

11-105
АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МӘРУЗӘЛӘР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVI ЧИЛД

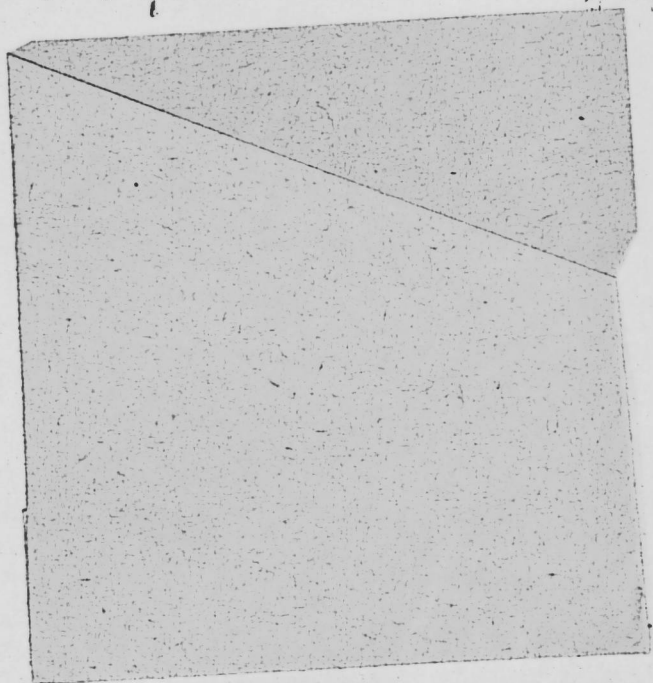
5

«ЕЛМ» НӘШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛМ»
БАКЫ—1970—БАКУ

АКЦИОНЕРНО-ОБЩЕСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
"АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ХИМКОМБИНАТ"
АДРЕС: АЗЕРБАЙДЖАНСКО-КАВКАЗСКОЕ
УПРАВЛЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНО-ОБЩЕСТВЕННЫХ
КОМПАНИЙ, Б. ПЕТРОВСКОГО УЛ., 10, АЗЕРБАЙДЖАНСКО-КАВКАЗСКОЕ
УПРАВЛЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНО-ОБЩЕСТВЕННЫХ КОМПАНИЙ, Б. ПЕТРОВСКОГО УЛ., 10, АЗЕРБАЙДЖАНСКО-КАВКАЗСКОЕ

МӘ'РУЗҮҮЧӨМ

МӘ'РУЗҮҮЧӨМ



АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МӘ'РУЗӘЛӘР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVI ЧИЛД

№ 5

«ЕЛМ» НӘШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЕЛМ»
БАКЫ—1970—БАКУ

УДК 532.548

Л. М. ГАДЖИЕВ

ОБ ОСНОВНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЯХ
НЕСТАЦИОНАРНОГО ДВИЖЕНИЯ ОДНОРОДНЫХ
ЖИДКОСТЕЙ В ТРЕЩИНОВАТО-ПОРИСТЫХ СРЕДАХ
ПРИ НЕЛИНЕЙНОМ ЗАКОНЕ ФИЛЬТРАЦИИ

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

Современная теория фильтрации содержит ряд допущений, которые позволяют упростить исследования сложных задач движения. К числу этих допущений относятся и исследования движения без учета отклонения от линейного закона фильтрации (закон Дарси). Кроме того, как известно из [1, 2, 3], естественные пласты характеризуются тем, что в них развита в той или иной степени трещиноватость. Как известно из литературы, даже в обычной пористой среде (среда без трещин) линейный закон фильтрации нарушается в области малых скоростей. В то же время знаем, что проницаемость пласта с достаточно развитой трещиноватостью превышает проницаемость обычного пласта на несколько порядков.

В связи с этим, несомненно, представляет значительный интерес исследование процесса движения в трещиновато-пористой среде при нарушении линейного закона фильтрации.

Отметим, что вывод основных дифференциальных уравнений движения однородной жидкости в трещиноватых породах при линейном законе фильтрации дан в работах [1, 2]. Кроме того, в работе [4] дано основное дифференциальное уравнение теории упругого режима при нелинейном законе фильтрации.

Цель настоящей статьи — вывод основных дифференциальных уравнений нестационарного движения однородной жидкости в трещиновато-пористой среде при наличии нелинейного (двучленного) закона фильтрации.

Пористую среду с сильно развитой трещиноватостью можно рассматривать как некоторую систему из двух сред: трещин и пор блоков. В дальнейшем будем обозначать все величины, относящиеся к системам трещин, индексом 1, а к системам пор блоков — 2.

Напишем закон фильтрации для обеих сред:

$$-\frac{\partial p_1}{\partial s} = \frac{\mu}{k_1} V_1 + b_{1p} V_1^2 \text{Sign } V_1 \quad (1)$$

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Р. Г. Исмаилов (главный редактор), Г. Б. Абдуллаев, Ш. А. Азизбеков, Г. А. Алиев, В. Ю. Ахундов, В. Р. Волобуев, Д. М. Гусейнов, М. А. Дадашзаде (зам. главного редактора), М. А. Далли, М. А. Кашкай (зам. главного редактора), С. М. Кулиев, С. Д. Мехтиеv, М. Ф. Нагиев, А. С. Сумбатзаде, М. А. Топчибашев, З. И. Халилов, Г. Г. Зейналов (ответственный секретарь).

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

153597
Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

$$-\frac{\partial p_2}{\partial s} = \frac{\mu}{k_2} V_2 + b_2 \rho V_2^2 \operatorname{sign} V_2, \quad (2)$$

где p —давление, s —пространственная координата, k —проницаемость, V —скорость фильтрации, ρ —плотность жидкости, b —коэффициент турбулентности, $\operatorname{sign} V = \pm 1$ (в случае отбора $\operatorname{sign} V = -1$, а в случае закачки $\operatorname{sign} V = 1$).

Из литературы известно, что формулы (1)–(2) можно использовать при любых скоростях движения, независимо от значения параметра Рейнольдса.

Характерной особенностью нестационарного движения в трещиновато-пористых средах является наличие обмена жидкостью между блоками и трещинами.

Выражение для массы жидкости q , протекающей из блоков в трещины за единицу времени в единицу объема трещиновато-пористой среды, будет в виде [1]:

$$q = \frac{\alpha \rho}{\mu} (p_2 - p_1), \quad (3)$$

где α —некоторая новая безразмерная характеристика трещиноватой породы.

Тогда уравнение неразрывности в случае одномерной фильтрации для каждой среды будет:

$$\frac{\partial}{\partial t} (m_1 \rho) + \frac{1}{S^n} \frac{\partial}{\partial S} (S^n \rho V_1) - q = 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial}{\partial t} (m_2 \rho) + \frac{1}{S^n} \frac{\partial}{\partial S} (S^n \rho V_2) + q = 0, \quad (5)$$

где m —пористость среды, $n = 0; 1; 2$ (плоские движения, движения с осевой и центральной симметрией).

Умножая обе части (1)–(2) на ρ , получим квадратное уравнение относительно ρV , разрешая, получим значение для ρV . Подставляя значение ρV , а также (3) в (4)–(5) и считая, что жидкость и обе пористые среды являются слабосжимаемыми, получим систему дифференциальных уравнений, описывающую нестационарное одномерное движение жидкости в трещиноватой среде при нелинейном законе фильтрации:

$$\rho_0 \beta_1^* \frac{\partial P_1}{\partial t} + \frac{1}{S^n} \frac{\partial}{\partial S} \left[S^n \lambda_1 \left(-1 + \sqrt{1 - \omega_1 \frac{\partial P_1}{\partial S}} \right) \right] - \frac{\alpha \rho_0}{\mu} (P_2 - P_1) = 0 \quad (6)$$

$$\rho_0 \beta_2^* \frac{\partial P_2}{\partial t} + \frac{1}{S^n} \frac{\partial}{\partial S} \left[S^n \lambda_2 \left(-1 + \sqrt{1 - \omega_2 \frac{\partial P_2}{\partial S}} \right) \right] + \frac{\alpha \rho_0}{\mu} (P_2 - P_1) = 0, \quad (7)$$

где

$$\lambda_1 = \frac{\mu}{2k_1 b_1 \operatorname{sign} V_1}, \quad \lambda_2 = \frac{\mu}{2k_2 b_2 \operatorname{sign} V_2}, \quad \beta_1^* = \beta_1 + m_1 \beta_{ж}$$

$$\omega_1 = 4 \frac{b_1 k_1^2}{\mu^2} \rho_0 \operatorname{sign} V_1, \quad \omega_2 = 4 \frac{b_2 k_2^2}{\mu^2} \rho_0 \operatorname{sign} V_2, \quad \beta_2^* = \beta_2 + m_2 \beta_{ж}$$

β_1, β_2 и $\beta_{ж}$ —соответственно коэффициенты сжимаемости обеих сред и жидкости.

Важно отметить, что, как сказано в работе [1, 2], величина m_1 , т. е. отношение объема трещины к объему всей породы, очень мала

и на несколько порядков меньше пористости m_2 -блоков (следовательно, сжимаемость системы трещины будет намного меньше, чем сжимаемость систем пор блоков). В то же время проницаемость системы трещины (k_1) на несколько порядков превышает проницаемость системы блоков (k_2), так что практически можно пренебрегать притоком жидкости по блокам. Тогда некоторые члены основной системы (6)–(7) оказываются малыми и ими можно пренебречь, после чего будем иметь

$$\frac{1}{S^n} \frac{\partial}{\partial S} \left[S^n \lambda_1 \left(-1 + \sqrt{1 - \omega_1 \frac{\partial P_1}{\partial S}} \right) \right] - \frac{\alpha \rho_0}{\mu} (P_2 - P_1) = 0 \quad (8)$$

$$\beta_2^* \frac{\partial P_2}{\partial t} + \frac{\alpha}{\mu} (P_2 - P_1) = 0 \quad (9)$$

Исключив из этой системы по порядку сначала P_1 , а затем P_2 , будем иметь для каждого одно уравнение

$$\rho_0 \beta_2^* \frac{\partial P_2}{\partial t} + \frac{1}{S^n} \frac{\partial}{\partial S} \left[S^n \lambda_1 \left(-1 + \sqrt{1 - \omega_1 \frac{\partial P_2}{\partial S} - \omega_1 \frac{\mu \beta_2^*}{\alpha} \frac{\partial^2 P_2}{\partial t \partial S}} \right) \right] = 0 \quad (10)$$

$$\rho_0 \beta_2^* \frac{\partial P_1}{\partial t} + \frac{\beta_2^* \mu}{\alpha} \frac{\partial}{\partial t} \frac{1}{S^n} \frac{\partial}{\partial S} \left[S^n \lambda_1 \left(-1 + \sqrt{1 - \omega_1 \frac{\partial P_1}{\partial S}} \right) \right] + \frac{1}{S^n} \frac{\partial}{\partial S} \left[S^n \lambda_1 \left(-1 + \sqrt{1 - \omega_1 \frac{\partial P_1}{\partial S}} \right) \right] = 0 \quad (11)$$

Как видно из (10) и (11), в отличие от линейного закона фильтрации для нелинейного закона функции P_1 и P_2 не удовлетворяют одинаковым уравнениям.

Система (8)–(9), а также уравнения (10) и (11) являются нелинейными дифференциальными уравнениями.

Уравнение движения для трех координат выводится совершенно аналогично. Не останавливаясь на выводе, напишем систему уравнений движения для трех координат:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left[\lambda_1 \left(-1 + \sqrt{1 - \omega_1 \frac{\partial P_1}{\partial S}} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[\lambda_1 \left(-1 + \sqrt{1 - \omega_1 \frac{\partial P_1}{\partial y}} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial z} \left[\lambda_1 \left(-1 + \sqrt{1 - \omega_1 \frac{\partial P_1}{\partial S}} \right) \right] - \frac{\rho_0 \alpha}{\mu} (P_2 - P_1) = 0 \quad (12)$$

$$\beta_2^* \frac{\partial P_2}{\partial t} + \frac{\alpha}{\mu} (P_2 - P_1) = 0$$

В частности, из (8)–(9), (10), (11) и (12) при $b_1 \rightarrow 0$ легко можно получить соответствующие уравнения при линейном законе фильтрации.

Напишем граничные условия на границе области движения, когда на ней задается давление или поток жидкости:

$$1) P_1/s = P_c; \quad 2) \frac{F \mu}{2k_1 b_1} \left(-1 + \sqrt{1 - \omega_1 \frac{\partial P_1}{\partial S}} \right) \Big|_s = Q \quad (13)$$

С учетом (9), (13) примет вид:

$$1) \left(\mu \beta_2^* \frac{\partial P_2}{\partial t} + P_2 \right) \Big|_s = P_c \quad \text{или} \quad P_2/s = e^{-\frac{\alpha t}{\mu \beta_2^*}} \left[P_0 + \frac{\alpha}{\mu \beta_2^*} \int_0^t P_c e^{\frac{\alpha t}{\mu \beta_2^*}} dt \right] \quad (14)$$

$$2) \frac{F\mu}{2k_1b_1} \left(-1 + \sqrt{1 - \omega_1 \frac{\partial P_2}{\partial S} - \omega_1 \frac{\beta_2^*}{\alpha} \frac{\partial^2 P_2}{\partial t \partial S}} \right) \Big|_s = Q; \text{ или}$$

$$\frac{\partial P_2}{\partial S} \Big|_s = - \frac{ae^{-\frac{at}{\mu\beta_2^*}}}{\rho F \beta_2^* \rho_0 \text{sign} V_1} \int_0^t Q \left(\frac{Qb_1}{F} + \frac{\mu}{k_1} \right) e^{\frac{at}{\mu\beta_2^*}} dt \quad (15)$$

(здесь использовано условие $P_2 = P_0; \frac{\partial P_2}{\partial S} = 0$ при $t = 0$),

где P_0 —первоначальное давление, Q —дебит жидкости, F —площадь поперечного сечения пласта.

В дальнейшем будем исследовать уравнение (10), относящееся к функции P_2 . Другая неизвестная функция P_1 легко определяется из (9).

В качестве иллюстрации о возможности решения нелинейного уравнения (10) дадим его решение для $n = 0$ (аналогичным образом можно получить решение задач и для $n = 1; 2$), применяя весьма эффективный метод интегральных соотношений [5] при

$$P_2|_{t=0} = P_0; \frac{\partial P_2}{\partial S} \Big|_{s=L} = 0; \frac{\partial P_2}{\partial S} \Big|_{s=0} = \frac{1 - e^{-\frac{at}{\mu\beta_2^*}}}{F \rho_0 \text{sign} V_1} Q \left(\frac{Qb_1}{F} + \frac{\mu}{k_1} \right) = f(t)$$

($Q = \text{const}$)

Решением этой задачи для первой и второй фаз соответственно будет

$$P_2(S, t) = P_0 - \frac{f(t)l(t)}{2} \left[1 - 2 \frac{S}{l(t)} + \frac{S^2}{l^2(t)} \right] \quad 0 < t \leq t_0 \quad (16)$$

$$P_2(S, t) = P_k(t) - \frac{f(t)L}{2} \left(1 - 2 \frac{S}{L} + \frac{S^2}{L^2} \right) \quad t \geq t_0, \quad (17)$$

где t_0 —начало второй фазы,

$$l(t) = \left[- \frac{6Q}{\rho_0 \beta_2^* F \text{sign} V_1} \frac{t}{f(t)} \right]^{\frac{1}{2}}; \quad P_k(t) = P_0 + \frac{L}{6} [f(t) - f(t_0)] + \frac{Q(t - t_0)}{L \rho_0 \beta_2^* F \text{sign} V_1} \quad (18)$$

Функции $l(t)$ и $P_k(t)$ определены из первого интегрального соотношения, полученного из уравнения (10).

Следует отметить, что решения (16) и (17) справедливы как для отбора ($\text{sign} V_1 = -1$), так и для закачки ($\text{sign} V_1 = 1$).

Аналогичным образом нами получены дифференциальные уравнения для случая газа и дано их решение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баренблатт Г. И., Желтов Ю. П. „ДАН СССР“, т. 132, № 3, 1960.
2. Баренблатт Г. И., Желтов Ю. П., Кочина И. Н. ПММ, т. 24, вып. 5, 1960.
3. Баренблатт Г. И. ПММ, т. 27, вып. 2, 1963.
4. Гаджиев Л. М. „ДАН Азерб. ССР“, т. 22, № 3, 1966.
5. Баренблатт Г. И. „Изв. АН СССР“, ОГН, № 9, 1954.

Политехнический институт

Поступило 14. I 1969

Л. М. Гачыев

Бирчинсли мајенин јарыглы-мәсамәли мүнһтдә гәрарлашмамыш гејри-хәтти ганунла сүзүлмәсинин диференциал тәнликләри һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәлүмдур ки, нефт лајлары бу вә ја дикәр дәрәчәдә јарыглы олур. Бу да лајда сүзүлмәнин хәтти ганунунун позулмасына имкан јарадыр.

Мәгаләдә бирчинсли мајенин јарыглы-мәсамәли мүнһтдә гәрарлашмамыш гејри-хәтти ганунла сүзүлмәсинин диференциал тәнликләринин чыхарылышы верилмишдир. Ејни заманда, диференциал тәнлијин гујуда дебитин верилмәси һалында тәгриби һәлли көстәрилмишдир.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. Б. АГАЕВ, К. А. ШАРИФОВ

ВЫРАЩИВАНИЕ МОНОКРИСТАЛЛОВ Gd_2Te_3
МЕТОДОМ ГАЗОТРАНСПОРТНЫХ РЕАКЦИЙ

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

Метод химических транспортных реакций [1—3] нашел широкое применение в области технологии полупроводников, главным образом для выращивания монокристаллов, получения высокочистых металлов, гомогенных и однородных по составу твердых растворов и нанесения эпитаксиальных слоев вещества.

Перенос вещества происходит с участием химических реакций. Преимущество данного метода состоит в том, что он позволяет получить монокристаллы высокой степени чистоты, при температуре ниже точки плавления вещества, с совершенной кристаллической решеткой [1].

В работах [4, 5] имеются сообщения о получении поликристаллов Gd_2Te_3 и измерении некоторых их физических свойств. Но в литературе нет сведений о получении монокристаллов полоторного теллурида гадолиния методом химических транспортных реакций.

В настоящей статье приводится методика выращивания монокристаллов Gd_2Te_3 и исследование их свойств.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Исследуемое вещество— Gd_2Te_3 было синтезировано ампульным методом из компонентов Gd и Te. Методика синтеза была описана нами в работе [6].

Рентгенофазовым анализом установлено, что Gd_2Te_3 имеет ромбическую структуру типа Sb_2S_3 , с параметрами решетки: $a = 11,98\text{Å}$, $b = 11,75\text{Å}$, $c = 4,29\text{Å}$, которая согласуется с литературными данными [5, 7]. Цвет Gd_2Te_3 —светло-серый.

Для выращивания монокристаллов использовался поликристаллический Gd_2Te_3 , а также свободные компоненты—Gd и Te, взятые в стехиометрическом соотношении. В обоих случаях переносчиком являлся трехкратно возогнанный йод. Монокристаллы полоторного теллурида гадолиния получались диффузионным методом в эвакуированных (10^{-4} — 10^{-5} мм рт. ст.) кварцевых ампулах.

Ампулы очищались хромовой смесью, промывались, кипятились в дистиллированной воде и отжигались в пламени кислородно-газовой

горелки. В подготовленную таким образом ампулу загружалась навеска Gd_2Te_3 (обычно порядка 1,0—1,5 г) в виде порошка или отдельные компоненты (Gd и Te).

Ампула с веществом помещалась в горизонтальную двухсекционную печь, питаемую стабилизированным напряжением. Во всех опытах температура контролировалась с помощью платино-платинородиевых термопар, показания которых регистрировались электронным автоматическим потенциометром ЭПР-09 МЗ, позволяющим поддерживать температуру с точностью, не превышающей $\pm 5^\circ$ (рис. 1).

Ампула ($l = 180$ — 200 мм, $d = 12$ — 16 мм) с навеской Gd_2Te_3 и определенным количеством переносчика помещалась в печь таким образом, чтобы весь исходный материал находился в одном ее конце.

При откачке ампулы с йодом, во избежание потери переносчика, конец ее охлаждался смесью сухого льда с этиловым спиртом.

В большинстве опытов в печи устанавливался требуемый режим, после чего в нее загружалась ампула. После определенной выдержки (не менее 200 ч) печь охлаждалась. Затем производилась отгонка конденсированных летучих компонентов системы из кристаллизатора, для чего ампула выдерживалась в течение 10—15 мин при градиенте 500°C —комнатная температура. После отгонки летучих продуктов ампула разбивалась и результаты анализировались.

Перенос происходил из зоны высокой (T_2) в зону низкой температуры (T_1).

При оптимальном количестве переносчика были получены объемистые монокристаллы размерами 4 — 5×2 — 1×1 — $0,5$ мм. На рис. 2 представлены монокристаллы Gd_2Te_3 , увеличенные в четыре раза и полученные газотранспортным методом. Монокристалличность полученных кристаллов проверялась методом Лауэ. Кристаллы обладают р-типом проводимости.

Полученные монокристаллы полоторного теллурида гадолиния при хранении на открытом воздухе более суток разрушаются. Чтобы высунуть, чем это вызвано, мы провели ряд опытов.

Кристаллы помещались в эксикатор (в эксикаторе находился обезвоженный путем прокалывания в муфельной печи хлористый кальций— $CaCl_2$) и выдерживались там три недели. За этот срок кристаллы остались без изменения. Отсюда можно сделать вывод, что решетку кристаллов разрушает не воздух (кислород).

После этого в другой эксикатор поместили сухой лед и крышку закрыли так, чтобы осталось небольшое отверстие. По истечении часа, когда весь воздух из эксикатора удался (проверяли горячей лучинкой), поместили туда монокристаллы. И надо отметить, что в эксикатор заранее налили несколько капель воды для создания влажности. По истечении трех дней вместо кристаллов обнаружили порошок полоторного теллурида гадолиния.

Таким образом установлено, что разрушение решетки Gd_2Te_3 происходит от действия влаги.

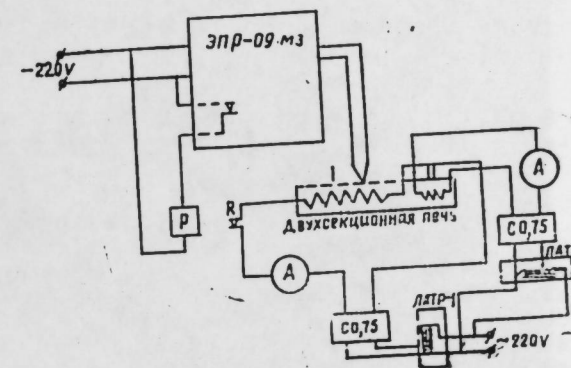


Рис. 1.



Рис. 2.

Газотранспортным методом получены монокристаллы Gd_2Te_3 , где транспортер—йод был заменен GdJ_3 . Последний синтезирован в бомбе с перемешиванием [6].

Преимущество использования такого переносчика (GdJ_3) в том, что при откачке не нужно охлаждать ту часть ампул, где находится транспортер с веществом.

Нами изучена зависимость выхода монокристаллов Gd_2Te_3 от количества переносчика. При этом во всех опытах длина и диаметр ампулы, количество исходного вещества, время и температурный гра-

диент соблюдались постоянными ($l = 180$ мм, $d = 16$ мм, $m_{Gd_2Te_3} = 1,0$ г, $\tau = 200$ г, $\Delta t = 140^\circ C$), изменялось только количество переносчика йода, начиная от 3 до 12 мг/см³.

После проведения ряда опытов установлено, что с увеличением количества переносчика от 3 до 12 мг/см³ выход монокристаллов увеличивается (рис. 3).

Однако надо отметить, что при большем количестве переносчика в нашем случае (например, 11, 12 мг/см³) вещество переносится в виде поликристаллов.

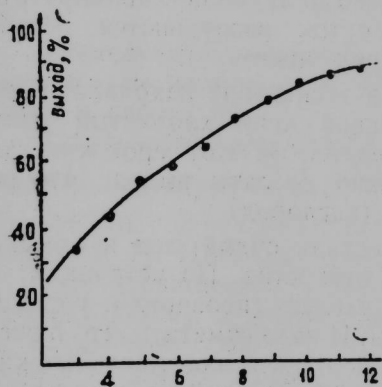


Рис. 3.

1. Получены монокристаллы полупрозрачного теллурида гадолиния методом газотранспортных реакций. Найден оптимальный режим для переноса.

В качестве переносчика был использован и GdJ_3 .

2. Экспериментально установлено, что разрушение решетки кристаллов полупрозрачного теллурида гадолиния происходит в результате действия влаги.

3. Изучена зависимость выхода монокристаллов Gd_2Te_3 от количества переносчика и установлено: с увеличением количества транспортирующего вещества возрастает и количество перенесенного вещества из зоны T_2 в зону T_1 .

В заключение считаю своим приятным долгом выразить искреннюю благодарность Г. Б. Абдуллаеву и К. А. Шарифову за руководство работой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шефер Г. Химические транспортные реакции. Мир, 1964. 2. Сб. "Кристаллизация из газовой фазы", под ред. Н. Н. Шефталы. Мир, 1965. 3. Новоселова А. В. Изв. АН СССР, серия неорганич. материалы, т. 1, № 7, 1965. 4. Miller J. F. и др. J. Electrochem. Soc. 106, 1043, 1959. 5. Заргарян В. Ш., Абрикосов Н. Х. Изв. АН СССР, серия неорганич. материалы, т. III, № 5, 1967. 6. Агаев А. Б., Джалилов Н. З., Аббасов А. С. ДАН Азерб. ССР, 1970. 7. Оболончик В. А., Лашкарев Г. В. Селениды и теллуриды редкоземельных металлов и актиноидов. Киев, 1966.

Институт физики

Поступило 31.III 1969

А. Б. Агаев, К. Э. Шарифов

Кимјэви транспорт реаксиясы васитэсилэ Gd_2Te_3 монокристалларынын алынмасы

ХУЛАСЭ

Сэрбэст йод вэ GdJ_3 дашыјычыларынын иштиракы илэ Gd_2Te_3 -үн монокристаллары алынмыш (кимјэви транспорт јолу илэ) вэ оптимал шэрант мүүјэн едилмишдир.

Алынан кристаллар ачыг хавада сахландыгда нэмлэнир вэ кристал гэфэси дағылыр. Бунун сэбэбини ајдылашдырмаг үчүн бир сыра тэчрүбэлэр апарылмыш вэ мүүјэн едилмишдир ки, кристал гэфэсини дағыдан оксикен дејил, хавада олан нэмликдир.

Тэчрүби олараг кечэн маддэ илэ дашыјычы арасындакы мигдари асылылыг јохланылмыш вэ ашкар едилмишдир ки, дашыјычынын мигдары артдыгча көчэн маддэнин (монокристалын) мигдары артыр.

НЕФТЕПРОМЫСЛОВАЯ МЕХАНИКА

Г. Т. ГАСАНОВ, Р. М. САТТАРОВ, И. М. АМЕТОВ, Ю. С. ДАНИЭЛЯН

ПОСТАНОВКА НЕКОТОРЫХ ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ
БУРОВОЙ ГИДРОДИНАМИКИ НА ОСНОВЕ
НЕСТАЦИОНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. Х. Мирзаджаханзаде)

Предлагается прием определения гидравлической характеристики потока промывочной жидкости и состояние ствола скважины в процессе ее проводки на основании информации об изменении во времени расхода и давления на устье скважины. Прием основан на точном решении обратной задачи квазиодномерного нестационарного движения вязко-пластичных сред при помощи преобразования Лапласа. Обратность задачи заключается в определении постоянных коэффициентов, входящих в дифференциальное уравнение или в граничные условия путем решения дифференциального уравнения движения при соответствующих начальных, граничных и дополнительно заданном граничном условиях.

На основании предлагаемого метода представляется возможным определение следующих характеристик:

1) гидравлической характеристики потока промывочной жидкости, в частности структурной вязкости и предельного напряжения сдвига, коэффициента гидравлических сопротивлений,

2) места поглощения промывочной жидкости в пласт или места нефтеводопроявления из пласта в скважину,

3) диаметра необсаженной части ствола скважины,

4) параметра пласта.

Ниже излагается прием определения отмеченных характеристик при различных граничных условиях, соответствующих процессу промывки, пуска насоса и спуска буровых колонн в скважину.

Сначала рассмотрим процесс спуска буровых колонн в скважину. Принимается, что скорость спуска известна и является заданной функцией времени. Для рассматриваемого случая структурная вязкость и предельное напряжение сдвига вязко-пластичных сред определяются из решения системы приближенных дифференциальных уравнений.

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial P}{\partial x} &= \rho \left(\frac{\partial W}{\partial t} + 2aW + b \right) \\ \frac{\partial P}{\partial t} &= \rho C^2 \frac{\partial W}{\partial x} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

при следующих начальных, граничных

$$W(x, 0) = 0; \quad P(x, 0) = b\rho x \quad (2)$$

$$W(l, t) = \varphi_0(t); \quad P(0, t) = f_0(t)$$

и дополнительно заданном граничном условии

$$W(0, t) = \psi_0(t) \quad (3)$$

Решения системы (1) относительно $P(x, t)$ при условиях (2) можно представить в виде:

$$\bar{P}(\bar{x}, \bar{t}) = f(\bar{t}) + \bar{x} \left(\varphi' + \varphi + \frac{b}{2aW_0} \right) + \sum_{n=1}^{\infty} \Phi_n(\bar{t}) \sin \frac{2n-1}{2} n \bar{x} \quad (4)$$

$$\Phi_n(\bar{t}) = e^{-\frac{\bar{t}}{2}} (C_1 \cos \xi_n \bar{t} + C_2 \sin \xi_n \bar{t}) + \frac{1}{\xi_n} \int_0^{\bar{t}} f_n(\tau) e^{-\frac{\bar{t}-\tau}{2}} \sin(\bar{t}-\tau) d\tau,$$

$$f_n(\bar{t}) = \frac{4}{\pi(2n-1)} (f'' + f' + 2\varphi''' + 4\varphi'' + 2\varphi')$$

$$C_1 = \frac{4}{\pi(2n-1)} \varphi'(0); \quad \xi_n = \sqrt{\left(\frac{2n-1}{2} \frac{\pi}{z} \right)^2 - \frac{1}{4}}; \quad z = \frac{2al}{C};$$

$$C_2 = \frac{2\varphi'(0)}{\pi(2n-1)\xi_n} - \frac{4f'(0)}{\pi(2n-1)\xi_n} - \frac{8}{\pi(2n-1)\xi_n} [\varphi''(0) + \varphi'(0)];$$

$$\bar{P} = \frac{P}{2a\rho l W_0}; \quad \bar{x} = \frac{x}{l}; \quad \bar{t} = 2at.$$

Расход жидкости на устье скважины может быть определен из первого уравнения системы (1):

$$\frac{\partial \bar{W}}{\partial \bar{t}}(0, \bar{t}) + W(0, \bar{t}) = \frac{\partial \bar{P}}{\partial \bar{x}}(0, \bar{t}) - \frac{b}{2aW_0} \quad (5)$$

Воспользовавшись дополнительным граничным условием (3), применяя преобразование Лапласа, из (5) получим:

$$(1+S)\psi^*(S) = (1+S)\varphi^*(S) + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{2} \pi \int_0^{\infty} \Phi_n(\bar{t}) e^{-s\bar{t}} d\bar{t} \quad (6)$$

$$\int_0^{\infty} \Phi(\bar{t}) e^{-s\bar{t}} d\bar{t} = \frac{C_1 \left(S + \frac{1}{2} \right) + C_2 \xi_n}{\xi_n^2 + \left(\frac{1}{2} + S \right)^2} + \frac{S}{\xi_n^2 + \left(\frac{1}{2} + S \right)^2} \int_0^{\infty} f_n(\bar{t}) e^{-s\bar{t}} d\bar{t};$$

$$\int_0^{\infty} f_n(\bar{t}) e^{-s\bar{t}} d\bar{t} = \frac{4}{\pi(2n-1)} \int_0^{\infty} (f'' + f' + 2\varphi''' + 4\varphi'' + 2\varphi') e^{-s\bar{t}} d\bar{t}.$$

Возвращаясь к старой переменной, полагая $S = \frac{1}{t_0}$, где t_0 — время

релаксации, и принимая, что обычно для условий бурения скважин $\frac{1}{t_0} \ll 1$, из (6) получим:

$$F(t_0) = f^*(t_0)[\psi^*(t_0) - \varphi^*(t_0)] = \frac{6t_0^2}{\left(\frac{2al}{C}\right)^4} \quad (7)$$

Соотношение (7) является основным для предлагаемого приема. Видно, что зависимость между $F(t_0)$ и t_0^2 выражается прямой, коэффициент которого зависит от $2a$. Имея кривые изменения $f(t)$, $\varphi(t)$ и $\psi(t)$, вычисляются методом численного интегрирования величины $f^*(t_0)$, $\varphi^*(t_0)$ и $\psi^*(t_0)$. Подставляя эти величины в соотношение (7), определяем структурную вязкость вязко-пластичных сред на основании данных об изменении расхода и давления во времени.

В процессе промывки скважины гидравлические характеристики потока промывочной жидкости определяются из решения дифференциальных уравнений движения вязко-пластичных сред в трубе и кольцевом пространстве:

$$\frac{\partial^2 \bar{W}_1}{\partial \bar{t}^2} + \frac{2a_1 l}{C_1} \frac{\partial \bar{W}_1}{\partial \bar{t}} = \frac{\partial^2 \bar{W}_1}{\partial \bar{x}^2} \quad \left(\bar{t} = \frac{C}{l} t\right) \quad (8)$$

при следующих начальных, граничных

$$\begin{aligned} \bar{W}_1(\bar{x}, 0) &= 0; \quad \frac{\partial \bar{W}_1}{\partial \bar{t}}(\bar{x}, 0) = 0 \\ \frac{\partial \bar{W}_1}{\partial \bar{x}}(1, \bar{t}) &= \varphi(\bar{t}), \quad \frac{\partial \bar{W}_2}{\partial \bar{x}}(1, \bar{t}) = 0 \\ \bar{W}_1(0, \bar{t}) &= k \bar{W}_2(0, \bar{t}), \quad k = \frac{F_2}{F_1} \\ \frac{\partial \bar{W}_1}{\partial \bar{x}}(0, \bar{t}) &= -\frac{\partial \bar{W}_2}{\partial \bar{x}}(0, \bar{t}) \end{aligned} \quad (9)$$

и дополнительно заданном граничном условиях

$$\bar{W}_2(1, \bar{t}) = f(\bar{t}) \quad (10)$$

Поступая аналогично вышензложенному, получим:

$$\frac{\varphi^*(t_0)}{f^*(t_0)} = \left(\frac{2a_1 k l}{C_1} + \frac{2a_2 l}{C_2}\right) \frac{1}{t_0} \quad (11)$$

Таким образом, зависимость между $\frac{\varphi^*(t_0)}{f^*(t_0)}$ и $\frac{1}{t_0}$ выражается прямой линией. Воспользовавшись (11), на основании вышензложенного, определяются гидравлические характеристики потока.

Теперь определим место поглощения (нефтеводопроявления) из пласта в скважину) промывочной жидкости в пласт. При поглощении (нефтеводопроявлении) резко изменяется скорость движения вязко-пластичных сред в кольцевом пространстве, что приводит к изменению давления. Возникающее при этом возмущение распространяется от места поглощения (нефтеводопроявления) в обе стороны трубы со скоростью звука. Появление возмущения и возникающее при этом

нестационарное движение несет в себе информацию о месте поглощения (нефтеводопроявления).

Пусть в сечении $x = l_1$, с интенсивностью $q(t)$ происходит поглощение. Место поглощения при промывке скважины определяется из решения дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \bar{W}_1}{\partial \bar{t}_1^2} + \frac{2a_1 l}{C_1} \frac{\partial \bar{W}_1}{\partial \bar{t}_1} &= \frac{\partial^2 \bar{W}_1}{\partial \bar{x}^2} \\ \frac{\partial^2 \bar{W}_2}{\partial \bar{t}_2^2} + \frac{2a_2 l}{C_2} \frac{\partial \bar{W}_2}{\partial \bar{t}_2} &= \frac{\partial^2 \bar{W}_2}{\partial \bar{x}_2^2} + \bar{q}(\bar{t}) \delta'(\bar{x} - \bar{l}_1) \end{aligned} \quad (12)$$

при начальных и граничных условиях (9) и дополнительно заданном граничном условии (10).

Воспользовавшись дополнительным условием, аналогично вышензложенному получим:

$$\Phi(t_0) = \frac{\varphi(t_0) - k[f(t_0) - q(t_0)]}{(1-k)q(t_0)} = \frac{2a_2 l_1^2}{t_0 C_2^2} \quad (13)$$

Величина l_1 , характеризующая место поглощения, определяется из условия, что зависимость между $\Phi(t_0)$ и $\frac{1}{t_0}$ выражается прямой линией.

Вышензложенный прием позволяет найти фильтрационное сопротивление $\left(\frac{kh}{\mu}\right)$ пласта в процессе проводки скважин на основании устьевых данных. Так, например, при спуске колонны для определения $\left(\frac{kh}{\mu}\right)$ было получено выражение:

$$\begin{aligned} \frac{2\pi kh}{\mu \ln \frac{R_k}{R}} t_0 &= \frac{\alpha \varphi_0(t_0) - f_0(t_0) \left[\bar{l} - \frac{1}{\alpha} - 1\right]}{\left[1 - \bar{P}_k - \bar{k}_3 \bar{l} + \frac{\varphi_0(t_0)}{t_0} \bar{P}_{11}(t_0)\right] 2\alpha(1-l)} = \Phi(t_0) \\ \bar{P}_{11} &= \bar{k}_1 t_0 \bar{l} + \bar{k}_2 l; \quad \bar{k}_1 = \frac{\rho W_0 C}{P_0}; \quad \bar{k}_2 = \frac{2\alpha \rho W_0 L}{P_0}; \quad \bar{k}_3 = \frac{\rho b L}{P_0}; \end{aligned}$$

где \bar{l} — место поглощения жидкости в пласт,

L — длина колонны,

P_k — давление на контуре питания.

Для определения диаметра необсаженной части ствола скважины рассмотрим процесс пуска насоса. Запись изменения давления на забое скважины при пуске насоса приведена на рис. 1. Расход насоса принимаем постоянным.

На основании отмеченного определение диаметра необсаженной части ствола скважины сводится к решению системы дифференциальных уравнений (1) при следующих начальных, граничных

$$\begin{aligned} W(x, 0) &= 0; \quad P(x, 0) = b\rho x; \\ P(l, t) &= f(t); \quad W(0, t) = W_0 = \text{const} \end{aligned} \quad (14)$$

и дополнительно заданном граничном условиях

$$P(0, t) = 0 \quad (15)$$

Для решения сформулированной задачи, как и выше, применяется преобразование Лапласа. Диаметр необсаженной части ствола скважины для рассматриваемого случая определяется из выражения:

$$D = \sqrt{d^2 + \sqrt{\frac{48l\eta Q}{\pi f^*(t_0)}}}; \quad f^*(t_0) = \int_0^{\infty} f(t) e^{-\frac{t}{t_0}} dt \quad (16)$$

Зависимость между $f^*(t_0)$ и $\frac{1}{t_0}$ представлена на рис. 2.

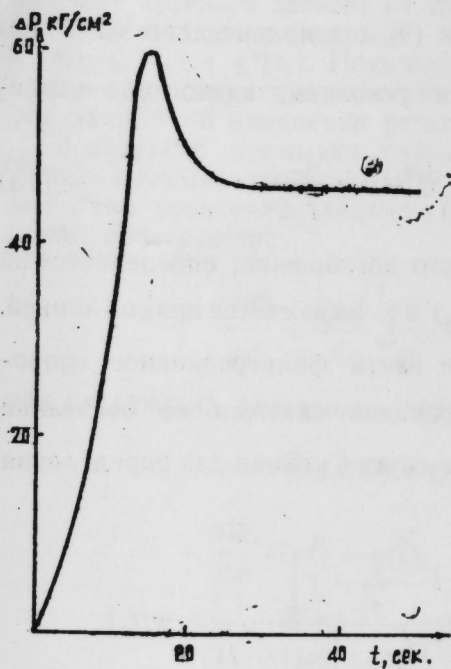


Рис. 1.

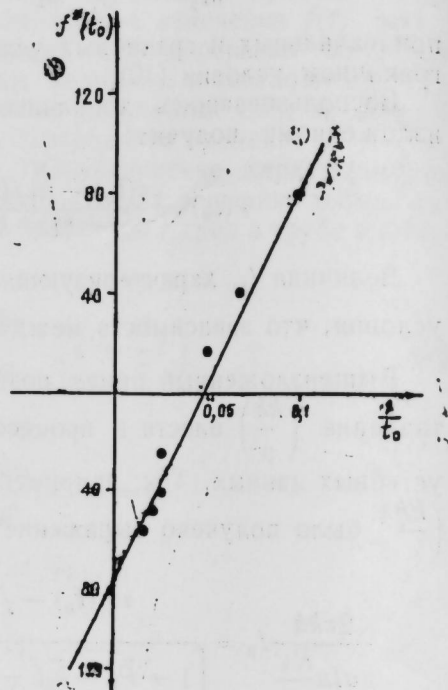


Рис. 2.

Результаты вычисления по формуле (16) для случая $Q = 0,02 \frac{м^3}{сек}$,

$C = 1450 \frac{м}{сек}$, $l = 3116 м$, $\tau = 1,78 \frac{з}{сек^3}$, $d = 0,141 м$, $\eta = 28,5 спз$ показали, что $D = 0,27 м$.

Прямолнейная зависимость между $f^*(t_0)$ и $\frac{1}{t_0}$ является большим преимуществом предлагаемого приема. Из этого следует, что достаточно рассчитать значение $f^*(t_0)$ для двух или трех значений t_0 . При этом лучше выбирать точки так, чтобы они располагались по возможности по всей длине прямой. Данный расчет для двух точек делает этот прием практически значительно более простым по сравнению с другими.

Отметим, что в нефтедобыче аналогичный прием применялся в [1] для определения параметров пласта на основании кривых восстановления давления.

Авторы выражают глубокую благодарность А. Х. Мирзаджанзаде за постановку задачи и обсуждение полученных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

Баренблатт Г. И., Борисов Ю. П., Каменецкий С. Г., Крылов А. П. Об определении параметров нефтеносного пласта по данным о восстановлении давления в оставленных скважинах. Изв. АН СССР, ОТН, № 11, 1957.

АзНИИ по добыче нефти

Поступило 18. IX 1969

Г. Т. Насанов, Р. М. Сэттаров, И. М. Аметов, Ж. С. Даниелжан

Гэрарлашмамыш тэдгигатлар эсасында газыма гидродинамикасынын бэ'зи тэрс мэсэлэлэринин гојулушу

ХҮЛАСЭ

Гују ағзында тэзјиг вэ маје сэрфинин замандан асылы олараг дэ-јишмэ ганууна кэрэ јујучу мајенин гидравлик характеристикасы вэ гују диварынын вэзијјэтинин тэ'јин етмэк үсулу тэклиф олунур. Бу үсул мајенин хэрэкэт тэнлијинин Лаплас чеврилмэси вэснэтилэ эла-вэ сэрһэд шэрти дахилиндэ һэллинэ эсасланыр. Тэдгигатлар заманы характеристикала р: јујучу мајенин физики-механики параметрлэри, лајын гидравлик јарылма јери вэ өлчүлэри, гују диаметри вэ с. тэ'јин олунмушдур.

053597

Центральная научная
библиотека

Института нефти и газа Академии наук Казахской ССР

МАТЕМАТИКА

Б. И. МУСАЕВ

ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ ОДНОГО КЛАССА СИСТЕМ
НЕЛИНЕЙНЫХ СИНГУЛЯРНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ
МЕТОДОМ МЕХАНИЧЕСКИХ КВАДРАТУР

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР . И. Гусейновым)

Пусть задана двухсвязная область D , уравнения границы которой в полярных координатах имеют вид

$$\Gamma_1: s_1 = e^{\lambda\psi_1(\theta)}, \quad \Gamma_2: s_2 = qe^{\lambda\psi_2(\theta)}$$

Задача отображения кругового кольца $q < |z| < 1$ на область D сводится [1] к решению системы нелинейных сингулярных интегральных уравнений.

$$\theta_1(\varphi) - \varphi = -\frac{\lambda}{\pi} \int_0^{2\pi} \psi_1[\theta_1(t)] z_1(t - \varphi) dt + \frac{\lambda}{\pi} \int_0^{2\pi} \psi_2[\theta_2(t)] z_2(t - \varphi) dt$$

$$\theta_2(\varphi) - \varphi = -\frac{\lambda}{\pi} \int_0^{2\pi} \psi_1[\theta_1(t)] z_2(t - \varphi) dt + \frac{\lambda}{\pi} \int_0^{2\pi} \psi_2[\theta_2(t)] z_1(t - \varphi) dt,$$

где $z_1(u)$, $z_2(u)$ — функция Якоби.
Известно, что [2]

$$z_1(u) = -\frac{1}{2} \operatorname{ctg} \frac{u}{2} + 2 \sum_{k=1}^{\infty} \frac{q^{2k}}{1 - q^{2k}} \sin ku$$

$$z_2(u) = 2 \sum_{k=1}^{\infty} \frac{q^k}{1 - q^{2k}} \sin ku,$$

где $0 \leq q < 1$.

В связи с этим рассматривается система нелинейных сингулярных интегральных уравнений

$$u(\sigma) = f(\sigma) + \frac{\lambda}{2\pi} \int_0^{2\pi} F[\tau, u(\tau)] \operatorname{ctg} \frac{\tau - \sigma}{2} d\tau + \frac{\lambda}{2\pi} \int_0^{2\pi} Q[\sigma, \tau, u(\tau)] d\tau, \quad (2)$$

где $u, f, F[\tau, u], Q[\sigma, \tau, u]$ — вектор функции

$$u = (u_1, \dots, u_n), \quad f = (f_1, \dots, f_n)$$

$$F[\tau, u] = [F_1[\tau, u_1, \dots, u_n], \dots, F_n[\tau, u_1, \dots, u_n]]$$

$$Q[\sigma, \tau, u] = [Q_1[\sigma, \tau, u_1, \dots, u_n], \dots, Q_n[\sigma, \tau, u_1, \dots, u_n]],$$

а компоненты вектора, $Q[\sigma, \tau, u]$ имеют вид

$$Q = \sum_{j=1}^n Q_{1j}[\sigma, \tau, u_1, \dots, u_n].$$

Отметим, что в работах А. И. Гусейнова [3], Б. И. Гехта [4], Теодорсон-Гаррика [5], С. Варшавского [6] задача конформного отображения односвязных и двухсвязных областей соответственно в круги и в круговое кольцо приведена к нелинейным сингулярным интегральным уравнениям и решена методом последовательных приближений.

В данной работе система (2) решается методом механических квадратур.

В работе [7] для сингулярного интеграла

$$Ix = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} x(\sigma) \operatorname{ctg} \frac{\sigma - t}{2} d\sigma$$

выведена формула механических квадратур

$$Ix \approx \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{2N-1} x_k \sin^2 N \frac{t - t_k}{2} \operatorname{ctg} \frac{t_k - t}{2}, \quad t \neq t_k$$

$$(Ix)(t_l) \approx \frac{1}{2N} \sum_{k=0, k \neq l}^{2N-1} x_k [1 - (-1)^{k-l}] \operatorname{ctg} \frac{t_k - t_l}{2}, \quad (3)$$

где $x_k = x(t_k)$, $t_k = \frac{k\pi}{N}$, $k = \overline{0, 2N-1}$ и дана оценка погрешности.

Применяя квадратную формулу (3) и квадратурную формулу левых прямоугольников для 2π -периодических функций с узлами $t_k = \frac{k\pi}{N}$, $k = \overline{0, 2N-1}$ соответственно к первому и второму интегралам в уравнении (2), получим

$$u(t_l) = f(t_l) + \frac{\lambda}{2N} \sum_{k=0, k \neq l}^{2N-1} F[t_k, u(t_k)] [1 - (-1)^{k-l}] \operatorname{ctg} \frac{t_k - t_l}{2} +$$

$$+ \frac{\lambda}{2N} \sum_{k=0}^{2N-1} Q[t_l, t_k, u(t_k)] + \lambda R_N[F] + \lambda R_N[Q], \quad l = \overline{0, 2N-1}$$

Пренебрегая остаточными членами, приходим к системе нелинейных алгебраических уравнений

$$\tilde{u}(t_l) = f(t_l) + \frac{\lambda}{2N} \sum_{k=0, k \neq l}^{2N-1} F[t_k, \tilde{u}(t_k)] [1 - (-1)^{k-l}] \operatorname{ctg} \frac{t_k - t_l}{2} +$$

$$+ \frac{\lambda}{2N} \sum_{k=0}^{2N-1} Q[t_l, t_k, \tilde{u}(t_k)] \quad (4)$$

Определение. Через Φ будем обозначать класс функций $\varphi(\delta)$, определенных на $[0, 2\pi]$ и обладающих следующими свойствами:

1. $\varphi(\delta)$ — непрерывная монотонно-возрастающая функция,
2. $\varphi(\delta) \neq 0$ при $\delta > 0$, $\varphi(0) = 0$,
3. Существует $C > 1$, что

$$1 < \lim_{\delta \rightarrow 0} \frac{\varphi(C\delta)}{\varphi(\delta)} \leq \overline{\lim}_{\delta \rightarrow 0} \frac{\varphi(\delta)}{\varphi(\delta)} < C.$$

Пусть E_n — арифметическое n -мерное пространство с нормой

$$\|x\|_{E_n} = \max_i |x_i|$$

Обозначим через $H_{\varphi, n}^{(r)}$ ($\varphi \in \Phi$, $r \geq 0$) множество 2π -периодических n r -раз непрерывно дифференцируемых вектор-функций $u(x) = (u_1(x), \dots, u_n(x))$, для которых

$$\omega(u^{(r)}, \delta) = \max_{|x_1 - x_2| < \delta} \|u^{(r)}(x_1) - u^{(r)}(x_2)\|_{E_n} = O(\varphi(\delta)).$$

Введя норму

$$\|u\|_{\varphi, n} = \max_{\alpha} \left\{ \sup_{\delta} \frac{\omega(u^{(\alpha)}, \delta)}{\varphi(\delta)}, \max_x \|u^{(\alpha)}(x)\|_{E_n} \right\},$$

множество $H_{\varphi, n}^{(r)}$ превращаем в B -пространство.

Рассмотрим в $H_{\varphi, n}^{(r)}$ шар $H_{\varphi, n}^{(r)}(k)$ радиуса k с центром в нуле.

Обозначим через $\mu(\varphi)$ множество чисел $\beta: 0 < \beta < 1$, для которых

$$\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\varphi(t)}{t^\beta} \ln^3 \frac{1}{t} = 0$$

Отметим, что непустота $\mu(\varphi)$ следует из того, что если $\varphi(\delta) \in \Phi$, то $\varphi(t) = O(t^\beta)$ при некотором $\beta_0 > 0$ [8].

Пусть

а) вектор-функция $F[\tau, u]$ определена при $0 \leq \tau \leq 2\pi$, $\|u\|_{E_n} \leq k$, 2π — периодична по τ , существуют все частные производные до r -го порядка включительно и выполняются условия

$$\left| \frac{\partial^p F[\tau_1, \bar{u}]}{\partial \tau^{\alpha_0} \partial u_1^{\alpha_1} \dots \partial u_n^{\alpha_n}} - \frac{\partial^p F[\tau_2, \bar{u}]}{\partial \tau^{\alpha_0} \partial u_1^{\alpha_1} \dots \partial u_n^{\alpha_n}} \right| \leq A\varphi(|\tau_1 - \tau_2|) + B\|\bar{u} - \bar{u}\|_{E_n},$$

где вектор $k = (\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_n) \in E_{n+1}$, $|k| = \alpha_0 + \alpha_1 + \dots + \alpha_n \leq p$, $p = 0, 1, \dots, r$;

б) функции $Q_{ij}[\sigma, \tau, u_1, \dots, u_n]$ определены при $0 \leq \sigma, \tau \leq 2\pi$, $\|u\|_{E_n} \leq k$, 2π — периодичны по σ и τ , непрерывны по τ и r -раз непрерывно дифференцируемы по σ , причем выполняются

$$\left| \frac{\partial^p Q_{ij}[\sigma_1, \tau, \bar{u}]}{\partial \sigma^p} - \frac{\partial^p Q_{ij}[\sigma_2, \tau, \bar{u}]}{\partial \sigma^p} \right| \leq C_0\varphi(|\sigma_1 - \sigma_2|) + L\|\bar{u} - \bar{u}\|_{E_n},$$

в) 2π — периодическая вектор-функция $f \in H_{\varphi, n}^{(r)}(k_1)$.

С помощью метода, предложенного в [9], доказывается

Теорема. В условиях а) — в) системы (2) (в $H_{\varphi, n}^{(r)}(k)$) и (4) (для любого $N \geq 2$) при $|\lambda| < \lambda_0$ (λ_0 — вычисляется данными и не зависит от N) имеют единственное решение. Приближенное решение $u^N(\sigma)$

системы (2), построенные с помощью решения \bar{u}^* системы (4) по формуле

$$u^N(\sigma) = f(\sigma) + \frac{\lambda}{N} \sum_{k=0}^{2N-1} F[t_k, \bar{u}^*(t_k)] \sin^2 N \frac{\sigma - t_k}{2} \operatorname{ctg} \frac{t_k - \sigma}{\alpha} + \\ + \frac{\lambda}{2N} \sum_{k=0}^{2N-1} Q[\sigma, t_k, \bar{u}^*(t_k)],$$

где при $\sigma = \tau$, суммирование ведется по всем k , отличным от l , сходится равномерно к единственному решению $u(\sigma)$ системы (2) и имеет место оценка

$$\|u(\sigma) - u^N(\sigma)\|_{C_n} = \max_i \{ \|u_i(\sigma) - u_{iN}(\sigma)\|_{C_n} \} = \\ = O \left[\varphi \left(\frac{\pi}{N^{2\beta}} \right) \ln N + \varphi \left(\frac{1}{N} \right) \frac{\ln^3 N}{N^{-\beta}} \right],$$

при $r = 0$, где $\beta \in \mu(\varphi)$ и

$$\|u(\sigma) - u^N(\sigma)\|_{C_n} = O \left[\frac{\varphi \left(\frac{1}{N} \right) \ln^3 N}{N^{r - \frac{1}{2}}} \right],$$

при $r \geq 1$.

В заключение приношу глубокую благодарность В. В. Салаеву за ценные замечания и обсуждение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сирьк Г. В. УМН, т. XI, вып. 5, 71, 1956.
2. Гурвиц А., Курант Р. Теория функций, 1968.
3. Гусейнов А. И. Труды сектора математики АН Азерб. ССР, т. 11, 1:46.
4. Гехт Б. И. Труды Новочерк. политехн. ин-та, 1955, 28, 42.
5. Theodoresen T. und Garrick I. E. NASA Rep. № 452, 1935.
6. Warshawski E. Quart. appl. Math., 3, 1945.
7. Габдулхаев Б. Г. Сб. "Функциональный анализ и теория функций", Казань, 1967.
8. Барн Н. К., Стечкин С. Б. Труды Московск. мат. общ., т. V, 1956.
9. Бабаева А. А., Мальсагов С. М. ДАН Азерб. ССР, т. XXIV, № 5, 1968.

Институт кибернетики

Поступило 5.V 1969

Б. И. Мусаев

Бир синиф гејри-хэтти сингулјар интеграл тэнликләр системинин механики квадратур үсулу илә тәгриби һәлли

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә

$$u(\sigma) = f(\sigma) + \frac{\lambda}{2\pi} \int_0^{2\pi} F[\tau, u(\tau)] \operatorname{ctg} \frac{\tau - \sigma}{2} d\tau + \frac{\lambda}{2\pi} \int_0^{2\pi} Q[\sigma, \tau, u(\tau)] d\tau$$

тэнликләр системи λ -нын кичик гијмәтиндә тәгриби үсулла һәлл едилмиш вә алынған нәтичәләр ики рабитәли областларын конформ ин'икасы мәсәләсинә тәтбиг олуңмушдур.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

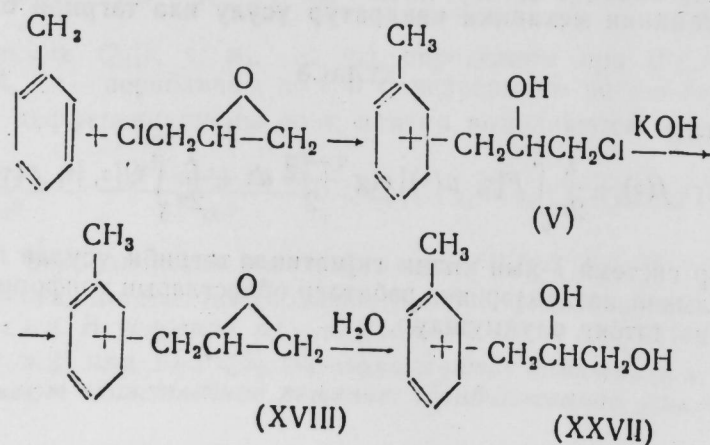
С. И. САДЫХ-ЗАДЕ, С. Б. КУРБАНОВ, Р. И. МУСТАФАЕВ

АЛКИЛИРОВАНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ЭПИХЛОРИДРИНОМ В ПРИСУТСТВИИ ХЛОРИСТОГО АЛЮМИНИЯ

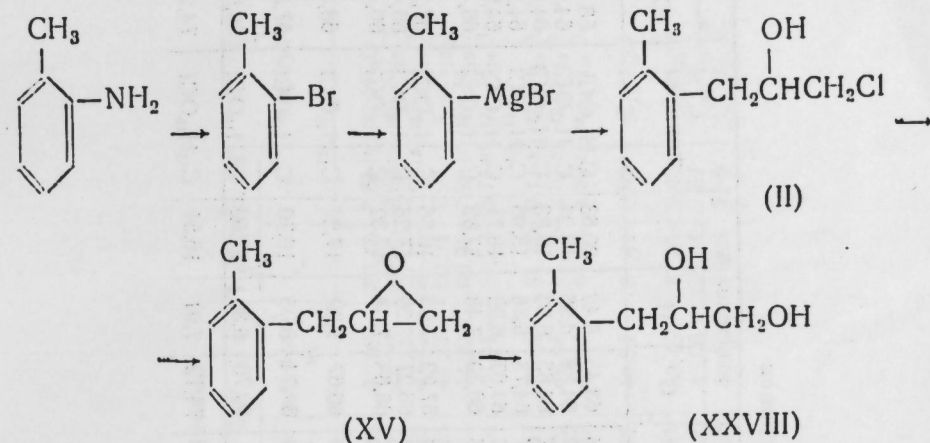
(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. М. Кулиевым)

Фуракава и Ода [1] впервые провели алкилирование толуола эпихлоргидрином (ЭХГ) в присутствии хлористого алюминия. Авторы показали, что в результате данной реакции образуется только один продукт—3-хлор-1-(*p*-толил)пропанол-2 с выходом 23%. Однако следует заметить, что в данном случае не исключена возможность образования и других изомерных продуктов. Настоящая работа посвящена более подробному изучению реакции алкилирования толуола и других ароматических углеводородов ЭХГ в присутствии хлористого алюминия и исследованию изомерного состава полученных продуктов. Проведенные исследования показали, что выход целевого продукта в случае алкилирования толуола ЭХГ в присутствии хлористого алюминия зависит как от температуры реакции, так и от соотношения реагирующих компонентов. Максимальный выход (52%) алкилата достигается при соотношении реагирующих компонентов толуол : ЭХГ : $AlCl_3 = 24 : 1 : 1$, температуре 0° , продолжительности реакции 6—7 ч.

Изомерный состав продукта алкилирования толуола ЭХГ был изучен методом окисления и ИК-спектроскопии. Из-за наложения областей полос поглощения хлора ($600-800\text{ см}^{-1}$) [2] и эпоксигруппы ($750-840, 870-950\text{ см}^{-1}$) с полосами поглощения замещенных орто-, мета- и пара-толуолов ($735-776, 690-710$ и $750-810, 810-840\text{ см}^{-1}$ соответственно) [3] продукт алкилирования был превращен в соответствующий диол по схеме:



В ИК-спектре (XXVII) найдены частоты, характерные для всех трех замещенных толуолов с преобладанием в смеси орто-изомера (755 см^{-1}). Для сравнения ИК-спектра диола, полученного из продукта алкилирования, со спектрами индивидуальных замещенных диолов толуола нами синтезированы 3-*o*-толил-, 3-*m*-толил- и 3-*p*-толил-1,2 пропандиолы по схеме:



Аналогичным способом синтезированы и другие изомеры диолов.

Для определения процентного содержания отдельных изомеров в смеси диолов, полученных из алкилата, составлена искусственная смесь из диолов, полученных встречным синтезом. Сравнение интенсивности полосы 755 см^{-1} диола, полученного из продукта алкилирования с интенсивностью полосы 755 см^{-1} смеси диолов, синтезированных встречными синтезами, показало, что алкилат состоит из трех изомеров в следующих процентных соотношениях: орто-изомер—60—65, мета-изомер—20—25 и пара-изомер—15—20%. Точность измерений $\pm 10\%$. Аналогичные данные были получены и в случае окисления алкилата (V) перманганатом калия в щелочной среде по известной методике [5], до соответствующих фталевых кислот. В продукте окисления были идентифицированы все три фталевые кислоты в следующих соотношениях: орто-изомер—53,9%, мета-изомер—30,5% и пара-изомер—15,6%.

Проведенное исследование показало, что алкилат, полученный в условиях [1], состоит не из пара-изомера, как указывают авторы, а из смеси трех изомеров.

Была изучена реакция алкилирования бензола, этилбензола, изопробилбензола, орто-, мета- и пара-ксилолов, мезитилена, анизола и фенола эпихлоргидрином в найденных оптимальных условиях. Исследование показало, что алкилаты, за исключением мезитилена и параксилола, полученные алкилированием вышеуказанных ароматических соединений с эпихлоргидрином в присутствии $AlCl_3$ состоят из смеси всех изомеров хлоргидринов соответствующих ароматических углеводородов. Выход алкилатов составляет 30—90%. Наиболее реакционноспособным в реакции алкилирования ароматических углеводородов ЭХГ оказался мезитилен, где выход хлоргидрина составил 90%.

Интересно отметить, что при конденсации мезитилена окисью пропилена выход 1-(2,4,6-триметилфенил)пропанола-2 составил 15%. Методом конкурирующих реакций нами установлено, что ЭХГ в реакции алкилирования с мезитиленом в 7 раз реакционноспособнее, чем окись пропилена.

Таблица 1

Свойства полученных арилхлоргидринов

№ соединения	Названия	Выход, %	Т. кип., мм	d_4^{20}	n_D^{20}	MR _D		Найдено, %		Формула	Вычислено, %		
						найде-но	вычисле-но	С	Н		С	Н	Сl
I	3-хлор-1-фенилпропанол-2	27,0	91—93(2)	1,1677	1,5440	46,26	46,55	63,45	6,42	20,63	63,34	6,45	20,82
II	3-хлор-1-(о-толил)пропанол-2	45,3	102(0,5)	1,1381	1,5432	51,17	51,17	64,82	6,96	18,94	64,97	6,45	19,22
III	3-хлор-1-(м-толил)пропанол-2	43,0	126(8)	1,1254	1,5404	51,53	51,17	64,85	6,94	18,83	64,97	7,03	19,22
IV	3-хлор-1-(п-толил)пропанол-2	42,6	121(1,5)	1,1265	1,5360	51,14	51,17	64,78	6,88	18,96	64,97	7,03	19,22
V	3-хлор-1-(толил)пропанол-2	52,0	108—1102	1,1265	1,5370	51,18	51,17	64,67	6,92	18,71	64,97	7,03	19,22
VI	3-хлор-1-(этилфенил)пропанол-2	42,0	130—1322	1,0730	1,5348	55,82	55,78	66,30	7,48	17,82	66,49	7,55	17,88
VII	3-хлор-1-(изопропилфенил)пропанол-2	31,7	125—130(2)	1,0833	1,5236	59,98	60,40	67,32	7,95	16,56	67,74	8,05	16,68
VIII	3-хлор-1-(о-ксилил)пропанол-2	68,5	122—124(2)	1,1301	1,5454	55,51	55,78	66,27	7,96	17,28	66,49	7,61	17,42
IX	3-хлор-1-(м-ксилил)пропанол-2	50,6	120—122(2)	1,1291	1,5440	55,49	55,78	66,63	7,94	17,32	66,49	7,61	17,42
X	3-хлор-1-(2,5-диметилфенил)пропанол-2	46,7	122—125(2)	1,1265	1,5390	55,21	55,78	66,67	7,82	17,27	66,49	7,61	17,42
XI	3-хлор-1-(2,4,6-триметилфенил)пропанол-2	90,0	121(0,5)	1,1023	1,5398	60,56	60,40	67,74	8,05	16,70	67,53	8,12	16,40
XII	3-хлор-1-(метоксифенил)пропанол-2	30,8	105—106(1)	1,2129	1,5420	52,81	52,11	59,76	6,30	17,52	59,84	6,47	17,68
XIII	3-хлор-1-(этоксифенил)пропанол-2	41,4	104—105(1)	1,1830	1,5400	56,91	57,43	74,12	7,91	16,54	74,28	7,86	16,28

Таблица 2

Свойства полученных эпокси соединений

№ соединения	Названия	Выход, %	Т. кип., мм	d_4^{20}	n_D^{20}	MR _D		Найдено, %		Формула	Вычислено, %	
						найде-но	вычисле-но	С	Н		С	Н
XIV	1-фенил-2,3-эпоксипропан	76,0	59—60(2,5)	1,0218	1,5219	39,60	39,98	80,43	7,61	$C_9H_{10}O$	80,60	7,43
XV	1-(о-толил)-2,3-эпоксипропан	83,0	50(0,5)	1,0276	1,5267	44,27	44,22	80,92	8,09	$C_{10}H_{12}O$	81,04	8,16
XVI	1-(м-толил)-2,3-эпоксипропан	62,0	89(5)	1,0183	1,5202	44,25	44,22	81,16	7,95	$C_{10}H_{12}O$	81,04	8,16
XVII	1-(п-толил)-2,3-эпоксипропан	77,0	62(1)	1,0159	1,5180	44,20	44,22	80,94	7,97	$C_{10}H_{12}O$	81,04	8,16
XVIII	1-толил-2,3-эпоксипропан	79,0	95—96(2)	1,0216	1,5225	44,24	44,22	80,91	7,96	$C_{10}H_{12}O$	81,04	8,16
XIX	1-(этилфенил)-2,3-эпоксипропан	74,0	68—69(1)	1,0151	1,5159	48,24	48,84	81,23	8,71	$C_{11}H_{14}O$	81,43	8,64
XX	1-(изопропилфенил)-2,3-эпоксипропан	66,0	65—66(1)	0,9901	1,5075	52,94	53,45	81,72	9,11	$C_{12}H_{16}O$	81,72	9,14
XXI	1-(о-ксилил)-2,3-эпоксипропан	69,0	74—75(2)	1,0156	1,5280	49,12	48,84	81,32	8,67	$C_{11}H_{14}O$	81,40	8,69
XXII	1-(м-ксилил)-2,3-эпоксипропан	75,0	91—92(3)	1,0085	1,5260	49,31	49,84	81,52	8,60	$C_{11}H_{14}O$	81,40	8,69
XXIII	1-(2,5-диметилфенил)-2,3-эпоксипропан	73,0	72—73(2)	1,0170	1,5245	48,77	48,84	81,41	8,60	$C_{11}H_{14}O$	81,40	8,69
XXIV	1-(2,4,6-триметилфенил)-2,3-эпоксипропан	79,8	113—114(4)	1,0113	1,5260	53,48	53,45	81,31	9,43	$C_{12}H_{16}O$	81,76	9,15
XXV	1-(метоксифенил)-2,3-эпоксипропан	76,8	76—77(1)	1,5300	1,1147	45,50	45,86	72,81	7,37	$C_{10}H_{12}O_2$	73,11	7,32
XXVI	1-(этоксифенил)-2,3-эпоксипропан	75,0	81—82(1)	1,1098	1,5294	49,55	50,49	74,28	7,6	$C_{11}H_{14}O_2$	74,12	7,91

При дегидрохлорировании хлоргидринов щелочью в эфирном растворе были синтезированы с высокими выходами соответствующие эпоксисоединения ароматического ряда. Физико-химические константы хлоргидринов и эпоксисоединений, а также их элементарный анализ и выходы представлены в табл. 1, 2.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3-хлор-1-толилпропанол-2 (V). К охлажденной до 0° смеси, состоящей из 3 г.молей толуола и 0,125 г.моля безводного хлористого алюминия в течение 4 ч добавляли 0,125 г.моля ЭХГ. Содержимое колбы перемешивали при комнатной температуре еще 2—3 ч, затем разлагали подкисленной (HCl) водой. Верхний слой отделяли, промывали водой и сушили над Na₂SO₄. После отгонки не вошедшего в реакцию толуола из остатка разгонкой в вакууме выделен продукт (V). Аналогичным способом синтезированы соединения (I, VI—XIII).

3-хлор-1-(о-толил)-пропанол-2 (II). К Гриньярову реагенту, полученному из 2,23 г магния и 0,092 г.моля орто-бромтолуола, синтезированного по методике [5], было добавлено 0,093 г.моля ЭХГ. После обычной обработки разгонкой под вакуумом выделено соединение (II). Аналогичным способом получены соединения (III, IV).

1-толил-2,3-эпоксипропан (XVIII). К смеси, состоящей из 0,59 г.моля порошкообразного КОН и 200 мл сухого эфира при перемешивании в течение 0,5 ч добавляли 0,29 г.моля (V). Реакционную смесь перемешивали еще 6 ч при температуре кипения эфира и после соответствующей обработки, разгонкой в вакууме выделен продукт (XVII). Аналогичным способом получены соединения (XIII—XXVI).

3-толил-1, 2-пропандиол (XXVII). Смесь, состоящую из 0,06 г.моля (XVII), 20 мл воды и 8—10 капель конц. H₂SO₄ (pH = 1,0) нагревали в течение 6—8 ч при 100° и после соответствующей обработки разгонкой под вакуумом выделен продукт (XXV), с выходом 68%, т. кип. 156° (1,5), $d_4^{20} = 1,0987$, $n_D^{20} = 1,5425$, M_{RD} найд. 47,65, выч. 47,82, найд. %: С 72,00, Н 8,29, С₁₀H₁₄O₂, выч. %: С 72,25, Н 8,48. Аналогичным способом получены 3-(о-толил)-1, 2-пропандиол (XXVIII). Выход—67%, т. пл. 62°. Найд. %: С 72,28, Н 8,59, С₁₀H₁₄O₂ выч. %: С 72,25, Н 8,48.

3-(м-толил)-1, 2-пропандиол (XXIX). Выход 68%, т. кип. 148° (0,5), $d_4^{20} = 1,0741$, $n_D^{20} = 1,5400$, M_{RD} найд. 47,61, выч. 47,82, найд. %: С 72,12, Н 8,34, С₁₀H₁₄O₂ выч. %: С 72,25, Н 8,48.

3-(п-толил)-1, 2-пропандиол (XXX). Выход 64,7%, т. кип. 152,5° (0,5), $d_4^{20} = 1,0886$, $n_D^{20} = 1,5394$, M_{RD} найд. 47,86, выч. 47,82, найд. %: С 72,08, Н 8,26, С₁₀H₁₄O₂. выч. %: С 72,25, Н 8,48.

Окисление 3-хлор-1-толилпропанола-2 (V)

9,66 г (V) было окислено KMnO₄ в щелочной среде по методике [4]. Получено 3,11 г сырых кислот. Для определения из смеси сырых кислот о-фталевой кислоты смесь обрабатывали 4 раза по 50 мл кипящей водой. Кислый фильтрат вместе с промывными водами упаривали до 50 мл и о-фталевою кислоту извлекали эфиром (12 раз по 75 мл). После отгонки эфира выкристаллизовывалась о-фталевая кислота, которая после перекристаллизации из воды имела т. пл. 192° (в запаянном капилляре). По литературным данным 191°. Остаток (1,87 г) после сушки нагревали на водяной бане с 20 мл СН₃ОН в присутствии 2 мл конц. H₂SO₄ в течение 70 мин при 80°, затем смесь нейтрализовали раствором NaHCO₃ и м-фталаат извлекали эфиром (3 раза по 50 мл).

После отгонки эфира в колбе осталось 1,24 г кристаллов, которые после перекристаллизации из воды имели т. пл. 71—72°. По литературным данным, т. пл. диметилового эфира м-фталевой кислоты 68°. П-фталевая кислота получена в количестве 0,64 г, которая после перекристаллизации из воды имела т. пл. 420° (в запаянном капилляре). По литературным данным, т. пл. 425°.

Если предположить, что все три изомера окисляются одинаково легко, то получается, что исходный алкилат (V) представляет собой смесь: о : м : п = 53,9 : 30,5 : 15,6.

Выводы

1. Исследована реакция алкилирования ароматических углеводов эпихлоргидрином в присутствии хлористого алюминия и показано, что увеличение числа метильных групп в бензольном ядре приводит к резкому повышению выхода алкилата.
2. В случае алкилирования толуола эпихлоргидрином в присутствии хлористого алюминия изучен изомерный состав алкилата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фуракава, Ода. J. Chem. Soc. Japan, Indust. 58, № 4, 267, 1956. 2. Беллам и Л. Инфракрасные спектры сложных молекул. ИЛ, 1963. 3. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений. Мир, 1965. 4. Solon-ge I., Rochas P. Bull. Soc. Chim. № 7—8, 819, 1948. 5. Синтез органических препаратов. Сб. 1, стр. 134, 1949.

Сумг. филиал ИНХП

Поступило 12.V 1969

С. И. Садыгзаде, С. Б. Гурбанов, Р. И. Мустафаев

Ароматик карбоһидрокенләрин алүминий хлориди
ништиракы илә эпихлорһидринлә алкилләшмәси

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә бензол, толуол, этилбензол, изопропилбензол, ксилоллар, анизол, фенетол вә мезитиленини эпихлорһидринлә алкилләшмәсиндән, толуолун эпихлорһидринлә конденсләшмә мәһсулунун ИК-спектро-скопија вә оксидләшмә методлары илә изомер тәркибинини өрәнилмә-синдән бәһс едилмишдир. Ејни заманда, толуолун үч еталон изомер-ләри синтез олуңмушдур.

Исбат едилмишдир ки, толуолун эпихлорһидринлә конденсләшмә мәһсулу ашағыдакы нисбәтдә үч изомердән ибарәтдир: ИК-спектрлә о : м : п — 60 — 65 : 20 : 15 — 20, оксидләшмә илә 53,9 : 30,5 : 15,6.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Р. Г. ИСМАЙЛОВ, Г. М. МАМЕДАЛИЕВ, С. М. АЛИЕВ, Ф. Д. РЗАЕВА,
З. А. СУЛТАНОВ, Д. А. АЛИЕВ, Л. К. СНЯТКОВА

ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ СМОЛ ИЗ
СЛАНЦЕВОГО СОЛЬВЕНТА В ПРИСУТСТВИИ ИНИЦИАТОРА

Нефтеполимерные смолы широко применяются в различных отраслях народного хозяйства нашей страны, а также за рубежом. Новые строительные материалы, отличающиеся высокой прочностью и легкостью, изготавливаются на основе нефтеполимерных смол. Нефтеполимерные смолы успешно применяются в производстве покрытий для полов, для изготовления лаков, красок и т. д. В дальнейшем применение этих смол должно еще больше расширяться.

В связи с этим была проведена большая исследовательская работа [1—4], на основе данных которой на одном из нефтеперерабатывающих заводов г. Баку пущена в эксплуатацию опытно-промышленная установка по получению нефтеполимерных смол в присутствии инициатора—гидроперекиси изопропилбензола.

Таблица 1

Показатели	Нормы
1. Внешний вид	Бесцветная или желтого цвета жидкость, прозрачная при $20 \pm 1^\circ\text{C}$, не содержащая взвешенных и осевших на дно сосуда примесей, в том числе и капель воды
2. Плотность при 20°C , в г/см^3 не менее	
3. Фракционный состав:	0,845
Температура начала перегонки в $^\circ\text{C}$, не ниже	120
95% объема перегоняется при температуре в $^\circ\text{C}$, не выше	190
4. Летучесть по ксилолу, не более	2
5. Содержание сульфидируемых веществ в %, не менее	95

Сырьем для этой установки, согласно проекту, служит алкенилароматическая фракция $110\text{--}190^\circ\text{C}$ смолы пиролиза газов и та же фракция легкого масла пиролиза среднего нефтяного дистиллятного сырья. В связи с тем, что в последнее время возрасла потребность в этилене,

технологический режим пиролиза как газообразного, так и жидкого нефтяного сырья изменился, что привело к сокращению ресурсов газовой смолы и легкого масла.

Поэтому в целях расширения ресурсов сырья для полимерной установки и получения смол требуемых качеств нами в лабораторных условиях был исследован сланцевый сольвент, полученный в процессе пиролиза одного из побочных продуктов процесса газификации прибалтийских сланцев на сланцеперерабатывающем комбинате им. В. И. Ленина—камерного газового бензина, который имеет следующую характеристику: удельный вес—0,8327, молекулярный вес—102, бромное число—46, сульфидируемость смесью Каттвинкеля—92%, фракционный состав: НК— 65°C , КК— $22^\circ\text{C}/98\%$, групповой углеводородный состав: непредельных—30%, ароматических углеводородов и сернистых соединений—62%, парафиновых и нафтеновых углеводородов—8% [5—6]. Пиролиз проводится по следующей схеме: сначала газовый бензин подается в конвекционную часть печи, где нагревается до $180\text{--}200^\circ\text{C}$. Парожидкостная смесь из конвекционной части поступает в эвапоратор, в котором происходит отделение тяжелого остатка газового бензина, а пары направляются в радиантную секцию печи, где при температуре $680\text{--}700^\circ\text{C}$ происходит пиролиз. Продукты реакции направляются в реакционную камеру, из которой поступают в гидравлик с сажепромывной колонкой для отмывки от сажи и кокса, а также для охлаждения циркулирующим тяжелым остатком—бурым маслом. Далее парогазовая смесь с температурой $200\text{--}220^\circ\text{C}$ поступает в ректификационную колонну, где происходит первоначальное разделение ее на легкую и тяжелую части.

Верхний продукт колонны после конденсации разделяется в сепараторе на газ и легкое масло, а остаток—бурое масло—включается в цикл для охлаждения продуктов пиролиза.

Легкое масло собирается в промежуточную емкость, а затем поступает в колонну. Верхний продукт из этой колонны возвращается на повторный пиролиз, а остаток подается в бензольную колонну, в которой сверху отбирается сырой бензол. Нижний продукт бензольной колонны подается на толуольную колонну, сверху которой отбирается сырой толуол, а снизу—ксилольно-хвостовая фракция, представляющая собой сольвент, который соответствует требованиям и нормам республиканских технических условий Эстонской ССР—РТУ 554-65.

Таблица 2

Взято, % вес		Получено, % вес		
сланцевый сольвент	гипериз	незаполимеризованных уг-ов	нефтеполимерных смол	потери
100	2	65,8	27,6	6,6
100	2	67,7	26,2	6,1

Приведенные в табл. 3 результаты испытаний сланцевого сольвента показали, что их качество соответствует требованиям указанных технических условий.

Кроме показателей, предусмотренных техническими условиями, определялись показатель преломления и групповой углеводородный состав (табл. 3). Как видно из приведенных данных, во всех пробах

Таблица 3

Качественная характеристика различных образцов сланцевого сольвента

№ п/п	Показатели	Образцы		
		I	II	III
1	Внешний вид	Желтоватого цвета жидкость, прозрачная при $20 \pm 1^\circ\text{C}$, не содержащая взвешенных и осевших на дно сосуда примесей, в том числе и капелек воды	Желтоватого цвета жидкость, прозрачная при $20 \pm 1^\circ\text{C}$, не содержащая взвешенных и осевших на дно сосуда примесей, в том числе и капелек воды	Желтоватого цвета жидкость, прозрачная при $20 \pm 1^\circ\text{C}$, не содержащая взвешенных и осевших на дно сосуда примесей, в том числе и капелек воды
2	Плотность при 20°C , г/см^3	0,8948	0,8884	0,8891
3	Фракционный состав: температура начала перегонки, $^\circ\text{C}$	130	124	122
4	95% объема перегоняется при температуре, $^\circ\text{C}$	188	184	182
5	Летучесть по ксилолу	1	1	1
6	Содержание сульфидируемых веществ, %	100	100	100
7	Показатель преломления	1,5164	1,5165	1,5145
	Групповой углеводородный состав, % вес.: непредельные ароматические	38,5 61,5	42,8 57,2	43,2 56,2

сланцевого сольвента содержание непредельных углеводородов доходит до 38—43%. При этом исследование методом молекулярной спектроскопии на спектрофотометре ИКС-14 показало, что эти непредельные углеводороды в основном состоят из стирола, количество которого составляет в среднем 20% вес, что указывает на возможность испарения данного вида сырья для получения полимерных смол.

Полимеризация проводилась в стеклянных лабораторных полимеризаторах емкостью 0,5 л, снабженных механической мешалкой, при температурах 80, 100, 110 и 120°C . Продолжительность перемешивания составляла 50 ч. В качестве инициатора использовалась гидроперекись изопробилбензола, добавляемая в количестве 1 и 2%. Полученные полимеризаты (каждый в отдельности) подвергались перегонке перегретым паром для отделения полимерных смол от незаполимеризовавшихся углеводородов на лабораторной установке. При этом в перегонной колбе температура была $130-140^\circ\text{C}$.

Условия полимеризации, материальный баланс пароперегонок и качественная характеристика полимерных смол приводятся в табл. 4. Как видно из таблицы, с повышением температуры и количества инициатора, выход полимерных смол увеличивается. Оптимальными условиями полимеризации являются: температура— 120°C , количество гидроперекиси изопробилбензола—2%. При этом выход полимерных смол составляет в среднем 27,7% и качество их соответствует требованиям предварительных технических условий 44—68 на „смолу лакокрасочную СПП“, согласно которым смолы должны иметь следующие показатели: удельный вес—не ниже 1,04, температуру размягчения по „Кольцу и Шару“—не ниже 90°C , цвет по йодометрической шкале

Таблица 4

Условия полимеризации сланцевого сольвента, выход и качества полимерных смол

№ образца	Опыты	Условия полимеризации		Выход полимерных смол, % вес	Температура размягч. по „К и Ш“, $^\circ\text{C}$	Удельный вес	Цвет по йодометрич. шкале, $\frac{\text{мг}}{100 \text{ м.л}}$	Качество полимерных смол		Растворимость
		Температура, $^\circ\text{C}$	Количество инициатора, % вес					Содержание летучих в-в, % вес	Содержание золы, % вес	
I	1	80	1	15,9	129	1,0608	25	0,7	0,4	Полная
	2	80	2	16,3	119	1,0548	27	1,2	0,4	Отсутст.
	3	100	1	22,4	120	1,0689	15	1,3	0,4	Отсутст.
	4	100	2	22,8	109	1,0660	15	1,3	0,3	Отсутст.
	5	110	1	23,4	115	1,0700	25	1,3	0,3	Отсутст.
	6	110	2	23,9	109	1,0602	23	1,4	0,3	Отсутст.
	7	120	1	24,9	107	1,0689	15	0,8	0,2	Отсутст.
	8	120	2	26,2	106	1,0598	20	0,9	0,5	Отсутст.
II	9	80	1	18,1	125	1,0816	10	0,4	1,6	Полная
	10	80	2	20,6	124	1,0639	15	0,4	1,9	Отсутст.
	11	100	1	22,5	122	1,0704	10	0,3	1,0	Отсутст.
	12	100	2	24,2	120	1,0598	20	0,3	1,3	Отсутст.
	13	110	1	25,0	120	1,0808	20	0,3	0,7	Отсутст.
	14	110	2	26,7	118	1,0681	27	0,3	1,2	Отсутст.
	15	120	1	27,8	118	1,0701	15	0,2	1,2	Отсутст.
	16	120	2	29,2	110	1,0648	20	0,5	1,8	Отсутст.
III	17	80	1	16,6	126	1,0602	15	1,6	1,6	Полная
	18	80	2	18,2	118	1,0428	18	1,9	1,9	Отсутст.
	19	100	1	22,8	121	1,0706	20	1,0	1,0	Отсутст.
	20	100	2	24,4	116	1,0621	26	1,3	1,3	Отсутст.
	21	110	1	23,9	118	1,0610	18	0,7	0,7	Отсутст.
	22	110	2	25,4	112	1,0548	23	1,2	1,2	Отсутст.
	23	120	1	25,9	116	1,0700	20	1,2	1,2	Отсутст.
	24	120	2	27,7	108	1,0596	27	1,8	1,8	Отсутст.

Примечание. Продолжительность полимеризации—50 ч.

(в мг йода на 100 мл раствора) не более: а) для светлых красок — 30, б) для темных красок — 450, содержание летучих веществ — более 8% вес., золы — не более 0,12% вес., растворимость (в двойном объеме из равной смеси ксилола и уайт-спирита) — полную.

На основе указанных исследований опытно-промышленная установка по получению полимерных смол переведена на переработку сланцевого сольвента.

Полимеризация на установке проводится при температуре 120°C, в присутствии 2%-ной гидроперекиси изопропилбензола и давления 1—1,5 атм. Материальный баланс процесса приводится в табл. 2.

Как видно из приведенных данных, выход нефтеполимерных смол составляет в среднем 27%. Причем, качества их (табл. 5) отвечают всем требованиям технических условий на „смолу лакокрасочную СПП“.

Таблица 5

Качественные показатели полимерных смол, полученных на опытно-промышленной установке

№ п/п	Показатели	Значение показателей
1	Удельный вес	1,07—1,10
2	Температура размягчения по „Кольцу и Шару“, °С	106
3	Цвет по йодометрической шкале (в мг йода на 100 мл раствора)	16
4	Содержание летучих веществ, %	3
5	Содержание золы, %	0,05
6	Растворимость (в двойном объеме из равной смеси ксилола и уайт-спирита)	Полная

Таким образом, данные, полученные в лабораторных условиях, полностью подтвердились в промышленном масштабе.

В настоящее время нефтеполимерные смолы поставляются заводам синтетических и полимерных материалов для изготовления облицовочных плит, а также Бакинскому шинному заводу в качестве мягчителя.

Незаполимеризовавшиеся углеводороды компаундируются с нефтяным сольвентом в соотношении 20:80 и реализуются как „сольвент нефтяной“, отвечающий всем требованиям МРТУ 12Н № 48—63.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамедалиев Ю. Г., Мамедалиев Г. М., Алиев С. М., Рзаева Ф. Д. Авторск. свид. № 138377 с приоритетом от 27.X 1960 г. 2. Мамедалиев Ю. Г., Мамедалиев Г. М., Алиев С. М., Рзаева Ф. Д., Мархевка В. М. Получение синтетических смол и ароматических углеводородов комплексной переработкой жидких продуктов пиролиза. „Азерб. хим. журн.“, № 1, 1962. 3. Рзаева Ф. Д. Исследование состава продуктов пирогенного распада нефти и инициированная полимеризация содержащихся в них ароматических мономеров. Дисс. на соискание уч. степени канд. хим. наук, 1962. 4. Исмаилов Р. Г., Мамедалиев Г. М., Алиев С. М., Рзаева Ф. Д., Саркисов В. М. Инициированная полимеризация алкилароматических мономеров фракции (120—200°C) смолы пиролиза газов и окислительного пиролиза. Химия и технология топлив и масел, № 3, 1963. 5. Химия и технология горючих сланцев и продуктов их переработки. Гостоптехиздат, вып. 7, 1959. 6. Химия и технология топлива и продуктов его переработки, вып. 12, Гостоптехиздат, 1963.

ИНХП

Поступило 15.VII 1969

Р. Г. Исмаилов, Г. М. Мамедалиев, С. М. Алиев, Ф. Д. Рзаева,
З. Э. Султанов, Ч. Э. Алиев, Л. К. Сијаткова

Инисиаторун иштиракы илэ сланс сольвентиндэн полимер гатранынын алынмасы

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә Естонија ССР-ин В. И. Ленин адына сланс е'малы комбинатында газ бензинини пиролизиндэн әлдә едилмиш сланс сольвентиндэн нефт-полимер гатранынын алынмасында хаммал кими ишләдилмәсиндэн бәһс олуимушдур.

Полимерләшмә лабораторија вә истехсалатда ејни шәраитдә апарылмышдыр. Нәмин оптимал шәраитдә температур 120°C, полимерләшмә мүддәти 50 саат, инисиаторун (изопропил бензолун гидропероксиди) мигдары 2%-дән ибарәтдир.

Мүәјјән едилмишдир ки, лабораторија вә истехсалат шәраитиндә алынмыш полимер гатранынын чыхымы орта һесабла 27%-и тәшкил едир ки, бунун да тәркиби лакбојајычы гатрана—ППГ-јә олан техники шәртин тәләбинә ујғун кәлир. Алынмыш гатран Киров синтетик материаллар заводуна, Канаш полимер материаллар вә Бақы шин заводларына көндәриллр.

Полимерләшмәјән карбоһидрокенләр нефт сольвентинә 20:80 нисбәтиндә гагылараг, техники шәртләрин тәләбинә ујғун кәлән „нефт сольвенти“ кими ишләдиллр.

ХИМИЯ

УДК 678.742.01:543.544

А. А. БУНИЯТ-ЗАДЕ, В. М. АНДРОСОВА, Э. Л. БУЛАТНИКОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОЛИОЛЕФИНОВ МЕТОДОМ ПИРОЛИТИЧЕСКОЙ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

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

В связи с непрерывным ростом производства и применением полимерных материалов исключительное значение приобретают вопросы сохранения их первоначальных свойств в условиях переработки и эксплуатации. Поэтому все большее внимание привлекает изучение необратимых изменений строения и свойств полимеров под влиянием внешних воздействий, а также выяснение механизма сложных химических превращений под действием высоких температур.

В последнее время в зарубежной литературе появились работы [1, 2], в которых для определения состава и структуры полимерных материалов использовался метод пиролитической газовой хроматографии. Однако в литературе недостаточно освещены вопросы термического разложения полиолефинов, не рассматриваются вопросы механизма распада таких полимеров.

Нами исследовались методом пиролитической газовой хроматографии полиэтилен, атактический и изотактический полипропилен, блоксополимер пропилена с этиленом, синтезированные на модифицированных оксидохромовых катализаторах [3, 4].

Для проведения пиролиза испытуемых образцов полимеров использовался микрореактор [5], установленный на входе в хроматограф "Цвет" таким образом, чтобы не происходило конденсации продуктов разложения. Анализ легких продуктов деструкции осуществлялся с применением в качестве адсорбента модифицированного алюмогеля фирмы "Пай", дающего достаточно быстрое элюирование легких углеводородов, включая C_4 .

Пиролиз проводился в интервале температур 500—900°C.

Идентифицированные продукты распада исследуемых полимеров представлены в таблице.

Из таблицы видно, что основными продуктами распада при пиролизе указанных полиолефинов является этан, этилен и пропилен. Оптимальной температурой распада по характеристическому пику-пропилену для атактического полипропилена является температура 500°C, для изо-

Температура пиролиза, °C	% содержания продуктов пиролиза							
	CH_4	C_2H_6	C_2H_4	C_3H_8	C_3H_6	изо- C_4H_8	α - C_4H_8	транс- C_4H_8
Полипропилен (изотактический)								
600	17,8	12,5	18,7	1,5	38,6	0,8	7,5	2,6
700	29,2	7,1	31,5	0,6	28,2	Следы	2,4	1,0
800	45,3	1,5	35,4	—	17,8	—	—	—
900	66,5	—	29,3	—	4,2	—	—	—
Полипропилен (атактический)								
500	4,5	12,5	10,5	2,6	49,2	7,5	10,8	2,5
600	11,5	7,7	20,8	1,5	45,3	4,0	6,2	2,0
700	25,8	5,2	31,9	1,1	31,5	0,7	2,3	1,5
800	45,2	2,0	38,8	—	11,9	—	0,5	1,1
900	75,1	—	22,4	—	2,5	—	—	—
Блоксополимер ($C_3=70\%$); ($C_2=30\%$)								
600	19,2	12,8	20,5	1,5	32,5	3,9	6,1	3,5
700	26,6	11,8	39,2	1,0	17,4	2,0	1,5	0,5
800	40,3	4,55	47,45	—	7,7	—	—	—
900	70,2	Следы	28,8	—	1,0	—	—	—
Полиэтилен								
600	13,95	11,15	47,8	2,8	18,6	—	5,7	—
700	18,9	5,95	56,8	0,45	18,8	—	Следы	—
800	30,8	4,75	57,25	0,34	6,86	—	—	—
900	54,7	0,65	43,7	—	0,95	—	—	—

Примечание: В таблицу не включены данные, полученные при температуре пиролиза 500°C для полиэтилена, изотактического полипропилена и блоксополимера этилена с пропиленом, из-за нечеткого разделения продуктов.

При распаде полипропилена при 500—600°C на хроматограмме фиксировалось незначительное количество H_2 , который исчезает при более высокой температуре пиролиза.

Тактического полипропилена—600°C, а для блоксополимера пропилена с этиленом и полиэтилена по характеристическому пику этилену—800°C.

На рис. 1 показаны кривые выделения мономерного пропилена в зависимости от температуры пиролиза для исследуемых полиолефинов. Как видно из рис. 1, для изотактического полипропилена и блоксополимера эти кривые проходят через максимум, в то время как та же кривая для атактического полипропилена непрерывно снижается до полного разложения полимера.

Для изучения механизма распада указанных полиолефинов нами хроматографический анализ продуктов распада проводился в условиях, позволяющих выявить высококипящие соединения. Для этой цели алюмогель был заменен неподвижной фазой полипропиленгликоля с молекулярным весом 15—20 тыс.

Как показали наши исследования, в интервале изучаемых температур пиков вы-

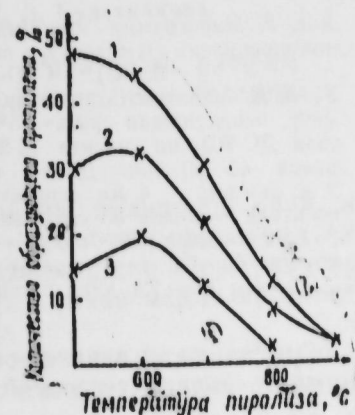


Рис. 1. Зависимость количества образующегося пропилена от температуры пиролиза: 1—атактический полипропилен; 2—изотактический полипропилен; 3—блоксополимер пропилена с этиленом.

Сококипящих соединений обнаружено не было, за исключением одного, присущего всем образцам, кроме полиэтилена. Для идентификации этого соединения использовался хроматограф фирмы „Пан“ с детектором по плотности с применением пиролизатора с нитью накаливания, дающего мгновенный распад образцов. На рис. 2 определяемый пик обозначен 6 и был идентифицирован по молекулярному весу, рассчитанному по известной формуле (6). Для определения молекулярного веса неизвестного компонента в качестве стандарта нами использовался гептан.

Проведенные расчеты дали нам возможность предположить, что в результате пиролиза исследуемых полиолефинов образуется 2,4-диметилгептен с молекулярным весом 126.

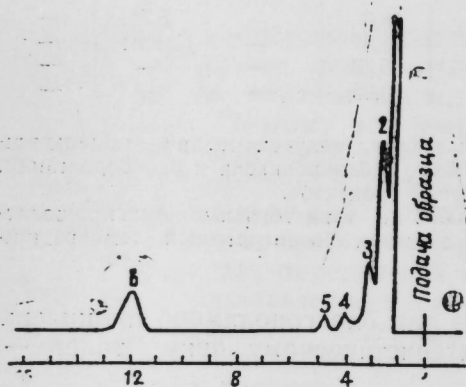


Рис. 2. Пирограмма изотактического полипропилена (температура пиролиза 600°C).

Условия анализа: детектор-катарометр, неподвижная фаза — 25% силикона ДС-703 на целите С-22 зернения 40–60 мин. Длина колонки 2 м, диаметр — 4 мм, скорость газаносителя — гелия 50 см³/мин, температура анализа 100°C. 1–3 — углеводороды С₁–С₄; 4–5 — углеводороды С₅–С₆; 6 — 2,4 диметилгептен.

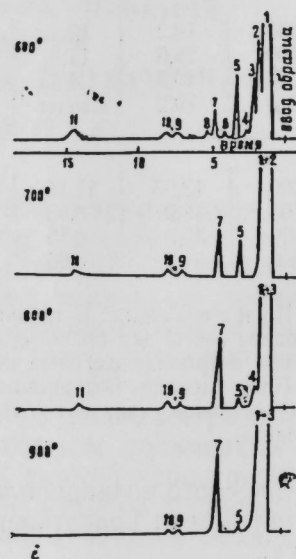


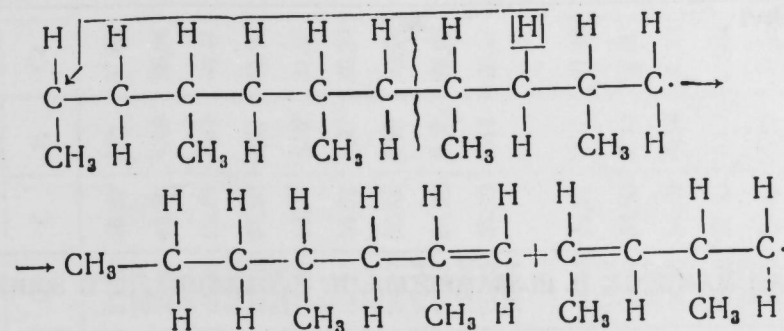
Рис. 3. Изменение пирограммы полиэтилена с ростом температуры пиролиза.

Условия анализа: детектор-катарометр, неподвижная фаза — 25% силикона ДС-703 на целите С-22 зернения 40–60 мин. Длина колонки 2 м, диаметр — 4 мм, температура анализа 100°C, скорость газаносителя гелия 50 см³/мин. 1–3 — углеводороды С₁–С₄; 4–5 — углеводороды С₅–С₆; 6–8 — углеводороды С₇–С₈; 9–11 — углеводороды С₉–С₁₂.

Графическая зависимость lgVg от кипения углеводородов подтвердила правильность нашей идентификации.

На основании общих представлений о механизме пиролиза полиолефинов при повышенных температурах можно предположить, что полипропилен распадается с передачей по цепи свободного радикала. Однако в этом случае трудно объяснить при 500–700°C наличие в продуктах пиролиза большого количества пропилена (см. таблицу). По-видимому,

распад полипропилена в этом случае протекает с большей вероятностью с внутримолекулярным переносом водорода по следующей схеме:



Затем образующийся радикал может отщепить водород у полимерной цепи и разложиться на две молекулы пропилена.

В отличие от полипропилена при деструкции полиэтилена при 600°C было замечено увеличение числа тяжелых углеводородов (см. рис. 3). При дальнейшем повышении температуры пиролиза за счет уменьшения общего содержания тяжелых компонентов увеличивается количество легких углеводородов. Кроме того, как видно из рис. 3, при повышении температуры пиролиза от 600 до 900°C уменьшается площадь пиков 9–11, а при 900°C пик 11 совершенно исчезает. При этом увеличивается площадь пика 7, который по предварительной идентификации с большей вероятностью соответствует компоненту с числом углеводородных атомов С₆–С₈.

ЛИТЕРАТУРА

1. Voigt J. Kunststoffe 54, № 13, 2–10, 1960.
2. Dhout J. N. Analyst 89, 1054, 71–74, 1964.
3. Бунят-Заде А. А. Автореферат докторской дисс. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1968.
4. Булатникова Э. Л., Бунят-Заде А. А., Семенова А. С., Данилова Н. А. „Пластмассы“, 7, 1968.
5. Андросова В. М., Сендов Н. И., Рябова Т. М. Заводская лаборатория, 34, 6, 666–671, 1968.
6. Ногаре С. Д., Джувет Р. С. Газожидкостная хроматография. „Недра“, Л., 270, 1966.

ВНИИолефин

Поступило 15. V 1968

А. Э. Бунятзаде, В. М. Андросова, Е. Л. Булатникова

Пиролитик газ хроматографијасы үсүлү илэ бэ'зи олефин карбогидрогенлэринин термики парчаланмасынын тэдгиги

ХҮЛАСЭ

Мәгаләдә полиетилен, изотактик, атактик полипропилен илэ блок-этиленпропилен биркәполимерлэринин хроматографик үсүл илэ термики парчаланмасынын тэдгигиндән бәһс едилмишдир. Термики парчаланма 500–900°C арасында апарылмышдыр. Алынган маддэләр „Свет“ маркалы хроматографда тэдгиг олуишдыр.

Бундан башга, полиолефинлэрин термики парчаланмасынын оптимал температуру мұәләнлэширилмишдир. Тэдгигатлара әсасән термики парчаланманын механизми өрәнилмишдир.

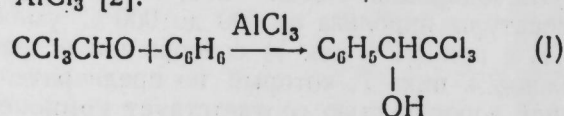
ХИМИЯ

ШАМХАЛ МАМЕДОВ, П. Ш. МАМЕДОВА, И. Т. СЛАКОВА, З. Т. ЭМИНОВА

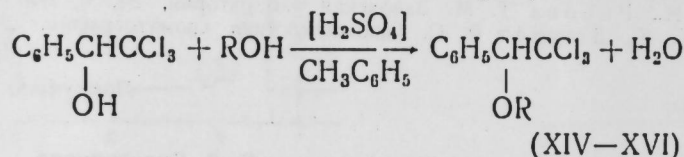
СИНТЕЗ СЛОЖНЫХ И ПРОСТЫХ ЭФИРОВ
ТРИХЛОРМЕТИЛФЕНИЛКАРБИНОЛА (ЭФИРАНА-99)

Ранее было установлено, что трихлорметилфенилкарбинол (эфиран 99) обладает гербицидным свойством контактного действия (I).

Этот гербицид легко получается при действии хлораля на бензол в присутствии $AlCl_3$ [2].



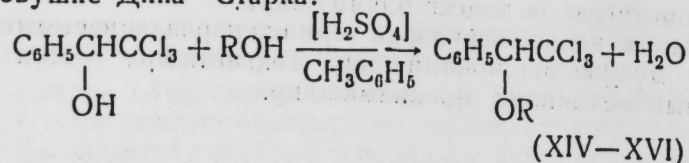
В 3%-ной концентрации по действующему началу эфиран-99 вызывает гибель повилки на 85—90%. Продолжая исследования по усилению гербицидных свойств трихлорметилфенилкарбинола, нами была поставлена задача синтеза его различных производных. Наличие гидроксильной группы в исходном соединении позволило получить ряд сложных эфиров из (I) действием на него карбоновыми кислотами в присутствии каталитических количеств H_2SO_4 .



$R = n-C_6H_{13}$ (XIV); $n-C_7H_{15}$ (XV); $n-C_8H_{17}$ (XVI); $n-C_9H_{19}$ (XVII)

Вышеуказанные сложные эфиры получались легко и с хорошими выходами с применением водоотделителя типа Дина—Старка.

Далее было интересным получить простые эфиры трихлорметилфенилкарбинола. Для этого последний смешивался в 2—3-кратном количестве соответствующего алифатического спирта, после чего к реагентам добавлялась конц. H_2SO_4 в количестве 25% от смеси. В присутствии толуола реакционная смесь перемешивалась при температуре кипения растворителя до полного выделения рассчитанного количества воды в ловушке Дина—Старка.



$R = n-C_6H_{13}$ (XIV); $n-C_7H_{15}$ (XV); $n-C_8H_{17}$ (XVI); $n-C_9H_{19}$ (XVII)

Свойства синтезированных соединений $C_6H_5CH(OR)CCl_3$

№ в-в	R	Т. кип. (P, мм)	n_D^{20}	d_4^{20}	MR _D		Формула	Найдено, %			Вычислено, %			Выход, %
					найд.	выч.		C	H	Cl	C	H	Cl	
II	COC_2H_5	102—103(3)	1,5300	1,3205	65,85	65,6	$C_{11}H_{11}O_2Cl_3$	47,16	4,22	37,78	46,89	3,9	37,83	75
III	COC_3H_7	121—123(3)	1,5244	1,2789	70,75	70,25	$C_{12}H_{13}O_2Cl_3$	47,19	4,12	38,04	48,73	4,39	36,04	59
IV	COC_4H_9	130—131(2)	1,5182	1,2456	75,3	74,89	$C_{13}H_{15}O_2Cl_3$	49,04	4,59	35,90	50,10	4,69	34,41	64
V	$COC_6H_{13}H$	144—145(2)	1,5151	1,2238	79,73	79,54	$C_{14}H_{17}O_2Cl_3$	49,08	4,69	35,57	50,28	4,70	34,55	60
VI	$COC_8H_{13}H$	177—178(7)	1,5154	1,2031	84,66	84,19	$C_{15}H_{19}O_2Cl_3$	50,16	4,57	34,55	51,66	4,52	32,92	66
VII	$COC_7H_{15}H$	183—184(4)	1,5107	1,1810	89,12	88,84	$C_{16}H_{21}O_2Cl_3$	51,69	5,40	32,90	53,34	5,62	31,56	48
VIII	$COC_9H_{17}H$	191—192(2)	1,5102	1,1661	93,78	93,48	$C_{17}H_{23}O_2Cl_3$	53,77	5,86	31,47	54,62	5,47	30,30	49
IX	$COC_9H_{19}M$	191—195(2)	1,5084	1,1502	98,41	98,14	$C_{18}H_{25}O_2Cl_3$	53,82	6,20	30,23	55,81	6,29	29,14	30
X	$COC_{11}H_{23}H$	214—216(5)	1,5022	1,1170	107,68	107,43	$C_{20}H_{29}O_2Cl_3$	54,99	6,81	29,91	58,90	7,11	26,14	33
XI	$COCICH_2^*$	149(3)					$C_{10}H_8O_2Cl_4$	54,83	6,7	29,27				
XII	$COCH_2OC_6H_5Cl_2^{**}$	203—204(4)					$C_{16}H_{11}O_2Cl_6$	55,99	6,74	29,04	44,46	2,57	41,42	66
XIII	$COC_6H_5^{***}$						$C_{15}H_{11}O_2Cl_3$	57,36	6,89	27,73	44,63	3,33	32,32	72
XIV	$C_6H_{16}H$	133—136(3)	1,5228	1,1828	79,80	79,81	$C_{14}H_{19}OCl_3$	54,20	3,62	31,97	54,28	6,14	34,41	23,3
XV	$C_7H_{16}H$	156—158(8)	1,5119	1,1487	84,47	84,46	$C_{15}H_{21}OCl_3$	54,37	6,56	34,15	55,64	6,49	32,82	23
XVI	$C_8H_{17}H$	139—142(2)	1,5085	1,1309	88,78	89,12	$C_{16}H_{23}OCl_3$	56,01	6,26	33,25	56,69	6,82	31,56	25
XVII	$C_9H_{19}H$	140—141(1)	1,4910	1,0800	94,15	93,75	$C_{17}H_{25}OCl_3$	57,02	7,53	31,54	58,03	7,12	30,30	20

* Т. пл. 34—35°; ** Т. пл. 106—107°; *** Т. пл. 96—96,5.

Пропионовокислый эфир трихлорметилфенилкарбинола (II). В трехгорлую реакционную колбу, снабженную водоотделителем, помещается смесь 22,5 г (I), 11,1 г пропионовой кислоты, 100 мл C_6H_6 . При перемешивании по каплям добавляется 3,6 мл концентрированной H_2SO_4 . Нагревают 6—8 ч при температуре 80—85° до выделения 1,8 мл воды в ловушке Дина—Старка. Экстрагируют бензолом, обрабатывают водой, 5%-ным раствором соды и водой. После сушки над Na_2CO_3 и отгонки растворителя вакуумной разгонкой выделено 21 г эфира (II).

Гексиловый эфир трихлорметилфенилкарбинола (IV). В колбу, снабженную водоотделителем Дина—Старка, помещают 2 г (I), 41 г гексилового спирта, 16 г концентрированной H_2SO_4 и 50 мл толуола. Смесь перемешивается в течение 7 ч при температуре 10—115°. Содержимое колбы разбавляется водой, верхний слой промывается 5%-ной Na_2CO_3 и снова водой. После сушки над Na_2SO_4 и отгонки растворителя вакуумной разгонкой выделено 7 г эфира (XV).

Выводы

1. Показано, что действием карбоновых кислот на трихлорметилкарбинол в присутствии H_2SO_4 можно получить пропионово-, масляно-, валерианово-, капроново-, энантово-, каприлово-, пеларгоново-, каприново-, лауриново-, хлорацетилово-, дихлорфеноксibenзойнокислые эфиры трихлорметилфенилкарбинола, ранее не описанные в литературе.
2. Доказана возможность перехода от трихлорметилфенилкарбинола к его простым эфирам. Данным методом впервые синтезированы гексиловый, гептиловый, октиловый и нониловый эфиры этого карбинола.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамедов Ш. А., Лернер Г. Я., Осипов О. Б., Зейналова В. М. Авт. свид. СССР, № 138114, 1960; бюлл. изобр., № 9, 1961. 2. Dupesmapп С. R. 141, 201/1905.

ИНХП

Поступило 17.II 1969

Шамхал Маммадов, П. Ш. Маммадова, И. Т. Саакова, З. Т. Еминова

Үчхлорметилфенилкарбинолуи (Ефиран-99)
бэсит вэ мүрэккэб ефирлэрини синтези

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ үчхлорметилфенилкарбинола карбон туршуларынын тэ-сириндэн 11 јени мүрэккэб ефир синтез олуимушдур. Бундан башга, һәмни спиртин эдэбијјатда мэлум олмајан 4 јени бэсит ефири алын-мыш вэ физики-кимјэви хассэлэри өјрәнилмишдир.

И. Л. БАГБАНЛЫ, А. А. АЛБЕНДОВ

ЭКСПРЕСС-МЕТОД ФОТОНЕФЕЛОМЕТРИЧЕСКОГО
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФТОРА

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

Колориметрические и спектрофотометрические методы определения фтора основаны на способности фтор-ионов ослаблять интенсивность окраски лаков с металлами [1]. Ни один из применяемых реактивов не является селективным по отношению к фтор-иону [2]. Имеется также несколько нефелометрических [3—6] и турбидиметрических [3, 7] методов определения фтора.

Целью настоящей работы является разработка ускоренного фото-нефелометрического метода определения фтор-ионов с применением треххлористого церия и сернистого алюминия.

Ионы фтора с трехвалентным церием образуют труднорастворимый в воде осадок белого цвета, отвечающей формуле $CeCl_3$ [8]. Нами выявлено, что состояние осадка в растворе зависит от условий осаждения. Если взять фтор-ионы в избытке по отношению к церию, образующийся осадок, быстро коагулируется, осаждается. Однако при избытке церия в растворе образуется устойчивая муть, подходящая для нефелометрирования. При прибавлении сернистого алюминия к раствору, содержащему CeF_3 , интенсивность мутности во много раз увеличивается. В доступной литературе мы не нашли сведений о взаимодействии трехфтористого церия с ионами алюминия. Светорассеяние мутных растворов, соответствующее различным количествам фтора, представлено в табл. 1.

Таблица 1

Взято, F, мг	D		ΔD
	Без участия SO_4^{2-}	С участием S_4^{2-}	
1,0	—	0,049	0,042
2,0	0,009	0,100	0,091
4,0	0,015	0,205	0,190
6,0	0,040	0,300	0,260
12,0	0,090	0,600	0,510

Судя по данным табл. 1, следует отметить, что реакция образования трехфтористого церия имеет значительную обратимость, и по-41

заметное количество фтора остается в растворе. Таким образом, выявлено, что указанная реакция мало чувствительная, вследствие чего менее пригодна для нефелометрического определения фтора.

Нами установлено, что в присутствии растворимых сульфатов мутность раствора во много раз увеличивается вследствие взаимодействия трехфтористого церия с сульфат-ионами. В доступной нам литературе мы не нашли сведений о взаимодействии CeF_3 с ионами сульфата. Сравнительная характеристика светорассеяния мутных растворов, полученных с участием и без участия соли сульфата, дана в табл. 1, из которой видно, что в присутствии ионов сульфата светорассеяние (или ΔD) резко увеличивается, что указывает на участие SO_4^{2-} -ионов в реакции образования муты.

На рис. 1 показана зависимость светорассеяния муты, полученной в результате взаимодействия фтор-ионов с ионами церия и сульфата, от времени выдерживания. Из рис. 1 видно, что светорассеяние муты не меняется в течение нескольких часов, это указывает на высокую стабильность ее дисперсии, поэтому введения защитных коллоидов, обеспечивающих стабильность муты, не требуется.

В табл. 2 приведены данные, полученные с участием различных сульфатов.

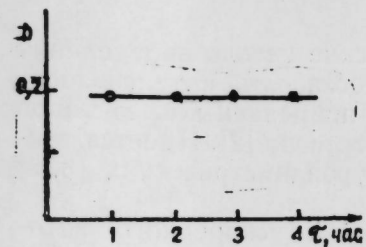


Рис. 1. Зависимость светорассеяния от времени выдерживания.

Установлено, что светорассеяние муты с участием сернокислого алюминия и $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ в зависимости от концентрации и времени выдерживания постепенно падает вследствие взаимодействия фтор-ионов с ионами алюминия, образуя прочный комплексный ион AlF_6^{3-} (рис. 2). Действительно, если фтор-ионы в растворе находятся в виде AlF_6^{3-} , то образование осадка полностью предотвращается. Однако если прибавить первым CeCl_3 , а затем раствор соли алюминия, то реакция идет в сторону образования осадка, тем самым подавляется образование AlF_6^{3-} . При выдерживании ионы алюминия медленно реагируют с ионами фтора, в результате чего светорассеяние постепенно падает.

Далее изучена зависимость светорассеяния от концентрации фтор-ионов, результаты которой представлены на рис. 3. Из рис. 3 видно, что в пределах 0,5—14 мг/100 мл F между концентрацией фтора и светорассеянием соблюдается линейная зависимость.

Разработанный фотонейфелометрический метод определения фтора применен для анализа раствора, взятого из кристаллизатора цеха фтористого алюминия Сумгаитского суперфосфатного завода.

Таблица 2

Взято F, мг	Взятые соли	D
4,0	Na_2SO_4	0,198
4,0	K_2SO_4	0,195
4,0	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,192
4,0	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	0,190
4,0	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	0,200

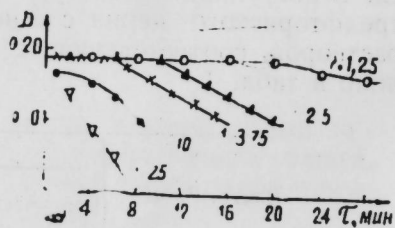


Рис. 2. Зависимость светорассеяния от времени выдерживания при различных соотношениях $\text{F}^- : \text{Al}^{3+}$

Ход анализа. Раствор, взятый в объеме 5 мл, вводится в колбу емкостью 100 мл и доводится до метки водой. Из полученного раствора в колбу емкостью 100 мл берется 2 мл, прибавляется по 4 мл раствора CeCl_3 и Na_2SO_4 , концентрация которых равна 0,21 М, доводится до метки водой и фотометрируется на фотоколориметре ФЭК-56. Полученные результаты приводятся в табл. 3.

Исследования в этом направлении продолжаются.

Построение калибровочного графика. В мерную колбу емкостью 100 мл берется раствор

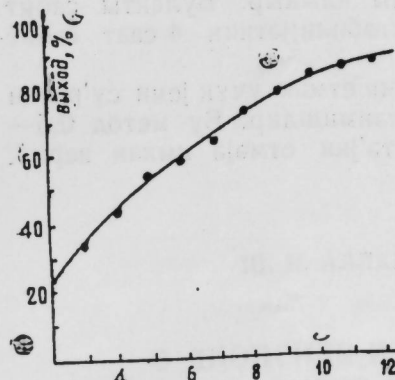


Рис. 3. Калибровочный график для определения фтора

Таблица 3

Взято р-ра, мл	Найдено F, г/л
2,0	30,0
2,0	29,9
2,0	30,0

фтористого натрия в пределах 0,5—14 мг с интервалом 2 мг, прибавляется по 4 мл раствора CeCl_3 и Na_2SO_4 . Объем раствора доводится до метки водой, тщательно перемешивается и фотометрируется на ФЭК-56 с использованием светофильтра № 3 в кюветках с толщиной поглощающего слоя 20 мм.

Необходимые реактивы:

NaF , 4 мг/мл
 $\text{CeCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,21 М с добавлением 5 мл HCl ($d=1,19$) на 1 л
 Na_2SO_4 , 0,21 М.

Выводы

Предложен новый быстрый и точный фотонейфелометрический метод определения фтора с треххлористым церием и сернокислым натрием. Метод очень прост, легко выполняем и дает точные результаты. На одно определение затрачивается около 3—5 мин. Метод пригоден для определения фтора в пределах 0,5—14 мг/100 мл.

ЛИТЕРАТУРА

- Киселева Е. К. Анализ фторсодержащих соединений. "Химия", М., 1966.
- Pinxteren F. A. РЖХим, 1960, №12, 47 133. 3. Stewens R. E. Ind. Eng. chem. 28, № 4, 248, 1936. 4. Cadenbach G. Andew. chem. 46, 130, 1933. 5. Giamorino P. Z. anal. chem., 108, 196, 1937. 6. Чеплевский Л. М. Зав. лаб., 11, 498, 1945.
- Brandt W. W. Duswalt A. A. Analyt. chem. 30, № 6, 1120, 1958. 8. Некрасов Б. В. Основы общей химии. "Химия", М., 1967.

Ин-т неорг. и физ. химии

Поступило 15. V 1969

Фотонейфелометрик методла фторун экспрес тә'јини

ХҮЛАСӘ

Фтор ионларына серниум 3-хлорид вә натриум сульфатла тә'сир етдикдә нефелометрләмәјә јарарлы буланты алыныр. Буланты сабит дисперсијаја малик олуб, ишыг сәпәләмә габилијјәтини 4 саат сабит сахлајыр.

Көстәрилән буланты әсасында фтору тә'јин әтмәк үчүн јени сү'рәтли вә дәгиг фотонейфелометрик метод ишләнишидир. Бу метод 0,5—14 мг/100 мл фтору 3—5 дәг мүддәтиндә тә'јин әтмәјә имкан верир.

ТОМ XXVI

№ 5

1970

МИНЕРАЛОГИЯ

Ш. И. АЛЛАХВЕРДИЕВ, Ф. Д. ХАНЛАРОВ

О ДИОПСИДЕ ИЗ УЛЬТРАОСНОВНЫХ ПОРОД
КЕЛЬБАДЖАРСКОГО РАЙОНА (АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ ССР)

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

Диопсид нами был найден в серпентинитах, у селения Ханланлы Кельбаджарского района, где ультраосновные породы имеют чашеобразную форму, получившуюся в результате интенсивного и неравномерного их выветривания. Эти породы, типа серпентинизированного перидотита, сильно выветрелы. Здесь встречаются также верхнемеловые вулканогенно-осадочные отложения. В серпентинитах и серпентинизированных перидотитах располагаются многочисленные жилы и линзы лиственитов, образовавшихся в виде реакционных кайм вокруг массива на контакте с вмещающими породами мела (Кашкай и Аллахвердиев, 1965), различными карбонатными прожилками известково-магнезильного состава, редкими прожилками диопсида. Хромовый диопсид, бронзит и другие минералы группы метасиликатов описывались М. А. Кашкаем (1947). Но диопсид, однородного состава встречается редко и всестороннее описание его не всегда приводится.

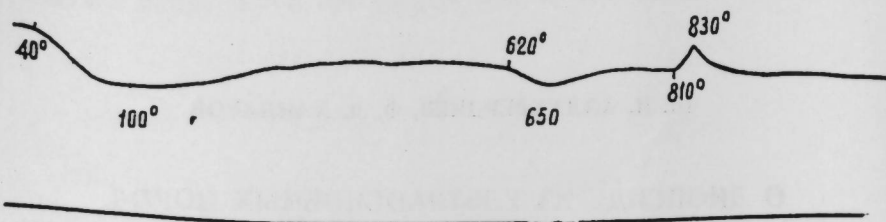
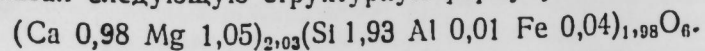
Диопсид представлен небольшими мономинеральными прожилками среди выветрелых серпентинитов длиной не более 0,5, толщиной до 3—4 см. Он образует слоистые, тонкопластинчатые агрегаты, которые расположены косо к стенкам трещин. Минерал хрупкий. С поверхности диопсид имеет более белесоватый цвет, который связан с процессами выветривания. А внутри цвет серый с розовым оттенком. Блеск перламутровый. Твердость 5,5. Удельный вес 3,3.

Под микроскопом наблюдаются бесцветные чешуйки, которые иногда окрашиваются в слабо-серые и зеленые цвета. Интерференционная окраска, в зависимости от толщины чешуи колеблется от синевато-серого до более высоких тонов зеленого и красных цветов. Удлиненные положительное, показатели преломления, измеренные в иммерсионных жидкостях, следующие: $Mg=1,696$, $Np=1,668$; $Ng-Np=0,026$; $2V=55^\circ$.

Химический анализ диопсида показывает наличие следующих компонентов: $SiO_2=52,29$; $TiO_2=0,03$; $Al_2O_3=0,45$; $Fe_2O_3=2,70$, Cr_2O_3 — нет; FeO — нет; $MnO=0,10$; $MgO=18,98$; $CaO=25,06$; P_2O_5 — следы; $H_2O=0,21$; Сумма — 100%.

В химическом составе диопсида содержание кремнезема несколько заниженное, чем у нормального диопсида (55,6%), что, вероятно, связано с наличием Al_2O_3 (0,45%) и Fe_2O_3 (2,7%). Алюминий и железо изоморфно замещают кремний в структуре диопсида. Содержание марганца незначительное (0,10%), P_2O_5 в следах. Судя по анализу, исследуемый диопсид является чистым и его состав близок к теоретическому.

Пересчет основных компонентов приведенного анализа на 6 кислородов показал следующую структурную формулу:



Термограмма диопсида из Кельбаджарского района

Согласно термограмме (рисунок), эндотермические эффекты при 40—100° и 620—650°, экзотермический — при 810—830° выражены слабо.

Результаты рентгенометрического анализа диопсида:
Cu—излучение; 10 mA; 30 kV; экспозиция—25 ч

№ п/п	d_2/n	J	№ п/п	d_2/n	J
1	3,57	1	15	1,616	10
2	3,23	5	16	1,594	2
3	2,95	10	17	1,518	2
4	2,78	2	18	1,415	9
5	2,62	2	19	1,324	8
6	2,51	10	20	1,281	4
7	2,358	1	21	1,260	1
8	2,283	1	22	1,179	2
9	2,146	3	23	1,157	1
10	2,120	8	24	1,0699	2
11	2,007	7	25	1,0448	7
12	1,837	1	26	0,9633	3
13	1,738	5	27	0,9205	2
14	1,660	1			

Как видно из таблицы, линии 3, 6, 11 и 15 являются типичными для диопсида.

Образование диопсида в ультраосновных породах происходит при воздействии гидротермальных растворов более поздних кислых или самой ультраосновной магмы на гипербазиты и кремнистых гидротермальных растворов на карбонатные жилы доломитового состава в серпентинитах. При этом участие серпентинитов в реакции в данном случае сводится к нулю. Наконец, диопсид может образоваться при воздействии этих же растворов на кальциевые прожилки в серпентинитах, при условии, что серпентин принимает активное участие в реакции диопсидообразования.

В данном случае, учитывая наличие карбонатных образований в серпентинитах и условия залегания диопсидовых прожилков, можно отметить, что описываемый диопсид, вероятно, образовался при воздействии кремнистых гидротерм на карбонаты и серпентиниты.

ЛИТЕРАТУРА

1. К а ш к а й М. А. Основные и ультраосновные породы Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, 1947. 2. К а ш к а й М. А., А л л а х в е р д и е в Ш. И. Листвениты их генезис и классификация. Изд. АН Азерб. ССР, 1965.

Институт геологии

Поступило 20. III 1969

Ш. И. Аллахвердиев, Ф. Ч. Ханларов

Кэлбэчэр районунун ультраэсаси сүхурларында тапылан диопсид һаггында

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә Кэлбэчэр районунун Ханланлы кәнди јахынлығында јерләшән серпентинитләр ичәрисиндә тапылан диопсидин микроскопик вә макроскопик тәсвири, кимјәви тәркиби, кимјәви анализ әсасында һесаблинмыш гурулуш дүстуру, термик әјрисин вә рентгенометрик анализин верилмишдир.

Тәдгигатлар кәстәрир ки, диопсид силисуумла зәнкин гидротермал мәһлулларын серпентинитләрә вә онлар ичәрисиндә јајылмыш олан карбонатлара тәсириндән әмәлә кәлмишдир.

ГЕОФИЗИКА

Г. А. АХМЕДОВ, Д. Х. БАБАЕВ, Ю. Г. ГАНБАРОВ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА РНП ДЛЯ ПРОСЛЕЖИВАНИЯ
ПРОТЯЖЕННЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ГРАНИЦ
НА КАСПИЙСКОМ МОРЕ

Одной из важных задач сейсморазведки является изучение глубинного строения перспективных нефтегазоносных площадей, характеризующихся угловыми несогласиями, выклиниванием отдельных пластов и дизъюнктивными нарушениями. Успешное решение этой задачи в условиях Азербайджана значительно затруднено тонкостроенностью геологического разреза и его слабой скоростной дифференциацией, что обуславливает отсутствие хорошо прослеживающихся опорных или достаточно протяженных сейсмических границ. В силу этого обстоятельства в результате проведения сейсморазведки методом отраженных волн удается выделить условные сейсмические горизонты и по ним осуществлять структурные построения.

Для решения сложных структурных задач метод условных сейсмических горизонтов не достаточно эффективен. Для этих целей необходимо выявление и прослеживание опорных или протяженных сейсмических границ.

Первые попытки для выявления протяженных сейсмических границ при морских сейсморазведочных работах были сделаны в процессе обработки сейсмических материалов методом отраженных волн, но существенные результаты не были получены.

В 1964 г. морской сейсмической партией Азербайджанского филиала ВНИИ Геофизики были начаты специальные опытно-методические сейсмические работы по прослеживанию протяженных отражающих границ в Бакинском архипелаге. Первые опытные работы методом регулируемого направленного приема сейсмических волн были проведены на структуре о. Булла и на участках Карадаг-море—Дуванный-море.

Наблюдения на опытных профилях выполнялись по системе непрерывного полуторакратного, иногда двукратного профилирования при расстоянии между пунктами взрыва 200 и 400 м. Прием сейсмических колебаний осуществлялся при помощи 9- (при крестовых наблюдениях), 17- или 33-канальной донной сейсмографной косы с шагом между сейсмоприемниками 25 м.

Отдельные участки опытных профилей, на которых наблюдалось уменьшение времени регистрации глубоких отражений, были повтор-

но обработаны с использованием устройства комбинированного группирования сейсмоприемников (УКГ) при суммировании записей 2-х и 4-х каналов на базе, соответственно 50 и 100 м. Для подавления волн-помех с низкими кажущимися скоростями и увеличения эффективной чувствительности сейсморегистрирующего канала в косе использовалась группирование 5 сейсмоприемников через 5 м на базе 25 м.

Регистрация сейсмических колебаний осуществлялась одновременно морской сеймостанцией, аппаратурой промежуточной магнитной записи АПМЗ-ЧМ и осциллографом поперечной записи ОПЗ-2М. Первичная осциллографическая запись следовательно, и запись на сеймопленке МРНП производились при фильтрации МК-32БК с использованием 25% смешивания и АРУ. Аппаратура промежуточной магнитной записи позволила получить сеймопленки при других параметрах (фильтрация, усиление и (т. п.).

Для интерпретации использованы материалы как обычной модификации метода отраженных волн, так и метода РНП.

При этом основное внимание уделялось материалам метода РНП, а материалы МОВ использованы в основном для сопоставления и выяснения степени эффективности того или другого метода исследования при различных сейсмогеологических условиях. В связи с этим более подробно остановимся на некоторых методических особенностях интерпретации материалов МРНП.

Полученные в море сеймопленки суммировались на перописуемом фотоэлектрическом сумматоре ПФС-2М при нескольких, отличающихся друг от друга, дополнительных фильтрациях (25—30, 40—45 и 35—60).

Наличие записи, полученной при различных дополнительных фильтрациях, позволяет путем сопоставления определить кинематические и динамические особенности выделенных волн и уверенно использовать их при интерпретации.

Кроме того, при составлении сейсмических профилей, совместное использование записей дополнительных фильтраций значительно обогащает разрез, увеличивает количество элементарных отражающих площадок и улучшает прослеживаемость отражающих горизонтов. Для интерпретации используются четкие, хорошо выраженные разрастания с ограниченным числом (5—6 при суммировании со сдвигом 6 мсек) суммарных записей. Построение элементарных отражающих площадок выполняется при помощи диаграмм лучей и изохрон. При этом сопоставление волн, построение элементарных площадок и прослеживание протяженных отражающих границ значительно облегчается и ускоряется благодаря применению совмещенных диаграмм лучей и изохрон отражений.

Прежде чем нанести на разрез отражающие площадки, по возможности определяется природа волн. Для этого используются суммоменты на продольных и крестовых базах приема, полученные при различных дополнительных фильтрациях суммирования.

Для улучшения качества сейсмического материала и повышения геологической эффективности МРНП используются первая и вторая корреляционные модификации обработки материалов.

Первые опытные работы по выяснению возможности выделения и прослеживания протяженных сейсмических границ были выполнены на структуре о. Булла. На этом участке с применением МРНП был получен сейсмический материал хорошего качества. При повторном анализе материалов МРНП в крыльевых частях ранее обработанных профилей намечалось несколько протяженных сейсмических границ. Для увязки последних и определения их стратиграфического поло-

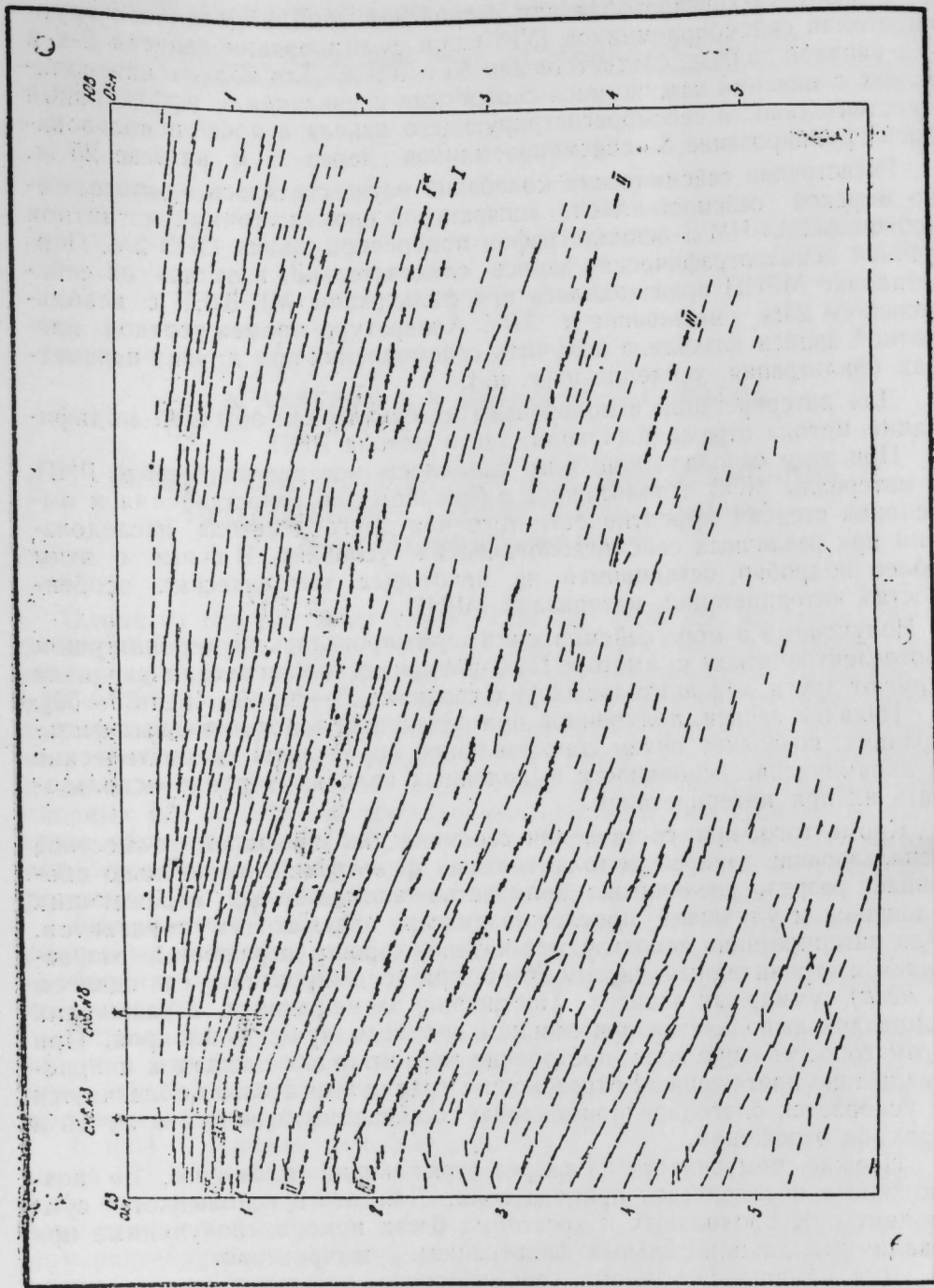


Рис. 1. Сейсмический профиль 1214 МРНП. Структура о. Булла.

Ia—протяженная сейсмическая граница, приуроченная к кровле акчагыльского яруса; I—протяженная сейсмическая граница, приуроченная к кровле продуктивной толщи; II и III—протяженные сейсмические границы и продуктивной толщи.

жения на северо-восточном крыле структуры, где по данным бурения и сейсморазведки установлена относительно спокойная тектоника, был создан замкнутый контур профилей МРНП, по которым проводились исследования. Общая длина замкнутого контура составляет около 26 км. На всех исследованных профилях прослеживается ряд протяженных сейсмических границ до глубины 5–6 км. Наиболее уверенно прослеживаемые протяженные границы были увязаны по замкнутому контуру.

Первая протяженная сейсмическая граница (I) по данным скважин 3 и 8 на профиле № 1214 стратиграфически приурочивается к кровле продуктивной толщи (рис. 1). Прослеживанием этой границы на связующих профилях №№ 1220 и 6 удалось выделить ее на профиле № 1215. Протяженная сейсмическая граница, приуроченная к кровле продуктивной толщи, на пикетах пересечения профилей №№ 6 и 1215 отмечается на глубине 1960 м, а на пересечении профилей №№ 1220 и 1215—870 м.

Вторая и третья протяженные границы (II и III) на пикетах 75 профиля № 1214 залегают соответственно на глубинах 1520 и 2100 м. Эти границы также достаточно уверенно прослеживаются на всех профилях МРНП и хорошо увязываются по замкнутому контуру. Но стратиграфически их не удается увязать, так как на этих глубинах не имеются данные бурения.

Кроме этих границ, удалось также проследить на профиле № 1214 еще одну протяженную границу (Ia), залегающую на глубине 792–1019 м. Эта сейсмическая граница, по данным скв. 3 и 8, стратиграфически приурочивается к кровле акчагыльского яруса (рис. 1).

В районе структур Карадаг-море и Дуваный-море методом РНП проводились исследования на трех пересекающихся профилях—7, 8 и 9.

Профиль 7 СЗ—ЮВ направления длиной 14 км, расположен в морской части южного крыла структуры Карадаг. Профиль 8 ЮЗ—СВ направления длиной 15 км—от о. Дуваный до пересечения с профилем № 7. Профиль 9 ЮЗ—СЗ направления протяженностью 17 км с профилями 7, 8 образует замкнутый контур.

На всех указанных профилях получен достаточно хороший сейсмический материал, который в целом характеризуется простой волновой картоной.

Выполненные на этих профилях крестовые наблюдения показывают, что на суммолянтах получены в основном отраженные волны, связанные с глубинными геологическими границами. На суммолянтах четкие разрастания с закономерно изменяющимися приращениями на базе суммирования выделяются на 0,6–4,2 сек. Качество сейсмического материала несколько ухудшается на участках профилей, примыкающих к присводовым частям структур Карадаг-море и Дуваный-море.

Построение разрезов МРНП по профилям выполнялось независимо друг от друга. Профили 7 и 9 были привязаны к разведочной скважине 236 (Карадаг-море), а профиль 8—к скважине 47 (о. Дуваный).

В результате анализа сейсмических материалов и соответствующих построений на всех профилях МРНП удалось выделить несколько протяженных сейсмических границ (рис. 2).

Самая верхняя протяженная сейсмическая граница (I) соответствует кровле апшеронского яруса, ее глубина залегания на присводовой части составляет 600 м, а в синклиналиальной части профиля—2500 м.

Основными критериями выделения этой границы является устойчивая регистрация и прослеживание на всех суммолянтах чет-

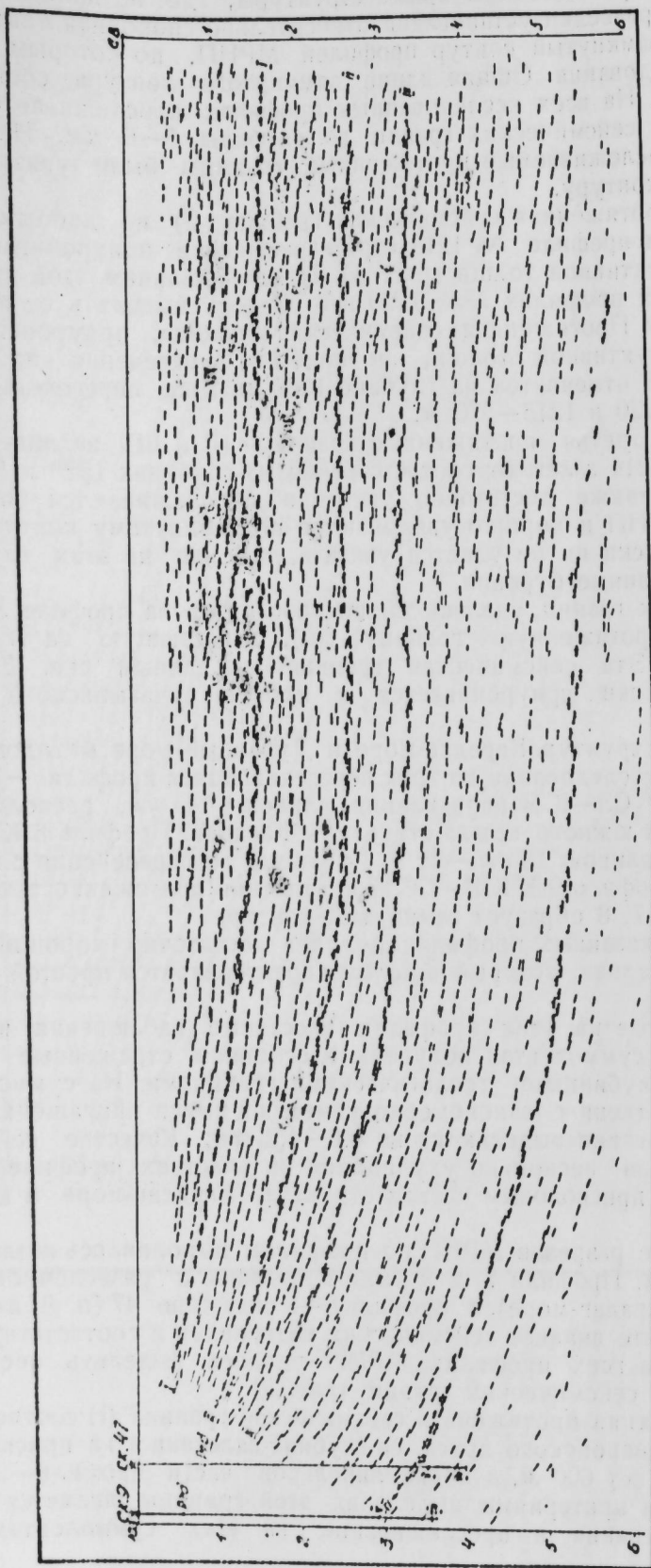


Рис. 2. Сейсмический профиль 8 МРНП. Структуры Дуванный-море и Карадаг-море.

I—протяженная сейсмическая граница, приуроченная к кровле апшеронского яруса; II—протяженная сейсмическая граница, приуроченная к кровле продуктивной толщи; III—протяженная сейсмическая граница в верхнем отделе продуктивной толщи; IV—протяженная сейсмическая граница, приуроченная к балаханской свите.

ких разрастаний. Волны, соответствующие рассматриваемой границе, практически выделяются на всех базах суммирования.

Следующая протяженная сейсмическая граница (II) приурочена к кровле продуктивной толщи. Максимальная глубина залегания отмечена в синклинали части профиля 9 и составляет 3200 м. Глубина залегания (II) протяженной сейсмической границы в точке пересечения профилей 7 и 8 равна 2650 м.

Третья протяженная сейсмическая граница (III) соответствует верхам продуктивной толщи. Глубина залегания ее меняется в пределах 1400 и 3320 м.

Протяженная граница IV, по данным скважины № 236, соответствует балаханской свите продуктивной толщи и залегает на глубинах 2380—4100 м.

В качестве примера о возможности прослеживания протяженных отражающих границ на значительно больших расстояниях в районе Карадаг-море и Дуванный-море приводится сейсмический разрез МРНП по профилю 8 (рис. 2).

Выводы

1. Опытными работами МРНП установлена возможность прослеживания протяженных сейсмических границ при относительно простых сейсмогеологических условиях.

2. По материалам МРНП на о. Булла, Карадаг-море и Дуванный-море удалось выделить несколько протяженных сейсмических границ в третичных отложениях в интервале глубин 1—6 км.

3. На всех профилях отраженные волны, соответствующие протяженным границам, хорошо разрешаются на суммолентах, в большинстве случаев отличаются своей интенсивностью и хорошо коррелируются на соседних базах суммирования.

4. В ряде случаев протяженные сейсмические границы соответствуют геологическим границам, установленным по данным бурения, что позволяет осуществить структурные построения по стратифицированным протяженным сейсмическим границам и существенно повысить геологическую эффективность сейсморазведки на море.

5. Полученные положительные результаты позволяют считать целесообразным продолжать опытно-методические работы по применению МРНП для выявления и прослеживания протяженных сейсмических границ в геологическом разрезе морских площадей. Для повышения эффективности этих исследований целесообразно широко использовать машинные и математические способы обработки сейсмических материалов для тщательного анализа динамических и кинематических особенностей отраженных волн, соответствующих различным геологическим границам.

АзВНИИ Геофизики

Поступило 6. III 1968

И. Э. Әһмәдов, Д. Х. Бабајев, Ј. һ. Гәнбәрөв

Хәзәр дәнизиндә сәјсмик сәрһәдләрин арасыкәсилмәдән
узаг мәсафәләрә изләнилмәсиндә далғаларын истигамәтли
гәбулуунун тәнзими үсулуунун тәтбиғи

ХҮЛАСӘ

Үмумиттифаг Геофизики Кәһфијат Методлары Елми-Тәдғигат
Институтунун Азәрбајҗан филиалы Бақы ағһипелағы рајонунда нис-
бәтән узаг мәсафәләрдә сәјсмик сәрһәдләрин арасыкәсилмәдән излән-

нилмәсинин мүмкүн олмасыны мүүжән етмәк мәгсәди илә бир сыра елми-тәчрүби тәдгигат ишләри апарылмышдыр.

Сејсмик сәрһәдләрин сечилмәси вә узаг мәсафәдә изләнилмәси ишләри сејсмик далғаларын истигамәтли гәбулунун тәнзими методу илә Булла адасы, Гарадаг вә Дуванны дәннз сәһәләриндә апарылмышдыр. Ишләнилмиш сејсмик профилләр бојунча 1—6 км дәрнлијиндә Јатан Үчүнчү дөвр чөкүнтүләриндә бир нечә сејсмик сәрһәдләр ашкар едилмиш вә узаг мәсафәләрә арыскәсилмәдә изләнилмишдыр. Гәмин сејсмик сәрһәдләрин бәзиләри газылмыш гујуларын сәнәлләри әсасында гурлмуш кеоложи кәсилмишдәки сәрһәдләрә үјгүн кәлир. Буна көрә структур хәригәләри шәрги сејсмик сәрһәдләр әсасында јох, бирбаша мүүжән стратиграфик Јаша малик олан сәрһәдләрә көрә тәртиб етмәк имканы Јараныр ки, бу дә дәннздә сејсмик кәшфијатын кеоложи еффеktivлијини хејли артырыр.

Тәдгигатларын нәтичәләрини вә тәчрүби әһәмијјәтини нәзәрә ала-раг узаг мәсафәләрә сејсмик сәрһәдләрин арасыкәсилмәдән изләнил-мәси үсулуну мүкәммәлләшдирмәк үчүн кәләчәкдә елми-тәчрүби ишләрин давам етдирилмәси тәклиф едилир. Јени тәдгигат ишләриндә сејсмик далғаларын кинематик вә динамик хүсусијјәтләрини һәр-тәрәfli өјрәнмәк үчүн машын вә ријази анализ үсулларынын тәтбиғ едилмәси мәсләһәтдир.

УДК 553.98 / 2 (479.24)

А. А. ЯКУБОВ, Я. А. ГАДЖИЕВ, Ф. А. МАТАНОВ, И. С. АТАКИШИЕВ

ИЗВЕРЖЕНИЕ ГРЯЗЕВОГО ВУЛКАНА КЕЛАНЫ

Жители селения Полаглы Шемахинского района Азербайджанской ССР 12 декабря 1969 г. стали очевидцами интереснейшего проявления сил природы. Грязевой вулкан Келаны, молчавший 7 лет, пробудился в 20 ч 40 мин по бакинскому времени после последнего извержения, имевшего место в 1962 г. Находится он в 100 км к северо-западу от г. Баку и расположен на северном склоне юго-восточного продолжения Ленгебизской гряды.

Началу извержения предшествовал глухой подземный гул, перешедший вскоре в сильный грохот, что является характерным явлением для бурных извержений грязевых вулканов. При этом ощущались сильные подземные толчки. Через 3—5 мин в районе расположения вулкана раздался огромный силы взрыв, и в тот же миг над вулканом взметнулся столб пламени высотой около 350—400 м, осветивший все вокруг на расстоянии 40—50 км. Сбежавшиеся через

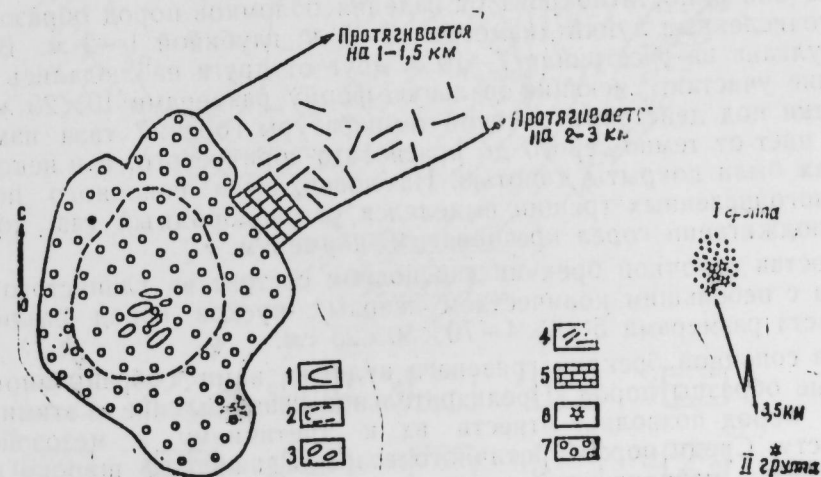


Рис. 1. Глазомерная съемка грязевого вулкана Келаны: 1—граница извержения 12. XII 1969 г.; 2—граница извержения 15. IX 1962 г.; 3—очаги горения; 4—трещины; 5—раздробленный участок; 6—сопки и грифоны; 7—сопочная брекчия.

10 мин на место происшествия люди были свидетелями разлившейся огромной массы сопочной брекчии (рис. 1), границы распространения

которой в последующие отрезки времени не изменялись. Пламя имело оранжево-красный цвет с клубящимся черным дымом. До высоты 150—200 м выбрасывались отдельные куски пород, которые падали не только на поверхность выброшенной сопочной брекчии, но и далеко за ее пределы (до 1 км).

Через 20 мин сила извержения несколько уменьшилась, пламя постепенно спало до половины первоначальной высоты, но вулкан продолжал выбрасывать грязь и обломки пород на высоту 45—60 м, наблюдалось горение из 6 его очагов.

В 21 ч 15 мин подземный гул и колебание почвы вновь стали нарастать, раздался оглушительный взрыв, и столб горящего газа снова поднялся на высоту до 250—300 м, количество выброшенной сопочной брекчии возросло.

Подобные газовые выбросы повторялись последовательно в 2 ч, 22 ч 15 мин, 23 ч 10 мин, 23 ч 25 мин и в 23 ч 35 мин. Наиболее сильное горение пламени струн газовых выбросов продолжалось в течение 5—15 мин.

В промежутках между выбросами высота пламени то уменьшалась, то вновь увеличивалась и наблюдались выбросы в небольшом количестве отдельных кусков пород. Последний газовый выброс, имевший место в 23 ч 35 мин, был самым сильным, во время которого высота пламени достигла своего максимума (т. е. более 400 м).

К 15 декабря высота пламени в центре кратерного поля упала до 8—10 м, а в последующие дни оно уменьшилось и наблюдалось только в одном месте высотой 0,3—0,5 м. Во время извержения вблизи вулкана чувствовался сильный запах газа и нефти.

Исследования, проведенные нами 15, 20 и 22 декабря, показали, что вынесенная вулканом сопочная брекчия, разлившаяся в виде овальной формы, вытянутой в северном направлении, покрыла площадь около 70 тыс. м². Мощность покрова вулканической брекчии 3—7—8 м, общий объем до 0,5 млн. м³ (рис. 1).

В первый момент с трудом можно было передвигаться по поверхности сопочного поля.

На поверхности покрова от падения обломков пород образовались многочисленные лунки диаметром 3—5 м, глубиной 1—2 м. В центре вулкана на расстоянии 7—10 м друг от друга наблюдались обгоревшие участки, имеющие овальную форму размерами 10×25 м. Эти участки под действием высокой температуры горения газа изменили свой цвет от темно-серого до красновато-коричневого, а в некоторых местах были покрыты копотью. На поверхности сопочного покрова из многочисленных трещин выделялся углеводородный газ, который при поджигании горел красноватым пламенем.

Состав сопочной брекчии в основном состоит из глинистого материала с небольшим количеством твердых кусков пород различного возраста размерами 5×3×4—70×50×25 см.

Из сопочной брекчии грязевого вулкана нами собраны многочисленные образцы пород. Предварительное ознакомление с этими кусками пород позволяет отнести их к третичному и мезозойскому возрасту. Среди пород третичного возраста наиболее широко развиты образцы майкопских и сарматских отложений. Они представлены многочисленными обломками песчаника, в большинстве случаев пропитанными нефтью. В некоторых образцах нефть выступает на поверхность отдельными пятнами, на ощупь они маслянистые, коричневого цвета. Глинистые материалы сопочной брекчии также сильно насыщены углеводородными газами, а местами они как бы облиты

нефтью. Кроме этого, в сопочной брекчии были найдены сланцы диатомовой свиты, светло-зеленые глины коунской свиты и др.

Значительный интерес представляют трещиноватые известняки и плотные глины. Микропалеонтологические и петрографические исследования этих образцов показали, что они относятся к верхнемеловому (маастрихт-кампан) возрасту. При разрушении эти породы легко раскалываются по трещинам, от которых исходит сильный запах нефти и газа. При поджигании они легко воспламеняются.

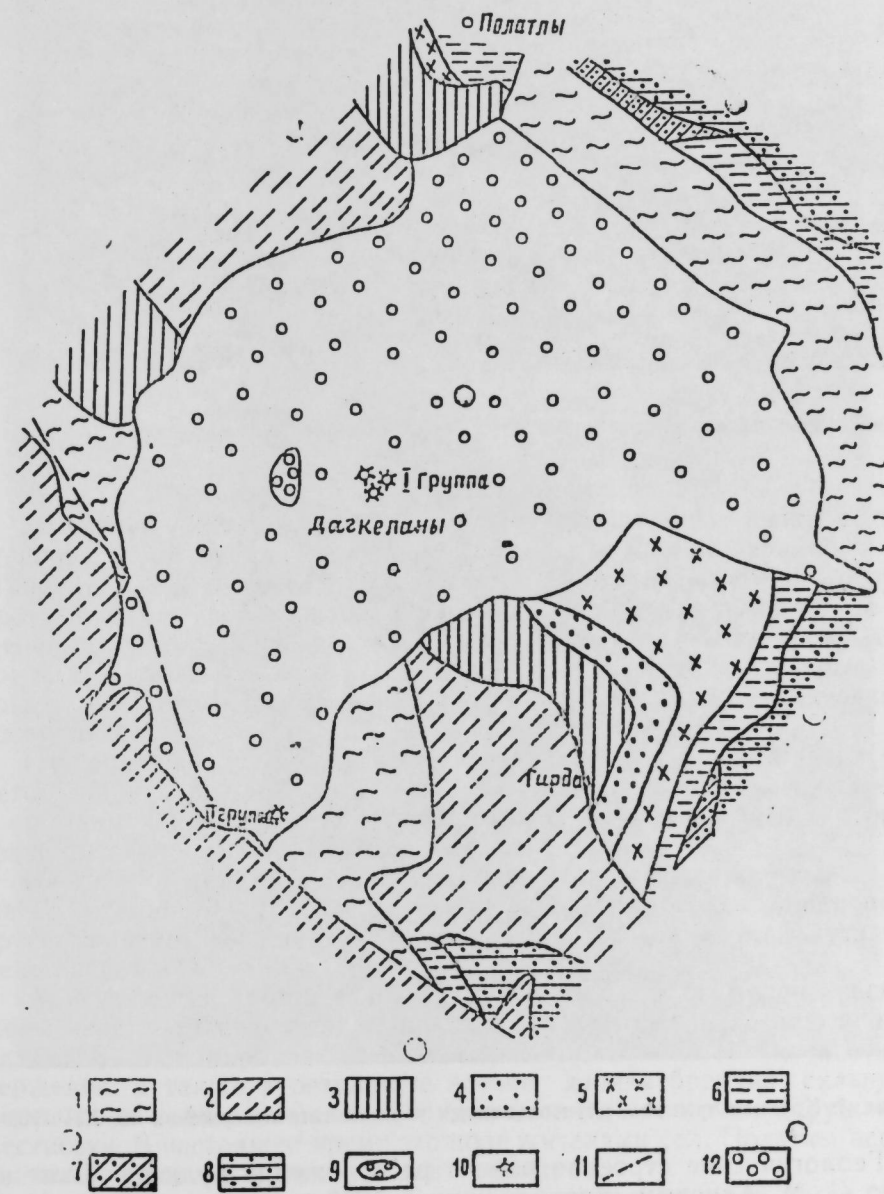


Рис. 2. Геологическая карта площади расположения грязевого вулкана Келаны: 1—четвертичные отложения; 2—апшеронский ярус; 3—акчагыльский ярус; 4—продуктивная толща; 5—понтический ярус; 6—диатомовая свита; 7—чокракский горизонт; 8—майкопская свита; 9—образовавшееся сопочное поле при извержении 12. XII 1969 г.; 10—сопки, сальзы и грифоны; 11—тектонические нарушения; 12—древний сопочный покров.

В результате извержения в северо-восточной части сопочного поля образовались концентрические и радиальные трещины (рис. 1, 3), охватившие участок шириной 120—130 м, представляющий собой глубоко вспаханное поле. С севера и юга оно ограничивается трещинами, амплитуды вертикального смещения которых достигают 2,5 м, одна из них наиболее крупная, протягивается на 2—3 км до р. Пирсагат (рис. 3). Здесь же имеется участок длиной 70—80 и шириной 30—40 м, приподнятый и сильно перебитый трещинами (рис. 4).



Рис. 3. Крупная трещина, образовавшаяся в результате извержения 12. XII 1969 г.

Геологическое строение района расположения вулкана было изучено С. М. Алиевым (проводившим в 1953 г. инструментальную геологическую съемку), А. А. Али-заде, Г. А. Ахмедовым, А. М. Ахмедовым, А. К. Алиевым, М. М. Зейналовым (1). Грязевулканические проявления исследованы и изучены в 1964 г. М. М. Зейналовым.

Рельеф местности, окружающей вулкан, характеризуется наличием многочисленных оврагов, балок и довольно крупных уваловидных

возвышенностей, среди последних резко выделяется гора Гирда с расчлененным южным и сравнительно сглаженным северным склонами.

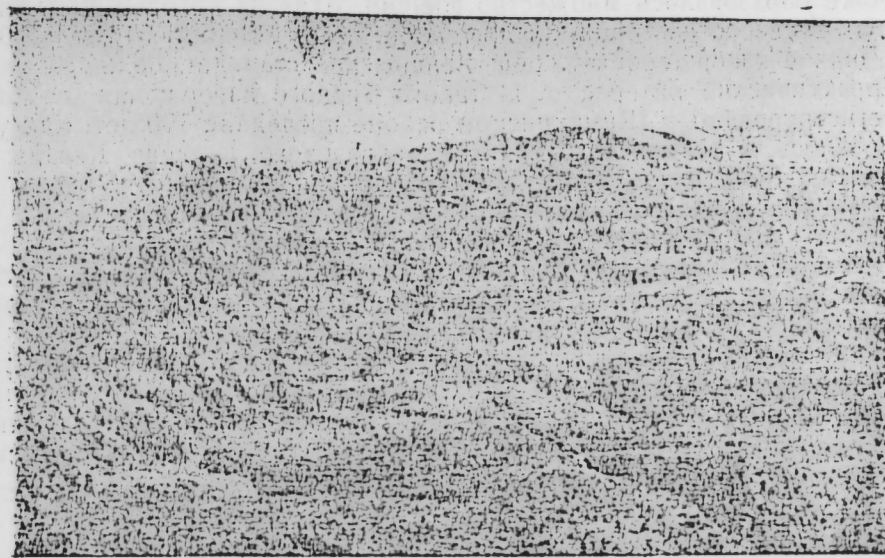


Рис. 4. Участок сопочного поля, перебитого трещинами в результате извержения 12. XII 1969 г.

В тектоническом отношении район расположения вулкана представляет собой брахантиклинальную складку северо-западного прогибания. Свод складки срезан Аджинчайским разрывом, к которому приурочен грязевой вулкан Келаны; по этому разрыву ЮЗ крыло опущено, вследствие чего отложения продуктивной толщи приходят в контакт с отложениями олигоцена и нижнего миоцена СВ крыла. ЮЗ крыло осложнено Агазаманским разрывом, который соединяется с Аджинчайским.

На своде складки обнажены крутопадающие (55—58°) пласты нижнего майкопа, окаймленные постепенно выполаживающимися от свода к крыльям чокракскими и диатомовыми отложениями, над которыми трансгрессивно залегают плиоценовые отложения.

На северо-восточном крыле складки широко распространены также отложения продуктивной толщи акчагыльского и апшеронского ярусов, перекрывающие понтические слои с угловым и азимутальным несогласием (1).

Действующие сопки, сальзы и грифоны вулкана Келаны расположены на старом сопочном покрове, занимающем огромную площадь длиной 5—6 и шириной 3,5—4 км (рис. 2). Вследствие давности извержения, а также в результате эрозии данная брекчия сильно изменилась, и сейчас внешне ее трудно отличить от почвы окружающей местности. В настоящее время это поле жителями сел. Полатлы используется для посева и посадки виноградников.

М. М. Зейналовым в 1964 г. на территории вулкана были выделены 2 группы (рис. 2) сопок и грифонов: северо-восточная, состоящая из 5 действующих сопок высотой 1,5—3,0 м и 27 мелких грифонов; юго-западная, расположенная в 3,5 км к ЮЗ от первой, которая состоит из одной сальзы диаметром 3×5 м, бурно выделяющей газ, воду с пленками нефти.

После кратковременного извержения в 1962 г. вулканом была выброшена сопочная брекчия, которая заняла площадь размером 160×180 м, мощностью 0,5—1,0 м (см. рис. 1). На поверхности и глубже образовалось множество трещин, одна из которых прослеживалась в северо-восточном направлении протяженностью 700—800 м.

Данное извержение вулкана Келаны представляет большой научно-практический интерес, т. к. такого бурного извержения не было зарегистрировано в Шемахинском районе последние 100 лет. Как уже отмечалось, в результате извержения грязевого вулкана Келаны за короткий промежуток времени были выброшены огромная масса сопочной брекчии и большое количество пород мезокайнозойских отложений, сильно насыщенных нефтью и газом.

Все это подтверждает большие перспективы этого района в отношении нефтегазоносности как мезозойских отложений, так и ряда свит (майкоп, сармат) третичного комплекса.

Учитывая вышесказанное, Министерством нефтедобывающей промышленности Азербайджанской ССР в настоящее время принято решение заложить две глубокие параметрические скважины (глубиной до 500 м) и вести детальное структурно-поисковое и геофизическое исследование на этой многообещающей площади.

ЛИТЕРАТУРА

1. Али-заде А. А., Ахмедов Г. А. Алнев А. К., Ахмедов А. М., Зейналов М. М. Геология нефтяных и газовых месторождений Азербайджана. Изд. «Недра», 1966. 2. Якубов А. А. Грязевые вулканы Азербайджана и их связь с нефтяными месторождениями. Изд-во АН Азерб. ССР, 1948.

Институт геологии

Поступило 25.1 1970

Э. Э. Ягубов, J. A. Начыев, Ф. А. Матапов, И. С. Атакишиев

Коланы палчыг вулканынын пүскүрмәси

ХУЛАСӘ

1969-чу ил декабры 12-дә Бақы шәһәриндән 100 км шимал-гәрбдә Јерләшән Коланы палчыг вулканынын күчлү пүскүрмәси баш вермишдир.

Пүскүрмәдән әввәл күчлү Јералты угулту ешидилмиш, 4—5 дәгигәдән сонра вулканын Јерләшдији саһәдә күчлү партлајыш олмуш вә ани бир заманда һәр тәрәф ишыгланмышдыр. Аловун һүндүрлүјү 300—400 м-ә чатмыш, бу заман Јер сәтһинә 0,5 млн. м³ сопка брекчијасы чыхарылмышдыр. Газ јанмасы 5 саат давам етмиш, вулканда вә онун әтрафында чохлу чатлар Јаранмышдыр.

Пүскүрүлән мәнсулун тәркибиндә тапылмыш чохлу мигдарда мүхтәлиф стратиграфик јашлы (сармат, мајкоп, Јухары тәбашир) сүхур нүмунәләри вә еләчә дә сопка брекчијасы кәскин газ ији верирди.

Сүхур нүмунәләринин тәдгиги, чыхарылан сопка брекчијасынын вә газын мигдары палчыг вулканынын Јерләшдији саһәдә үчүнчү дөврүн ашагы һиссәсинин вә Мезозој чөкүнтүләринин бөјүк нефт-газ перспективлијинә малик олдуғуну сүбут едир.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

С. А. МУСТАФАЕВА

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ГРУНТОВ ДНА ПОДНЯТИЯ КАМНЕЙ ДВА БРАТА

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

Поднятие Камней Два Брата расположено в северной части Апшеронского архипелага в 25 км к северо-западу от банки Апшеронской. Рельеф его выражен в виде небольшой подводной возвышенности, которая в длину составляет 6 км, а в ширину около 2 км. Глубина моря над Камнями достигает 10—15 м. Эта брахиантиклинальная структура простирается с СЗ на ЮВ. Углы падения пород продуктивной толщи достигают 20°, а в крыльевой части структуры около 5—8°. Камни Два Брата отделяются от б. Апшеронской и б. Цюрупы узким проливом.

В геологическом строении структуры принимают участие отложения продуктивной толщи, акчагыльского и апшеронского ярусов и наносы современного Каспия [3, 5].

Изученный разрез скважины 17, сложенный глинистыми отложениями, был пробурен в районе К. Два Брата на 15-метровой изобате.

Таблица 1

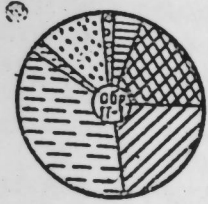
Камни Два Брата

№ пп.	№ скв. и обр.	Глубина взятия проб, м	Гранулометрический состав (мм), %						
			0,5—0,25	0,25—0,10	0,10—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001
1	17—1	1—10	0,70	13,50	1,89	37,29	23,31	18,52	4,79
2	17—2	10—20	0,20	9,0	37,94	8,81	13,22	22,02	8,81
3	17—3	20—30	0,20	6,50	6,49	31,08	25,72	25,73	4,28
4	17—4	30—40	1,00	2,50	13,60	12,44	8,29	20,72	41,45
5	17—5	40—50	0,20	2,00	16,01	20,44	32,73	23,40	5,22
6	17—6	50—60	2,00	2,50	24,30	8,38	20,94	4,08	37,80

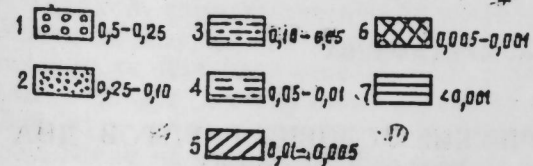
Гранулометрический состав (табл. 1) грунтов дна Камней Два Брата определялся пипеточным методом. Как показали результаты определения, глинистая фракция (менее 0,005 мм) в них варьирует от 22

до 62%. По В. В. Охотину, в изученном разрезе отмечены как глины, так и суглинки, объединяемые нами в глинистые породы (рисунок). Образцы глинистых пород характеризуются наличием карбонатов, содержащихся в пределах 6,8—12%. В глубинных зонах содержание CaO и MgO повышается. Характерно присутствие гидрослюдистых

суглинок тяжелых



глиня



1—0,5—0,25; 2—0,25—0,10; 3—0,10—0,05; 4—0,05—0,01; 5—0,01—0,005; 6—0,005—0,001; 7—<0,001.

легкой фракции характерны обломки глинистых пород, кварц и полевые шпаты, а из "тяжелые" — пирит, ильменит-магнетит и прозрачные минералы. Основными порообразующими минералами являются обломки глинистых пород.

Физические свойства и состояния грунтов поднятия К. Два Брата представлены в табл. 2.

Естественная влажность грунтов исследуемого района изменяется в широких пределах — 16,95—28,32%. С увеличением глубины залегания пород происходит постепенное уменьшение влажности. Сопоставление естественной влажности с влажностью в пределах текучести и пластичности позволило выяснить изменение физического состояния пород с глубиной. Так, на глубине 10 м величина естественной влажности грунта больше влажности в пределе пластичности и меньше в пределе текучести, что указывает на его пластичную консистенцию; на глубине 60 м естественная влажность грунта меньше влажности в пределах пластичности и текучести, что говорит о его полутвердой консистенции (табл. 2). Все это доказывает, что с увеличением глубины глинистые породы дегидратируются и уплотняются, обуславливая устойчивость оснований гидротехнических сооружений.

Удельный вес глины изменяется в пределах 2,70—2,81 в зависимости от количественного содержания различных минералов кварца 2,65, полевых штатов (2,5—2,65), пирита (5,0—5,1), магнетита (4,9—5,2) и др. С глубиной отмечается повышение значений удельного веса пород.

По объемному весу суглинки придонного слоя относятся к слабоуплотненным грунтам (1,97), а с увеличением глубины залегания значения их возрастают от 2,00 до 2,06 г/см³, что приближает их к уплотненным разностям.

Пористость грунтов изменяется в пределах 37—43%. С глубиной она уменьшается до 37%. Это еще раз доказывает, что с увеличением глубины залегания и геологического возраста глинистые породы уплотняются.

Коэффициент уплотненности глинистых пород, по В. А. Приклонскому [6], колеблется в интервале 0,71—1,08, с глубиной, как общая

глин, которые определены методом окрашивания и термическими исследованиями. С увеличением глубины в гидрослюдах отмечается бейделлитизация. Это объясняется изменением физико-химических условий с глубиной, которое отмечается в пределах: pH—6,98—7,36, а Eh+129—+153 мв.

Изучение минералогического состава глин, и алевритов верхнего отдела продуктивной толщи со дна Каспия проводилось по алевритовой фракции. Для

Таблица 2

Физические свойства грунтов поднятия Камни Два Брата

№ пп.	№ скв. и обр.	Глубина взятия обр., м	Естественная влажность, W ₁ %	Объемный вес			Удельный вес Δ ₁ г/см ³	Пористость n ₁ %	Коэф. пористости ε	Коэф. водонасыщенности g	Показ. уплотненности k _d	Показ. консистенции β	Показ. гидрофильности k _n	Полная влажность W _n	Степень влажности C	Пластичность		
				Влажн. грунта σ ₁ г/см ³	Абс. сух. грунт S ₁ г/см ³	Вес Δ ₁ г/см ³										Верхн. пр. W ₁	Нижн. пр. W _p	Число пластичн. W _z
1	17-1	1-10	28,32	1,97	1,53	2,70	43,31	0,774	1,01	0,81	0,16	1,86	27,92	1,0	43,30	25,42	17,88	
2	17-2	10-20	23,09	2,06	1,67	2,77	39,72	0,658	0,95	1,08	-0,05	1,41	24,09	0,9	43,95	24,19	19,76	
3	17-3	20-30	19,74	2,00	1,66	2,73	39,20	0,644	0,77	0,85	-0,01	1,53	25,30	0,8	46,19	20,00	26,19	
4	17-4	30-40	22,68	2,06	1,67	2,79	40,15	0,670	0,94	0,73	0,20	0,09	23,95	0,9	43,06	17,36	25,70	
5	17-5	40-50	20,73	2,03	1,67	2,81	40,57	0,682	0,83	0,71	1,28	1,37	24,69	0,8	40,19	17,85	22,34	
6	17-6	50-60	16,95	1,98	1,69	2,70	37,41	0,597	0,77	0,95	-0,19	1,04	21,76	0,7	43,57	21,27	22,30	

тенденция, отмечается возрастание значений показателя уплотненности, исключая образец № 2. Тем не менее с глубиной отмечается переход из пластичного состояния грунтов в полутвердое.

Коэффициент водонасыщенности глинистых пород изменяется в пределах 0,77 — 1,01. В придонном слое до глубины 10 м грунт полностью насыщен водой. С глубиной отмечается уменьшение коэффициента водонасыщенности. А это уже указывает, что часть пор в грунтах осталась не заполненной водой, доказывая наличие газовой фазы в грунтах [4].

Начиная с постплиоцена дно структуры К. Два Брата претерпевает постепенное воздымание. В связи с этим современные и четвертичные осадки в центральной части складки размыты и прослеживаются лишь на далеком продолжении ее крыльев [1,2]. В силу этого первый этап диагенеза на данной структуре почти не выражен, потому что осадочный материал был подвергнут размыву в процессе постепенного воздымания. В более глубоких горизонтах четвертичных отложений (более 6 м) глинистые породы претерпевают уплотнение и дегидратацию, что характерно для второй стадии формирования свойств глинистых пород (катагенеза). С глубиной, повышением давления и температуры изменяются свойства, а отчасти состав пород. При этом биохимические процессы совсем затухают, их сменяют физико-химические и физико-механические.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев Ф. С. О формировании свойств глинистых пород Апшеронского архипелага в связи с их литификацией. ДАН СССР, 1964, т. 157, № 1. 2. Алиев Ф. С., Султанов Д. А., Мустафаева С. А. Инженерно-геологическая характеристика грунтов банки Апшеронской. Мат. совещ. по инж.-геол. исследованиям с целью возведения гидротехн. сооружений. Изд. АН Азерб. ССР, 1964. 3. Алиханов Э. Н. Нефтяные и газовые месторождения Каспийского моря. Азерб. Шрифт, 1964. 4. Булкычев В. Г. Теория газонасыщенности грунтов. Стройвоенмориздат, 1948. 5. Мелик-Пашаев В. С. Геология морских нефтяных месторождений Апшеронского архипелага. Гостехиздат, 1949. 6. Приклонский В. А. Грунтоведение, I — II ч., 196 г.

Институт геологии

Поступило 17. X 1968

С. А. Мустафаева

Ики Гардаш Дашлары галхымынын диб чөкүнтүлөрүнүн мүнөндиси-кеоложи шэранти

ХҮЛАСӘ

Ики Гардаш Дашлары галхымы Абшерон архипелагынын шималында Абшерон суалты тәпәсиндән 25 км мәсафәдә Јерләшмишдир. Бу галхымын релјефи суалты галхымдан ибарәт олуб, узунлуғу 6, ени исә 2 км-дир. Бу брахиантиклинал структурун узанма истигамәти шимал-гәрбдән чәнуб-шәргәдир. Структурун кеоложи гурулушу Мәһсулдар гат, Акчагыл, Абшерон мәртәбәләри вә мүасир Хәзәр чөкүнтүләриндән тәшкил олунмушдур.

Ики Гардаш Дашлары галхымынын диб чөкүнтүләринин гранулометрик тәркиби 1-чи, физики хүсусијәтләри исә 2-чи чәдвәлдә верилмишдир. Пипетка методу илә тәјини олунмуш кил фраксијасынын (0,005 мм-дән кичик) мигдары 22 — 62% арасында тәрәддүд едир. Тәдгиг олунан кәсилишдәки нүмунәләр В. В. Охотинин тәснифатына әсасән кил вә ағыр килчәләр сүхуру адланыр (1-чи шәклә бах).

Өјрәнилән рајонун диб чөкүнтүләринин тәбии нәмлији дәринлик артдыгча 16,95 — 28,32% арасында дәјишилир.

Сүхурун хүсуси чәкиси тәркибиндәки минералларын мигдарындан асылы олараг дәјишилир. Мәс.: кварс 2,65; чөл шпаты 2,5 — 2,65; пирит 5,0 — 5,1 вә с. олмагла кәсилиш үзрә грунтун хүсуси чәкиси 2,70 — 2,81 арасында тәрәддүд едир.

Һәчм чәкисинә көрә килчәләр зәиф сыхлашмышдыр. Дәринлијин артмасы илә сүхур даһа да мөһкәмләнир вә һәчм чәкиси 2,00 г/см³-дән 2,06 г/см³-дәк артыр. Дәринлијин артмасы илә сүхурун мәсамәлији 37%-ә гәдәр азалыр. Сүхурун сыхлашма әмсалы 0,71 — 1,08 арасында тәрәддүд едир ки, бу да сүхурун пластик һалдан бәрк һала кечмәси илә изаһ олунур. Үмумијәтлә, дәринлијә кетдикчә физики-кимјәви шәрантин дәјишилмәси илә әлагәдар олараг сүхурун минераложи, физики вә механики хүсусијәтләри дә дәјишилир.

Гырышыглығын мәркәзи һиссәсиндәки мүасир вә Дөрдүнчү дөвр, чөкүнтүләринин јујулмасы бу структурун Плиосендән сонракы дөврә тәдричән галхмасы илә изаһ олунур. Беләликлә, даһа дәрин гатларда (6 м-дән чох) кил сүхурунун деһидратлашмасы вә мөһкәмләнмәси температурун, тәјигин артмасы илә дәјишилир. Белә һалда биокимјәви проселәри физики-кимјәви вә физики-механики хүсусијәтләр әвәз едир.

АГРОКИМЈА

К. С. АББАСОВ

**МИНЕРАЛ КҮБРЭЛЭРИН МҮХТЭЛИФ НОРМА ВЭ
НИСБЭТЛЭРИНИН ПАМБЫГ БИТКИСИНИН
МЭ'СУЛДАРЛЫҒЫНА ТЭ'СИРИ**

(АзэрбайҶан ССР ЕА академики Н. Ә. Әлијев тәгдим етмишдир)

Памбыг биткисинин мәһсулдарлығыны артырмаг үчүн күбрэләрдән дүзкүн истифада етмәк чох мүнүм шәртләрдән биридир. Ширван чөлүнүн ағыр гајсагбағлајан, боз-чәмән торпағлары шәраитиндә минерал күбрэләрин норма вә нисбәтләринин памбығын мәһсулдарлығына тә'сиринә даир кифајәт гәдәр мә'лумат јохдур. Бу мәгсәдлә 1966-чы илдән башлајараг АзэрбайҶан ЕТПИ-нин Ширван дүзү шәраитиндә минерал күбрэләрин норма вә нисбәтләринә даир тәдгигатлар апарылмышдыр. Тәчрүбә дөрд тәкрардан ибарәт олмагла, һәр тәчрүбә ләкиннин саһәси 30 м² олмушдур. Тәчрүбәдә объект олмаг е'тибарилә 2833 памбыг сорту көтүрүлмүшдүр.

Гајсагбағлајан ағыр чәмән торпағлары шәраитиндә микроэлементләрдән бор вә манганын тә'сирини өјрәнмәкдән өтрү һәмнин микроэлементләр 50 кг азот-фосфор фонунда минерал күбрэләрә гатышыг шәкилдә биринчи јемләмәдә биткијә верилмишдир (чәдвәл).

Чәдвәлдән көрүндүјү кими, күбрә верилмиш вариантларда мәһсулдарлыг јохлама вариантына нисбәтән әһәмијјәтли дәрәчәдә артмышдыр. Белә ки, тәкчә 50 кг фосфор фонунда мәһсулдарлыг јохлама вариантына нисбәтән 2,7 сент (9,5%) чохалмышдыр. Фосфорун сабит сахланмасы илә һәмнин фона (50 кг фосфор фонунда) азотун әләвә едилмәси мәһсулдарлығы даһа да јүксәлдир. Мәс: 50 кг фосфор фонунда 25 кг азотун әләвә едилмәси мәһсулдарлығын јохлама вариантына нисбәтән 4,7 сент (16,6%) артмасына сәбәб олмушдур.

Фосфорун јенә дә сабит (50 кг) сахланмасы илә азотун 25 кг-дан 50 кг-а чатдырылмасы мәһсулдарлығын даһа да артмасына—5,4 сент (19,1%), 75 кг-а чатдырылмасы илә мәһсулдарлығын 7,7 сент (27,2%) јүксәлмәсинә сәбәб олур. Лакин фосфорун јенә дә сабит (50 кг) сахланмасы вә азотун 75 кг-дан 100 кг-а галдырылмасы илә мәһсулдарлығын әввәлки вариантларә нисбәтән јухары галхмасына бахмајараг, 50 кг фосфор, 75 кг азот фонунда көрә ашағы дүшүр. Мәһсулдарлығын ашағы дүшмәси азоту сабит (100 кг) сахламагла фосфорун 50 кг-дан 75 кг-а чатдырылмасы илә арадан галдырылыр, јә'ни мәһсул артымы 50 кг фосфор, 100 кг азот фонунда 5,7 сент (20,1%) олдуғу

һалда, 75 кг фосфор, 100 кг азот фонунда 12 сент-и (42,4%) тәшкил едир.

Чәдвәл

Минерал күбрэләрин мұхтәлиф норма вә нисбәтләринин памбыг биткисинин мәһсулдарлығына тә'сири

Сыра №-си	Тәчрүбәнин вариантлары				Үмуми мәһсул, сент/һа	Артым	
	Р	Н	В	Мп		сент-лә	%-лә
1		Јохлама			28,3	0	0
2	50	—	—	—	31,0	2,7	9,5
3	50	25	—	—	33,0	4,7	16,6
4	50	50	—	—	33,7	5,4	19,1
5	50	75	—	—	36,0	7,7	27,2
6	50	100	—	—	34,0	5,7	20,1
7	75	100	—	—	40,3	12,0	42,4
8	—	50	—	—	29,3	1,0	3,5
9	25	50	—	—	32,3	4,0	14,1
10	75	50	—	—	45,7	17,4	61,5
11	100	50	—	—	46,0	17,7	62,5
12	50	50	4	—	37,0	8,7	30,7
13	50	50	8	—	38,7	10,0	36,7
14	50	50	—	7,5	40,3	12,0	42,4
15	50	50	—	15	40,7	12,4	43,8

Чәдвәлдән көрүнүр ки, тәкчә 50 кг азот фонунда јохлама вариантына нисбәтән аз да олса мәһсул артмышдыр. Гејд етмәк лазымдыр ки, 50 кг азот нормасы биткијә јемләмә шәклиндә гөнчеләмә габағы верилмишдир. Лакин азот (70 кг) фонунун сабит сахланмасы илә һәмнин фона 25 кг фосфорун әләвә едилмәси мәһсулдарлығы әһәмијјәтли дәрәчәдә артырар (1 сент-дән (3,5%) 4 сент-ә (14,1%) гәдәр). Ејни заманда, 50 кг сабит азот фонунда фосфорун 25 кг-дан 75 кг-а чатдырылмасы илә мәһсулдарлыг 17,4 сент-ә (61,5%) галхмышдыр. Азот сабит (50 кг) сахланмагла фосфорун 75 кг-дан 100 кг-а галдырылмасы мәһсулдарлығын јенә дә јүксәлмәсинә сәбәб олур (17,4 сент-ә галхыр). Чәдвәлдән көрүндүјү кими, бу артым о гәдәр дә әһәмијјәтли дәрәчәдә олмамышдыр. Көрүнүр ки, сабит (50 кг) азот фонунда фосфорун 75 кг-дан 100 кг-а галдырылмасы мәһсулдарлыг үчүн о гәдәр дә әһәмијјәтли дејилдир.

Чәдвәлдәки рәгәмләрдән ајдын олур ки, фосфор вә азотун бәрәбәр нормада 50 кг мигдарда сахланмасы илә микроэлементләрин һәмнин азот вә фосфор фонунда әләвә едилмәси мәһсулун артмасына мүсбәт тә'сир көстәрир. Белә ки, 50 кг азот, 50 кг фосфор фонундан гидаланмыш биткиләрин үмуми мәһсулдарлығы 33,7 сент-и тәшкил етдији һалда, һәмнин фона 4 кг бор (боракс шәклиндә) әләвә едилмәси мәһсулун 37 сент-ә галхмасына сәбәб олур, јә'ни мәһсул артымы 5,4 сент-дән (19,1%-дән) 8,7 сент-ә (30,7%-ә) чатмышдыр. һәмнин фонда борун 4 кг-дан 8 кг-а галдырылмасы мәһсулдарлығын даһа да артмасына шәраит јарадыр. Белә ки, 50 кг азот, 50 кг фосфор, 8 кг бор фонунда мәһсул јохлама вариантына нисбәтән 10 сент (36,7%), 50 кг фосфор, 50 кг азот фонунда нисбәтән илә 7,3 сент (27,2%) артмагла 38,7 сент олмушдур.

Сабит (50 кг) азот вә фосфор фонунда микроэлементләрдән манганын верилмәси мәһсулдарлығын артмасына әһәмијјәтли дәрәчәдә тә'сир көстәрир. Мәс.: чәдвәлдән көрүндүјү кими, 50 кг азот, 50 кг фосфор фонунда мәһсул артымы јохлама вариантына нисбәтән 5,4 сент (19,1%) олдуғу һалда, 50 кг азот, 50 кг фосфор, 7,5 кг манган

фонунда мәнсул 12 *сент* (42,4%) вә 50 *кг* азот, 50 *кг* фосфор, 15 *кг* манган фонунда 12,4 *сент* (43,8%) олмушдур. Бурадан күман етмәк олар ки, сабит (50 *кг*) азот вә фосфор фонунда манганын 7,5 *кг*-дан 15 *кг*-а галдырылмасы мәнсулдарлыг үчүн о гәдәр дә мәгсәдә мұвафиг дежилдир.

Ширванин агыр, галсагбаглаян торпаглары шәрәнтиндә минерал күбрәләрин норма вә инсәбәтләринин пәмбыгын мәнсулдарлыгына тәсиринә даир апардыгымыз тәчрүбәләрдән ашагыдакы нәтичәләрн чыхармаг олар:

1. Бәрәбәр нормада (50 *кг*) көтүрүлмүш азот вә фосфор һәр бири аҗрылыгда мәнсулдарлыгә мұхтәлиф дәрәчәдә тәсир көстәрир, 1-ини фосфор азота инсәбәтән мәнсулдарлыгә даһа чох тәсир едир (2-чи вә 8-чи вариантлар).

2. Азот вә фосфор нормалары арасындакы инсәбәтн дәјишидирилмәси мәнсулдарлыгын дәјишилмәсинә сәбәб олур. Белә ки, бир һиссә фосфор, ики һиссә азот көтүрүлмүш фона инсәбәтән ики һиссә фосфор, бир һиссә азот көтүрүлмүш фон мәнсулдарлыгын артмасына даһа җахшы тәсир едир (3, 6, 9, 11-чи вариантлар).

3. Сабит (50 *кг*) фосфор фонунда азотун 75 *кг*-дан 100 *кг*-а галдырылмасы мәнсулдарлыг үчүн о гәдәр дә мәгсәдә мұвафиг дежилдир.

4. Фосфору азота инсәбәтән норма етибарилә артыг көтүрүлмәси мәгсәдә даһа уҗун олуб, мәнсулдарлыгы 5,4 *сент*-дән 17,7 *сент*-ә чатдырыр.

5. Бәрәбәр (50 *кг*) нормаларда азот вә фосфор фәнуна микроэлементләрн эланә едилмәси (бор вә манган) мәнсулдарлыгын 3,3 *сент*-дән 7 *сент*-ә гәдәр артмасына сәбәб олур.

Торпагшүнаслыг вә агрохимја институту

Алымшдыр 7. VI 1958

Г. С. Аббасов

Влияния различных норм и соотношений минеральных удобрений на урожайность хлопчатника

РЕЗЮМЕ

В опытах 1966 г. в условиях Ширвани на территории зональной опытной станции Азербайджанского научно-исследовательского хлопкового ин-та было изучено влияние различных норм и соотношений фосфора, азота, бора и марганца на урожайность хлопчатника. Повторность опыта была 4-кратная, а размер каждой делянки—30 м². Результаты этих опытов, показали, что наибольшее увеличение урожая хлопчатника наблюдается при внесении в почву до посева 7 кг фосфора и 50 кг азота, при этом урожай сырья с 1 га составляет 45,7 ц/га, в то время как в контрольном варианте было получено 28 ц с 1 га. Увеличение дозы фосфора с 75 до 100 кг/га способствовало увеличению урожая всего на 0,3 ц/га, а уменьшение ее до 50 и 25 кг/га вызвало резкое падение урожая до 33,7—32,3 ц/га. В этих условиях увеличение дозы азота с 50 кг/га до 100 способствовало падению урожая. В результате проведенных опытов выяснилось, что оптимальными дозами бора является 8 кг боракса, а марганца—7,5 кг сернокислого марганца на 1 га.

УДК 533

А. И. БАЕВА, А. Б. АХУНДОВА

СОДЕРЖАНИЕ УРАНА В ОТДЕЛЬНЫХ ВИДАХ РАСТЕНИЙ СУБТРОПИЧЕСКОЙ ЛЕНКОРАНСКОЙ ЗОНЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

Естественная радиоактивность в природе складывается из космических излучений горных пород и растений. В связи с этим изучение содержания естественных радиоактивных элементов в растениях имеет большое значение. Такие работы широко проводятся в различных почвенно-климатических условиях нашей страны.

Д. М. Гродзинский установил, что высшие пестичные растения имеют в несколько раз меньшую радиоактивность, чем голосеянные, папоротникообразные, мхи и лишайники.

Оригинальные данные по вопросу естественной радиоактивности и содержанию отдельных радиоактивных элементов представлены А. Л. Ковалевским по растениям Сибири.

Так, А. Л. Ковалевский указывает на то, что для поглощения растением урана в условиях Сибири существует «некоторый предельный уровень». А. Л. Ковалевский (1966) указывает также, что отдельные органы растений могут накапливать уран в разных степенях.

По вопросам изучения естественной радиоактивности растений в условиях Азербайджана также имеются определенные данные (А. Н. Гюльяхмедов, А. И. Баева, А. Мирзоев, 1965).

Прежде всего подчеркивается, что все виды изученных высших растений обладают большей бета-радиоактивностью, нежели альфа-радиоактивностью.

Указывается также, что отдельные виды растений (сумах, золотистый астрагал) обладают довольно высокой степенью естественной радиоактивности и характеризуются относительно высоким содержанием урана.

Нужно отметить, что сведения по естественной радиоактивности растений Азербайджана приведены по сухо-степной зоне (Гахичеванская АССР).

Наши же исследования проводились в условиях субтропической зоны с хорошо развитым покровом. Для исследований отбирались древесные, кустарниковые и травянистые растения. Растительные пробы брались из расчета получения сухой массы весом не менее 1 кг. Затем растительная проба сжигалась на пламени открытой газовой

горелки и озолялась в муфельной печи до постоянного веса при температуре не более 600°C. Для анализа бралась навеска 1 г золы и производилось определение урана перловым люминесцентным методом. Для конечного определения урана использовался метод сравнительных эталонов.

Нами проведено 120 анализов растительных образцов. Для определения урана использовались не только отдельные виды растений, но и органы одного и того же растения.

Результаты анализов показывают, что в растениях Ленкоранской зоны отмечается заметное колебание содержания урана от $7,3 \cdot 10^{-6}$ до $8,5 \cdot 10^{-5}\%$.

Отмечается также, что один и тот же вид растений имеет близкое, но не одинаковое содержание урана. Примером может служить дуб (*Quercus* sp.). Содержание урана в дубе колеблется от $3,8 \cdot 10^{-6}$ до $2,5 \cdot 10^{-5}\%$.

В большинстве случаев содержание урана в листьях дуба несколько ниже, чем в ветвях.

Аналогичное явление наблюдается и в исследованиях А. Л. Ковалевского (1966) по растениям Сибири. Варьирование содержания урана в железном дереве (*Parrotia persica*) лежит в тех же пределах, что и дуба.

Однако здесь наблюдается несколько больший разрыв между содержанием урана в ветвях и листьях. Эти колебания обычно не выходят за пределы одного порядка, но коэффициент изменяется почти на единицу. Так, если содержание урана в ветвях определяется $8,6 \cdot 10^{-6}\%$, то в листьях $7,8 \cdot 10^{-6}\%$. В отдельных случаях этот разрыв при исследовании железного дерева бывает и менее ощутимым (в ветвях $1,5 \cdot 10^{-5}$, в листьях $1,3 \cdot 10^{-5}\%$). При исследовании карагача (*Ulmus suberosa*) обнаружено, что содержание урана в нем определяется довольно высокими значениями — от $1 \cdot 10^{-5}$ до $8,5 \cdot 10^{-5}\%$. В данном случае определенной закономерности снижения содержания урана от ветвей к листьям не обнаружено. Содержание урана в грабе (*Carpinus* sp.) также определяется порядком $n \cdot 10^{-5}\%$. У этого вида растений уран обнаружен в большем количестве в листьях чем в ветвях. Аналогичное явление отмечается и у ивы (*Salix* sp.).

Из кустарниковых видов растений наибольшее количество образцов для определения урана было отобрано среди черники.

Исследования производились более чем на 20 образцах листьев и ветвей этого вида растений. Нужно отметить, что количество урана здесь определяется в значениях от $8,5 \cdot 10^{-5}$ до $2,5 \cdot 10^{-5}\%$.

Как видно из данных, разрыв в содержании урана в чернике (*Vaccinium* sp.) находится в пределах одного порядка. В то же время отмечается, что при взятии образцов растений на однородных участках содержание урана в них довольно близко ($2,0 \cdot 10^{-5}$, $1,8 \cdot 10^{-5}$, $2,2 \cdot 10^{-5}$, $8,5 \cdot 10^{-6}$, $9,0 \cdot 10^{-6}\%$ и т. д.).

При рассмотрении данных о содержании урана в отдельных органах растений определенной закономерности не обнаружено. В отдельных случаях содержание урана в листьях больше, чем в ветвях, при небольшом разрыве количественного содержания. Так, если содержание урана в ветвях $2,2 \cdot 10^{-5}$, то в листьях $2,5 \cdot 10^{-5}$ и $2,0 \cdot 10^{-5}$ — $2,2\%$. Однако имеются случаи, когда содержание урана в листьях меньше, чем в ветвях. Например, при содержании урана в ветвях $2,4 \cdot 10^{-5}$ в листьях обнаруживается $2,0 \cdot 10^{-5}\%$ и $1,6 \cdot 10^{-5}$ — $1,0 \cdot 10^{-5}\%$.

У ежевики (*Rubus* sp.) содержание урана $2,8 \cdot 10^{-5}$ — $2,0 \cdot 10^{-5}\%$. Для этого вида растений наиболее характерно снижение содержания урана в листьях по отношению к ветвям. При исследовании клевера

(*Trifolium* sp.) (вся масса) отмечены незначительные колебания в содержании урана ($2,0 \cdot 2,5 \cdot 10^{-5}$), независимо от места отбора образцов.

Из травянистых растений наименьшим содержанием урана характеризуется укроп (*Anetum graveolens*) ($7,3 \cdot 10^{-6}$ в листьях). Наибольшее же содержание урана обнаружено в образцах разнотравья, где колебание содержания урана составляет от $4,8 \cdot 10^{-5}$ до $2,9 \cdot 10^{-5}\%$.

Таким образом, наши исследования показывают, что во всех отобранных образцах различных видов растений субтропической Ленкоранской зоны обнаружено определенное содержание урана. Отмечается, что колебание содержания урана в золе растений может выходить за пределы одного порядка. Однако, как показывают наши исследования, растения субтропической зоны характеризуются близким содержанием урана независимо от их вида.

Колебания содержания урана в золе растений в большей степени зависят от места отбора образца и от вида растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гюльяхмедов А. Н., Баева А. И., Мирзоев Н. Уран и торий в почвах и растениях. Тез. докл. IV Закавказ. совещ. агрохим. Баку, 1965. 2. Гродзинский Д. М. Естественная радиоактивность растений и почв. Киев, 1965. 3. Ковалевский А. Л. Естественные радиоактивные элементы в растениях Сибири. Улан-Удэ, 1966.

Институт почвоведения
и агрохимии

Поступило 7. X 1969

А. И. Бајева А. Б. Ахундова

Азәрбајҹанын субтропик Ләнкәран зонасынын мұхтәлиф нөв
биткиләриндә уранын мигдары

ХУЛАСӘ

Азәрбајҹан шәрантиндә биткиләрдә тәбии радиоактивлик өјрәнилмиш вә мұәјјән нәтичәләр әлдә едилмишдир [1].

Ғејд етмәк ләзимдир ки, тәдгиг олуңмуш али биткиләрдә [бетта-радиоактив алфа-радиоактивли]ә нисбәтән чоҳдур. Бу нәтичәләр Азәрбајҹанын гуру-чөл зонасына аиддир. Тәдгигат үчүн ағач, кол вә от биткиләри топланмышдыр. 120 битки нүмунәсиндә лүминесцент методу илә уран елементи тәјин едилмишдир.

Уран елементи палыд, вәләс, гараағач, дәмирағачы, гаракилә, бөјүрткән, от биткиләринин вә с. күлүндә тәјин едилмишдир. Биткинин күлүндә уранын мигдары $n \cdot 10^{-6}$ илә $n \cdot 10^{-5}\%$ арасында тәрәддүд едир. Бу тәрәддүд нүмунәнин көтүрүлдүјү јердән вә битки нөвүндән асылыдыр.

УДК 576. 895. 132

И. А. САДЫХОВ

**НОВЫЙ ВИД НЕМАТОД—*TRICHOCEPHALUS ASADOVI* NOV. SP.*
ИЗ КИШЕЧНИКА ЛАСКИ (*MUSTELA NIVALIS* L.)**

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

В результате гельминтологических исследований в 1966 г. 2 ласок в окрестностях сел. Амсар Кубинского района Азербайджанской ССР у одной —отстрелянной ласки из толстого кишечника обнаружено 3 экземпляра нематод из семейства *Trichocephalidae*.

При морфологическом изучении найденных власоглавок был выявлен для науки новый вид из рода *Trichocephalus*. Schrank, 1788, который мы назвали *Trichocephalus asadovi* Sadychov nov. sp.

Хозяин: ласка (*Mustela nivalis* L.).

Локализация: толстый отдел кишечника.

Интенсивность инвазии: 3 экземпляра.

Экстенсивность инвазии: у 1 из 2-х.

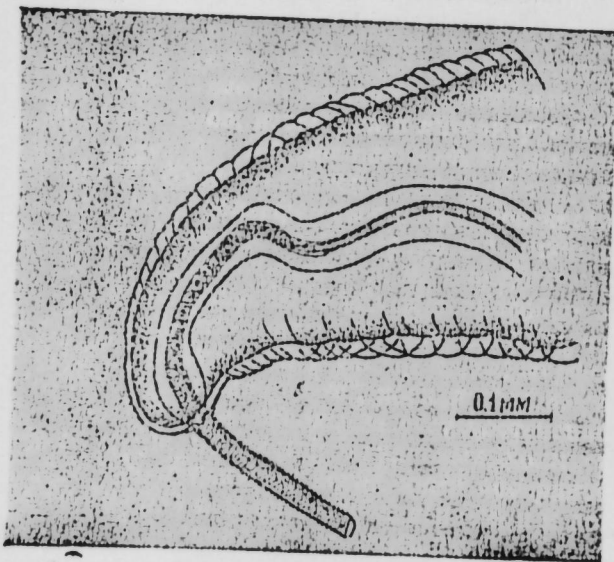


Рис. 1. *Trichocephalus asadovi* nov. sp. Хвостовой конец самца.

Описание вида. Нематода с нитевидным передним концом, заключающая в себе пищевод со значительно утолщенным задним концом, в котором сконцентрированы половые органы. Ротовое отверстие терминальное, лишено губ и ведет в очень длинный пищевод, состоящий из цепи единичных клеток. Кутикула поперечно исчерчена.

Самец. Общая длина тела 18,680 мм. Максимальная ширина — 0,4250 мм. Длина тонкой пищеводной части 11,680 мм, а толстой — 7,0 мм.

Спикула длиной в 2,782 мм с заостренным дистальным концом, за кулярного влагалища. Последний имеет вид простой трубки, по которой рассеяны мелкие шипики. Клоака расположена почти терминально. Хвостовой конец тупо закруглен.

Самка. Общая длина тела 22 — 25,8 мм. Максимальная ширина — 0,825 — 1,020 мм. Длина тонкой пищеводной части 14,7 — 17,0 мм. Длина толстой части 8 — 8,6 мм. Вульва расположена на заднем конце пищевода и вооружена мелкими шипиками. Вагина до перехода в матку делает 8 петлеобразных изгибов. Причем на передней части ее заметны мелкие шипики. Яйца бочкообразной формы с пробковидными образованиями на полюсках длиной 0,068 — 0,77, шириной 0,020 — 0,22 мм.

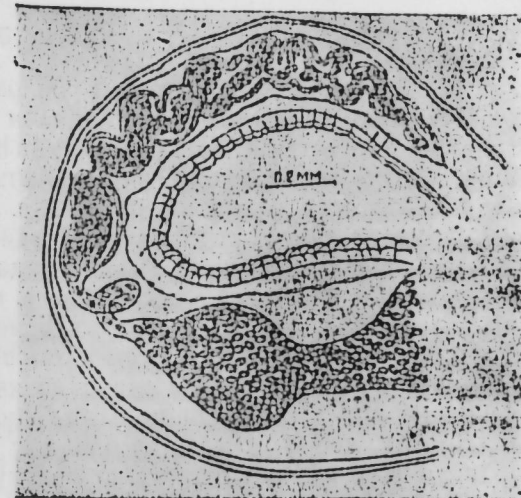


Рис. 2. *Trichocephalus asadovi* nov. sp. Область вульвы.

Дифференциальный диагноз

У плотоядных, грызунов и насекомоядных к настоящему времени в доступной нам литературе зарегистрировано 33 вида трихоцефалусов, из них у 6 видов (*Trichocephalus leporis*, *T. citellorum*, *T. concolor*, *T. nutria*, *T. sylvilagi*, *T. vulpis*) спикулы достигают 3,5 — 11,1 мм, у 19 (*Trichocephalus vondwei*, *T. surka*, *T. spalacis*, *T. serratus*, *T. rhomboidis*, *T. neotomae*, *T. muris*, *T. madisonensis*, *T. marsupialis*, *T. infundibulus*, *T. hystricis*, *T. fossor*, *T. citelli*, *T. carlteri*, *T. busuluk*, *T. lenkorani*, *T. peramysei*, *T. peramelis*, *T. opaca*) спикулы варьируют от 0,571 до 2 мм, у 5 (*Trichogeorgicus*, *T. petrovi*, *T. myocastri*, *T. cutcasheni*, *T. varvispicular*) — от 2,12 до 3,2 мм. А у *Trichocephalus asadovi* nov. sp. спикула достигает 2,782 мм. Как видно, описываемый новый вид по размерам спикулы стоит ближе всего к последней группе видов гельминтов. Однако от указанных видов отличается вооруженностью вульвы и передней частью вагины, количеством петлеобразных изгибов последней, а также по форме спикулы и спикулярного влагалища, наличием нитевидной пружинки. Кроме того, вид *T. asadovi* является первым трихоцефалусом, зарегистрированным у хищников семейства *Mustelidae*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петров А. М., Садыхов И. А. Новая нематода (*Trichocephalus lenkorani* nov. sp.) из кишечника дикобраза в Азербайджане. ДАН Азерб. ССР, т. XVII, № 7, 1961.
2. Петров А. М., Садыхов И. А. Новая нематода *Trichocephalus cutcasheni* nov. sp.) из кишечника белки (*Selurus persicus* L.) в Азербайджане. ДАН Азерб. ССР, т. 13, № 1, 69 — 71, 1957.
3. Скрыбин К. И., Шихоболова Н. П., Орлов И. В. Трихоцефалиды и камилляриды животных и человека и вызываемые ими заболевания. Основы нематодологии, т. VI. Изд-во АН СССР. 1957.

Институт зоологии

Поступило 11. V 1968

* В честь 60-летия акад. АН Азерб. ССР С. М. Асадова.

Кэлинчијин (*Mustela nivalis* L.) бағырсағында тапылмыш
јени нөв нематод *Trichocephalus Asadovi* nov. sp.

ХҮЛАСӘ

1956-чы илдә Азәрбајчанын Губа рајону әразисиндә вурулмуш 2 кэлинчик һелминтоложи тәдгиг едилән заман биринин бағырсағындан 3 әдәд нематод тапылмышдыр. һәмни һелминтләрин морфоложи җурулушу дәгиг өјрәнилдикдән сонра онларын јени нөв олмасы ашкар едилмиш вә *Trichocephalus asadovi* nov. sp. адландырылмышдыр. Мәгаләдә бу һелминтин еркәк вә дишисинин там тәсвири верилмишдир. Бизә мә'лум олан әдәбијатларда индијә гәдәр җуртычы, һәшәратјејән вә кәмиричи һејванлардан *Trichocephalus* чинсинин 33 нөвү гејд едилмишдир. һәмни һелминтләрдән јалныз 5 нөвү *Trichocephalus georgicus*, *T. petrowi*, *T. myocastris*, *T. parvispicularis*, *T. cutcasheni* тәсвир етдијимиз нөв спикуласынын өлчүсүнә кәрә нисбәтән җахындыр. Лакин онлардан бә'зи әләмәтләринә кәрә кәскин фәргләнир. Белә ки, *T. nivalis* nov. sp.-ын вулва вә балалыг јолунун башланғычы түкәбәнзәр кутикула чыхынтылары илә өртүлүдүр. Балалыгла вулва арасындакы балалыг јолу 8 дәфә илкәк формасында бүкүлүр. Спикуланын учу ити олуб, бурадан спикула јатағына гәдәр ја] шәклиндә назик сап узаныр. Дикәр тәрәфдән, *T. nivalis* nov. sp. җуртычыларын дәләкки-миләр фәсиләсиндә илк дәфә тапылмыш һелминтдир.

БИТКИ ФИЗИОЛОКИЈАСЫ

М. Һ. АБУТАЛЫБОВ, М. Р. ҺҮММӘТОВ

ГИДА МҮҢИТИНДӘ ДӘМИР ВӘ МАНГАНЫН МҮХТӘЛИФ
ДОЗАЛАРЫНЫН ҺӘМИН ЕЛЕМЕНТЛӘРИН ҺҮЧЕЈРӘ
ДАХИЛИНДӘ ПАЈЛАНМАСЫНА ТӘ'СИРИ

Дәмир вә манган организмин нормал фәалијәти үчүн мҮһүм әһәмијәт кәсб едән элементләрдир. Булардан биринчиси ситохром системн ферментләри—каталаза, пероксидаза, алдолаза, пиррофосфатаза вә с. ферментләрин тәркибинә дахилдир (Ltarkey, 1955). Сон заманларда суксиндеһидрокеназа вә ситохромредуктаза ферментләринин дә тәркибиндә гејри-һемин формасында дәмир олдуғу мҮәјјән едилмишдир [13].

Бу элемент јухарыда адлары чәкилән физиоложи фәал маддәләрин тәркибинә дахил олуб, организмдә биокимјәви просесләрин нормал кетмәси үчүн чох бөјүк әһәмијәтә малик олдуғундан, онун чатышмамасы нәтичәсиндә организмн нормал фәалијәти позулур. Т. Н. Годнев (1927), Е. Буслова [5], Ј. Бөјченко (1953), М. Пилко [14], А. С. Вечер [7], А. Пирсон [15], А. Агафонова [2] вә башгаларынын ишләриндә гита мҮһитиндә һәмни элементн чатышмамасы нәтичәсиндә биткидә хлорофилн азалмасы вә фотосинтезин зәифләмәси барәсиндә мә'лумат вардыр. А. Агафонова вә Н. Чаплыкина [3] бу элементин зүлали маддәләрин синтезиндә иштиракыны кәстәрирләр.

Манган исә организмдә аркиназа, енолаза, фосфофераза, фосфомоноестераза, деһидрокеназа, лүсифераза, кокарбоксилләјснтиназа вә с. ферментләрин тәркибинә дахилдир (Ltarkey, 1955). Бундан башга, о, полифенолоксидаза, пероксидаза, каталаза вә аскорбиноксидаза ферментләринин фәаллығыны артырыр [1]. һәмни элемент организмдә минерал дузлар вә нәһәјәт, сәрбәст ион шәклиндә дә топланыр.

Манган организмдә кедән тәнәффүс вә фотосинтез [4] просесләринә чидди тә'сир кәстәрир. Ј. А. Бөјченко вә Н. И. Захарова мҮәјјән етмишләр ки, һәмни элемент фотосинтез просесинин кедишиндә метал-үзви бирләшмә шәклиндә катализаторлуг едир. А. Пирсон [15] организмдә манганын чатышмамасы нәтичәсиндә бу просесин 5 дәфә зәифләдији вә мҮвафиг дәрәчәдә хлорофилн азалдыгы барәдә мә'лумат верир.

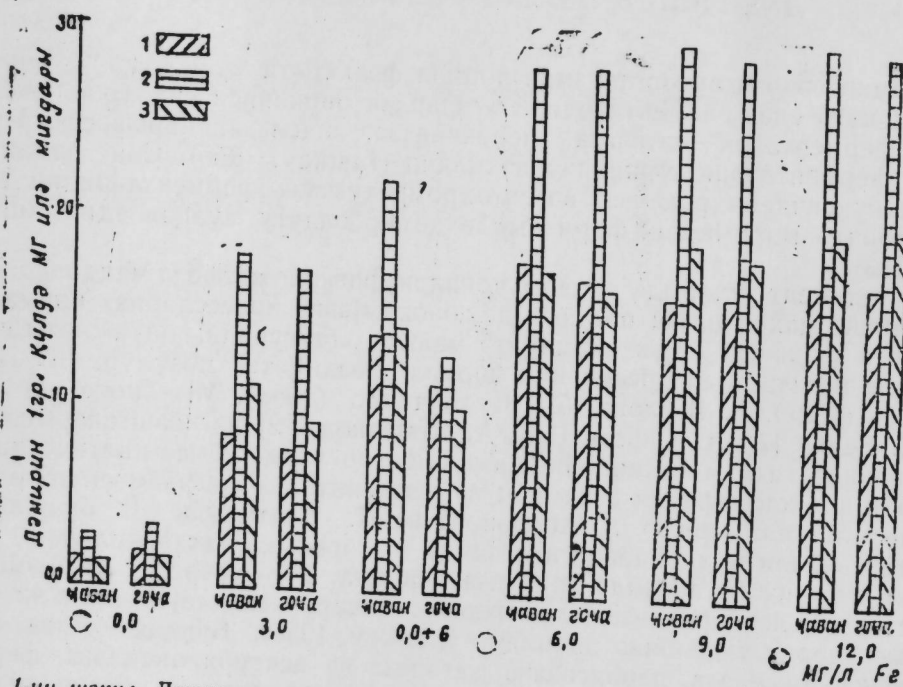
Дәмир вә манган тәнәффүс, фотосинтез, маддәләр мҮбадиләси, минерал маддәләрин мәннмсәнилмәси вә с. кими мҮһүм просесләрдә иштирак етдијинә кәрә, һәмни просесләрин билаваситә

ичра олундуғуну хүчејрәдахили органеллаларын бу элементләре олан мүнәсибәтинин өјрәнилмәси, һәмнин элементләрин чатышмамасы, Јахуд артыглығы үзүндән баш верән функционал дәјишикликләрин ашкар едилмәсинин бөјүк нәзәри вә тәчрүби әһәмијјәти вардыр.

Јухарыда көстәриләнләри нәзәрә алараг, һәмнин элементләрин хүчејрә дахилиндә пајланма характерини өјрәндик. Бу мәгсәдлә мүхтәлиф гидаланма шәраитиндә бечәрилмиш гарғыдалы биткисинин чаван вә гоча Јарпагларынын һомокенатындан центрифуга васитәсилә ајрылмыш нүвә, хлоропласт вә митохондрии фраксијаларында дәмир вә манганын мигдарыны тәјин етдик.

1—2-чи шәкилләрдә гита мүһитиндәки дәмирин мигдарына көрә бир-бириндән фәргләнән, ајры-ајры вариантларда бечәрилмиш гарғыдалы биткисинин хүчејрәдахили органеллаларында дәмирин мигдары көстәрилмишдир. Һәмнин диаграмлардан ајдын олур ки, битки хүчејрәси тәрәфиндән мәнимсәнилмиш дәмирин ән чох һиссәси хлоропластда топланыр. Хлоропластын һәмнин элементлә зәнкин олмасы фикри А. С. Вечер [7], С. Граник [11]. П. А. Власјук вә башгаларынын әсәрләриндә вардыр.

Тәркибиндәки дәмирин мигдарына көрә хлоропластан сонракы ерләри нүвә вә митохондрии тутур.



1-чи шәкил. Дәмирин нүвә, хлоропласт вә митохондридә мигдарына гита мүһитиндәки дәмирин тә'сири.

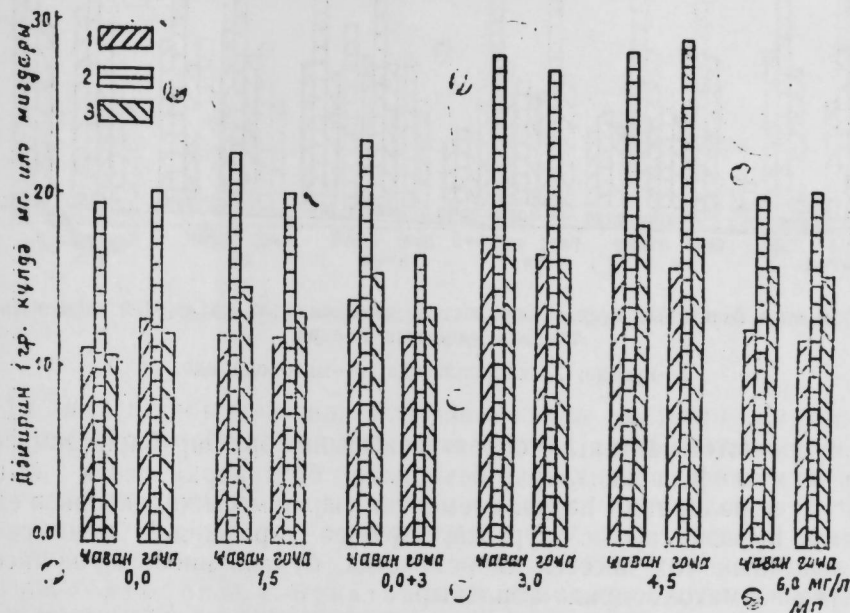
1—нүвәдә; 2—хлоропластда; 3—митохондридә.

1-чи шәкилдән көрүндүјү ки, хүчејрәдахили органеллаларда дәмирин топланмасы биткисинин һәмнин элементлә нә дәрәчәдә тә'мин трасијасы 9 мг/л-ә гәдәр артырылдыгча, онун хүчејрәләрдәки мигдары да тәдричән чохалыр. Лакин һәмнин элементин гита мајесинә 12 мг/л вә даһа артыг дахил едилмәси һалларында бу элементин хүчејрә дахилиндәки мигдарынын артмасына тәсадүф едилмир.

Гејд олунмалыдыр ки, дәмирсиз мүһитдә бечәрилиб хлорозлаш-

дыгдан сонра 6 мг/л һесабы илә дәмир дахил едилмиш шәраитә (0,0+6 варианты) кеңрилән биткиләрин гоча Јарпағындан алынән нүвә, хлоропласт вә митохондридә һәмнин элементин мигдары чаван хүчејрәләрини ејни органеллаларына һисбәтән аз олур. Бу онунла изаһ едилир ки, гоча Јарпагларда физиоложи просесләр зәифләдији үчүн сонрадан гита мүһитинә дахил едилмиш дәмирин чох чүз'и һиссәси бураја чатдырылыр, һәмнин элементин әксәр һиссәси исә интен-сив фәалијјәт көстәрән чаван Јарпагларда доғру ахыр. Бу барәдә G. Brown, G. Oones (1962), D. Ponner, G. Linck (1963) G. Brown, G. Gones (1963) вә с. мұәллифләрин ишләриндә гејдләр вардыр.

Дәмирин хүчејрә тәрәфиндән мәнимсәнилмәсинә вә пајланмасына гита мүһитиндәки манганын концентрасијасы да тә'сир көстәрир.

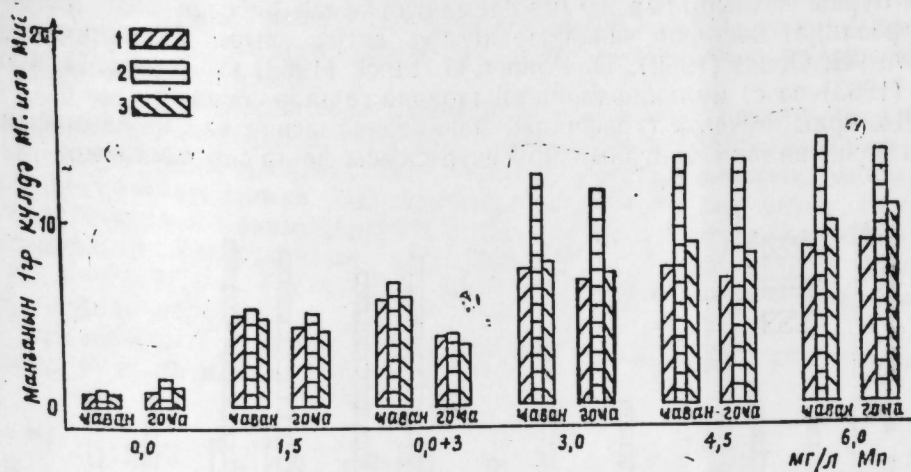


2-чи шәкил. Дәмирин нүвә, хлоропласт вә митохондридә мигдарына гита мүһитиндәки манганын тә'сири.

1—нүвәдә; 2—хлоропластда; 3—митохондридә.

2-чи шәкилдән көрүндүјү ки, гита мајесиндә манганын концентрасијасы 4,5 мг/л-ә гәдәр артдыгча чаван Јарпаглардан алынән нүвә, хлоропласт вә митохондрии фраксијаларында дәмирин мигдары артыр. Бу серијадан олан тәчрүбәләрин гита мајесиндә дәмирин мигдарынын дәјиширилмәси илә апарылан әввәлки серијадан әсаслы фәрги ондадыр ки, гита мүһитиндә манганын концентрасијасы 4,5 мг/л-дән 6 мг/л-ә чатдырылдыгча нүвә, хлоропласт вә митохондрии фраксијаларында дәмирин мигдары кәскин сурәтдә ашағы дүшүр. Һәмнин вариантын биткиләри инкишафдан галыр вә кәскин хлороз хәстәлијинә тутулур. Бу көстәрир ки, гита мајесиндә манганын концентрасијасы 4,5 мг/л-дән чох олдугда битки манган артыглығына мә'руз галыр вә һәмнин элементин артыг дәмирин битки организминә дахил олмасыны чәтинләшдирир. Нәтичәдә организмдә Fe: Mn позулур вә манганын артыг мигдары организмә токсики тә'сир көстәрир. Бу барәдә П. А. Власјук вә З. М. Климовитскаја (1961), Х. Уинтер (1962), Д. Битти (1962), I. Vlavis вә D. Williams (1964), I. Agarwala C. Iharma, A. Kumar (1964) вә башга мұәллифләрин ишләриндә дә мә'лумат верилмишдир.

Организмдә кедән бир сыра кимјәви просесләрдә дәмир вә манганын фәалијәти вәдәт тәшкил етдијиндән, бәзән дә бир-бирини тамамладығындан бәлардан биринин өјрәнилмәси дикәринин өјрәнилмә зәрурәтинин доғурур. Она көрә дәмирин тәдгиг олунмасы илә јанашы манганын һүчәјрә дахилиндә пајланма характерини дә өјрәндик.



3-чү шәкил. Манганын нүвә, хлоропласт вә митохондридә мигдарына гида мүһитиндәки манганын тәсири.

1—нүвәдә; 2—хлоропластда; 3—митохондридә.

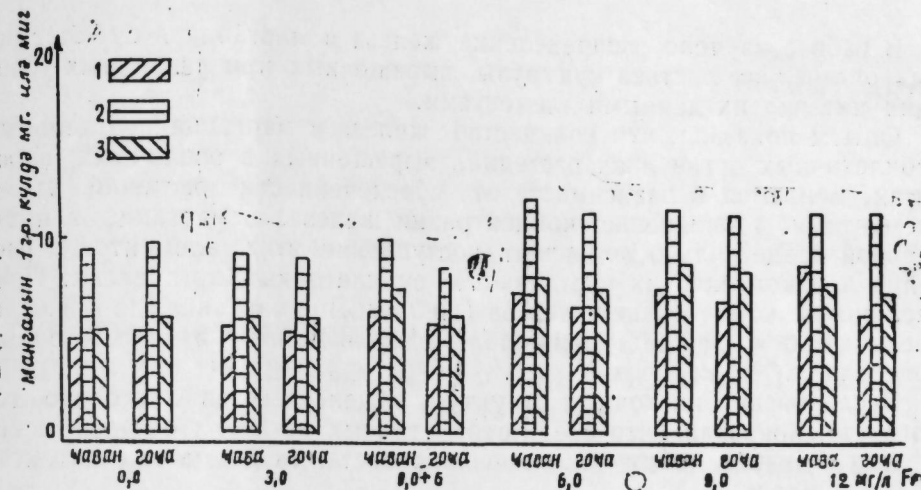
2-чү шәкилдә манганын консентрасијасына көрә бир-бириндән фәргләнән мүхтәлиф вариантларда бечәрилән биткиләрин чаван вә гоча јарпаг һүчәјрәләриндә һәмнин элементин пајланмасы характеризә едилмишдир. Бурадан ајдын олур ки, һүчәјрә тәрәфиндән мәнимсәнилмиш манганын чох һиссәси хлоропластда, бундан нисбәтән аз һиссәси исә нүвә вә митохондридә топланыр.

Гәјд етмәк лазымдыр ки, гида мајесиндә манганын мигдары 4,5 мг/л-ә гәдәр артырылдыгча һәмнин элементин нүвә, хлоропласт вә митохондридәки мигдары да мүвафиг гәјдада артыр. Манганын һүчәјрәдахили структурда белә артымы биткинин инкишафына мүсбәт тәсири кәстәрир. Лакин һәмнин элементин гида мүһитинә даһа артыг дахил едилмәси онун нүвә вә хлоропласта нисбәтән митохондридә даһа чох артмасына сәбәб олур вә һәмнин биткиләр инкишаф сәвијәсинә көрә нормал биткиләрдән кери галыр.

Бурадан белә нәтичәјә кәлмәк олар ки, һәмнин биткиләрин инкишафдан галмасы әсас тәнәффүс апараты олан митохондридә манганын артыг топланмасы вә онун тәсири алтында тәнәффүс просесинин позулмасы илә әлагәдардыр.

Манганын һүчәјрәдахили структур тәрәфиндән мәнимсәнилмәсинә гида мүһитиндәки дәмирин консентрасијасы да тәсири кәстәрир. 4-чү шәкилдә һәмнин элементин гида мүһитиндәки мигдарына көрә фәргләнән ајры-ајры вариантларда бечәрилән гарғыдалы биткиләринин јарпаг һүчәјрәләриндә манганын пајланмасы кәстәрилмишдир. Ајдынлашмышдыр ки, дәмирин гида мүһитиндә чатышмамасы вә ја тамилә мүһитдән чыхарылмасы һүчәјрәнин нүвә, хлоропласт вә митохондриләриндә манганын азалмасына сәбәб олур. Бу элементин гида мүһитиндә тәдричән артырылмасы исә, мүвафиг гәјдада, манганын һүчәјрәдахили органеллаларда артмасына тәмин едир.

Мүәјјән едилмишдир ки, манганын һүчәјрә дахилиндәки мигдарына дәмирин мүсбәт тәсири гида мүһитиндә һәмнин элементин ашағы дозаларында јахшы мүшәһидә едилир. Бу элементин гида мајесинә даһа артыг дахил едилмәси исә манганын битки тәрәфиндән мәнимсәнилмәсинә вә пајланмасына пис тәсири кәстәрир. Она көрә дә дәми-



4-чү шәкил. Манганын нүвә, хлоропласт вә митохондридә мигдарына гида мүһитиндәки дәмирин тәсири.

рин 12 мг/л һесабы илә гида мүһитинә дахил едилмәси һүчәјрәнин ајры-ајры һиссәләриндә манганын азалмасына сәбәб олур.

ӘДӘБИЈАТ

1. Абу талыбов М. Г. Бу нятов И. М., Марданов А. А. Значение марганца в окислительно-восстановительных процессах в растительном организме. Уч. зап. АГУ, вып 9, 1956.
2. Агофанова А. Ф. Поглощение и использование железа растениями при питании через листья. Сб. "Микроэлементы в обмене веществ и продуктивности растений". М., 1964.
3. Агофанова А. Ф., Чаплыгина Н. С. К вопросу о связи между обеспеченностью растений железом и нуклеиновым обменом. М., 1964.
4. Бойченко Е. А., Захарова Н. И. Железо и марганец в реакциях фотосинтеза. "Физиология растений", 1959 т. 6, вып. 5.
5. Буслова Е. Д. Изучение хлоропласта в целях выяснения роли железа в синтезе и накоплении хлорофилла. Докл. Всесоюз. совещ. по физ. раст. 1940, вып. 1.
6. Битти Д. Проблемы марганца при выращивании винограда сорта "Конкорд". Сб. "Микроэлементы". ИЛ, М., 1962.
7. Вечер А. С. Пластиды растений. Минск, 1961.
8. Власюк П. А., Климовицкая З. М. Физиологическое значение марганца в жизни растений. "Изв. АН СССР", 1961, № 5.
9. Власюк П. А. и др. Дифференциальное центрифугирование клеточных структур растений в связи с содержанием в них микроэлементов. "Изв. АН СССР", 1963 № 5.
10. Годнев Т. Н. По поводу опытов Oddo и Polacci над зелеными хлоропластами листьев при введении пиррольных соединений. "Изв. Иваново-Вознесенского политех. ин-та", 1928, № 2.
11. Граник С. Обмен железа у животных и растений. "Микроэлементы" ИЛ, 1962.
12. Дюсе Ж. Некоторые вопросы структуры и биохимии растительной клетки. Труды V Межд. биохим. конгресса, II симпозиум, М., 1962.
13. Колесников П. А., Мутускин А. А. Распределение железа при проростании семян и росте проростков пшеницы. "Биохимия", 1963, т. 28, вып. 2.
14. Пилько М. В. Хлорозы растений при недостатке в почве железа и марганца. "Ботанич. журн.", 1960, т. 45, № 8.
15. Пирсон А. Марганец и его роль в фотосинтезе. Сб. "Микроэлементы" ИЛ, 1962.

Ботаника институту

Алымшдыр 5. VI 1968

Влияние различных доз железа и марганца на их распределение в субклеточных органеллах

РАЗИОМЕ

В работе изучено распределение железа и марганца в субклеточных органеллах листьев кукурузы, выращенных при различных условиях питания их данными элементами.

Опыты показали, что количество железа и марганца в отдельных субклеточных органеллах растений, выращенных в различных вариантах, меняются в зависимости от обеспеченности растений этими элементами. Уменьшение концентрации железа и марганца в питательной среде сильно подавляет поступление этих элементов в растение и накопление их в отдельных субклеточных органеллах. При увеличении концентрации железа (до 9 мг/л) и марганца (до 4,5 мг/л) увеличивается также количество этих элементов в субклеточных органеллах.

Исследования клеточных структур, выделенных из листового гомогената, показали, что среди субклеточных органелл больше всего железа и марганца содержится в холопластах, а затем уже митохондриях и ядрах.

Установлено, что в ядрах, хлоропластах и митохондриях, выделенных из молодых листьев растений, выращенных в нормальных условиях, содержится больше железа и марганца, чем в тех же органеллах старых листьев. Наоборот, в субклеточных органеллах старых листьев растений, выращенных при недостатке указанных элементов в питательной среде, содержится больше железа и марганца, чем в аналогичных органеллах клетки молодых листьев. Нужно отметить, что если в растения, выращенные в питательной среде, не содержащей железа и марганца, после появления признаков голодания внести в питательный раствор данные элементы, то в субклеточных органеллах молодых листьев накопление данных элементов происходит гораздо интенсивнее, чем в аналогичных структурах клетки нормальных растений. Это объясняется тем, что внесенные позже в питательный раствор железо и марганец, в первую очередь, усваиваются новоформирующимися молодыми листьями и расходуются для обеспечения потребности молодых органов. Поэтому только незначительная часть данных элементов, добавленных в питательную среду позже, поступает в старые листья.

Несомненно, это в определенной степени связано с физиологическими процессами, происходящими в данных частях растений.

ФИЗИОЛОГИЯ

М. Г. АЛИЕВ, Д. А. АХУНДОВА

УЧАСТИЕ РЕТИКУЛЯРНОЙ ФОРМАЦИИ СТВОЛА МОЗГА В РЕГУЛЯЦИИ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ ОВЦЫ

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

Многие стороны нервной регуляции секреторной функции молочной железы остаются еще не разработанными. В этом аспекте представляет определенный интерес выяснение роли ретикулярной формации (РФ) ствола мозга в регуляции обменных процессов и секреторной деятельности молочной железы у жвачных с разным уровнем жирности молока. Исследования выполнены в сравнительно-физиологическом плане на овцах и козах. Функциональное состояние РФ сетчатого образования изменяли применением фармакологических веществ. В статье сообщаются результаты опытов на овцах.

Методика. Опыты поставлены в трех сериях на пяти овцах II и III лактации. Каждая серия опытов состояла из трех периодов: предварительного, опытного и периода последствий. Все опыты проведены в двукратной повторности на каждом животном. Доеение производилось один раз в сутки (утром) всегда одним и тем же лицом. Ежедневно велся учет удоя и определялась жирность молока.

Обменные процессы в молочной железе изучались по методу артерио-венозной разницы. В крови определяли содержание сахара, кетоновых тел, летучих жирных кислот (ЛЖК) и холестерина. Артериальная кровь бралась из сонной артерии, выведенной в кожную руфту, а венозная — из подкожных брюшных вен.

Функциональное состояние сетчатой субстанции изменяли фармакологическими средствами: аминазин и амизил в дозе по 2,0 мг/кг, эфедрин 0,1 г на голову. Цифровой материал биометрически обработан (2) и представлен в таблице и на рисунке.

Результаты исследований

Опыты с аминазином показали, что торможение функций адreнергической структуры РФ ствола мозга приводит к снижению уровня сахара в артериальной и венозной крови на 8,3 и 10,2% соответственно, хотя поглощение его со стороны молочной железы остается практически неизменным. При этом наблюдается небольшое

Влияние аминазина, амизила и эфедрина на секрецию молока и молочного жира

Фармакологические вещества	Аминазин			Амизил			Эфедрин		
	Предварит.	Опытн.	Последействие	Предварит.	Опытн.	Последействие	Предварит.	Опытн.	Последействие
Молоко, г	234,0	234,9	202,7	185,9	224,3	206,8	314,0	249,0	256,0
Жир, %	9,2	9,9	10,3	10,7	10,83	11,62	10,1	11,3	10,7
Жир, г	24,8	22,5	19,9	19,44	23,77	29,37	31,2	27,5	26,8

Разница между предварительным и опытным периодом (d) и ее достоверность (P)

По молоку	49,1 < 0,5	38,4 < 0,5	-6,0 > 0,05
По % жира	-0,7 < 0,05	0,13 > 0,5	1,2 < 0,2
По жиру, %	2,3 > 0,5	4,33 < 0,05	-1,7 < 0,05

снижение уровня кетоновых тел в артериальной и венозной крови и поглощение их со стороны молочной железы (рис. 1, I). Под действием аминазина содержание летучих жирных кислот в артериальной и венозной крови повышается (на 20,4 и 22,4% соответственно) при одновременном повышении поглощения их в молочной железе (на 18,3%).

Несколько иной характер носит изменение обмена холестерина. Его уровень в артериальной крови остается неизменным, в то время как содержание его в венозной крови заметно увеличивается (на 18,4%), что приводит к снижению поглощения его со стороны молочной железы (на 41,5%).

Аминазин приводит к небольшому снижению удоя (20,9%) и повышению жирности молока.

Опыты с амизилом. При торможении функций холинергических структур РФ ствола мозга амизилом наблюдается повышение уровня сахара в артериальной и венозной крови, а также поглощение его со стороны молочной железы (на 26,7; 29,2 и 18,8% соответственно, рис. 1, II). При этом в обмене кетоновых тел заметных изменений не наблюдается.

Под действием амизила снижается как уровень ЛЖК в артериальной и венозной крови, так и степень поглощения их со стороны молочной железы (на 33,1; 23,2 и 47,9% соответственно).

За счет повышения содержания холестерина в артериальной крови и снижения его в венозной заметно повышается поглощение его со стороны молочной железы.

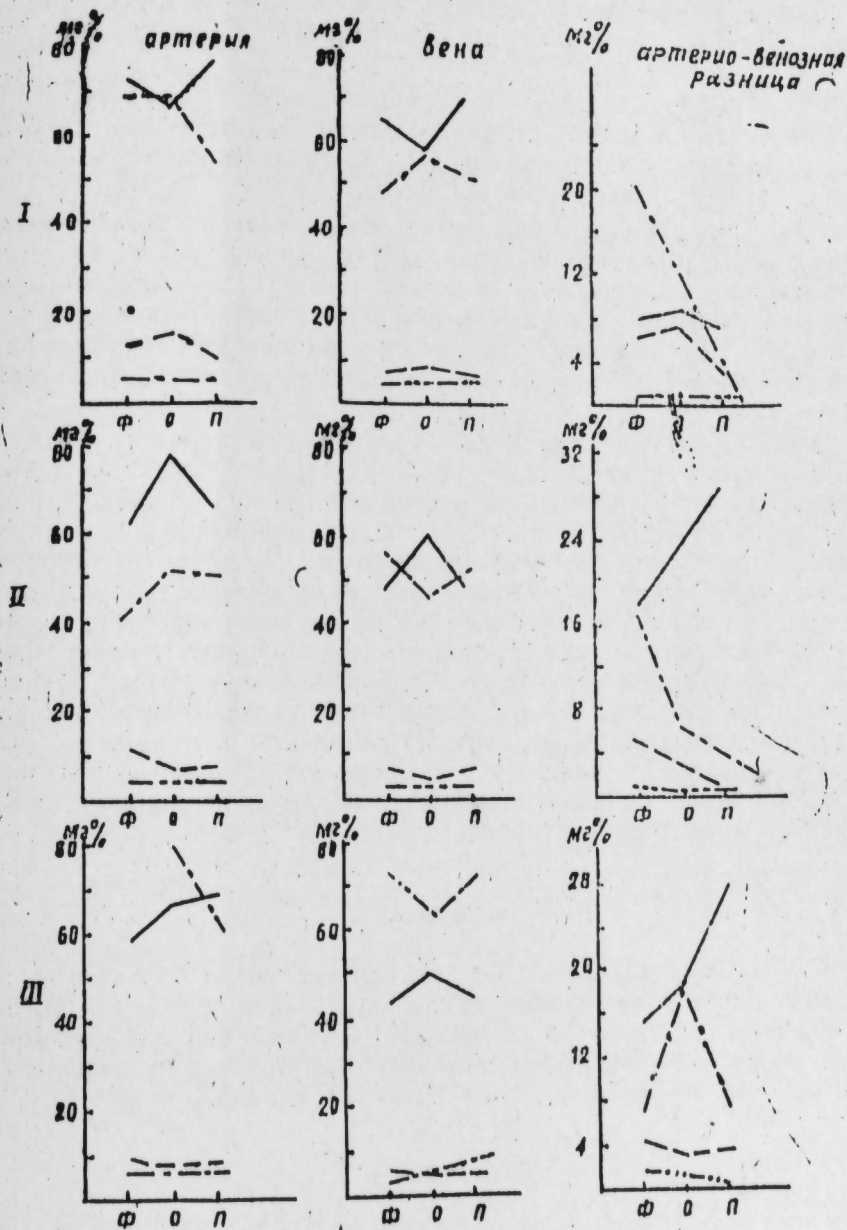
Под действием амизила наблюдается увеличение удоя и жирности молока, хотя эти сдвиги статистически не достоверны.

Опыты с эфедрином. Возбуждение функций адренергических структур РФ ствола мозга эфедрином приводит к повышению уровня сахара в артериальной и венозной крови при одновременном увеличении поглощения сахара со стороны молочной железы (на 15,5; 12,2 и 26,0% соответственно, рис. 1, III).

Уровень кетоновых тел в крови также повышается, но поглощение их со стороны молочной железы незначительно снижается. Под действием эфедрина снижаются ЛЖК в крови и поглощение их молочной железой (на 23,7; 18,8 и 31,0% соответственно).

За счет заметного увеличения содержания холестерина в артериальной и снижения его в венозной крови увеличивается поглощение его со стороны молочной железы.

У овец эфедрин приводит к снижению удоя и повышению жирности молока.



Изменение содержания некоторых компонентов углеводно-жирового обмена под влиянием аминазина (I), амизила (II), эфедрина (III). Сахар (— · — · —), ЛЖК (— — —), холестерин (— — —), кетоновые тела (— — —). По оси абсцисс: Ф — предварительный; О — опытный; П — последствие.

Обсуждение результатов опытов

В поддержании секреторной деятельности молочной железы важное значение имеет целостность нервных путей и постоянство поступления в центральную нервную систему импульсов из экстеро- и интe-

рорецепторов молочной железы. Эти стимулы, достигая передней доли гипофиза, вызывают выделение в кровь лактогенного гормона, который стимулирует секреторные процессы в молочной железе [8]. В передаче этих импульсов в выше- и нижележащие отделы центральной нервной системы важную роль играет ретикулярная формация ствола мозга. Изменение функционального состояния РФ ствола мозга качественно изменяет поступление импульсов из внутренних органов [3, 4, 5].

Для аминазина характерно подавление обмена [6], общее подавление гипоталамуса и его стимулирующего действия на секрецию трофных гормонов аденогипофиза (1), в том числе тиреотропного и адренокортикотропного гормонов [7, 9].

В наших опытах подавление функций адренергических структур РФ ствола мозга с аминазином приводит к качественным изменениям уровня обменных процессов в молочной железе. По сравнению с фоновыми опытами под действием аминазина поглощение сахара со стороны молочной железы остается практически неизменным; снижается поглощение холестерина и кетоновых тел. При этом поглощение ЛЖК повышается.

Несколько иной характер носит изменение обменных процессов при подавлении функций холинергических структур РФ ствола мозга амизилом. При этом повышается поглощение сахара молочной железой, поглощение же ЛЖК, холестерина и кетоновых тел снижается. Вероятно, торможение функций адрено- и холинергических структур РФ ствола мозга, изменяя поступающие из молочной железы импульсы в центральную нервную систему и гипоталамо-гипофизарную систему, с одной стороны, снижает уровень секреции лактогенных гормонов и, с другой стороны, подавляет проницаемость секреторного эпителия молочной железы. В противовес этому возбуждение функций РФ ствола мозга эфедрином повышает обменные процессы в организме и увеличивает проницаемость секреторных клеток молочной железы. При этом особенно повышается поглощение молочной железой сахара и холестерина в крови.

Выводы

Ретикулярная формация ствола мозга участвует в регуляции обменных процессов в молочной железе; подавление функций адрено- и холинергических структур ее приводит к снижению, а возбуждение адренергических структур—к повышению поглощения со стороны молочной железы основных предшественников молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алешин Б. В. Успехи совр. биол., 47,1, 80—99, 1959.
2. Асатиани В. С. Новые методы биохимическ. фотометрии. М., 1965.
3. Беленький Л. И. I науч. конф., посвящ. пробл. физиологии, морфологии, фармакологии и клинки ретикулярной формации головного мозга. М., 1960.
4. Караев А. И., Кадыров Г. К. I науч. конф. стр. 58—59. М., 1960.
5. Караев А. И., Мушкина Н. А. I науч. конф. стр. 59—60.
6. Полищук И. А., Вашенков В. Н. Журн. невропатол. и психиатрии им. С. С. Корсакова*, 58, 10, 1153—1163, 1958.
7. Томоруг Е., Уэнзесску Г. Журн. невропатол. и психиатрии им. С. С. Корсакова*, 58, 10, 1176—1182, 1958.
8. Anderson B., *Asta physiologica Scand* Rd. 23, 1951.
9. Egdal R. A. *J. Endocrinol.* 66, 200—216 1960.

М. Н. Элиев, Д. Э. Ахундова

Бејин сүтуну торабэнзэр төрэмэлэринин јелиндэ кедэн мүбадилэ просеслэриндэ иштиракы

ХУЛАСЭ

Тэчрүбэлэр торабэнзэр төрэмэлэрин функционал вэзијэтинин аминазин, амизил (2мг/кг дозада) вэ эфедринлэ (0,1 г дозада) дәјишдирилмәси заманы 3 серијада, 5 баш сағмал гојун үзэриндэ апарылмышдыр.

Тэдгигатда торабэнзэр төрэмэлэрин адрено- вэ холинергик структурунун ланкимәси заманы сүдүн әмәлэ кәлмәсиндэ иштирак едэн әсас сәләфлэрин јелин тәрәфиндән удулмасында азалма, адренергик структурунун фәаллашдырылмасы заманы исә артма мүшәлиндэ едилмишдир.

Алынган дәлиллэрин тәһлили кәстәрир ки, бејин сүтуну торабэнзэр төрэмэлэрин јелиндэ кедэн мүбадилэ просеслэринин тәнзиминдэ мүәјјән дәрәчәдә рол ојнајыр.

ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

УДК 591.185.3.633.88

А. И. КАРАЕВ, Э. М. ХАНУКАЕВ, Э. Р. АХМЕДОВА

ВЛИЯНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА ИЗ ЦВЕТОВ ОЛЕАНДРА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ СТРУКТУР МОЗГА КРОЛИКА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Г. Абуталыбовым)

Олеандр (*Nerium oleander* L.)—вечнозеленый кустарник высотой 2,5—3 м с красивыми красными, розовыми, кремовыми, белыми цветами. Это растение издавна известно как одно из самых богатых сердечными гликозидами. Выделенные в чистом виде (П. Н. Кибальчич, А. Д. Турова, 1957), изученные химически (Jäger Herbert, Schindler O., Reichstein T.) и фармакологически (В. И. Сила, 1952, Е. С. Заболотная, 1952) гликозиды нашли применение в медицинской практике.

Цветы олеандра, кроме сердечных гликозидов, содержат эфирное масло, которое было выделено и подвергнуто изучению в лаборатории растительных ресурсов БИН АН Азербайджанской ССР Э. Р. Ахмедовой под руководством Н. Л. Гурвич.

Собирая цветы для получения эфирного масла, мы обратили внимание на то, что в жаркие летние дни, когда воздух прогревается до 35—37°, что часто бывает у нас на Апшероне, цветы выделяют аромат, который при недолгом вдыхании приятен. Но при длительном вдыхании запах становится несколько одурманивающим и может служить причиной обморочного состояния и сильной головной боли (Приходько, 1968).

Обратив внимание на этот факт, мы решили изучить его влияние на электрическую активность головного мозга.

Опыты ставились на 5 бодрствующих кроликах весом 2,8—3,2 кг. Запись электрической активности мозга проводилась на адаптированных к экспериментальной обстановке животных, помещенных в специальную камеру с узким окошком и постоянным притоком воздуха. Электроды вживлялись хронически в сенсомоторную кору, в ретикулярную формуляцию среднего мозга, лимбическую кору и обонятельную луковицу по атласу (Sawyer, Everett и Green, 1954). Монопольная запись осуществлялась на 4-канальном энцефалографе 4-ЭЭГ-1. После экспериментов животные забивались и производился гистологический контроль локализации отводящего кончика электродов.

Раздражение рецепторов обоняния осуществлялось подачей запахов эфирного масла из цветов олеандра в камеру, где находился кролик. Система, при помощи которой подавалось масло, состояла из широкогорлой стеклянной баночки, в которой находилось исследуемое масло. Слянка закрывалась пробкой с двумя стеклянными трубками, к которым подсоединялись резиновые трубки. К одной резинке в слянку, а к другому концу подсоединялась стеклянная воронка, помещенная в камеру. С помощью этого устройства создавалась насыщенность эфирным маслом воздуха в камере. Запись биотолеандра в камеру, во время введения и после проветривания камеры.

Результаты опытов

Фоновая электрическая активность структур мозга кролика в условиях относительного покоя состояла из полиморфных высокоамплитудных (120 мкв) медленных колебаний длительностью 300—400 мсек, без четких региональных отличий. После введения эфирного масла в камеру наблюдались изменения в электрической активности: в сенсомоторной коре отмечалась десинхронизация, а в ретикулярной формации среднего мозга и лимбической коре—упорядоченный тетаритм (5 гц). Эта картина реакции активации усиливалась по мере насыщения камеры эфирным маслом из цветов олеандра и продолжалась в течение некоторого времени после проветривания камеры, после чего происходило постепенное восстановление электрической активности до фоновой.

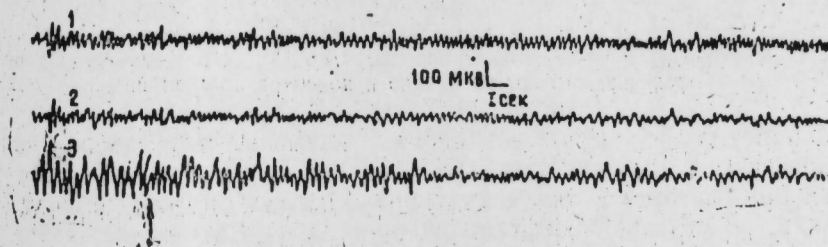


Рис. 1. Влияние запахов эфирного масла из цветов олеандра на электрическую активность ретикулярной формации среднего мозга (1), лимбическую (2) и сенсомоторную (3) корковые отделы. Стрелка указывает начало раздражения.

Реакция активации, наблюдаемая нами при раздражении рецепторов обоняния запахом эфирного масла из цветов олеандра, является обычным феноменом возбуждения восходящей активирующей системы ретикулярной формации среднего мозга и заднего гипоталамуса (Murphy и Gellhorn, 1945) и характерно для эмоционального напряжения кролика.

В связи с тесной анатомической (Elliot, 1954) и функциональной (Хволес, Новикова, Васильева, 1954) связью обонятельной луковицы с гипоталамусом, а также с данными (Kawamura, Nacamura, Tokizane) о том, что задний гипоталамус является активирующим аппаратом лимбической системы мозга, можно полагать, что наблюдаемый нами феномен является результатом возбуждения активирующего аппарата лимбической системы.

Особый интерес представляет изучение электрической активности обонятельной луковицы, которая является первой инстанцией обонятельного аппарата.

Опыты показали, что электрическая активность обонятельной луковицы кролика в условиях относительного покоя характеризуется медленными волнами (1—1,5 в/сек.), деформированными низкоамплитудными (15 мкв) быстрыми осплациями (40 в 1 сек).

При раздражении ольфакторных рецепторов эфирным маслом из цветов олеандра в электрической активности обонятельной луковицы появлялись типичные вспышки активности с периодичностью 4—5 сек, складывающиеся из 40 колебаний в 1 сек (рис. 2). Существенен тот факт, что „взрывная“ активность обонятельной луковицы отсутствует в состоянии покоя животного и исчезает по мере проветривания камеры (рис. 2Б).

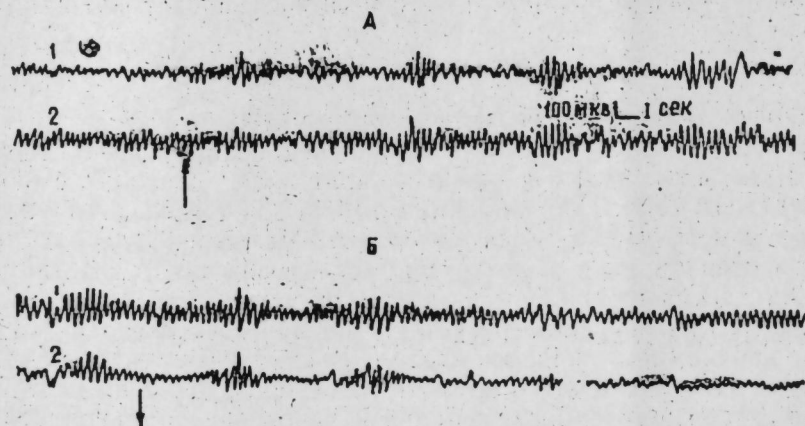


Рис. 2. Электрическая активность правой (1) и левой (2) обонятельных луковиц.

А—высокочастотные разряды, вызванные запахом эфирного масла из цветов олеандра. Б—исчезновение разрядов после устранения запахов. Стрелки указывают на начало и конец раздражения.

Наоборот, афферентное воздействие вызывает их. Эти эффекты не были связаны с подачей воздуха, а также с какими-либо другими побочными факторами, так как в контрольных опытах при тех же условиях, но без подачи запаха эфирного масла эти вспышки в обонятельной луковице, а также реакция активации в других структурах отсутствовали.

Важно также то, что „взрывы“ активности коррелировались с реакцией активации других структур мозга. Это свидетельствует о том, что подобная взрывная активность характерна для состояния возбуждения афферентной системы, в частности обонятельной. Подобную „взрывную“ активность наблюдали в обонятельных луковицах (Хволес, Новикова, Васильева, 1951), а также в других структурах лимбической системы при воздействии различных запахов (Freeman, 1960).

Хотя эти вспышки наблюдаются в различных ситуациях, они имеют место при эмоциональных напряжениях и имеют тенденцию отсутствовать в состоянии покоя животного.

Выводы

1. Раздражение ольфакторных рецепторов эфирным маслом из цветов олеандра вызывает изменение биоэлектрической реакции активации с десинхронизацией в сенсомоторной коре и упорядоченный тета-ритм в ретикулярной формации среднего мозга и лимбической коре.

2. В обонятельной луковице в ответ на раздражение ольфакторных рецепторов эфирным маслом возникают „вспышки“ биоэлектрической активности.

3. Совокупность полученных данных свидетельствует о том, что запах эфирного масла из цветов олеандра вызывает эмоциональное напряжение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заболотная Е. С. Кавказский олеандр как источник фоллинерина. Мед. пром. СССР, № 3, ст. 20—25, 1952.
2. Кибальнич П. Н., Турова А. Д., Заболотная Е. С. Олеандр. Медгиз, 1957.
3. Приходько С. Н. Лечебница на подокошнике. Киев, 1968.
4. Сила В. И. К фармакологии сердечного гликозида олеандра-корнерина. Труды Харьковского гос. фарм. ин-та, вып. 2, 1962, стр. 168—175.
5. Хволес Г. Я., Новикова Л. А., Васильева В. М. Физиологические свойства ольфакторных рецепторов и связь их с гипоталамической областью мозга. В кн. „Вопросы экспериментальной биологии и медицины“, вып. I, М., 1951, стр. 30—35.
6. Jäger, Herbert, Schindler O., Reichstein T. Die Glykoside der samen von Nerium Oleander L. Glykoside und Aglykone. 200. Mitteilung. Helv. chim. acta, 1959, 42, №3, 977—1013 (нем.).
7. Elliott H. C. Textbook of the Nervous System. 2nd ed., Philadelphia, Lippincott, 1954.
8. Freeman W. R. Correlation of electrical activity of prepyriform cortex and behavior in cat. L. Neurophysiol., 1960, 23, 111—131.
9. Kawamura H., Nakamura V. and Tokizane. Effect of acute brain lesions on electrical activities of the limbic system and neocortex. Jap. G. Physiol., 1961, 2, 564.
10. Moruzzi L., Magoun H. W. Brain stem reticular formation and activation of the EEG. EEG Clin Neurophysiol., 1949, 1 4., 455—473.
11. Murphy L. P., Gellhorn E. Further investigations on diencephalic—cortical relation and their significance for the problem emotion. J. Neurophysiol., 1945, 8, 431—448.
12. Sawyer C. H., Everett G. W., Green L. D. The rabbit diencephalon in stereotaxic coordinates. G. Comp. Neurol., 1954, 101, 3, 801—824.

Институт физиологии

Поступило 10. X 1969

А. И. Гараев, Е. М. Ханукаев, Е. Р. Әмэдова

Олеандр чичэјиндэн алынмыш эфир јағынын довшан бејинин бир нечэ структурунун електрик фэаллығына тэ'сири

ХҮЛАСӘ

Тэчрүбэлэр нэтичэсиндэ мэ'лум олмушдур ки, олеандр чичэјиндэн алынмыш эфир јағы этринин ольфактор ресепторлара тэ'сири нэтичэсиндэ бејинин биоэлектрик фэаллығы дэјишилir.

Бу нөв дэјишикликлэр өјрэнилэн структурларын һамысында ејни дэрэчэдэ мүшанидэ едилмир. Белэ ки, сенсомотор габыгда десинхронизасија, лимбик габыгда вэ орта бејинин торабэнзэр төрэмэсиндэ тетаритм гоху соғанчыгларында исэ „партлајыш“ фэаллығы гејд олунур.

Көстэрилэн дэјишикликлэрин эмэлэ кэлмэси довшанын эмоционал кэркилијинин дэјишилмэсилэ изаһ едилir.

АРХЕОЛОКИЈА

А. Б. НУРИЈЕВ, Н. М. ГУЛИЈЕВ

ШӘРКАҢДАН ТАПЫЛМЫШ КИЛ ФИГУР

(АзәрбајҶан ССР ЕА академики Ә. Ә. Әлизадә тәғдим етмишдир)

1964-чү илин иҶул аҶында АзәрбајҶан ССР Елмләр Академијасы Тарих Институту Шамахы рајонундан бир мәктуб алмышды.¹ Һәмнин мәктубда рајонун һачыгәдирли кәнди Јахынлығында Күр-Араз тикинти идарәсинин иншасына башландығы көл Јеринин газынтысы заманы күлли мигдарда мадди мәдәнијәт нүмунәсинин ашкар олундуғу көстәрилирди. Буна көрә дә институт ораја өз нүмајәндәсини көндәрди.² Јохламалар заманы мә'лум олду ки, бура антик вә илк орта әсрләрдә мөвчуд олмуш шәһәр вә она мәхсус гәбиристанлығын харабазарыдыр.³ Шәркаһ адланан мәзарыстан һиссәдә колхозчуларын көмәји илә 8 күп гәбрини газмаг вә ејни тип дәфи абидәсинин бир нечә дағылмыш нүмунәсинин материалларыны јырмаг мүмкүн олмушдур.⁴ Дағдылмыш гәбирләрин бириндән илк орта әсрдә албан усталары тәрәфиндән јүксәк бәднн зөвглә вә мүрәккәб техноложн үсулла һазырланмыш зооморф-антропоморф кил фигур габ диггәти даһа чох чәлб едир. Бурада сәнәткар мүхтәлиф рәмзли тотемләри вә инсан сифәтинә мәхсус әләмәтләри чәмләшидирәрәк үмумиләшидириб орижинал бир сәнәт әсәри јаратмышдыр. Һәләлик габ үзәриндә үмуми тәсвир олуан үч һејван нөвүнү (гоч, хоруз вә гуш) вә инсаны тәјин едә билмишик. Габын үстү гырмызы боја илә өртүлмүшдүр. Лүләк һиссәси гојун башы формасында тәсвир едилмишдир. Алын һиссәсинин әсас Јерини гоша бујнуз тутур. Буруг-буруг бујнуз уча тәрәф назилр вә ешилр. Бујнузу алт һиссәсиндә (алында) бурун вә көз тәсвир едилмишдир. Бурун гашла бирләшир. Гаш узун олуб, ағыз һиссәјә (лүләјә) гәдәр узаныр. Көзү ики консентрик чеврә васитәсилә дүзәлдилмишдир. Баш һиссәдә олан бујнуз, гаш, көз вә бурун сонрадан јапма үсулу илә әләвә едилмишдир. Кәрдән һиссәни мунчуг гуршајыр. Мунчуг да јапма олуб, дүјмәвары тәсвир олунмушдур.

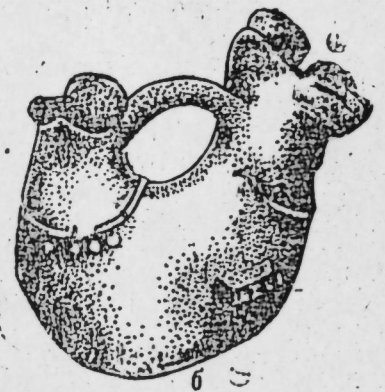
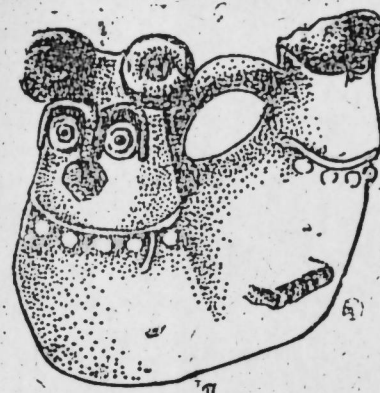
¹ Мәктубу Бағырлы кәнд орта мәктәбинин тарих мүәллими (о, һазырда институтузу аспирантыдыр) Маил Алычанов көндәрмишдир.

² Абидәјә А. Б. Нуријев е'зам олунмушдур.

³ Бах: А. Б. Нуријев. Новые данные о датировке культуры кувшинных погребений Азербайджана. Материалы сессии, посвященной итогам археологических и этнографических исследований 1964 г. в СССР (тез. докл.). Баку, 1965, сәһ. 114.

⁴ А. Б. Нуријев Шәркаһ күп гәбирләри. Мәгалә "АзәрбајҶанын мадди мәдәнијәтинин VII чилдиндә чап олунмаг үчүн нәшријјата верилмишдир.

Мунчуларын арасына адда-будда узун бәзәк әшјасы әләвә едилмишдир. Ағзы (димдији) даирәви дешик васитәсилә көстәрилмишдир. Арха тәрәфи исә бир нөв. тојуғу хатырладыр. Габын навалчаларынын ағзы профил һиссәдән бир нөв тојуг (Јахуд гуш) башыны хатырладыр. Арха һиссәдә олдуғу кими бурада да синә һиссәни 12 әдәд мунчуг бәзәјир. Габ навалчасынын һәр ики тәрәфиндән көзчүк гојулмушдур. Габын кәнар (бөјүр) һиссәсиндә гана ды хатырладан ики чыхынты вардыр. Чыхынтынын гуртараचाғында дилик-дилик кәсмәләр вардыр ки, бу да бир нөв ганада олан ләләкләри хатырладыр. Гочун вә хорузун—гушун бојунларынын арха һиссәсини симметрик чубуг формалы гулп бирләшидирир. Нүмунәнин отурачаг һиссәси јастыдыр. Әлдә һазырланмыш бу габ бир чох һејван нөвләринин үмумиләширилмиш тәсвири илә јүкләнмишдир. Габын килиндә нарын гум гатышығы вардыр. О, гырмызы рәнк алана кими биширилмишдир. Габын узунлуғу 14, һүндүрлүјү 12,5 см, ағзынын навалчасы 4,5Х3 см һисбәтиндә, димдик һиссәдә олан дешијин диаметри 4,1 см, отурачағы исә 9Х10 см һисбәтиндәдир (шәкил а, б).



Шәкил. а—габын өндән көрүнүшү;

б—габын јандан көрүнүшү.

Үмумијәтлә габ јапма үсулу илә јапышдырылмыш бәзәкләрлә һәддән артыг јүкләнмишдир ки, бу әләмәт дә Албанијанын, еләчә дә бүтүн Шәргин Сасани дөврү сахсы мә'мулатынын сәчијјәви хүсусијјәтидир. Е. К. Кверфелдт Сасаниләр дөврүнүн мадди мәдәнијәтиндә һәмишә үмумиләшмиш мөвзулар әсасында тәртибат, нүмунәнин бәднн чәһәтдән јүкләндијини көстәрир. Көркәмли мүтәхәссис мәһз о дөвр кил габларын бәднн бојаларында гоч, гуш вә с. тәсвирләрин әсас Јер тутдуғуну гејд едир.⁵ Бир чох әдәбијјатда гочун "мәһсулдарлыг", "икидлик", "гәләбә", "бәрәкәтлилик", "мүвәфғәијјәт", "мүһафизә" рәмзи олдуғу көстәрилир.⁶ Гочун, Јахуд гојунун һаггында азәрбајҶанлылар арасында инди дә чохлу аталар сөзү вә ел мәсәлләринә тәсадүф олунур: "хырда дырнаг артаған", "гојун гурбандыр она ағыр сөз демәк олмаз", "ики гочун башы бир газанда гајнамаз", "гоч дөшүнә гоч давам кәтирәр", "бујнузсуз гочун интигамыны бујнузлудан аларлар" вә с. Гојун вә ја гочун бәрәкәт, вар, мәһсул, икидлик, чәсарәт рәмзи олмасы һаггында мүдрик ел Јарадычылығы күман ки, даһа архаик олуб ислама гәдәрки динләрдән мирасдыр. Һәтта гојунун Сасаниләрин һөкмдары Әрдәшири Парфија һөкмдары Артавандан нечә мүһафизә

⁵ Е. К. Кверфелдт. Керамика Ближнего Востока. Л., 1947, сәһ. 50.

⁶ А. Я. Борисов, В. Г. Луконин. Сасанидские геммы, Л., 1963, сәһ. 36; Н. W. Bailey. Looostroia problemus in the Ninth-centuryboos. Oxford, 1943, сәһ. 3—25; В. Г. Луконин. Культура сасанидского Ирана. Л., 1969, сәһ. 31.

етмәси һаггында җазылы материаллара вә шифаһи әфсанәләрә тәсадүф едирик.⁷ Иранын Сасани дөврү миниатүрләриндә дә гоч тәсвирләринә тез-тез тәсадүф олунур.⁸ Һәммин габда гуш тәсвири исә үмумиҗәтлә Шәрглә хәбәрдарлыг рәмзи олуб, һәм дә од мұһафизәһи вәзифәсини җеринә җетирир.⁹ О хәбәр кәтирир, инсанлары сүбһ җухусундан аҗылдыр, инсанлары тездән оҗадыб тәсәррүфатда ишләмәҗә көндәрир, хәҗир хәбәр кәтирир вә с. Мәһз буна көрә дә о, рәмз кими Ирандан башланмыш Гафгаза гәдәр бөҗүк бир әразини гәдим тәсвири сәнәтинә дахил ола билмишдир.¹⁰ Габда тәсвир олунан дөш бәзәкләри исә илк орта әср албанларынын кәҗимләри һаггында әсас мә'лумат верир. Габларда белә тәсвирләр илк орта әсрләрдә чох олмушдур. Бу чүр габларын бә'зи әләмәтләрини охшарларына Минкәчевир,¹¹ Шамаһы,¹² Исмаҗыллы, Гәбәлә,¹³ Агсу¹⁴ вә с. әразидә апарылан археоложи тәдгигатлар заманы даһа чох тәсадүф едилер.

Лакин бу чүр габын там охшары Шамаһыдан, Хыныслы җашаҗын җеринә мәхсус гәбирстанлыгдан, даш гуту гәбриндән ашкар едилмишдир. Даш гуту гәбирләриндән ашкар олунан материалларын комплексини елми анализини верән Ч. Ә. Хәлилов һәммин дәфи абидәсини IV—VII әсрләрә анд едир.¹⁵ Еҗни хусусиҗәтә малик габ нүмунәләринә Иран әразисиндә апарылан археоложи тәдгигат ишләри заманы да тәсадүф олунмушдур.

Инди дә габын дөврү һаггында данышаг. Сон вахтлара кими мүтәхәссисләр белә фикирдә идиләр ки, Азәрбаҗчанда күп гәбирләр мәдәниҗәти деҗилән дәфи мәдәниҗәти ер. әв. II әсрдән башланмыш вә ерамызын II—III әсрләриндә басдырылма адәти кими сырадан чыхмышдыр.¹⁶ Шамаһы раҗону әразисиндә геҗд олунан гәбир типиндән Сасани һөкмдарлары I Хосров (531—579), II Хосров (590—628) адындан кәсилмиш күмүш пул вә комплекс материалларынын сон тәдгиги кәс-

⁷ Бах: А. Я. Борисов, В. Г. Луконин. Көстәрилән әсәри, сәһ. 37.

⁸ Р. В. Кинжалов, В. Г. Луконин. Памятники культуры сасанидского Ирана. Л., 1960 (4, 8, 9-чу шәкилләрә бах).

⁹ Р. В. Кинжалов, В. Г. Луконин. Памятники культуры сасанидского Ирана. Л., 1960, сәһ. 36; Н. И. Рзаев. Искусство Кавказской Албании с древнейших времен до VIII в. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора искусствоведения. Баку, 1968, сәһ. 53; А. О. Маковельский. Авеста. Баку, 1960, сәһ. 124.

¹⁰ А. Я. Борисов, В. Г. Луконин. Көстәрилән әсәри, сәһ. 37; И. А. Бабаяев. Памятники глиптики Азербайджана античной эпохи и раннего средневековья. Автореферат диссертации. Баку, 1965, сәһ. 12—16.

¹¹ К. В. Тревер. Очерки по истории и культуре Кавказской Албании. М.—Л., 1965, сәһ. 322—323; Т. И. Голубкина. О зооморфной керамике из Мингечаура, МКА, том II, Баку, 1951, сәһ. 103—140; Р. М. Ваһидов. Минкәчевир III—VIII әсрләрдә, Баку, 1961, VI, IX, XIV табло; И. Һ. Нәриманов, Г. М. Асланов. Минкәчевирини бир груп гәбир абидәләри һаггында. Азәрбаҗчанын мадди мәдәниҗәти, IV чилд, Баку, 1962, сәһ. 217—250; С. М. Газыҗев. Минкәчевир күп гәбирләри албому. Баку, 1960 (XXII—XXX табло).

¹² Ч. Ә. Хәлилов. Раскопки на городище Хыныслы, памятники древней Кавказской Албании: С. А. № 1, М., 1962, сәһ. 210—219.

¹³ Р. Б. Көҗүшов. Гәбәләнин ширсиз сахсы мә'мулатынын тәснияфаты. „Азәрбаҗчан ССР ЕА Мә'рузәләри“. XIX чилд, 1963, № 12, сәһ. 63—67.

¹⁴ Ф. Л. Османов. Исмаҗыллы раҗонунун археоложи абидәләри һаггында. Азәрбаҗчанын мадди мәдәниҗәти, VI чилд, Баку, 1965, сәһ. 123—130; Җенә онун. Агсу раҗонундан тәсадүфи археоложи тапынтылар. „Азәрбаҗчан ССР ЕА Хәбәрләри“, 1962, № 9, сәһ. 75—76.

¹⁵ Ч. Ә. Хәлилов. Хыныслы гәдим җашаҗыш җери. „Азәрбаҗчан ССР ЕА Хәбәрләри“, 1961, № 33, сәһ. 31—47. Хыныслы даш һеҗкәлләри, „Азәрбаҗчан ССР ЕА Мә'рузәләри“, 1962, № 11, сәһ. 1125—1127; Габ Азәрбаҗчан ССР ЕА Тарих Институтунун археоложи фондуна сахланылар: № 3135.

¹⁶ Т. М. Голубкина. Материалы к истории албанских племен Кавказа по данным кувшинных погребений Азербайджана II в. до н. э.—III в. н. э. (автореферат), Тбилиси, 1962 г.

тәрди ки, күпдә дәфиетмә адәти ерамызын VIII әсринә гәдәр давам етмишдир.¹⁷ Онун дәфи абидәләри сырасындан чыхмасы исә күман ки, исламын Азәрбаҗчана дахил олмасы илә әлагәдардыр.¹⁸

Һәммин кил фигур ашкар едилмиш дағылмыш күп гәбир дә җухарыда адыны чәкдиҗимиз һөкмдарлары пулу олаи гәбирләрлә еҗни дөврү әһатә едир. Мәһз буна көрә демәк олар ки, габ ерамызын IV—VI әсрләринә анддир. Габын мәишәтдәки вәзифәсинә кәлдикдә исә онун бәзәкли ички габы вәзифәсини кәсб етдиҗини геҗд етмәк олар. Белә габдан ичилән су вә башга маҗеләр онун саһибини аҗыг, мүдрик, тәсәррүфатда көзү ачыг вә һәҗатда икид, дирибаш едәр кими чохмөвзулу рәмздир. Бу әләмәтләр исә илк орта әср албанларына чохаллаһлыгдан галан мирас иди.

Тәдгигатдан белә нәтичәҗә кәлмәк олар ки, IV—VI әсрләрдә җерли албан усталары тәрәфиндән һазырланмыш олаи бу габ үзәриндәки рәсм Иран тәтбиги сәнәтини тәсириндән җаранмышдыр. Албан сәнәткәринын усталыгы габы җерли мәдәниҗәтини фонуна дахил едәрәк өзү-нәмәхсус тамам җени бир нүмунә җарада билмишдир.

Мә'лум олмушдур ки, Сасаниләр дөврүндә албан дулусчулары һазырладылары сахсы мә'мулатынын бәдди тәртини даһа да гүвәтләндирмәк үчүн җени җоллар ахтарыр вә бу мәгсәдлә тәсвири сәнәтини чызма, габартма, җапма, боҗалы рәсм кими васитәләриндән истифадә едирдиләр. Онлар ики, бә'зән үч вә даһа чох мөвзу ишләдәрәк мүрәккәб, чохрәмзли, көзәл декорасиҗалы нүмунә җарада билмишләр. Бу көзәллик һәм дә мә'мулатын аҗры-аҗры һиссәләрини зәрифлиҗиндән, мүтәнасиблиҗиндән, мәишәт тәләбатына җахшы чаваб вермәсиндән, бүтүн деталлар вә бәдди элементләри җерли албан мәдәниҗәти әсасында үмумиләшдирмәсиндән, өз дөврүнүн сиҗаси-игтисади, жүксәк сәнәткарлыг хусусиҗәтләрини рәсм васитәсилә ишыгландыра билмәсиндән доған бир көзәллик иди. Әлбәттә, бу, IV—VII әсрләрә анд кил фигур габ һаггында бизим илк тәшәббүсүмүздүр. Ола билсин ки, кәләчәк тәдгигат ишләри, дәрин елми ахтарышлар вә әлдә олуначаг археоложи материаллар җени нәтичәләр әлдә етмәҗә һмкан верәчәкдир.

Тарих институту

Алынмышдыр 8. X 1969

А. Б. Нуриев, Н. М. Гулнев

Глиняный сосуд из Шергаха

РЕЗЮМЕ

В 1964 г. в Шемахинском районе случайно был обнаружен комплекс кувшинных погребений. Этот комплекс находился в могильнике Шергах, близ с. Хаджигадырли указанного района. В одном из разрушенных кувшинных погребений была обнаружена глиняная фигура-сосуд.

На этой глиняной фигуре символически изображены три образа животных (баран, петух, птица). Мастер, создавший этот сосуд, хотел показать также элементы человеческого тела. Анализы комплексных материалов дают возможность отнести данный сосуд, являющийся продуктом местного албанского производства, к сасанидскому периоду, т. е. к IV—VII вв.

¹⁷ А. Б. Нуриев. Новые данные о датировке культуры кувшинных погребений Азербайджана. Көстәрилән тезис. сәһ. 114; Ч. Ә. Хәлилов. Хыныслыда археоложи газынтыларын 1962-чи ил һесабаты. Азәрбаҗчан ССР ЕА Тарих Институтунун елми архиви. Фонд 1, сиҗаһы 2, иш № 5288, сәһ. 29.

¹⁸ Җенә орада, сәһ. 115.

ТАРИХ

М. Х. ШƏРИФЛИ

ƏНƏР МƏЛИКЛƏРИ—БИШКИНИЛƏР

(Азербайжан ССР ЕА академики Э. Э. Əлизадə тəғдим етмишидир)

Илк мənбэлəрдən мə'лум олдуғуна кəрə XIII əсрин əввəллəриндə Əнəр вилајəтини Азербайжан Атабəллэр дəвлəтинин вассалы, Бишкенилэр сўлалəсинə мənсуб олан һакимлэр (мəликлэр) идарə едирдилэр. Əнəр мəликлији вə Бишкенилэр сўлалəсинин тарихи мўкəммəл сурəтдə өрəнилмəмишидир. Јалныз 1935-чи илдə К. И. Чайкин¹ вə 1937-чи илдə И. П. Петрушевски² Əнəр һакимлəri Бишкенилэр һаггындакы мəғалəлəриндə бə'зи фикирлэр сəјлəмишлэр. И. П. Петрушевски һəмин гəјдлəri 1937-чи илдə нəшр олунан дикəр бир мəғалəсиндə дə тəкрар етмишидир³. Буидан башга, Əнəр мəликлијинин вə Бишкенилэрин адына дикəр əсэрлəрдə дə раст кəлмəк олар⁴. Əнəр мəликлијинин сиккəлəринə анд һələ 1896-чы илдə А. Марков гərəфиндən "каталог" тəртиб едилмиш вə сонра да бу һагда бə'зи мə'лумат верилмишидир⁵.

Гəјд етмəк лəзимдыр ки, Əнəр мəликлији вə Бишкенилэр һаггында илк мənбэлəрдə дə мўнтəзəм мə'лумат верилмир. Лакин əл-Бондари⁶,

¹ К. И. Чайкин. Ильядигизиды, „Хагани—Низами—Руставели“, М.—Л., 1935.

² И. П. Петрушевский. Бешкениды-Пиштегиниды грузинские мелики Ахара в XII нач. XIII вв. Материалы по истории Грузии и Кавказа, вып. VII, Тбилиси, 1937, с. 587—593.

³ И. П. Петрушевский. Хамдаллах Казвини как источник по социально-экономической истории восточного Закавказья. Известия АН СССР, 1937, № 4, с. 873—922.

⁴ А. А. Али-заде. Социально-экономическая и политическая история Азербайджана в XIII—XIV вв. Баку, 1956, с. 89—90; История Азербайджана, т. I, Баку, 1958, с. 150; Мүчтəба Минəви. Нəсəвини „Сирət Чəлалəддин Мингбрин“ əсəринə Јазды м мугəддимə вə изаһатлар, с. 407. E. de Zamban, Manuel de geneologie et de chronologie pour l'histoire de l'Islam, honovre, 1927, p. 194.

⁵ А. Марков. Инвентарный каталог мусульманских монет Эрмитажа. Монеты меликов Ахара, СПб, 1896, с. 433—434; Е. А. Похомов. Клады Азербайджана..., вып. VII, Баку, 1957, с. 49—51; А. М. Раджабли. Нумизматические находки 1964 г. в Азербайджане, М. Сейфеддин. Нумизматические данные по истории Зенджана и Ахарского государства XII в. Материалы сессии, посвященной итогам археологических и этнографических исследований 1966 года в СССР.

⁶ الہنداری. دولتہ آل سنجوق، طبع مصر ۱۹۰۰ ص ۱۳۰

Нəсəви⁷, һəмдуллаһ Гəзвини⁸, Заһир Фарјаби⁹, кўрчү мənбэлəри¹⁰, Иби-Дəндан Тəбризи вə башга мўəллифлэрин əсэрлэриндə Бишкенилэрин ады чəкилр.

Кəстəрмəк лəзимдыр ки, итəр орта əср мənбэлəриндə вə итəрсə дə тəдгигат əсэрлэриндə „Бишкени“ ады мўхтəлиф шəкиллəрдə Јаздымышдыр. Лакин Имадəддин əл-Исфəһани вə əл-Бондари, Низами Кəнчəви, һəмдуллаһ Гəзвини, Заһир Фарјаби бу ады „Бишкени“, „Пишкени“ шəклиндə ишлəтмишлэр¹¹. Мүчтəба Минəви Нəсəвинин „Сирət Чəлалəддин Мингбрин“ əсəринин фарсча мəтинидə нөгтəсиз Јаздымыш бу сөзү „Биштəкин“ кўман едэрək¹² мəтидə дə „Биштəкин“ Јаздымышдыр¹³.

А. Марков Əнəр мəликлэри Бишкенилэрин сиккəлəринə каталог тəртиб едиркən сиккəлэр үзəриндə „Бишкени“ Јаздымышы һалда, бу сөзү һаршысына „Пештəкинилэр“ əлавə етмишидир¹⁴. һеч тəсəдүфи дејилдир ки, бу да Е. А. Пахомовун тəəччүбүнə сəбəб олмушидур. Е. А. Пахомов Јаздымышдыр ки, сиккəлэр үзəриндə Јаздымышлар илə А. Марковун Јаздымышы бир-биринə ујғун кəлмир¹⁵. Бишкени сөзүнүн тəһлили „Бишкени“, „Бешкени“, „Пишкени“, „Мишкени“, „Пиштəкин“ вə „Биштəкин“ шəклиндə Јаздымыш бу сөзү „Бишкени“ шəклиндə гəбул етмəји бизə имкан верир.

Мə'лум олдуғу үзəрə, Аразын чəнуб саһиллэриндə Əнəр вилајəтиндəки бир һаһијə индијə гəдэр „Бишкени“ (вə ја „Мишкени“) адланыр. һəмдуллаһ Гəзвини „Пишкени түмəни“ндə Пишкени, Хијав, Анад, Эрчəг, Əнəр, Тəкалифə вə Кəлənбэр адлы једди шəһэр олдуғуну кəстəрир¹⁶. О Јазыр ки, бу вилајəтин сују Сəбəлан дағларындан кəлр. Вилајəтин шимал тərəфини Сəбəлан дағлары тутур, она кəрə һавасы үфунəтли кимидир. Бурада чохлу тахыл вə мейвə олур, əһалиси шафийə мəзһəбдир, анчəг бурада һənəфилэр дə вардыр¹⁷. Бу вилајəтин шимал сəрһəдди Араз чајына гəдэр узаныр.

Бишкенилэр Əрдəбил, Əнəр вилајəтлэринин һələ Ираг Сəлчуг сўлтаны Мəс'удун (1133—1152) һакимијəти дөврүндən идарə едирдилэр.

⁷ شعاب الرين نسوى. سيرت جلال الدين. تصحيح و با حقهده و

تعليقات محتبى تهران ۱۳۴۴ (1965) ص. ۵، ۱۸۶

⁸ Hamdallah Mustawfi al Qazwini. Nuzhat al-Qulub, ed. G. Z. Strange. London, 1915, p. 82.

⁹ ظهير فاربابى. ديوان. مشهد ۱۳۲۷ ص ۵۳

¹⁰ M. Brosset. Histoire de la Georgie, t. I, p. 333, 360, 443. История и хозяйство, с. 62.

¹¹ Əл-Бондари, с. 150 (Биштəкин—(بيشكتين))

ص. ۵۶، بيشكتين. ترتيب دهنده متن علمى و تدقيقى ع. ع. على زاده باكو ۱۹۴۷.

Һəмдуллаһ Гəзвини. Нүзһət əл-гулуб, с. 82 (بيشكتين), Фарјаби, с. 52.

¹² Нəсəви. Мүгəддимə, с. 5, изаһлар, с. 360, 407.

¹³ Нəсəвинин мəтин, с. 186.

¹⁴ А. Марков, с. 433.

¹⁵ Е. А. Пахомов. Клады, вып. VII, Баку, 1957, с. 49.

¹⁶ Һəмдуллаһ Гəзвини. Нүзһət əл-гулуб, с. 82.

تومان بيشكتين. در اين تومان هفت شهر است بيشكتين و هياو و اناد و ارجان و اهر و تكالفا و كلتبر

¹⁷ Јенə орада, с. 82—83.

Эл-Бондари жазыр ки, султан Мәс'уд Афсунгур илэ бирликдэ Азербайчан хакими Гарасунгур үзэринэ һүчүм етдији заман Гарасунгур Зәнчана сыхышдырылыр. Бу заман Ейнәддөвлә Харәзмшаһ әмрләриндән Бишкин вә Булак Әрдәбилдә мөһкәмләнди, Әмир әл-һачиб Тәтар исә Урмуда үсјан етмишди¹⁸. Беләликлә, әмир Бишкинин һәлә XII әсрин орталарындан Әрдәбил, Әһәр вилајәтләриндә һаким олдугу ашқара чыхыр.

Азербайчан атабәјләри Шәмшәддин Елдәкәзин һакимијјәти дөврүндән башлајараг Гызыл Арсланын һакимијјәтинин сонуна гәдәр (1136—1191) кечән мүддәтдә Бишкинин вә онун нәслинә мәнсуб олан һакимләрин адына һеч бир мәнбәдә раст кәлмирик. Буна әсасән белә нәтичәјә кәлмәк олар ки, Елдәкәзләрин гүдрәтли дөврләриндә онлара табе олараг Әһәр вилајәтини, идарә едирдиләр. Лакин Атабәј Әбубәкрин вә сонра да Өзбәјин һакимијјәти дөврүндә Әһәр вилајәти Бишкиниләр тәрәфиндән вассаллыг һүгугу илэ идарә олуурду. Бу фикри онларын 1191-чи илдән 1226-чы илә гәдәр зәрб етдирдији сиккә пуллар да сүбут едир.

Нәсәвинин јаздыгына кәрә, Бишкин XI әсрин 60-чы илләриндә султан Алп Арслан (1063—1072) тәрәфиндән Күрчүстанда әсир тутулмуш вә ислам динини гәбул едәрәк сәлчуглара хадмәт етмишдир. Алп Арслан Күрчүстандан тутдуғу әсирләри азад едәрәк онларын гулагына хүсуси һәлгә кечирилмәсини әмр етмишди. О заман бу һәлгәләрә султанын адыны да јазмышдылар. Бишкин ислам динини гәбул етдикдән сонра султанын һөрмәтини газанмыш, онун һәдијјә вә гијмәтли палтарларыны алмаг шәрәфинә наил олмушду¹⁹. Лакин бу һәлгәләр сонралар да онун хәләфләринин гулагына тахылмышдыр. Беләликлә, Бишкин Ираг сәлчүг дөвләтиндә өзүнә јүксәк мөвгә тутмуш, султан Мәс'удун (1133—1152) дөврүндә Әрдәбил, Әһәр һакими олмушдур. Алп Арсланын дөврүндә ислам динини гәбул едәрәк өзүнүн дин вә етник мәнсубијјәтини дәјишмиш Бишкин XII әсрин орталарында артыг Азербайчанда јерлиләшдијиндән, сабиг дилини вә күрчү ән'әнәсини тамамилә утуда биләрди. Мә'лум олдугуна кәрә күрчү әмирләриндән ислам динини гәбул едәрәк мүсәлман өлкәләриндә јашајанлар аз олмамышдыр. И. П. Петрушевскинин һеч бир әсас олмадан Бишкиниләри, хүсусилә онларын Әһәр һакимијјәти „Әһәр күрчү мәликлији“, „күрчү сүләләси“²⁰ адландырмасы тарихи һәгигәтә ујғун дејилдир. Бишкин адыны „Биштәкии“ шәклиндә гәбул едәрәк гејд олуан мәнбәләрин әлејһинә ону христиан-гыпчаг адландырмаг да бизчә тарихи һәгигәтә ујғун ола билмәз. Чүнки бу фикри сүбут етмәк үчүн әлимиздә һеч бир әсаслы мәнбә мөвчуд дејилдир. Әкәр һәмдуллаһ Гәзвини Бишкини (Пишкини) „күрчү“ дејә јазмышса²¹, бу фикир Бишкинин илк әчдадына анд едилмәлидир. Јухарыда адыны чәкдијимиз Әрдәбил, Әһәр һакими Бишкиндән Атабәј Әбубәкрин һакимијјәти дөврүнә гәдәр Бишкиниләр нәслинә мәнсуб олан һакимләр һаггында мәнбәләрдә һеч бир мә'лумат верилмир.

¹⁸ Эл-Бондари, сәһ. 150. تزحزح عنه قراسنقر الى زنجان و تحصن عين الدوله خوارزمشاه و الاميران ببشكتين و بلاق بأردبيل والامير الحاجب تار بار مية

¹⁹ Нәсәви, сәһ. 28.

²⁰ И. П. Петрушевски. Јухарыда кәстәрилән мәғалә, сәһ. 587, 593.

²¹ Һәмдуллаһ Гәзвини, сәһ. 82. چون ييشكين گرجي حاكم انجا مشد (чүнки күрчү Пишкин орада һаким иди).

Гејд етмәк лазымдыр ки, Азербайчан һакими Мәһәммәд Чаһан Пәһләванын оғлу Әбубәкрин дә ләгәби Бишкин иди²². Әбубәкрин „Бишкин“ ләгәби дашымасы сәбәбләри һаггында һеч бир мә'лумат јохдур. Шәргшүнас Браунун фикринчә Әбубәкр илэ Әһәр һакими Мәһәммәд ибн-Бишкин гардаш иди²³. Атабәј Мәһәммәд Чаһан Пәһләванын Реј һакими Инанчын гызы Гәтибә (Инанч) хатундан олан оғлу Гутлуг ана бабасынын ады илэ „Инанч“ адланырды. Сәдрәддин әл-Һүсејни жазыр ки, Әбубәкрин анасы түрк иди. Онлар Азербайчанда Гызыл Арслан илэ бирликдә олурдулар. Гызыл Арсланын өвләды олмадығы үчүн Әбубәкрин оғлу кими јанында сахлајырды²⁴. Күман етмәк олар ки, Мәһәммәд Чаһан Пәһләванын һакимијјәти дөврүндә (1174—1186) Бишкиниләр тамамилә түркләшмишдир. Онлар Елдәкәзләрә хидмәт едирдиләр. Әбубәкр исә ана бабаларынын ләгәби олан „Бишкин“ адыны гәбул етмишди. Беләликлә, һәм Әбубәкр вә һәм дә онун вассаллары олан Әһәр мәликләри Бишкин ады дашыјырдылар.

Әһәр мәликләри Бишкиниләрин Әһәрдә зәрб етдирдикләри сиккә пуллар Бишкиниләрин тарихини өјрәнмәк үчүн ән јахшы мәнбә һесабулуна биләр. А. Марковун каталогуна кәрә Әһәрдә зәрб едилән мис сиккә үзәриндә Азербайчан һакими Әбубәкрин вә онун вассалы Бишкин (Пишкин) ибн-Мәһәммәдин ады јазылмышдыр²⁵.

612 (1215—1216)-чи илдә Әһәрдә зәрб едилән мис сиккә (дирһәм) үзәриндә Азербайчан һакими Өзбәјин вассалы олан Нүсрәтәддин Маһмуд ибн-Бишкин ибн-Мәһәммәдин ады јазылмышдыр²⁶. 1225-чи илдә Азербайчан Харәзмшаһ Чәләләддин тәрәфиндән ишғал едилдикдән сонра Әһәр мәлики Нүсрәтәддин Маһмуд ибн-Бишкин сиккәләри Чәләләддинин адына зәрб етдирир. 623 (1226)-чү илдә Әһәрдә зәрб едилән мис сиккә үзәриндә султанын адындан сонра „әл-мәлик әл-адил Маһмуд ибн-Пишкин“ јазылмышдыр²⁷.

Чәләләддинин адына зәрб едилән сиккә дирһәмләрдә Нүсрәтәддин сөзү атылараг әвәзиндә „әл-мәлик әл-адил“ јазылмасына сәбәб, бизчә, Елдәкәзләрдән Мәһәммәд вә Әбубәкрин Нүсрәтәддин адыны дашымасы олмушдур. Елдәкәзләр сүләләсиндә вә Әһәр мәликләри Бишкиниләр аиләсиндә бир нечә нәфәрин ады „Нүсрәтәддин“ иди. Чаһан Пәһләван, Әбубәкр, Хамушун оғлу, Әһәр һакими Маһмуд ибн-Бишкин „Нүсрәтәддин“ адланмышдыр. Көрүнүр, Бишкин һакимијјәтдән дүшмүш олан Елдәкәзләрин адыны дашымаг истәмәмишдир. Беләликлә, сиккә пуллар васитәсилә Бишкиниләр сүләләсинә мәнсуб Бишкин ибн-Мәһәммәдин вә Нүсрәтәддин Маһмуд ибн-Бишкинин шәхсијјәти мүәјјән олуур. Харәзмшаһ Мәһәммәд (1200—1221) һәмәдана һүчүм етдији дөврдә әмир Дикчәк Мијанә јанында Нүсрәтәддини әсир едәрәк һәмәдана апармышды. Нәсәви жазыр ки, мәлик Нүсрәтәддин Бишкин Чәләләддин һәмәдана кәләнә гәдәр орада әсирликдә галды. Харәзмшаһ султан Мәһәммәдин әсири олан фарс атабәји Сә'д һәр күн Азербайчан атабәји Өзбәјин вәзири Рәбибәддин вә онун әмири Әһәр мәлики Нүсрәтәддин Бишкини һәмәдан мејданына чыхарырдылар. Султан Чәләләддин бурада Нүсрәтәддин Бишкинин гулагындакы һәлгәни кәрәрәк онула марагланды. Ону әсирликдән

²² Низами Кәнчәви. Шәрәфнамә, Ә. Ә. Әлизадәнин елми-тәнғиди мәтнин. Бакы, 1947, сәһ. 46; Броссе, 1-чи чилд сәһ. 318, 360.

²³ Бах: М. Минәвинин изаһларына, сәһ. 407.

²⁴ Сәдрәддин әл-Һүсејни. Әхбар әт-дөвләт үс-Сәлчугијјә, Анґара, 1943, сәһ. 121.

²⁵ А. Марков. Ермитажын гејд едилән каталогу, №8257.

²⁶ Јенә орада, № 8263.

²⁷ Јенә орада, №8275, 8276, 8280.

МҮНДЭРИЧАТ

Гидромеханика

Л. М. Н а ч ы ж е в. Бирчинсли мајенин жарыглы-мәсамәли мүнхтә гәрарлашмамьш гејри-хәтти ганула сүзүлмәсинин диференциал тәшликләри һаггында . 3

Физики кимја

А. Б. А г а ј е в, К. Э. Ш ә р и ф о в. Кимјәви транспорт реакцијасы васитәсилә Gd_2Te_3 монокристалларынын алынмасы . 8

Нефт мәдәниләри механикасы

Г. Т. Н ә с ә н о в, Р. М. С ә т т а р о в, Н. М. А м е т о в, Ј. С. Д а н и е л ј а н. Гәрарлашмыш тәдгигатлар әсасында газыма гидродинамикасынын бә'зи тәрс мәсәләләринин гојулушу . 12

Ријазийјат

Б. И. М у с а ј е в. Бир синиф гејри-хәтти сингулар интеграл тәшликләр системинин механики квадратур үсулу илә тәгриби һәлли . 18

Үзви-кимја

С. И. С а д ы г з а д ә, С. Б. Г у р б а н о в, Р. И. М у с т а ф а ј е в. Ароматик карбогидрокенләрин алуминиум хлоридин иштиракы илә епихлорһидриилә алкилләшмәси . 22

Р. Н. И с м а ј ы л о в, Н. М. М ә м м ә д ә л и ј е в, С. М. Ә л и ј е в, Ф. Д. Р з а ј е в а, З. Э. С у л т а н о в, Ч. Э. Ә л и ј е в, Л. К. С и ј а т к о в а. Иниснаторун иштиракы илә сланс солвентидән полимер гәтранынын алынмасы . 28

Кимја

А. Э. Б у н ј а д з а д ә, В. М. А н д р о с о в а, Е. Л. Б у л а т н и к о в а. Пиролитик газ хроматографијасы үсулу илә бә'зи олефин карбогидрокенләринин термик парчаланмасынын тәдгиги . 34

Ш а м х а л М ә м м ә д о в, П. Ш. М ә м м ә д о в а, И. Т. С а а к о в а, З. И. Е м и н о в а. Үчхлорметилфенилкарбинолу (Ефиран-99) бәсит вә мүрәккәб ефирләринин синтези . 38

Физики кимја

И. Л. Б а г б а н л ы, Э. А. Ә л б ә н д о в. Фотонелометрик методла фторун экспрес тә'јини . 41

Минералокија

Ш. И. А л а һ в е р д и ј е в, Ф. Ч. Х а н л а р о в. Кәлбәчәр рајонунун ультраәсаси сүхурларында тапылан диоксид һаггында . 45

Кеофизика

Н. Э. Ә н м ә д о в, Д. Х. Б а б а ј е в, Ј. Н. Г ә н б ә р о в. Хәзәр дәнзиндә сејсмик сәриәдләрин арасыкәсилмәдән узаг мәсәфәләрә изләннилмәсиндә далғаларын истигамәтли гәбулунын тәнизми үсулунын тәтбиги . 48

Нефт кеолокијасы

Э. Э. Ј а г у б о в, Ј. А. Н а ч ы ј е в, Ф. А. М а т а н о в, И. С. А т а к и ш и ј е в. Коланы палчыг вулканынын пүскүрмәси . 55

Мүһәндис кеолокијасы

С. А. М у с т а ф а ј е в а. Ики Гардаш Дашлары галхымынын диб чөкүнтүләринин мүһәндиси-кеоложи шәранти . 61

Агрокимја

К. С. А б б а с о в. Минерал күбрәләрин мүхтәлиф норма вә нисбәтләринин пәмбыг биткисинин мәһсулдарлығына тә'сири . 66

А. И. Б а ј е в а, А. Б. А х у н д о в а. Азәрбајчанын субтропик Ләнкәран зонасынын мүхтәлиф нөв биткиләриндә уранын мигдары . 69

Һелминтолокија

И. Э. С а д ы г о в. Кәлинчијин (*Mustela nivalis* L.) багырсағында тапылмыш јени нөв нематод *Trichocephalus Asadovi* nov sp, . 72

Битки физиолокијасы

М. Н. А б у т а л ы б о в, М. Р. Н ү м м ә т о в. Гыда мүнхитиндә дәмив вә манганын мүхтәлиф дозаларынын һәмий элементләрин һүчәјрә дахилиндә пәјаланмасына тә'сири . 75

Физиолокија

М. Н. Ә л и ј е в, Д. Э. А х у н д о в а. Бејин сүтуну торабәнзәр төрәмләринин јелиндә кедән мүбадилә просесләриндә иштиракы . 81

Һејван физиолокијасы

А. И. Г а р а ј е в, Е. М. Х а н у к а ј е в, Е. Р. Ә н м ә д о в а. Олеандр чичәјиндә тапылмыш ефир јағынын довшан бејининин бир пәчә структурунун електрик фәаллығына тә'сири . 86

Археолокија

А. Б. Н у р и ј е в, Н. М. Г у л и ј е в. Шәркәһдан тапылмыш кил фигур . 90

Тарих

М. Х. Ш ә р и ф л и. Әһәр Мәликләри — бишкнииләр . 94

СОДЕРЖАНИЕ

Гидромеханика

- Л. М. Гаджиев. Об основных дифференциальных уравнениях нестационарного движения однородных жидкостей в трещиновато-пористых средах при нелинейном законе фильтрации. 3

Физическая химия

- А. Б. Агаев, К. А. Шарифов. Выращивание монокристаллов Gd_2Te_3 методом газотранспортных реакций. 8

Нефтепромысловая механика

- Г. Т. Гасанов, Р. М. Саттаров, И. М. Аметов, Ю. С. Даниэлян. Постановка некоторых обратных задач буровой гидродинамики на основе нестационарных исследований. 12

Математика

- Б. И. Мусаев. Приближенное решение одного класса систем нелинейных сингулярных интегральных уравнений методом механических квадратур. 18

Органическая химия

- С. И. Садыхзаде, С. Б. Курбанов, Р. И. Мустафаев. Алкилирование ароматических углеводородов эпихлоргидрином в присутствии хлористого алюминия. 22
- Р. Г. Исмаилов, Г. М. Мамедалиев, С. М. Алиев, Ф. Д. Рзаева, З. А. Султанов, Д. А. Алиев, Л. К. Сняткова. Получение полимерных смол из сланцевого сольвента в присутствии инициатора. 28

Химия

- А. А. Буниятзаде, В. М. Андросова, Э. Л. Булатникова. Исследование термического разложения некоторых полиолефинов методом пиролитической газовой хроматографии. 34
- Шамхал Мамедов, П. Ш. Мамедова, И. Т. Саакова, З. Т. Эминова. Синтез сложных и простых эфиров трихлорметилфенилкарбинола (эфирана-99). 38

Физическая химия

- И. Л. Багбанлы, А. А. Албендов. Экспресс-метод фотонейтронного определения фтора. 41

Минералогия

- Ш. И. Аллахвердиев, Ф. Д. Ханларов. О диопсиде из ультраосновных пород Кельбаджарского района. (Азербайджанская ССР) 45

Геофизика

- Г. А. Ахмедов, Д. Х. Бабаев, Ю. Г. Ганбаров. Применение метода РНП для прослеживания протяженных сейсмических границ на Каспийском море. 48

Геология нефти

- А. А. Якубов, Я. А. Гаджиев, Ф. А. Матапов, И. С. Атакишнев. Извержение грязевого вулкана Келаны. 55

Инженерная геология

- С. А. Мустафаева. Инженерно-геологические условия грунтов дна поднятия Камней Два Брата. 61

Агрохимия

- Г. С. Аббасов. Влияние различных норм и соотношений минеральных удобрений на урожайность хлопчатника. 66
- А. И. Баева, А. Б. Ахундова. Содержание урана в отдельных видах растений субтропической Ленкоранской зоны Азербайджана. 69

Гельминтология

- И. А. Садыхов. Новый вид нематод (*Trichocephalus Asadovi* nov sp.) из кишечника ласки. (*Mustela nivalis* L.). 72

Физиология растений

- М. Г. Абуталипов, М. Р. Гумматов. Влияние различных доз железа и марганца на их распределение в субклеточных органеллах. 75

Физиология

- М. Г. Алиев, Д. А. Ахундова. Участие ретикулярной формации ствола мозга в регуляции обменных процессов в молочной железе овцы. 81

Физиология животных

- А. И. Караев, Э. М. Ханукаев, Э. Р. Ахмедова. Влияние эфирного масла из цветов олеандра на электрическую активность некоторых структур мозга кролика. 86

Археология

- А. Б. Нуриев, Н. М. Гулиев. Глиняный сосуд из Шергаха. 90

История

- М. Х. Шарифли. Ахарские мелики-бишккинды. 94

1970
1970

1970

Сдано в набор 2/VI 1970 г. Подписано к печати 28/IX 1970 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆.
Бум. лист. 3,25. Печ. лист. 8,91. Уч.-изд. лист 7,7. ФГ 01306. Заказ 550.
Тираж 830. Цена 40 коп.

Типография им. Рухулы Ахундова Государственного комитета Совета Министров
Азербайджанской ССР по печати. Баку, Рабочий проспект, 96.

40 коп.

Индекс
76355