала	Количество забитых животных	У скольких забитых животных выделена исход. культура	Примечание
			зараженных животных, каждой дозой	павших животных	выделенных культур от павш. животн.					
Песчанка Виноградова	24	0,5 мл	1	1	1	1	—	—	—	
		0,3 мл	1	1	1	3	—	—	—	
		1 м. т	3	1	—	6	—	—	—	
		10 .	3	1	—	10	—	—	—	
		100 .	3	1	—	11	—	—	—	
		1000 .	7	7	7	2—5	—	—	—	
Песчанка персидская	23	10 000 .	3	3	3	2—3	—	—	—	
		100 000 .	3	3	3	1—2	—	—	—	
		0,5 мл	1	1	1	2	—	—	—	
		1 м. т	3	1	—	1	—	—	—	
		10 .	3	2	—	5—15	—	—	—	
		100 .	3	2	—	6—12	—	—	—	
Песчанка малоазийская	22	1000 .	7	7	7	3—6	—	—	—	
		10 000 .	3	3	3	4—6	—	—	—	
		100 000 .	3	3	3	4—6	—	—	—	
		1 .	3	1	—	3	—	—	—	
		10 .	3	—	—	—	—	—	—	
		100 .	3	—	—	—	—	—	—	
Полевка обыкновенная	13	1000 .	7	5	5	2—6	—	—	—	
		10 000 .	3	3	3	2—4	—	—	—	
		100 000 .	3	3	3	2—3	—	—	—	
		0,3 мл	1	1	1	1	—	—	—	
		0,2 .	1	1	1	4	—	—	—	
		10 м. т	3	3	3	2—3	—	—	—	
Белая мышь	19	100 .	3	3	3	2—3	—	—	—	
		1000 .	5	5	5	2—3	—	—	—	
		0,1 .	3	3	3	2—3	—	—	—	
		10 .	3	3	3	3—4	—	—	—	
		100 .	3	3	3	2—4	—	—	—	
		1000 .	7	7	7	2—3	—	—	—	
Морская свинка	1	1 .	3	—	—	—	—	—	—	
		0,3 мл	1	1	1	3	—	—	—	
Всего	102		102	79	70		23			

Все взятые виды грызунов оказались чувствительными к возбудителю сибирской язвы. По сравнению с песчанками полевки обыкновенные показали наибольшую чувствительность. Для последних полная смертельная доза возбудителя составляла 10 м.т., в то время как эта доза для песчанок равна 1000—10000 м.т. Из числа песчанок наибольшую чувствительность проявила песчанка Виноградова (при одинаковых дозах заражения гибель наступала за сравнительно короткие сроки), наименьшую песчанка малоазийская.

Известно, что белые мыши являются высокочувствительными к сибирской язве. Материалы таблицы показывают, что полевки обыкновенные по своей чувствительности к сибирской язве стоят в одном ряду с белыми мышами, а различные виды песчанок относительно менее чувствительны.

При вскрытии павших песчанок и полевок во внутренних органах обнаружены характерные для сибирской язвы патологоанатомические изменения.

Выводы

1. Установлена высокая чувствительность 3 видов песчанок (Виноградова, персидских, малоазийских) и полевок обыкновенных к возбудителю сибирской язвы.

2. По сравнению с песчанками полевки обыкновенные показали наибольшую чувствительность.

3. При одинаковых дозах заражения из числа песчанок более чувствительны песчанки Виноградова, смерть их наступает за сравнительно короткие сроки.

4. Полученные данные необходимо принимать во внимание при организации мероприятий в неблагополучных по сибирской язве пунктах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронин Ю. С., Джарылгасов С. А., Писаревский Ю. С., Файбиш М. М. Золотистые (сибирские) хомяки (*Cricetus auratus* W., 1939) как экспериментальная модель при сибирской язве. ЖМЭИ, 9, 1963. 2. Пунский Е. Е., Цибулевская Ф. С. Восприимчивость больных песчанок (*Rhombomys opimus* z) к сибирской язве, ЖМЭИ, 11, 1958. 3. Руднев Г. П. Зоонозы. М., 1950. 4. Туманский В. М. Микробиология чумы. М., 1950.

Институт зоологии
и Азерб. противочумная станция

Поступило 2. IV 1965

М. Э. Мусаев, Ф. А. Абушов, С. Х. Судитскаја

Виноградов, Иран, Кичик Асија гум сичанлары вэ ади тарла
сичанынын гарајара төрэдичисинэ һассаслыгы

ХУЛАСӘ

Мүәллифләр 4 нөв кәмиричинин гарајара төрэдичисинэ һассаслыгыны 82 әдәд тәчрүбә һејванында өјрәнмиш вэ тәдгиг едилән бүтүн нөв кәмиричиләрин бу төрэдичијә јүксәк һассаслыгыны мүәјјән етмишләр. Гум сичанларына нисбәтән ади тарла сичанлары бу төрэдичијә-даһа чох һассасдыр. Гум сичанларындан Виноградов гум сичанлары бу төрэдичијә јүксәк дәрәчәдә һассасдыр. Алынмыш елми мәлүматлары гарајара үзрә гејри-сағлам мәнтәгәләрдә тәдбир көрүлдүкдә нәзәрә алмағ лазымдыр.

АГРОХИМИЯ

Ф. Г. АХУНДОВ

ПРЕВРАЩЕНИЕ ФОСФОРА В БОЛОТНОЙ ПОЧВЕ, ЗАНЯТОЙ ПОД КУЛЬТУРУ РИСА

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

Эффективность вносимых удобрений, особенно фосфорных, тесно связана с поглощением их почвой. Изучение этого вопроса поможет нам заранее предвидеть характер поглощения и установить сроки, дозы и способы внесения, а также повысить коэффициент использования фосфорных удобрений. Некоторые исследователи: К. Н. Таранов [6], Ф. В. Чириков и В. В. Волкова [7], О. В. Немоловская [4], Л. А. Сулакова [5], П. Г. Адерихин [1], Р. К. Гусейнов [2], Б. И. Гольфанд [3] указывают, что в зависимости от типа почвы поглощение фосфора различно.

Преобразование фосфора в болотной почве, занятой под культуру риса, в условиях Ленкоранской зоны недостаточно изучено. Для закладки лабораторного опыта нами была взята почва из пахотного горизонта опытного участка, занятого под культурой риса в колхозе им. К. Маркса Массалинского района. Почва была пропущена через 1 мм сито.

При закладке лабораторного опыта почва тщательно смешивалась с суперфосфатом из расчета 200 мг P_2O_5 на кг почвы. Полив производился по весу, при этом в почвах поддерживалась 100% влажность от полной полевой влагоемкости. Повторность трехкратная.

При взятии почвенных проб для анализа вся почва (600 г) тщательно перемешивалась.

Перед взятием почвенных образцов в каждый срок определялся процент содержащейся в почве гигроскопической влаги.

Опыт заложен по схеме:

I. Контроль—600 г почвы.

II. 600 г почвы+200 мг P_2O_5 (суперфосфата) на 1 кг почвы.

Для исследования были взяты почвенные образцы: через 1,3 дня, 15, 30, 60, 90, 150 дней после внесения суперфосфата в почву.

Во взятых почвенных образцах определяли P_2O_5 : воднорастворимый, по методу Дениже; растворимый в 1%-ном растворе углекислого аммония, по методу Б. П. Мачигина; фосфаты, растворимые в 0,5 N уксусной и соляной кислотах, по упрощенному методу Ф. В. Чирикова.

Фосфаты вычислялись следующим образом: а) из фосфатов, растворимых в 1%-ном растворе углекислого аммония, вычитывали воднорастворимый фосфор; б) учитывалось количество фосфатов, извлеченных 0,5 N уксусной кислотой (без щелочнорастворимого „а“); в) количество фосфатов, извлеченных только 0,5 N соляной кислотой (без фосфатов, извлеченных уксуснокислой вытяжкой—„а“ и „б“).

Данные о превращении фосфора приводятся в таблице. Анализ почвенных образцов показал, что превращение P_2O_5 суперфосфата, внесенного в болотную почву, происходит очень быстро.

Схема опыта	P ₂ O ₅ , раств. в воде			P ₂ O ₅ , раств. в 1% (NH ₄) ₂ CO ₃			P ₂ O ₅ , раств. 0,5N CH ₃ COOH			P ₂ O ₅ , раств. 0,5N HCl		
	Всего, мг/кг	От внесенного		Всего, мг/кг	От внесенного		Всего, мг/кг	От внесенного		Всего, мг/кг	От внесенного	
		мг/кг	%		мг/кг	%		мг/кг	%		мг/кг	%
Через 1 день												
1. Контроль (почва)	3,38	—	—	35,66	—	—	534	—	—	1372	—	—
2. П+P ₂ O ₅ 200 мг на 1 кг почвы	9,26	5,88	2,94	100,28	58,74	29,37	686	93,26	46,63	1538	14	7,0
Через 3 дня												
1. Контроль	2,43	—	—	35,40	—	—	545	—	—	1464	—	—
2. П+P ₂ O ₅	5,83	3,40	1,70	83,28	44,48	22,24	691	101,52	50,76	1635	25	12,5
Через 15 дней												
1. Контроль	2,41	—	—	40,93	—	—	527	—	—	1487	—	—
2. П+P ₂ O ₅	5,81	3,40	1,70	84,09	39,76	19,88	677	110,24	55,12	1660	23	11,5
Через 30 дней												
1. Контроль	1,33	—	—	38,49	—	—	555	—	—	1512	—	—
2. П+P ₂ O ₅	3,44	2,11	1,06	68,21	27,61	13,80	684	101,39	50,69	1679	38	19
Через 60 дней												
1. Контроль	1,56	—	—	39,45	—	—	567	—	—	1663	—	—
2. П+P ₂ O ₅	2,14	0,58	0,29	61,99	21,96	10,98	634	95,04	47,52	1841	61	30,5
Через 90 дней												
1. Контроль	1,62	—	—	39,91	—	—	552	—	—	1840	—	—
2. П+P ₂ O ₅	1,80	0,18	0,09	56,16	16,07	8,03	666	97,93	48,96	2028	74	37,0
Через 150 дней												
1. Контроль	2,44	—	—	42,66	—	—	524	—	—	1803	—	—
2. П+P ₂ O ₅	2,92	0,48	0,24	52,80	9,66	4,83	635	101,34	50,67	1986	72	36,0

Исследования также показали, что через день из внесенного суперфосфата лишь 2,94% обнаружено в воднорастворимой форме, а через 90 дней содержание его уменьшается до минимума, составляя 0,09%.

Таким образом, при 100% влажности почвы резко уменьшается содержание воднорастворимых фосфатов.

Извлечение из почвы P_2O_5 при помощи углеаммонийной вытяжки показало, что количество его через день составило 29,37%, через 30

дней—13,80%, через 150 дней—4,83%. Следовательно, процесс поглощения фосфатов продолжается. Основная часть P_2O_5 перешла в форму, растворимую в 0,5 N растворе уксусной кислоты, т. е. содержание его составило через день—46,63%, через 15 дней—55,12%, а в конце опыта содержание P_2O_5 незначительно уменьшилось.

Следует подчеркнуть, что содержание уксуснокислорастворимого P_2O_5 на протяжении всего лабораторного опыта колебалось в пределах 46,63—55,12%, резкого увеличения в количественном отношении не наблюдалось.

Значительная часть P_2O_5 находится в форме, извлекаемой 0,5 N раствором соляной кислоты. Следует отметить, что по сравнению с другими типами почв на болотных почвах в солянокислорастворимую форму переходит больше P_2O_5 от внесенной.

Так, например, содержание P_2O_5 , извлекаемой солянокислой вытяжкой, составило: через день—7%, 3 дня—12,5%, через 30 дней—19%, а в конце опыта содержание его доходило до 36—37% от внесенного.

Наибольшее количество солянокислорастворимых фосфатов наблюдается не сразу после внесения суперфосфата, а несколько позже, к концу опыта.

Таким образом, как видно из таблицы, образование солянокислорастворимой формы P_2O_5 происходит за счет постепенного уменьшения воднорастворимой P_2O_5 , извлекаемой 1%-ным раствором $(NH_4)_2CO_3$, минимум которых достигается в конце срока определения—через 150 дней.

По-видимому, легкорастворимые фосфаты, вступая в соединения с гидратами окислов железа и алюминия, образуют фосфаты переменного состава, растворяющиеся в соляной кислоте.

Следовательно, P_2O_5 суперфосфата интенсивно переходит в менее растворимые формы фосфатов (растворимых в 0,5 N растворах уксусной и соляной кислот), что можно объяснить высокой влажностью, глинистым механическим составом почвы и повышенным содержанием органического вещества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адерихин П. Г. Влияние структуры почвы на поглощение фосфорной кислоты. „Почвоведение“, 1951, № 4.
2. Гусейнов Р. К. Условия повышения эффективности фосфорных удобрений. Изд-во АН Азерб. ССР, 1960.
3. Гольфанд Б. И. Фосфорный режим почвы рисовых полей в низовьях реки Кубани. Автореферат, 1963, Волгоград.
4. Немоловская О. В. Материалы по изучению фосфатов в сероземах. Труды Кавказской цент. агротехнической станции (Вопросы агротехники и агрохимии хлопчатника и кормовых культур), Ташкент, 1939.
5. Сулакова Л. А. Поведение фосфорнокислых и азотистых удобрений в карбонатных почвах. Азерб. ш., 1939.
6. Тарханов К. Н. О поглощающем комплексе почвы. Изд-во Укр. хим. журн., 1929.
7. Чириков Ф. В., Волкова В. В. Превращение фосфорной кислоты фосфорнокислых удобрений в основных типах почв. „Почвоведение“, № 4, 1939.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 30. I 1965

Ф. Н. Ахундов

Чэлтикалты батаглашмыш торпагда фосфорун чеврилмэси

ХҮЛАСЭ

Суперфосфаты батаглашмыш торпага верэркэн онун чох хиссэси битки тарафиндэн чэтин мэнимсэнидэ билэн бирлэшмэлэрэ кечир ки, бу да күбрэлэрин истифадэ эмсалыны азалдыр.

Верилмиш фосфорун чох һиссәси 0,5 N сиркә туршусу мәһлулунда һәлл олан бирләшмәләрә кечир. Бунун мигдары тәчрүбәнин әввәлиндән сонундәк 46,63 55,12% арасында дәјишмишдир.

Суперфосфатын бир күндән сонра аммоний-карбонат мәһлулуна кечмиш мигдары (29,37%), 150 күндә сонра 4,83% олмушдур.

Верилмиш күбрәдән 0,5 N хлорид туршусу мәһлулунда һәлл олан фосфор илк күнләр 7%, тәчрүбәнин сонунда 36%-ә чатмышдыр.

Суперфосфатын белә күчлү удулмасына сәбәб тәдгиг етдијимиз торпагларын механики тәркибә лил фраксијасы илә зәккинлији, һумусун чохлуғу вә торпагын 100% нәм шәраитдә олмасы илә изаһ едилир.

А. К. АХУНДОВ

ВЛИЯНИЕ КАЛИЯ НА КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОГО ЧАЙНОГО ЛИСТА

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

Химический состав зеленого чайного листа во многом зависит от условий питания растения, поэтому из агротехнических факторов, оказывающих влияние на качество чайного листа, решающим является применение удобрений.

В литературе немало работ [5, 7, 8, 10, 11, 12, 13], свидетельствующих об улучшающем действии калийного удобрения на качество зеленого чайного листа при совместном внесении азотного и фосфорного удобрений.

Ранее проведенные исследования [4, 7] в условиях Ленкоранской зоны показали, что наиболее заметное снижение качества чайного листа наблюдается при длительном одностороннем удобрении почв плантаций азотом и фосфором, особенно высокой дозой азота. При совместном же внесении азотного, фосфорного и калийного удобрений качество чайного листа улучшается.

Впервые в лаборатории минерального удобрения Института почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР с 1950 г. приступили к всестороннему изучению действия различных форм и доз калийных удобрений на качество зеленого чайного листа. С этой целью, в течение шести лет (1958—1963 гг.), исследовались растительные образцы в виде трехлистных флешей, собранных с чайной плантации посадки 1938 г. на желтоземно-подзолисто-глеевой почве, с вариантов опыта в которую ежегодно вносилось по 200 кг/га калия на фоне 180 кг/га азота и фосфора.

В растительных образцах, собранных в июле 1963 г., определялись основные качественные показатели чайного листа по методике, применяемой Всесоюзным институтом чая и Институтом биохимии АН СССР. Калий определялся на пламенном фотометре.

Большинство исследователей [1, 5, 6, 8, 9, 11, 18] судят о качестве чая по содержанию экстрактивных веществ и танину, считая, чем выше содержание этих веществ, тем чай выше по качеству. На рис. 1 и 2 изображены результаты наших анализов по определению экстрактивного вещества и танина во флешах. Наименьшее содержание этих веществ обнаруживается при внесении лишь азотных и фосфорных удобрений. Во всех остальных случаях, когда наряду с указанными

удобрениями внесено и калийное, тогда содержание экстрактивных веществ и танина увеличивается на 4,0%. Наибольшее увеличение этих веществ отмечается при внесении сернокислого калия, а наименьшее — при хлористом калии.

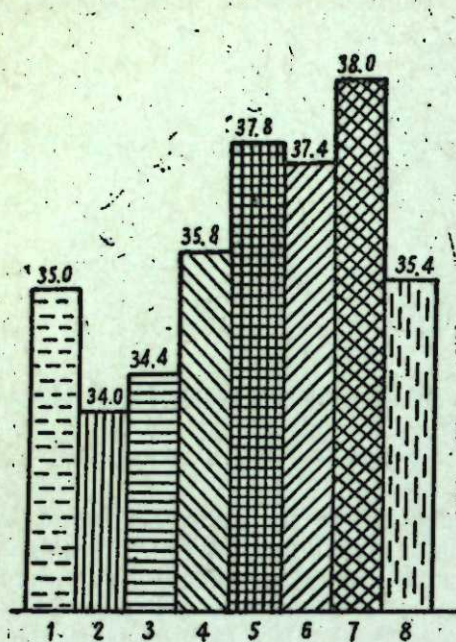


Рис. 1. Влияние различных форм и доз калийных удобрений на содержание экстрактивных веществ во флешах (%): 1—контроль (без удобр.); 2—NP (фон); 3—ФОН+KCl; 4—ФОН+KNO₃; 5—ФОН+калимаг; 6—ФОН+K₂SO₄—100 кг/га; 7—ФОН+K₂SO₄—200 кг/га; 8—ФОН+K₂SO₄—300 кг/га.

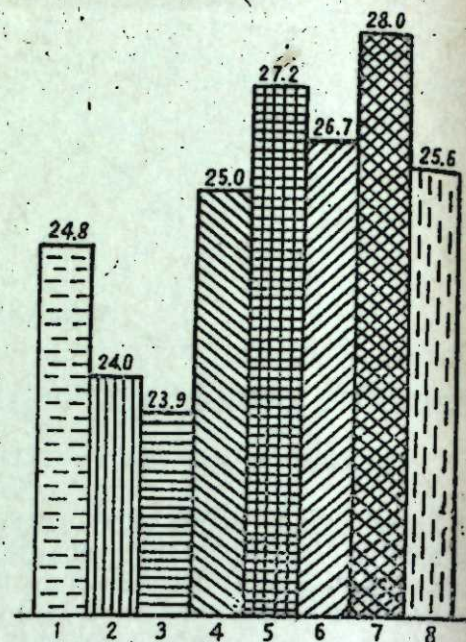


Рис. 2. Влияние различных форм и доз калийных удобрений на содержание танина во флешах (%). (См. рис. 1).

му значению кофеина, оказывающему возбуждающее действие на организм человека, он может считаться важным показателем качества чая.

С. М. Габуния [5] отмечает, что калий в отношении изменения содержания кофеина действия не оказывает, а О. Г. Ониани [14], наоборот, отрицает это и на основании своих экспериментальных данных отмечает, что калийные удобрения способствуют увеличению содержания кофеина в чайном листе.

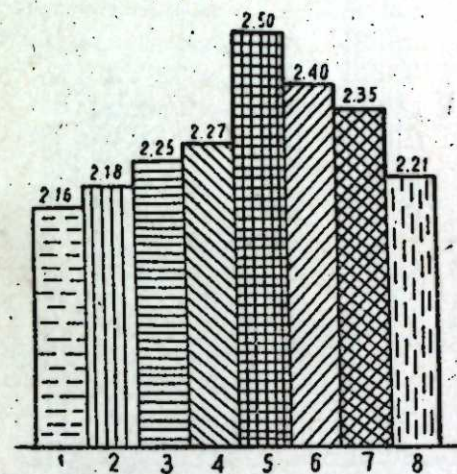


Рис. 3. Влияние различных форм и доз калийных удобрений на содержание кофеина во флешах (%). (См. рис. 1).

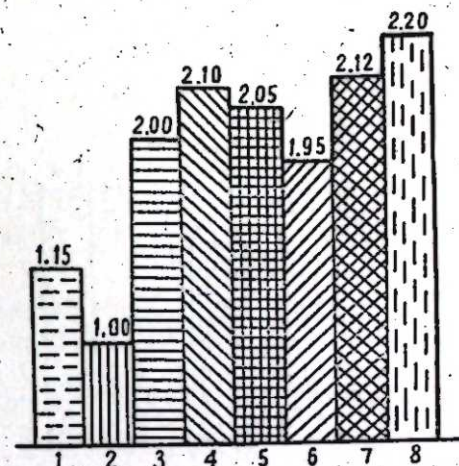


Рис. 4. Влияние различных форм и доз калийных удобрений на содержание калия во флешах (%). (См. рис. 1).

В отношении общего азота в зеленом чайном листе известно, что его накопление является нежелательным. Работами [3, 5, 8, 10, 11, 16] установлено, что если азотное удобрение создает в почве избыток азота, тогда качество чая от этого ухудшается. Установлено, что внесение высоких доз азота (360 кг/га) вызывает также ухудшение качества чайного листа. В таком случае внесение калия устраняет отрицательное действие азота на качество листа. По мнению [3, 5, 13], поступление в чайное растение большого количества азота сказывается во время ферментации, способствуя связыванию и переводу в нерастворимые соединения определенного количества танина, тем самым вызывая некоторое ухудшение качества чая.

Результаты наших анализов (рис. 6) показывают, что при систематическом внесении в почву азотных и фосфорных удобрений без калия содержание азота во флешах наибольшее—4,53%, а при внесении калийных удобрений, независимо от формы, способствует незначительному уменьшению азота в зеленом чайном листе.

Другим, не менее важным показателем качества чая, является кофеин, правда по этому вопросу нет единого мнения среди исследователей, поскольку не всегда наблюдается корреляция между содержанием кофеина и качеством чая. Однако некоторые авторы указывают [3, 13, 14, 15], что именно благодаря громадному фармакологическо-

Результаты наших анализов, представленные на рис. 3, показали, что благодаря внесению калийных удобрений увеличивается содержание кофеина по сравнению с вариантом, где вносились только азотные и фосфорные удобрения. Увеличение содержания кофеина зависит от формы и дозы калийного удобрения. При внесении калимага количество кофеина в зеленом чайном листе наибольшее—0,32%, а при хлористом калии наименьшее—0,07% по сравнению с фоном. Сернокислый калий занимает промежуточное положение, где с увеличением дозы уменьшается содержание кофеина.

В. А. Флоста и А. В. Еловский [17] на основании обширных аналитических данных приходят к заключению, что высокое содержание клетчатки в чайном листе является отрицательным показателем, свидетельствующим о грубости сырья. Нашими исследованиями (рис. 5) установлено, что содержание клетчатки в зеленом чайном листе в зависимости от условий питания различное. Наибольшее количество ее—5,33% отмечается в образцах, длительное время удобряемых только азотным и фосфорным удобрениями. На этом фоне в зависимости от формы внесенных калийных удобрений степень образования клетчатки различная. При внесении хлористого калия образование клетчатки наибольшее, а при сернокислом—наименьшее. Увеличение дозы сернокислого калия способствует образованию клетчатки, т. е. огрубости листа.

Определение содержания калия как в почвенных, так и в растительных образцах (рис. 4) дает возможность установить существование определенной зависимости между содержанием калия в почве и в чайном листе.

В условиях Ленкоранской зоны содержание калия во флешах с неудобренного калием варианта равно 1,0—1,15% и явно свидетельствует о недостаточной обеспеченности наших почв этим элементом. Внесение различных форм калийных удобрений резко увеличивает калий во флешах на 1,05—1,20% по сравнению с фоном. Из вышеприведенных данных видно, что удобренные калием варианты в отношении всех качественных показателей стоят намного выше, чем варианты, удобренные азотом и фосфором.

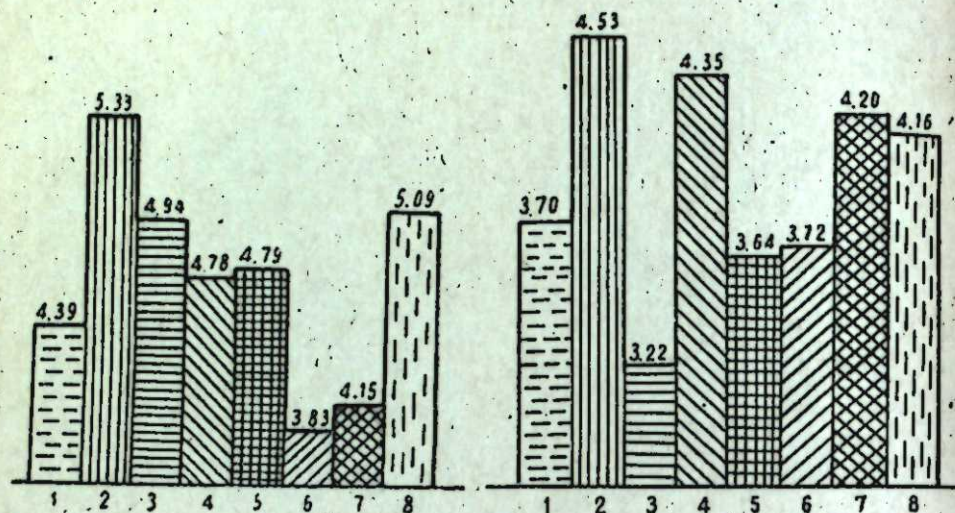


Рис. 5. Влияние различных форм и доз калийных удобрений на содержание клетчатки во флешах (%). (См. рис. 1).

Рис. 6. Влияние различных форм и доз калийных удобрений на содержание общего азота во флешах (%). (См. рис. 1).

На основании приведенных аналитических данных мы делаем вывод об улучшении качества зеленого чайного листа от применения калийных удобрений. Увеличение содержания калия во флешах вызывает изменение биохимических свойств чайного листа, способствующее синтезу веществ, от содержания которых зависит качество чайного листа.

Ранее опубликованные нами работы по действию калия на урожайность согласуются с настоящей работой, поэтому можно сделать вывод, что наибольший экономический эффект в увеличении урожайности и улучшении качества достигается при внесении калийного удобрения в виде сернокислого калия в дозе 200 кг/га в два года один раз. Это можно рекомендовать производству.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокучава М. А. Биохимический контроль чайного производства, 1958.
2. Благовещенский А. В. Кофеин и дубильные вещества чайного листа. Биохимия чайного производства. Сб. 1, 1935.
3. Воронцов В. Е. Биохимия чая. Пищепромиздат, 1946.
4. Гусейнов Р. К. Удобрение чайных плантаций в Ленкоранской зоне Азербайджанской ССР. Удобрение и урожай, 1958, № 12.
5. Габуния С. М. Влияние калийных удобрений на качество чая. Бюллетень ВНИИЧНКС, № 4, 1948.
6. Джемухадзе К. М. Дубильные вещества и качество чайного сырья. Биохимия чайного производства. Сб. 6, 1950.
7. Керимова А. Д. и Иманова А. А. Влияние полива на химический состав чайного листа. ДАН Азерб. ССР, № 8, 1952.
8. Карпентер П. Т. и Гаррисон С. Д. Производство чая в Северо-восточной Индии. Пер. с англ. Тифлис, 1929.
9. Кулер и Гарлер. Влияние удобрений на качество чая. Жур. Quart Jour Tea Ind. Ass., 1939, № 4.
10. Мирзоян А. Т. Эффективность азотистых удобрений под культуру чая. Изв. АН Азерб. ССР, 1959, № 4.

1. Мани Г. Факторы, определяющие доброкачественность чаев. Русские субтропики, № 3, 1914.
2. Мукаса Ш. и Кован С. Влияние фосфорных и калийных удобрений на химические компоненты чайного листа. Tea Research Journal, № 8, 1956.
3. Опарин А. Н. Производственный контроль на чайных фабриках. Биохимия чайного производства. Сб. № 2, 1936.
4. Опиани О. Г. Условия эффективности калийных удобрений на чайных плантациях Западной Грузии. Бюллетень ВНИИЧНКС, № 3, 1957.
5. Опиани О. Г. Диагностика потребности чайной плантации в калийных удобрениях. Бюллетень ВНИИЧНКС, № 2, 1959.
6. Урушадзе Г. Н. Основные итоги опытных работ ВНИИЧНКС по химизации чайных плантаций Зап. Грузии. Бюллетень ВНИИЧНКС, № 4, 1954.
7. Флоста В. А. и Еловский А. В. Чай, 1929.
8. Шавишвили М. Н. Биохимические показатели зеленого чайного листа. Биохимия чайного производства. Сб. 4, 1940.

Институт почвоведения
и агрохимии

Поступило 23. IX 1964

Э. К. Ахундов

Калиум күбрэлэринин јашыл чај јарпагы кејфијјетинэ тәсири

ХУЛАСӘ

Мәһсулдарлығын илдән-илә жүксәлмәси илә әлағәдар олараг, чај јарпагынын кејфијјетинин дә жүксәлдилмәси вачиб мәсәләләрдәндир. Бу да өзлүјүндә чај биткисинин гита шәрантиндән асылыдыр. Әдәбиј-јатларда калиум күбрэлэринин чај јарпагы кејфијјетинә мүсбәт тәсири һағгында бир чох мәлуматлар вардыр.

1958—1963-чү илләр әрзиндә апардығымыз тәчрүбәләр көстәрир ки, јалныз азот вә фосфор күбрэлэринин тәтбиги јашыл чај јарпагы кејфијјетини нәзәрә чарпачаг дәрәчәдә ашағы салыр. Азот вә фосфор күбрэләрилә бирликдә калиумун тәтбиги нәтичәсиндә чај јарпагынын кејфијјәти јахшылашыр, танин вә екстрактив маддәләринин мигдары 6,7—6,8%-дәк артыр. Белә вәзијјәтдә азотун мигдары азалыр вә кофејинин бир аз артмасы мүшәһидә олунур.

Јашыл чај јарпагынын кобудлуғу вә зәрифлији дә чајын әсас кејфијјәт көстәричиләриндәндир. Тәдгигатларымыз көстәрмишдир ки, минерал гита мәнбәји һүчәјрәнин әмәләкәлмә дәрәчәсинә тәсир көстәрир. Онуи ән аз мигдары азот вә фосфор фонунда калиум күбрәсинин тәтбиги нәтичәсиндә әмәлә кәлмишдир. Битки вә торпаг нүмунәләриндә калиумун мигдарынын тәјини қалнумун торпаг вә биткидәки мигдары арасында мүјјән асылылыг олдуғуну көстәрди. Калиум верилмәјән вариантда калиумун мигдары 1,0—1,15% олур ки, бу да Ләнкәран торпағларынын калиум илә кифајәт гәдәр тәмин олунмалығыны көстәрир.

ИСТОРИЯ

Л. М. АЛИЕВА

ЧИСЛЕННОСТЬ РАБОЧИХ БАКИНСКОЙ
ТЕКСТИЛЬНОЙ ФАБРИКИ ТАГИЕВА
(1900—1916 гг.)

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

Во второй половине XIX в. в Азербайджане возникли и стали развиваться капиталистические отношения. Развитие капитализма вызвало коренные изменения в классовом составе населения. На арену общественной жизни вышли новые классы — буржуазия и промышленный пролетариат.

Рабочие, занятые фабричной обработкой хлопка, являлись составной частью самого многочисленного и передового отряда рабочего класса Азербайджана — пролетариата Баку.

Однако в исторической литературе данные о численности рабочих бакинской текстильной фабрики весьма недостаточны и локализованы преимущественно рубежом XIX—XX вв.

В 1897 г., когда в Баку крупным представителем азербайджанской буржуазии Г. З. А. Тагиевым было начато строительство хлопчатобумажной прядильно-ткацкой фабрики, в Бакинской губернии обработкой волокнистых веществ, по данным первой Всероссийской переписи населения, занимались всего 755 человек¹. Обработкой хлопка и производством изделий из него занималось только 3 человека². В Елизаветпольской губернии из 1707 человек, занимающихся обработкой волокнистых веществ, обработкой хлопка были заняты лишь 6 человек³.

Приведенные данные показывают, что обработка хлопка в Азербайджане до конца XIX в. не получила широкого развития, охватывая незначительное число рабочих. В 1900 г. благодаря пуску в Баку хлопчатобумажной прядильно-ткацкой фабрики, где к этому времени трудилось 268 человек⁴, число рабочих, занятых фабричной обработкой хлопка, значительно увеличилось.

¹ Численность и состав рабочих в России на основании данных первой всеобщей переписи населения Российской империи 1897 г., т. 1, табл. 1. СПб., 1906, стр. 21.

² Там же, стр. 13.

³ Там же, стр. 13, 21.

⁴ Филнап ЦГИА УССР в гор. Харькове, ф. 834, оп. 818, д. 413, лл. 14, об. — 15.

Таким образом, рабочие бакинской прядильно-ткацкой фабрики Г. З. А. Тагиева, единственной в дореволюционном Азербайджане, стали, по существу, первым крупным отрядом текстильщиков Азербайджана, занятых фабричной обработкой хлопка.

Динамика численности рабочих бакинской текстильной фабрики получила отображение в таблице.

Год	По данным фабричной инспекции ⁶	По данным „Ста- тистики бумаго- прядильного и ткацкого произ- водства за 1900— 1910 года“ ⁵	По данным „Ста- тистики несчаст- ных случаев с рабочи- ми в промышлен- ных заведениях, подчиненных над- зору фабричной инспекции...“ ⁷	По „Книгам расчета с рабочими фабрики“ ⁸	По другим источникам
1900	268				800 ⁹
1901		1170	815		685 ¹⁰
1902	815	1080	1310		969 ¹¹
1903	1103	880	1310		1405 ¹²
1904	1193	945	1193		1432 ¹³
1905	1165	948	1165		1310 ¹⁴
1906	986	770	986		1600 ¹⁵
1907	1090	970	986		1115 ¹⁶
1908	1080	965	1196		1287 ¹⁷
1909	1041	900	1080		1108 ¹⁸
1910	1259	975	1076	1280	1159 ¹⁹
1911	1288		1488	1285	1189 ²⁰
1912	1247		1475	1213	1120 ²¹
1913	1182			1210	1120 ²²
1914	1069			1157	1147 ²³
1915	1110			1086	ок. 2000 ²⁴
1916	1074			1116	

⁵ Данные за 1900—1909 гг. и 1916 г. выявлены в фондах фабричной инспекции в архивах: ЦГИА Азерб. ССР, ф. 509, оп. 1, д. 59, л. 10; д. 113, л. 1; д. 118-а, л. 22; д. 125, лл. 10, 24, 111 об.; д. 271, л. 50; д. 596, чл. 199; д. 798, л. 4; ЦГИА СССР, ф. 23, оп. 16, д. 28, л. 38; оп. 19, д. 348, л. 2; оп. 27, д. 476, л. 41; Филнап ЦГИА УССР в г. Харькове, ф. 834, оп. 818, д. 43, лл. 14 об.—15; д. 233, л. 4; данные за 1901—1914 гг. использованы по кн.: «Сводь отчетов фабричных инспекторов за 1910 год», СПб., 1911, стр. 33; то же за 1911 год. СПб., 1912, стр. 88—89, то же за 1912 год», СПб., 1913, стр. 31; то же за 1913 год. Петроград, 1914, стр. 29; то же за 1914 год. Петроград, 1915, стр. 30.

⁶ Статистика бумагопрядильного и ткацкого производства за 1900—1910 года, СБб, 1911, стр. 38—39.

⁷ Статистика несчастных случаев с рабочими в промышленных заведениях, подчиненных надзору фабричной инспекции за 1901 год. СПб., 1903, стр. 30—31, то же за 1902 г. СПб., 1905, стр. 48—49; то же за 1903 г. СПб., 1906, стр. 50—51; то же за 1904 г. СПб., 1907, стр. 102—103; то же за 1905 г. СПб., 1908, стр. 100—101; то же за 1906 г. СПб., 1909, стр. 100—101; то же за 1907 г. СПб., 1910, стр. 102—103; то же за 1908 г. СПб., 1911, стр. 102—103; то же за 1909 г. СПб., 1911, стр. 66—67, то же за 1910 г. СПб., 1912, стр. 68—69; то же за 1911 г. СПб., 1914, стр. 70—71; то же за 1912 г. Петроград, 1915, стр. 70—71. Данные настоящего источника, опубликованные фабричной инспекцией, по некоторым годам отличаются от указанных выше сведений фабричной инспекции. Это объясняется, по-видимому, тем, что, если данные фабричной инспекции, приведенные в графе 1, отображали численность рабочих фабрики на той инспекции, приведенные в графе 1, отображали численность рабочих фабрики на

Анализ приведенных в таблице данных позволяет сделать вывод о том, что наиболее систематичными из них являются сведения фабричной инспекции. Однако, по-видимому, эти сведения отражали лишь постоянный состав рабочих. Что же касается временных рабочих, то они включались в данные некоторых других источников. Тем не менее, заметно отличающиеся своим высоким уровнем данные А. В. Погожева, «Обзора Бакинской губернии за 1902 год», статистического сборника «Весь Кавказ», газеты «Баку» и некоторые другие за 1902, 1906, 1912 гг. завышены и, видимо, включают в себя рабочих не только данной фабрики, но и хлопкоочистительных предприятий Бакинской губернии. Преувеличенными представляются и данные «Обзора Бакинской губернии на 1900 г.». Более достоверной является цифра, приведенная в списках промышленных заведений Бакинской губернии, подчиненных фабричной инспекции, так как на фабрике тогда действовали 84 ткацких станка²⁵.

Пользуясь приведенными данными, следует помнить, что сведения зачастую представлялись промышленниками заниженными; указывалось лишь число постоянных рабочих, имеющих расчетные книжки, а поденные рабочие, которым во многих случаях книжки не выдавались, не принимались во внимание.

Господствовавшая бессистемность в сборе сведений приводила к тому, что данные, относящиеся к тому или иному месяцу, выдавались за сведения, характеризующие целый год. Поэтому особое значение имеют данные «Статистики бумагопрядильного и ткацкого производства за 1901—1910 годы», которые, в отличие от других сведений, представляют среднегодовое число рабочих фабрики.

Из приведенной таблицы видно, что число рабочих фабрики увеличилось в период 1900—1911 гг., в том числе в годы кризиса начала XX в. В период этого кризиса число рабочих на фабрике, по большинству приведенных данных, не сокращалось, а даже несколько увеличи-

конец каждого года, то в «Статистике несчастных случаев...» — на другое время года.

⁸ Данные выявлены и подсчитаны нами на основании «Книг расчета с рабочими фабрики». ЦГИА Азерб. ССР, ф. 372, оп. 6, д. 47, лл. 1—76; д. 56, лл. 1—86; д. 72, лл. 1—87; д. 81, лл. 1—89; д. 91, лл. 1—93; д. 96, лл. 1—97. Указанные книги имеются лишь за эти годы.

⁹ Обзор Бакинской губернии за 1900 год. Баку, 1901. Ведомость № 2.

¹⁰ Обзор Бакинской губернии за 1901 год. Баку, 1902. Ведомость № 2.

¹¹ Первая в Закавказье фабрика обработки волокнистых веществ. М., 1902, стр. 20.

¹² Обзор Бакинской губернии за 1902 год. Баку, 1903. Ведомость № 2.

¹³ А. В. Погожев. Учет численности и состава рабочих в России. Материалы по статистике труда. СПб., 1906, стр. 38.

¹⁴ Обзор Бакинской губернии на 1903 год. Баку, 1904. Ведомость № 2; Кавказский календарь на 1905 год. Тифлис, 1904, III отд., стр. 79.

¹⁵ Газ. «Баку», 15 июня 1906 г.

¹⁶ Статистические сведения по обрабатывающей фабрично-заводской промышленности Российской империи за 1908 год. СПб., 1912, стр. 14; Список фабрик и заводов Российской империи. СПб., 1912, стр. 3.

¹⁷ Ежегодник Баку и его районов. Баку, 1913, отд. III, стр. 205—206.

¹⁸ Кавказский календарь за 1912 год. Тифлис, 1911, отд. IV, стр. 302.

¹⁹ Фабрично-заводская промышленность Европейской России в 1910—1912 гг. вып. VII. Обработка хлопка Пг., 1914, стр. 22—31.

²⁰ Там же.

²¹ Кавказский календарь на 1913 год, отд. ст., стр. 264.

²² Кавказский календарь на 1914 год. Тифлис, 1913, отд. ст. стр. 178.

²³ Фабрично-заводская промышленность Европейской России в 1910—1912 гг. Вып. VIII. Обработка хлопка, стр. 22—31.

²⁴ Весь Кавказ. Баку, 1914, стр. 67.

²⁵ Филiaal ЦГИА УССР в г. Харькове, ф. 834, оп. 818, д. 413, лл. 14, об.—15.

валось. Это объяснялось тем, что промышленный кризис 1901—1903 гг., как известно, в незначительной степени коснулся текстильной промышленности в целом и еще меньше оказал влияние на производство бакинской текстильной фабрики. В эти годы вводилось в действие оборудование фабрики, что вызывало увеличение производства. Фабрика временами даже испытывала нужду в рабочей силе, особенно в специях-ткачах²⁶.

Число рабочих на фабрике заметно сократилось в 1906 г., когда в результате объявленного Тагиевым локаута рабочие были уволены, а после возобновления работ их число до конца года не достигло прежнего уровня.

Небольшое сокращение числа рабочих имело место в 1909 г., что было связано с промышленным кризисом.

В целом за 1900—1911 гг. число рабочих на фабрике возросло ориентировочно в 4,5—5 раз. В период же 1911—1916 гг. число рабочих фабрики сократилось примерно на 16,5%.

Количественный рост рабочих фабрики, как и данные об их составе, позволяют сделать вывод, что текстильщики в начале XX в. представляли один из значительных отрядов бакинского пролетариата.

Институт истории

Поступило 2. VII 1965

Л. М. Әлијева

Н. З. А. Тағыјевин тохучу фабрики фәһләләринин сајы (1900—1916-чы илләр)

ХҮЛАСӘ

1900-чү илдә Бақыда, ингилабдан әввәлки Азәрбајҗанда јеканә әјриҗи-тохучу фабрикинин ишә дүшмәси илә әлагәдар олараг, памбыг е'малы илә мәшғул олан тохучу фәһләләр дәстәси мейдана кәлди.

Хејли миғдарда архив вә статистик сәнәдләрин тәһлили Бақыда тохучу фәһләләрин артым динамикасыны кәстәрмәјә имкан верди.

XX әсрин икинчи ониллијиндә Азәрбајҗанда памбыг е'малы илә мәшғул олан фәһләләрин сајы ики мин нәфәрден артыг олмушду. Онларын әксәр һиссәси, јә'ни 1,3 мин нәфәри Бақы тохучу фабрикинин шајына дүшүрдү.

²⁶ ЦГИА Азерб. ССР, ф. 509, оп. 1, д. 61, лл. 23—24.

ИСТОРИЯ

Р. Б. ТАРВЕРДИЕВ

О КРЕПОСТИ ДЖАВАНШИРКАЛА НА ТЕРРИТОРИИ
ИСМАИЛЛИНСКОГО РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

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

Среди большого числа ценных для науки исторических памятников Азербайджана видное место занимают крепости. К их числу относится неизученная крепость высокогорной зоны, известная под названием Джаванширкала.

Первая попытка научного обследования этой крепости была предпринята в сентябре 1960 г. Институтом истории АН Азербайджанской ССР*.

Во время этого обследования нами был сделан первый вариант общего плана крепости в глазомерной съемке (рис. 1). Для составления более точного плана путем инструментальной съемки буссолью (рис. 2) мы совершили в июле 1963 г. вторичный подъем на вершину горы, на которой расположена крепость. В составе участников этой работы были Р. Тарвердиев, Т. Байрамов, У. Байрамов и К. Мирзалиев.

Крепость Джаванширкала — одна из важнейших памятников нашей истории. Она из года в год разрушается, теряет свое очертание вследствие оползневых процессов на склоне этой вершины. Поэтому инструментальная съемка наших памятников, а в данном случае крепости Джаванширкала, приобретает определенную важность.

Джаванширкала расположена к северо-востоку от районного центра Исмаиллы, на правом берегу р. Талыстанчай на вершине горы с абсолютной отметкой более 1400 м над ур. моря.

В настоящее время территория крепости и прилегающая к ней зона имеют сплошной лесной покров. Согласно исследованиям Э. М. Шихлинского (1949, 1957), среднемноголетняя температура воздуха июля—августа для района крепости равна 18—19° тепла, а января —3,0—3,5 мороза. Количество атмосферных осадков за многолетний период составляет 900—1000 мм в год. Из них на долю теплого периода приходится примерно 400—600 мм, холодного 300—400 мм. В ряде работ [6, 8] исследователь обосновал, что за последние 2000 лет в климате Азербайджана не произошло существенных изменений. Это дает основание считать, что как ландшафтно-климатические условия, так и

* Экспедиционная группа в составе археолога Р. М. Вандова, историков З. М. Бунятова и З. И. Ямпольского и географа Р. Б. Тарвердиева.

В частности растительный покров прилегающей к крепости зоны оставался почти неизменным.

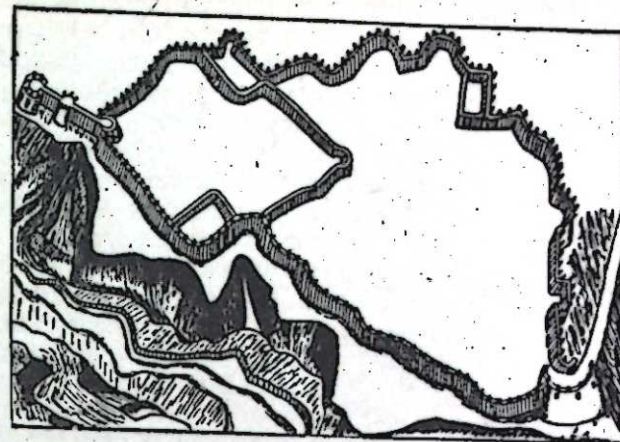


Рис. 1. Глазомерная схема крепости Джаванширкала у сел. Талыстан Исмаиллинского района. Вид с юга. (Составил Р. Б. Тарвердиев, 1960 г.).

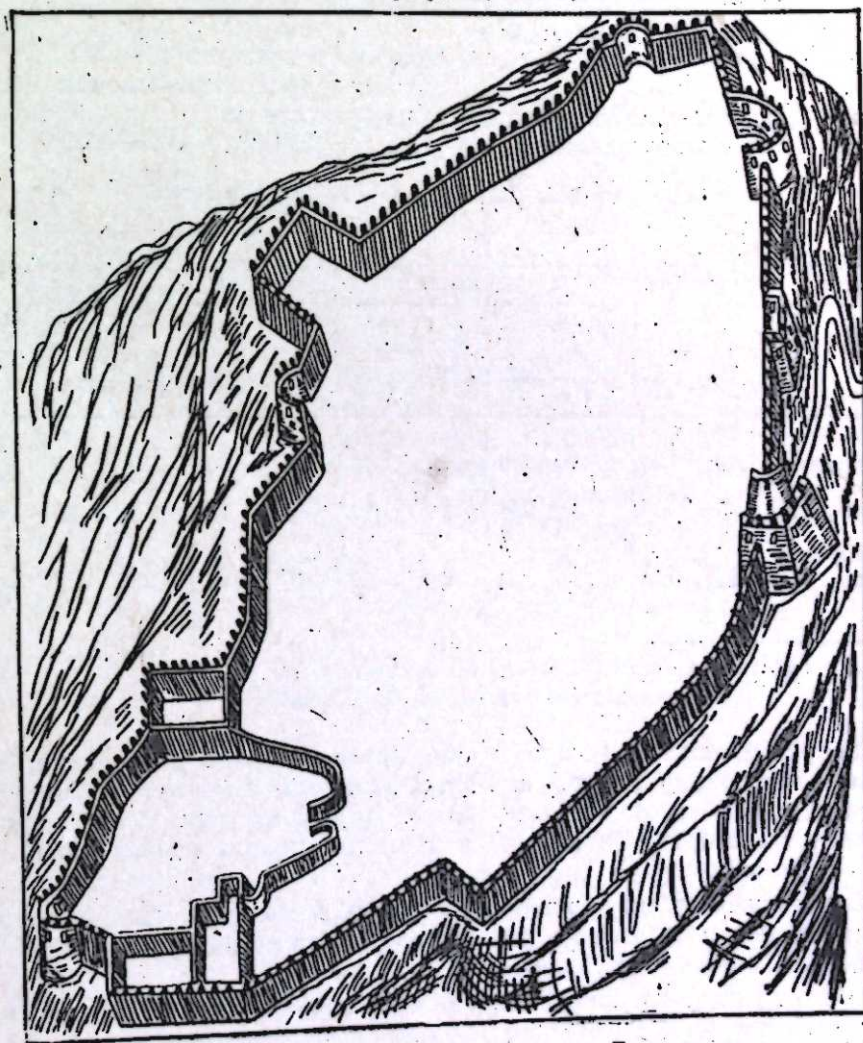


Рис. 2. План буссольной съемки крепости Джаванширкала (Составил Р. Б. Тарвердиев, 1963 г.)

К крепости Джаванширкала от с. Талыстан идет широкая тропинка по обоим берегам Талыстанчай, переходящая на левом берегу этой реки в старинную дорогу. Около слияния правого притока реки, идущего со стороны крепости, дорога переходит на правый берег реки и ведет



Рис. 3. Расположение крепости Джаванширкала.

примерно в северо-восточном направлении по левому берегу указанного притока к крепости. Около крепости — переход на правый берег, с которого видна восточная стена крепости. Расстояние от с. Талыстан до Джаванширкала 6 км по тропинке и 4 км по прямой (рис. 3).

Джаванширкала простирается с юго-запада на северо-восток и имеет, по данным буссольной съемки, длину 210 м.

Морфометрические данные вычислялись для обоих планов крепости общепринятым методом [1, 2, 3, 4], результаты которых представлены в таблице.

Как видно из таблицы, между морфометрическими данными глазомерной и буссольной съемок значительной разницы нет. Так, если площадь крепости по буссольной съемке равна 1,49 га, то по глазомерной — 1,25 га, разница — 0,24 га.

Морфометрические данные крепости Джаванширкала

Характер съемки	Площадь крепости, га		Длина стен, м		Макс. длина крепости, м		Макс. ширина крепости, м		Данные о жилищах		
	наружная	внутренняя	наружная	внутренняя	наружная	внутренняя	наружная	внутренняя	площадь, га	длина, м	ширина, м
Буссольная	1,49	0,21	576	210	210	65	95	60	150	15	10
Глазомерная	1,25	0,35	516	234	180	85	105	70	240	20	12
Разница от буссольной	+0,24	-0,14	+60	-24	+30	-20	-10	-10	-90	-5	-2

Примечание: +насколько больше от глазомерной
—насколько меньше от глазомерной

Следует отметить, что при строительстве крепости всесторонне был использован рельеф местности. Внутренняя часть крепости расположена на самой высокой части вершины. Наружная стена имеет общее понижение в сторону востока. Извилистость стены в полной мере связана с рельефом.

В настоящее время хорошо сохранились восточные стены. В других частях наблюдается сильное разрушение, местами часть стены сползла вследствие оползневых явлений.

Во внутренней крепости сохранились проемы-клетки бойниц (?). Одни из них обращены на север, другие на юг. Из последних просмат-

ривается вся долина Талыстанчай и межгорная котловина, в которой расположен районный центр Исмаиллы.

Исторические данные и наблюдения Р. М. Ваидова над керамикой дают основание историкам и археологам предварительно датировать Джаванширкала периодом VII—IX вв.

По размерам, историко-оборонительному значению Джаванширкала — один из самых выдающихся памятников этого рода в истории Азербайджана. Его всестороннее изучение и охрана необходимы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков Н. М. Принципы и методы картометрии. Изд. АН СССР, 1950.
2. Муравейник С. Д. Морфометрия глубокого озера. Тр. Лимнологич. станции в Косине, т. 13—14, 1931.
3. Ремезова М. В. Морфометрия Телецкого озера. «Изв. Гос. геогр. об-ва», т. 67, вып. 4, 1935.
4. Тарвердиев Р. Б. Морфологические элементы Мингечаурского водохранилища. «Изв. АН Азерб. ССР, серия геол.-геогр. наук и нефти», 1961, № 2.
5. Шихлинский Э. М. Атмосферные осадки Азербайджанской ССР. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1949.
6. Шихлинский Э. М. Тенденция в изменении климата Каспийского моря (Тез. докл. на сов. по проблеме уровня Каспийского моря. М. — Астрахань, 1956).
7. Шихлинский Э. М. Климатические особенности Азербайджана. Сб. «10 лет АН Азерб. ССР», Баку, 1957.
8. Шихлинский Э. М. Климат (Монография «Советский Азербайджан». Изд. АН Азерб. ССР, 1958).

Институт географии.

Р. Б. Тарвердиев

Поступило 31. III 1964

Азербайжан ССР Исмайлы району эразисиндеки Чаваншир галасы наггында

ХУЛАСӘ

Чаваншир галасы Исмайлы район марказинин шимал-шәргиндә јерләшир. Галаны тәдгиг етмәк мәгсәди илә 1960-чы илин сентјабрында Азербайжан ССР ЕА Тарих Институту тәрәфиндән експедијја тәшкил олуңмүшдү. Мүәллиф бу експедијјада иштирак етмиш вә галанын планыны тәхминин чәкмишдир (1-чи шәклә бах). Бу план тарихчиләрин диггәтинин чәлб етдијиндән мүәллиф 1963-чү илин август ајында икинчи дәфә галаја галхмыш вә хусуси чһаз (буссол) васитәсилә онун дүзкүн планыны чәкмишдир (2-чи шәклә бах).

Мәгаләдә галанын харичи көрүнүшү вә чографи јерләшмәси наггында мә'лумат верилмишдир.

ШӨРГШҮНАСЛЫГ

СИМА КЭРИМЗАДЭ

НАМӨ'ЛУМ ҺӘККАК ВӘ ХӘТТАТ СЕЈИД ТАҺА ВӘ НӘЗИРИ
ҺАГГЫНДА

(Азәрбајчан ССР ЕА академики Ә. Ә. Әлизадә тәғдим етмишир)

Орта әср Азәрбајчан ме'марлыг вә епиграфикасынын инкишафы дөврүндә бир сыра ме'мар, нәггаш, һәккак, хәтат ады алтында көркәмли сәнәткарлар јетишмишир. Булардан бә'зиләринин адына чох заман онларын өзләри тәрәфиндән јарадылмыш вә дөврүмүзә гәдәр кәлиб чыхмыш ме'марлыг вә ме'морнал абидәләримиз үзәриндәки табәләрдә раст кәлирик.

XVII әсрдә Бақы шәһәриндә јашајыб-јаратмыш бакылы уstad һәккак Сејид Таһа вә хәтат Нәзири дә бу кими мүтәхәссисләрдәндир. Һазырда хәтат Нәзиринин адына бир, һәккак Сејид Таһанын адына икә һәләлик үч табәдә тәсадүф едилмишир.

Сејид Таһанын адыны дашыјан биринчи табә Абшеронун Бузовна гәсәбәсиндә олан көһнә гәбиристандакы бир гәбир дашы үзәриндәдир. 1963-чү илдә һәмин гәбрин чап едилмиш табәләринин тәһлилиндән мә'лум олур ки, бу гәбир һичри 1039-чу (1629—1630) илдә вәфат етмиш Мәһәммәд Заман Сәһраб оғлу үчүн тикилмишир.¹

Сејид Таһанын адыны дашыјан икинчи табә јенә дә һәмин гәбиристандакы башга бир гәбир дашы үзәриндәдир. Дашда олан јазыларын тәһлили көстәрир ки, бу гәбир һичри 1035-чи (1616) илдә вәфат етмиш Мовлана Мәһәммәд Саләһиндир.²

Үзәриндә уstad Сејид Таһанын адыны дашыјан үчүнчү табә икә Бақынын Ичәришәһәр һиссәсиндә тикилмиш чүм'ә мәсчидинә аид бир фәрман табәсидир. Хәтат Нәзиринин ады да бу табәдә һәкк едилмишир. Һазырда һәмин табә Ичәришәһәрдә көрдүјүмүз чүм'ә мәсчидинин јанындакы миһәрәнин ашагы һиссәсинә семент мәһлулу илә нәсб едилмишир. Бурада бир сыра башга гәдим табәләр дә сахланылмагадаыр. Дејиләләрә көрә, бу табәләр индики Чүм'ә мәсчиди бинасынын јериндә, биринчиси XIV³ вә икинчиси XVII әсрләр-

¹ Бах: М. С. Не'мәтова. Азәрбајчанын епиграфик абидәләри (XVII—XVIII), Бақы, 1963, сәһ. 84—87 (53-чү, шәкил).

² Бу табәдә даир мә'лумата һәләлик һеч јердә тәсадүф едилмәмишир.

³ А. М. Павлинов. Бақы, материалы по археологии Кавказа, вып. III. М., 1893; И. П. Шеблыгин. Памятники Азербайджанского зодчества эпохи Низами (материалы), Бақы, 1943, сәһ. 13 (другие памятники старого Бақы); Сара Ашурбейли. Очерк истории средневекового Бақы, Бақы, 1964, сәһ. 147—149.

дә тикилмиш ики мәсчид илә әләгәдардыр. Бу мәсчидин јанында 1437—1438-чи илләрдә Дәрбәнди сүләләсиндән I Хәлилләһин һәкимийәти дөврүндә (1417—1462) тикилмиш миһәрә дөврүмүзә гәдәр кәлиб чатмышдыр⁴. Лакин мәсчидин бинасы тәбин амилләр нәтичәсиндә учулуб дағылмышдыр. Оун јериндә XVII әсрдә I шаһ Аббасын һөкмиранлыгы (1587—1628) дөврүндә икинчи бир мәсчид бинасы тикилмишир⁵. Рәвәјәтә көрә, икинчи мәсчид бинасы да Јаңгы нәтичәсиндә дағылмышдыр. Һазырда көрдүјүмүз Чүм'ә мәсчиди XX әсрин әввәлләриндә, икинчи мәсчид бинасынын јериндә бакылы һачы Шейхәли Дадашов тәрәфиндән тикирилмишир⁶.

Уstad-һәккак Сејид Таһанын вә хәтат Нәзиринин адлары һәкк едилмиш үчүнчү табә икә вахты илә һәмин икинчи мәсчид бинасы үзәриндә олмушдыр. Бу табәнин үмуми мәзмуну Бақы һилајәтиндә јашајан шәһәрин рамазан-оручлуг ајында веркиләрдән азад алуналары һаггында һичри 1024-чү (1614—1615) илдә верилмиш бир фәрманын фарсча олан сүрәтиндән ибарәтдир⁷. Фәрман Сәфәвиләр сүләләсинин 5-чи һөкмдары Мәһәммәд Худабәндәнин оғлу I шаһ Аббас тәрәфиндән верилмишир⁸. I шаһ Аббас тәрәфиндән верилмиш фәрманлардан дикәринин сүрәти икә Орлубад шәһәриндә һичри 1012-чи (1603) илдә тикилмиш бир Чүм'ә мәсчидинин шәрг фасадында јерләшән чатма тағлы гапынын үстүндәки табәдә јазылмышдыр⁹. Бу дөврдә тичарәт ишләри илә әләгәдар олараг, Азәрбајчанын мүхтәлиф јерләриндә гуру јоллар салыныр, чајлар үзәриндән көрпүләр чәкилир, базарлар ачылыр, карвансара, мәсчид вә дикәр ичтиман биналар тикилирди.¹⁰ Ичәришәһәрин инди мөвчуд олмајан икинчи гала диварында јерләшмиш Шимал гала гапысы,¹¹ Кәңчә шәһәриндә һичри 1015-чи (1606—1607) илдә тикилмиш гоша миһәрәли бөјүк бир Чүм'ә мәсчиди¹² вә башга тип биналар һәмин дөврдән галмышдыр.

Һаггында бәһс етдијимиз үчүнчү табә 1,32×0,54 м¹³ өлчүдә олуп әһәнкадашындан һазырланмышдыр. Оун 7 сәтрлик јазылары нәсх хәтти илә јазылмышдыр. Табәдәки сөзләр кичик өлчүдә көтүрүлмүш вә бир-биринә кәјдирилмиш шәкилдә һәкк едилмишир. Буна көрә дә табәнин тәһлили илә марагланан Б. А. Дори,¹⁴ А. М. Павлинов,¹⁵ М. С. Не'мәтова¹⁶ вә башгаларынын тәшәббүсүнә бахмајараг, табә индијә гәдәр бүтүнлүклә охунулмамышдыр.

⁴ Буна миһәрәнин фәриз табәсиндән көрмәк олар. Бах: Сара Ашурбейли. Көстәрилән әсәри, сәһ. 148; История архитектуры Азербайджана, М., 1963, сәһ. 167.

⁵ Буна һәмин гәдә етдијимиз үчүнчү табәнин тәһлилиндән көрмәк олар.

⁶ Ме'мар Нијазни Рајенин тәдгигинә әсәсән верилмишир.

⁷ Бах: М. С. Не'мәтова. Көстәрилән әсәри, сәһ. 37—42.

⁸ Буна табәнин тәһлилиндән көрмәк олар.

⁹ М. N. Khanyukof Memoire sur les inscriptions musulmanes du Caucase. Journal Asiatique, аout, 1862, t. XX, сәһ. 15; М. С. Не'мәтова. Көстәрилән әсәри, сәһ. 29—37; История архитектуры Азербайджана, М., 1963, сәһ. 261—262.

¹⁰ В. М. Сысоев. Краткий очерк истории Азербайджана, Бақы, 1925, сәһ. 92.

¹¹ Нијазни Рајени. Северные порога крепостных стен города Бақы (Памятники архитектуры Азербайджана, Бақы, 1950, т. II, сәһ. 30—42); В. М. Сысоев. Көстәрилән әсәри, сәһ. 82—92.

¹² А. Бақыханов. Күлүстан-Ирәм. 1951, сәһ. 127; М. Алиев. Джума мечеть в Кировабаде (Архитектура Азербайджана, Бақы, 1952), сәһ. 663—674; Ә. В. Саламзаде. Азәрбајчанын ме'марлыг абидәләри, Бақы, 1958, сәһ. 64—65; История архитектуры Азербайджана, М., 1963, сәһ. 260—261; М. С. Не'мәтова. Көстәрилән әсәри, сәһ. 147—153.

¹³ Бу өлчү јанлыш олараг 2,32×0,54 м верилмишир. Бах: М. С. Не'мәтова. Көстәрилән әсәри, сәһ. 37.

¹⁴ Б. А. Дори. Отчет о научном путешествии по Кавказу и Южному берегу Каспийского моря, СПб, 1861, сәһ. 59.

¹⁵ А. М. Павлинов. Көстәрилән әсәри, сәһ. 91.

¹⁶ М. С. Не'мәтова. Көстәрилән әсәри, сәһ. 37—42.

Китабенин 7-чи сәтринин ахырында ону јазан хәттатын вә һәкк едән сәнәткарларын ады јазылмышдыр (1-чи шәкил).



«كتبه العبد الاقل نذيري عمل استاد سيد طاهه¹⁷ ابن سيد امر باد كوبي»

Тәрчүмәси: „Буну ән кичик гул Нәзири јазды, Бакылы Сејид Әмирин оглу уstad Сејид Таһанын ишидир.“ Бурадан ајдын олур ки, китабенин јазыларыны јазан хәттат Нәзиридир. Лакин китабәни һәкк едән исә бакылы Сејид Әмирин оглу уstad Сејид Таһадыр.¹⁸

Бузовна гәбристанындакы ики гәбир дашы үзәриндә дә «عمل استاد سيد طاهه» сөзләри јазылмышдыр. Бү ону сүбут едир ки, һәмин гәбирләрин китабәләринин јазылмасы вә һәкк олунмасы иши уstad Сејид Таһаја мәхсүсдур. Ону да гејд едәк ки, орта әсрләрдә јашамыш бә'зи савадлы һәккаклар хәттатлығы бачардыглары кими, хәттатлар да бә'зи һалларда һәккаклыг ишини апарырдылар.

Орта әсрләрдә шаһларын, һакимләрин вердикләри фәрманлары савадлы катибләр јазардылар. Әкәр белә фәрманларын сурәтини һәкк етмәк лазым кәлирдисә, ону јенә дә бачарыглы һәккаклара тапшырдылар. Үчүнчү китабенин тәһлилиндән көрүнүр ки, Нәзири о дөврүн мө'тәбәр хәттатларындан бири сајылдығы кими, уstad Сејид Таһа да көзәл һәккаклардан бири олмушдур. Мәһз буна көрә дә дөврүн һакими (I шах Аббас) тәрәфиндән верилмиш мәс'ул бир фәрманын сурәтинин даш материалы үзәриндә јазылыб һәкк едилмәсини хәттат Нәзиријә вә һәккак Сејид Таһаја тапшырмышлар.

Гејд етмәк лазымдыр ки, китабәни тәһлил етмәк истәјән Б. А. Дорн китабенин һәкколунма тарихини дүзкүн көстәрсә дә уstad Сејид Таһанын адыны јанлыш олараг „Таир вә ја Таһир“ кими охумушдур.¹⁹ Узун мүддәт кечәндән сонра бу јанлыш тәһлил 1956-чы илдә дәрч олунмуш бир мәгаләдә ејнилә тәкрар едилмишдир.²⁰ Китабәни бүтүнлүклә тәһлил едән М. С. Не'мәтова онун 7-чи сәтринин ахырларыны белә охумушдур:

«كتبه . . . عمل استاد سلطان سيد ابن امير باد كوي»

„Ону јазды . . . бакылы Әмирин оглу уstad Солтан Сејидин ишидир“.²¹

Беләликлә, көрүрүк ки, М. С. Не'мәтова «كتبه» сөзүндән сонра кәлән «العبد الاقل نذيري», јә'ни китабәни јазан Нәзири илә әлағә-

¹⁷ «طاهه» сөзү Аллаһын Мәһәммәд пәјғәмбәрә вердији күнијәләрдән биридир.

¹⁸ Бу ад јанлыш олараг „Султан Сејид“ јазылып. Бах: М. С. Не'мәтова. Көстәрилән әсәри, сәһ. 37.

¹⁹ Б. А. Дорн. Көстәрилән әсәри, сәһ. 59.

²⁰ Л. Бретанитски, Ә. Саламзадә. Орта әср Азәрбајҗан ме'марлары вә ме'марлыгла әлағәдар сәнәткарлар (Искусства Азәрбајҗана), т. V, Баку, 1956, сәһ. 48.

²¹ М. С. Не'мәтова. Көстәрилән әсәри, сәһ. 39—40.

дар һиссәни тамамилә охумамышдыр. Лакин «عمل استاد» сөзләриндән сонра кәлән, јә'ни китабенин һәккакы Сејид Таһа илә әлағәдар һиссәни исә јанлыш охумушдур. Мәсәлән, «سيد طاهه» «امير» «سيد امير» вә «سلطان سيد» «ابن» «ين» вә нәһајәт, «باد كوي» «كوي» кими верилмишдир.²²

Һаггында бәһс едилән китабәләрин тәһлилиндән мә'лум олур ки, XVII әсрин әввәлләриндә јашајыб-јаратмыш уstad Сејид Таһа өз дөврүнүн бачарыглы вә һәм дә һөрмәтли һәккакы сајылдығы кими, Нәзири дә о дөврүн бачарыглы хәттатларындан олмушдур.

Шәргшүнаслыг институту

Алынмышдыр 20. IX 1965

Сима Керим-заде

Неизвестный резчик уstad Сейид Таһа и каллиграф Нәзири

РЕЗЮМЕ

Уstad (мастер) Сейид Таһа был одним из известных резчиков XVII в. Он жил и творил в г. Баку. Как грамотному резчику ему поручали самые ответственные заказы по Апшерону. Пока нам известны три его работы, выполненные на камне-известняке.

Первая надпись, выполненная в 1629/30 г. на надгробном камне, находится на старом кладбище в сел. Бузовны. Ее текст впервые был опубликован в 1963 г. Там же находится вторая надгробная надпись, относящаяся к 1616 г.

Третья надпись, выполненная резчиком Сейид Таһа, находится в Джума-мечети в крепости гор. Баку. Она вмонтирована в специальную стену, устроенную в нижней части минарета. Дата надписи — 1614 г. В ней выгравирован указ Шах-Аббаса I о налогах.

В разных публикациях допускали ошибки при расшифровке имени мастера. В третьей надписи вместо Таһа писали „Таир“ (Дорн и последователи) и Султан Сейид (М. С. Нейматова).

Резчик Сейид Таһа работал совместно с каллиграфом Нәзири. Именно текст третьей надписи великолепно написан Нәзири. Но, к сожалению, ни в одной из публикаций имя каллиграфа Нәзири не упоминается.

²² М. С. Не'мәтова. Көстәрилән әсәри, сәһ. 39—40.

ИСТОРИЯ ЛИТЕРАТУРЫ

А. А. СЕИД-ЗАДЕ

НЕКОТОРЫЕ НОВЫЕ ДАННЫЕ О БАКИХАНОВЕ

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

Жизнь и деятельность Бакиханова, с тех пор как он оставил пределы Азербайджана (1845 г.), для нас оставались почти совершенно неизвестными. Исключением в этом отношении являлись лишь следующие два источника, из которых последний, к тому же, нуждается в самой тщательной проверке.

Из них первым следует упомянуть о турецком богослове, оставившем также солидный труд по турецкому языку, Халиле Шараф-Эфенди Хаяти-заде (умер в 1851 г.), который лично виделся с ним в Истанбуле, в обществе турецкого шейх-уль-ислама Ариф Хикмета Харсекли (1786—1859). Свои сведения о Бакиханове Хаяти-заде включил в книгу Бакиханова „Асрар-ал-Мелекут“, которую тот представил на арабском языке турецкому султану Абдул-Меджиду и которую Хаяти-заде по поручению султана перевел на турецкий язык с комментариями и издал тогда же в „Амире“ под названием „Эфкяр-ал-Джеберут“, сохранив в ней также и арабский текст Бакиханова.

Другим, менее ценным источником, было сообщение истанбульского корреспондента немецкой газеты „Augsburger Allgemeine Zeitung“. Указание на него уже было включено в мою статью: „О рассмотрении „Гюлистан-Ирем“ Бакиханова в Академии наук в 1844—1845 гг. (Труды Азерб. госуд. ун-та им. С. М. Кирова, серия филологическая, т. II, вып. 1, 1940, стр. 47). В настоящее время нами установлено, что этим корреспондентом был Фр. Боденштедт.

Но о пребывании Бакиханова в Иране, в стране, которую он посетил еще до Турции, ничего достоверного не было известно, кроме того, что персидским шахом он был награжден орденом Льва и Солнца.

К счастью, однако, сохранился фирман (рескрипт) персидского Мухаммед-шаха и таким образом, благодаря сведениям, содержащимся в этом фирмане, указанный пробел в значительной степени восполняется, причем сопоставление сведений, данных Хаяти-заде о его пребывании в Турции, со сведениями фирмана позволяет провести определенную параллель между пребыванием Бакиханова в обеих этих мусульманских странах.

О том, что Бакиханов иранскому шаху также представлял какую-то свою книгу, отдаленные сведения имелись, но до сих пор, к сожалению, не удалось установить, какую именно.

Турецкому султану Бакиханов представил еще и два стихотворения, из которых в одном, небольшом по объему, имеются явные следы хуруфитских (буквалистических) вычислений.

Можно не сомневаться в том, что он и персидскому шаху представил какие-либо свои стихотворения на персидском или азербайджанском языках.

Далее, Хаяти-заде отмечает одну, в высшей степени интересную деталь: Бакиханов в обществе турецкого шейх-уль-ислама тщательно избегал касаться темы об астрономии и ни разу не упомянул о своей книге „Асрар-аль-Мелекут“ („Тайны обиталища ангелов“).

Нет никаких сведений о подобных его беседах и в Иране.

Но персидский фирман содержит одну чрезвычайно важную деталь, которая также проливает много света и на вопрос о его пребывании в Турции.

Дело в том, что в фирмане сказано, что после приема Бакиханова шахом в Тегеране, он предпринимает путешествие по Ирану и посетит, в частности города: Исфахан, Иезд, Фарс, Керман и Керман-шахан. В фирмане два раза, самым настоятельным образом, вменяется в обязанность местным персидским властям: когда Бакиханов (в фирмане он назван: „Аббас-Кули-Ага Бакуйе“), который после путешествия по Ирану „отправится в Мекку, с сопровождающими его лицами остановится в указанных городах или вообще в любой местности, предоставить в его распоряжение лучшие здания, достойные его сана, выдавая ему при этом все необходимое уважение и почитание“, причем отдельно подчеркивается, что „в опасных местностях указанного высочайшего должны сопровождать всадники, вооруженные огнестрельным оружием, и довести благополучно до места его остановки.“

Теперь несколько слов о тексте фирмана. Ниже мы воспроизводим его точный текст на персидском языке. Перевода мы не даем, так как все существенное из него мы уже привели выше, в необходимых случаях в буквальном переводе. Переводить теперь осталось бы только тяжелый и непомерно торжественный язык шахской канцелярии.

На фирмане имеется хорошо сохранившаяся печать Мухаммед-шаха со следующим двуступищем:

محمد شاه غازي صاحب تاج و نگین آمد
شکوه ورو نق آیین دین آمد

Дата не особенно точная: указан 1262 год хиджры, месяц Джумади сани, но не указано число месяца и место написания фирмана.

Место написания фирмана может считаться указанным по контексту самого фирмана (Дар-иль-Хилафе-Тегеран), где он был принят шахом и откуда он отправился в другие города Ирана, а число месяца и откуда он отправился в другие города Ирана, а число месяца, с колебанием на два-три дня, можно восстановить по письму Хаджи-Мирза-Агаси к российскому послу князю В. Долгорукову от 29 Джумади-Сани (приблизительно 20—22 июня 1846 г.) о награждении Бакиханова персидским орденом.

К указанному времени Бакиханов просил уже однажды кавказского наместника о продлении срока его отпуска, а ведь он в июне 1846 г. только начинал свое путешествие по Ирану. (Судя по тому, что первые сведения о Бакиханове в Турции мы находим в сообщении немецкого корреспондента от ноября 1846 г., можно сказать, что Бакиханов пробыл в Иране не менее 5 месяцев). Но пока не известно, сколько времени он провел в Турции. По-видимому, гораздо меньше, чем в Иране.

В письме Хаджи-Мирза-Агаси говорится: „Так как полковник Аббас-Кули-Ага известен шаху по своей искренности и заслугам, оказанным обоим великим державам, то теперь будучи удостоен чести быть представленным е. в. падишаху, на основании совершенного единодушия обоих государств и во уважение прежних его заслуг ему всемишнейше пожалован орден . . .“ и т. д. (Архив МИД, перевод старый).

Сектор философии

Поступило 11. XII 1965

آنکه عالیجا هان رفیعجایکا هان مجدت و کثرت همراهان فحامت و مناعت اکتنا هان اخلاص و ارادت آگا هان حکام دوله و ضابط و مباشرین منازل عرض راه از دارا فخلافه الی دارا سلطنه اصفهان و یزد و فارس و کرمان و کرمانشاهان مباحی بوده اند که چون در ینوقت عالیجاه مجدت و نجدت همراه شہامت و فحامت اشیاء فطانت و درایت آگاه مخلص ارادت کیش دولتخواه عبا سقلی اقا باکویه متعلق دولت بهیه روسیه به تقبیل آستان عرش نشان اقدس ملوکانه مشرف ورخصت انصرافی یافت که بعد از سیاحت و لایات ممالک محروسه پادشاهی عازم زیارت حرم کعبه معظمه زاد هالاله شرفاً و تعظیماً شود لهذا ما بعلا . . . امر و مقرر میفرمائیم که بعد از زیارت حکم همایون و ورود عالیجاه مشارالیه در هر یک از ولایات و منازل جا و مکان نشایسته خوب از برای عالیجاه مشارالیه معین و در کمال احترام و توقیر و مراتب و مواظب عالیجاه مشارالیه بوده از کسی خلافی قاعده حرکتی نسبت بعالیجاه مشارالیه صادر و ناشی نشود در هر منزل و مکان مخوفی تفنگچی و سواره همراہ عا لیجاه مشارالیه نموده سالماً بمنزل برسانند و در هر حال احترام و توقیر اورالازم دانسته حسبالمقدور معمول . . . و تخلف و تجاوز از . . . حکم . . . شمول جائز ندانند و در عهده شناسند

تحریراً فی شهرجمادی الثانی سنه ۱۲۶۲

Ә. Ә. Сәидзadə

Бакыханов һаггында бә'зи јени мә'луматлар

ХҮЛАСӘ

1845-чи илдә Бакыханов Русија һөкүмәтинин ичазәси илә Мәккәни зијарәт етмәк үчүн Азәрбајҗандан чыхыб кетмишди. Лакин онун бу «зијарәти»нә 2 илә јахын бир вахт сәрф олунмушду. Инди мә'лум олур ки, о, ади зијарәтдән габаг Иран вә Түркиядә олмуш вә вахтынын чохуну да һәммин сәјаһәтләрә сәрф етмишдир.

Бакыхановун о вахткы һәјат вә фәалијјәти һаггында бизим мә'луматымыз чох аз иди. Һәлә Иранда олдуғу барәдә демәк олар ки, һеч бир мә'луматымыз јох иди. Сөн илләрдә биз Бакыхановун Иранда олмасына аид Иран шаһы Мәһмәд Гачарын бир фәрманыны тапмышыҗ. Фәрман Бакыхановун Иранда олмасына даир чохлу мә'лумат верир.

Мәгаләдә фәрманын мәтнин олдуғу кими (фарс дилиндә) чап едилмишдир.

* Одно слово не разобрано. С.-З.

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазийјат

- С. Ј. Јагубов. Банах фәзасында һиперболик тип диференсиал тәнликләр үчүн Коши мәсәләсинин һәлли 3
Р. А. Бајрамов. Ики нәзәри-груп теорем 8
А. Ч. Чәбрајылов. Диференсиалланан функцијаларын бә'зи хассәләри 11

Нефт вә газ јатагларынын ишләнилмәси

- М. Т. Абасов, Ф. Һ. Һасәнов, Ф. Һ. Оручәлијев. Газконденсат гарышығынын һәрәкәтинә даир 14
Ш. Н. Әлијев. Бору маиллијинин ишләк акентини хусуси сәрфинә тә'сир 21

Физика

- Һ. Б. Абдуллајев, Ј. Н. Нәсиров, Т. К. Османов. SnTe—Cu (As, Sb, Bi) Te₂ бәрк мәһлулларынын термоелектрик хассәләринин тәдгиги 26

Електрохимја

- З. И. Ашурлы, В. Г. Бабајан, М. Ә. Бағыров, Ч. А. Фәтәлијев. Електрик бошалмасынын тә'сир илә пропиленин полимерләшмәси 29

Үзви кимја

- Н. М. Сејидов, С. М. Најберг, М. А. Далин. Етилен-пропилен еластомеринин хлорлашдырылмасы 34

Физики кимја

- С. Ә. Әләкбәрова, С. П. Чавадов, Ј. С. Никитин. Азәрбајҗан килләриндән бә'зиләринин структур-сорбсија хусусијјәтләри 38

Литолокија

- Ч. М. Сүләјмазов. Минкәчевир су һөвзәси диб чөкүнтүләриндәки кил, минералларынын јайылмасы вә кенезисинин өјрәнилмәси һаггында 43

Фајдалы газынтлар

- А. Һ. Сејидов, И. Ч. Әлијев, М. Б. Хејиров. Азәрбајҗанын каолин јатагларында алуинитин олмасы һаггында 46

Нефт кеолокијасы

- Ә. Ч. Әлијев. Дарвин Банкасы—Күркан дәнизи антиклинал зонасынын Мәһсулдар гатыны өртөн чөкүнтүләрдә нефт вә газ јатагларынын ахтарышлары мәсәләсинә даир 51

Мүһәндиси-кеолокија

- Т. Ә. Исмајылов. Абшерон јарымадасындакы сүрүшмәләрин тәснифатына даир 56

Бајтарлыг

М. Г. Гәнијев, М. Ш. Гафаров. Көвшәјән һејванларын мә'дә өнлүклә- риндә карбамидин һәзми	61
---	----

Микробиолокија

М. Ә. Мусајев, Ф. А. Абушев, С. Х. Јудитскаја. Виноградов, Иран, Кичик Асија гүм сичаилары вә ади тарла сичанынын гарајара төрәдичи- синә һәссаслығы	66
--	----

Агрокимја

Ф. Н. Ахундов. Чәлтикалты батаглашмыш торпагда фосфорун чеврилмәси	69
--	----

Биокимја

Ә. К. Ахундов. Калиум күбрәләринин јашыл чај јарпағы кејфијјәтинә тә'сир	73
---	----

Тарих

Л. М. Әлијева. Н. З. А. Тағыјевин тохучу фабрики фәһләләринин сајы (1900—1916-чы илләр)	78
Р. Б. Тарвердијев. Азәрбајҗан ССР Исмајыллы рајону әразисиндәки Чаваншир галасы һаггында	82

Шәргшүнаслыг

Сима Кәримзадә. Намә'лум һәккәк вә хәтәт Сејид Таһа вә Нәзири һаггында	86
---	----

Тарих

Ә. Ә. Сәидзадә. Бакыханов һаггында бә'зи јени мә'луматлар	90
---	----

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

С. Я. Якубов. Исследование задачи Коши для дифференциальных урав- нений гиперболического типа в Банаховом пространстве	3
Р. А. Байрамов. Две теоретико-групповые теоремы	8
А. Д. Джабраилов. Некоторые свойства дифференцируемых функций	11

Разработка нефтяных и газовых месторождений

М. Т. Абасов, Ф. Г. Гасанов, Ф. Г. Оруджалиев. О фильтрации газоконденсатной смеси	14
Ш. Н. Алиев. Влияние угла наклона подъемной трубы на показатели ра- боты воздушного подъемника	21

Физика

Г. Б. Абдуллаев, Я. Н. Насиров, Т. Г. Османов. Исследование термоэлектрических свойств некоторых твердых растворов SnTe — Cu (As, Sb, Bi) Te ₂	26
---	----

Электрохимия

З. И. Ашурлы, В. Г. Бабаян, М. А. Багиров, Ч. А. Фатәли- заде. Полимеризация пропилена в электрическом разряде	29
---	----

Органическая химия

Н. М. Сейдов, Ц. М. Найберг, М. А. Далин. Хлорирование этилен- пропиленового эластомера	34
--	----

Физическая химия

С. А. Алекперова, С. П. Джавадов, Ю. С. Никитин. Структур- но-сорбционная характеристика глин некоторых месторождений Азербайджан- ской ССР	38
---	----

Литология

Д. М. Сулейманов. К вопросу распределения и генезиса глинистых ми- нералов в донных осадках Мингечаурского водохранилища	43
---	----

Полезные ископаемые

А. Г. Сендов, И. Д. Алиев, М. Б. Хенров. О присутствии алуни- та в каолиновых месторождениях Азербайджана	46
--	----

Геология нефти

А. Д. Алиев. К вопросу поисков залежей нефти и газа в подстилающих продуктивную толщу отложениях антиклинальной зоны б. Дарвина — Гюр- яны-море	51
---	----

Инженерная геология

Т. А. Исмаилов. К вопросу типизации оползней Апшеронского полуострова 56

Ветеринария

М. К. Ганиев, М. Ш. Кафаров. Метаболизм карбамида в поджелудочках жвачных животных 61

Микробиология

М. А. Мусаев, Ф. А. Абушев, С. Х. Юдицкая. Чувствительность песчанок (Виноградова, персидских и малоазийских) и полевок обыкновенных к возбудителю сибирской язвы 66

Агрохимия

Ф. Г. Ахундов. Превращение фосфора в болотной почве, занятой под культуру риса 69

Биохимия

А. К. Ахундов. Влияние калия на качество зеленого чайного листа 73

История

Л. М. Алиева. Численность рабочих бакинской текстильной фабрики Тагиева (1900—1916 гг.) 78

Р. Б. Тарвердиев. О крепости Джаванширка на территории Исмаиллинского района Азербайджанской ССР 82

Востоковедение

Сима Керим-заде. Неизвестный резчик уstad Сейид Таха и каллиграф Назири 86

История литературы

А. А. Сеид-заде. Некоторые новые данные о Бакиханове 90

Подписано к печати 16/VI-1966. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бум. лист. 3,00.
Печ. лист. 8,22. Уч.-изд. лист. 7,02. ФГ 05185. Заказ. 81.
Тираж 820. Цена 40 коп.

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