

11-105
АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVI ЧИЛД

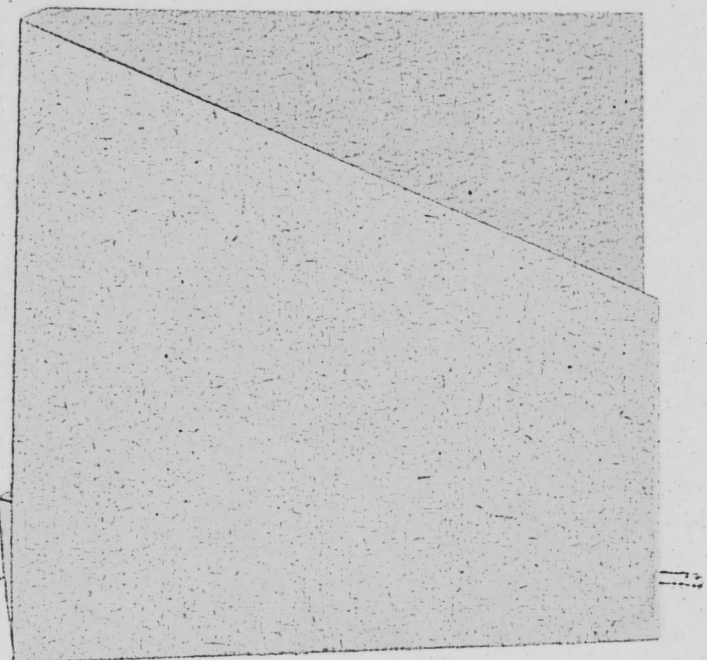
6

«ЕЛМ» НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛМ»
БАҚЫ—1970—БАКУ

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVI ЧИЛД

№ 6



„ЕЛМ“ НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЕЛМ“

БАКЫ—1970—БАКУ

Э. И. ИБРАГИМОВ, Г. Г. САФАРОВ, Т. М. ГАМИДОВ

ОБ УСТАНОВИВШЕМСЯ ДВИЖЕНИИ ГЕТЕРОГЕННЫХ СМЕСЕЙ В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТРУБАХ

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

В технике часто встречаемся с процессами, связанными движением двухфазных систем, суспензией, эмульсией и различными примесями нефти. В данной работе на основе теории взаимопроникающих сред [1], рассматривается движение гетерогенного потока в горизонтальных трубах. Исходя из экспериментальных данных выяснено, что в зависимости от начальных скоростей компонентов, концентрации смеси, крупности частиц, истинных плотностей компонентов и т. д. оседание частиц в основном потоке образует пробку. Практические расчеты показывают, что после определенной длины, скорость частиц и концентрация смеси остаются постоянными. Нами представлены некоторые теоретические результаты вышеизложенного процесса, в частности формулы, позволяющие определить длину зоны смещения компонентов и критерий определения границы применимости выведенных формул.

Для случая одномерного установившегося движения двухкомпонентной смеси, система уравнений имеет следующий вид [2].

1. Уравнения движений:

$$u_1 \frac{du_1}{dx} = -\frac{2}{\rho_{11}} \frac{dP}{dx} + \frac{k}{\rho_1} (u_2 - u_1) \quad (1)$$

$$u_2 \frac{du_2}{dx} = -\frac{1}{\rho_{21}} \frac{dP}{dx} + \frac{k}{\rho_2} (u_1 - u_2)$$

2. Уравнения неразрывности:

$$\rho_1 u_1 F_0 = G_1 \quad (2)$$

$$\rho_2 u_2 F_0 = G_2.$$

3. Уравнения пористости:

$$\frac{\rho_1}{\rho_{11}} + \frac{\rho_2}{\rho_{21}} = 1. \quad (3)$$

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. Далин, М. А. Кашкай (зам. главного редактора), С. М. Кулиев, С. Д. Мехтиев, М. Ф. Нагиев, А. С. Сумбатзаде, М. А. Топчибашев, З. И. Халилов, Г. Г. Зейналов (ответственный секретарь).

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

Сдано в набор 17/VI 1970 г. Подписано к печати 1/X 1970 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бум. лист. 3,13. Печ. лист. 8,56. Уч.-изд. лист. 7,31. ФГ 00347. Заказ 631. Тираж 830. Цена 40 коп.

Типография им. Рухуллы Ахундова государственного Комитета Совета Министров Азербайджанской ССР по печати. Баку, Рабочий проспект, 96.

753597
Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

4. Уравнения состояния (в случае баротропных жидкостей)

$$\rho_{11} = F_1(P, P_0, \rho_{11}^0)$$

$$\rho_{21} = F_2(P, P_0, \rho_{21}^0)$$

Здесь u_1, u_2 — скорости первого и второго компонента, ρ_{11}, ρ_{21} и ρ_1, ρ_2 — истинная и приведенная плотность компонентов, F_0 — площадь сечения трубы (постоянная), G_1, G_2 — секундные массовые расходы сред, k — коэффициент взаимодействия между компонентами определяется из эксперимента. P_1, P_0 — давления.

После простых преобразований уравнений (1), (2), (3) и (4) можно разрешить их относительно производных искомых функций [3], что удобно для численного интегрирования при решении конкретных задач:

$$\begin{aligned} \frac{dP}{dx} &= \frac{k(u_1 - u_2)}{A} \left(\frac{1}{\rho_2^0 u_2^2} - \frac{1}{\rho_1^0 u_1^2} \right) \\ \frac{du_1}{dx} &= \frac{k(u_2 - u_1)}{\rho_1 u_1 A} \left(\frac{1}{\rho_2^0 u_2^2} - \xi \right) \\ \frac{du_2}{dx} &= \frac{k(u_1 - u_2)}{\rho_2 u_2 A} \left(\frac{1}{\rho_1^0 u_1^2} - \xi \right), \end{aligned} \quad (5)$$

$$\text{где } A = \frac{\rho_1}{\rho_1^0} \left(\frac{1}{\rho_1^0 u_1^2} - \xi \right) + \frac{\rho_2}{\rho_2^0} \left(\frac{1}{\rho_2^0 u_2^2} - \xi \right)$$

$$\xi = \frac{\rho_1}{\rho_1^0 a_1^2} + \frac{\rho_2}{\rho_2^0 a_2^2}; \quad a_1 = \frac{dP}{d\rho_1^0}; \quad a_2 = \frac{dP}{d\rho_2^0}.$$

Непосредственное решение задачи при помощи численного интегрирования возможно в тех случаях, когда исходные величины P_0 и u_{10}, u_{20} заданы в одном и том же сечении. Если же исходные данные заданы в различных сечениях, то приходится решать подбором, что значительно усложняет и без того трудоемкие вычисления. Поэтому большой интерес представляет получение сравнительно простых расчетных формул, дающих при некоторых предположениях решения в отдельных случаях.

1 случай: $u_1 \gg u_2$

Как следует из уравнений системы (2), условие $u_1 \gg u_2$ влечет за собой неравенство $\rho_1 \ll \rho_2$. Если расходы обеих сред являются величинами одного порядка, тогда из уравнения (1) получим:

$$\frac{1}{u_1} \frac{du_1}{dx} + \frac{1}{u_1^2 \rho_1^0} \frac{dP}{dx} + \frac{k}{G_1} F_0 = 0$$

Отсюда

$$\ln \frac{u_1}{u_{10}} + \int_{P_0}^P \frac{dP}{u_1^2 \rho_1^0} = - \frac{k F_0}{G_1} x \quad (6)$$

Уравнение импульса данного движения, очевидно, будет:

$$\rho_1 u_1 \frac{du_1}{dx} + \rho_2 u_2 \frac{du_2}{dx} + \frac{dP}{dx} = 0, \quad (7)$$

проинтегрировав которое получим соотношение:

$$\frac{G_1}{F_0} u_1 + \frac{G_2}{F_0} u_2 + P = c,$$

где

$$c = \frac{G_1}{F_0} u_{10} + \frac{G_2}{F_0} u_{20} + P$$

u_{10}, u_{20}, P_0 — начальные значения скоростей и давления, далее пренебрегая вторым членом, имеем:

$$u_1 = \frac{F_0}{G_1} (c - P), \quad (7a)$$

подставляя это выражение в предыдущее интегральное выражение получим:

$$\ln \left(1 - \frac{P_0 - P}{\rho_{10} u_{10}^2} \right) + \frac{G_1^2}{F_0^2} \int_{P_0}^P \frac{dP}{\rho_1^0 (c - P)^2} = - \frac{k F_0}{G_1} x \quad (8)$$

Отсюда, при известных значениях P , можно находить соответствующие сечения x . Остальные параметры определяются по формулам:

$$\begin{aligned} \rho_1 &= \frac{G_1}{F_0} \frac{1}{u_1} \\ \rho_2 &= \rho_2^0 \left(1 - \frac{G_1}{\rho_1^0 F_0} \frac{1}{u_1} \right) \\ u_2 &= \frac{G_2}{G_1} \frac{\rho_1^0}{\rho_2^0} \frac{u_1}{\left(\frac{\rho_1^0 F_0}{G_1} u_1 - 1 \right)} \end{aligned} \quad (9)$$

Вышеприведенными формулами целесообразно пользоваться в том случае, когда удовлетворяется условие $\rho_1^0 \ll \rho_2^0$. В других случаях можно пользоваться значительно более простыми соотношениями. Если ρ_1^0 и ρ_2^0 являются величинами одного порядка (или же $\rho_1^0 \gg \rho_2^0$), тогда, умножая первое уравнение системы (1) на ρ_1^0 , а второе — на ρ_2^0 и вычитая из первого уравнения второе, получим:

$$\rho_1^0 u_1 \frac{du_1}{dx} - \rho_2^0 u_2 \frac{du_2}{dx} = -k(u_1 - u_2) \left(\frac{\rho_1^0}{\rho_1} + \frac{\rho_2^0}{\rho_2} \right) \quad (10)$$

Из второго и третьего уравнений системы (5) имеем:

$$\frac{du_1}{du_2} = - \frac{G_2}{G_1} \frac{\frac{1}{\rho_1^0 u_1^2} - \xi}{\frac{1}{\rho_2^0 u_2^2} - \xi} \quad (11)$$

Откуда видно, что в рассматриваемых случаях

$$\left| \frac{du_1}{dx} \right| \gg \left| \frac{du_2}{dx} \right| \quad (12)$$

В силу неравенств $u_1 \gg u_2$ и $\rho_1 \ll \rho_2$ все вторые слагаемые в обеих частях уравнения (10) малы по сравнению с первыми и отбрасывая их получим:

$$\frac{du_1}{dx} = -\frac{kF_0}{G_1} u_1$$

Проинтегрировав, имеем

$$u_1 = u_{10} e^{-\frac{kF_0}{G_1} x} \quad (13)$$

Итак, скорость u_1 в любом заданном сечении определяется по формуле (13), давление P из выражения (7а), остальные параметры по формулам (9). Пользуясь формулой (13), можно легко определить то сечение, в котором разность скоростей еще настолько велика, что можно пользоваться рассматриваемым приближенным методом.

II случай $\frac{dP}{dx} = 0$, т. е. давление изменяется мало. Получим теперь формулы для того участка зоны смещения, где давление принимает экстремальное значение. Тогда в первых двух уравнениях (1) вторыми слагаемыми можно пренебречь по сравнению с остальными, т. е.

$$\frac{du_1}{dx} = -\frac{kF_0}{G_1} (u_1 - u_2) \quad (14)$$

$$\frac{du_2}{dx} = \frac{kF_0}{G_2} (u_1 - u_2)$$

Разделив переменные и проинтегрировав (14), будем иметь следующее соотношение:

$$u_1 - u_2 = (u_{10} - u_{20}) e^{-kF_0 \left(\frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2}\right) x} \quad (14a)$$

подставляя в уравнение (14), получим:

$$\frac{du_1}{dx} = -\frac{kF_0}{G_1} (u_{10} - u_{20}) e^{-kF_0 \left(\frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2}\right) x} \quad (15)$$

$$\frac{du_2}{dx} = \frac{kF_0}{G_2} (u_{10} - u_{20}) e^{-kF_0 \left(\frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2}\right) x}$$

При следующих условиях $u_1 = u_{10}$; $u_2 = u_{20}$ при $x = 0$ уравнение допускает решение:

$$u_1 = u_{10} - G_1 \frac{u_{10} - u_{20}}{G_1 + G_2} [1 - e^{-kF_0 \left(\frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2}\right) x}]$$

$$u_2 = u_{20} - G_2 \frac{u_{10} - u_{20}}{G_1 + G_2} [1 - e^{-kF_0 \left(\frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2}\right) x}] \quad (16)$$

Приведенные плотности определяются по формулам

$$\rho_1 = \frac{G_1}{F_0} \frac{1}{u_1}; \quad \rho_2 = \frac{G_2}{F_0} \frac{1}{u_2}$$

а давление P соотношением

$$\frac{G_1}{u_1 F_1(P, P_0, \rho_{10}^0)} + \frac{G_2}{u_2 F_2(P, P_0, \rho_{02})} = F_0 \quad (17)$$

Формулы, выведенные для вычисления параметров смеси применимы только лишь в случае малого изменения давления на рассматриваемом участке, что определяется сравнением экстремального давления с давлением на границах данного участка.

III случай. Один из компонентов смеси не сжимаем: $\rho_2^0 = \rho_{02}^0 = F_2 = \text{const}$, а другой является газом $\frac{P}{P_0} = \left(\frac{\rho_1^0}{\rho_{01}}\right)^n$. Очевидно, последнее соотношение (17) принимает следующий вид:

$$P = P_0 \left[\frac{\rho_{02}^0 G_1}{\rho_{01}^0 G_2 \left(\frac{\rho_{02}^0 F_0}{G_2} u_2 - 1\right)} \frac{u_2}{u_1} \right]^{n_1} \quad (18)$$

Производную от последнего выражения, с учетом (14), приравняв нулю, найдем условие экстремума давления:

$$u_1 = \frac{u_2}{G_1} (\rho_{02}^0 F_0 u_2 - G_2), \quad (19)$$

а из выражений (16), имеем:

$$u_1 = u_{10} + \frac{G_2}{G_1} (u_{20} - u_2) \quad (20)$$

Решая совместно уравнение (19) и (20), получаем формулы для скоростей в сечении с экстремальным давлением:

$$u_1 = u_{10} + \frac{G_2}{G_1} \left(u_{20} - \sqrt{\frac{G_1 u_{10} + G_2 u_{20}}{\rho_{02}^0 F_0}} \right); \quad u_2 = \sqrt{\frac{G_1 u_{10} + G_2 u_{20}}{\rho_{02}^0 F_0}}$$

Подставив u_1 и u_2 в выражении (18), определим экстремальное значение давления:

$$P_s = P_0 \left\{ \frac{\rho_{02}^0 G_1^2}{\rho_{01}^0 \left[\sqrt{\rho_{02}^0 F_0 (G_1 u_{10} + G_2 u_{20})} - G_2 \right]^2} \right\}^{n_1}$$

Для определения координаты x_p сечения соответствующего этому давлению, из выражения (16) с учетом условия экстремума давления (19) получим:

$$x_p = -\frac{G_1 G_2}{kF_0 (G_1 + G_2)} \ln \frac{G_1 u_{10} + G_2 u_{20}}{G_1 (u_{10} - u_{20})} \left[1 - \frac{G_1 + G_2}{\sqrt{\rho_{02}^0 F_0 (G_1 u_{10} + G_2 u_{20})}} \right]^{n_1}$$

В частности, из формул (16) и (18) при $x \rightarrow \infty$ имеем:

$$u_\infty = \frac{G_1 u_{10} + G_2 u_{20}}{G_1 + G_2}; \quad P_\infty = P \left[\frac{\rho_{02}^0 G_1}{\rho_{01}^0 (\rho_{02}^0 F_0 u_\infty - G_2)} \right]^{n_1}$$

Выражение для u_∞ , как и следовало ожидать, совпадает с результатами [4], в предположении постоянства давления.

Для рассматриваемого случая с малым изменением давления при помощи соотношения (14а) можно определить длину зоны смещения, при которой разность скоростей становится достаточно малой. Пусть точность расчета требует выполнения неравенства:

$$\frac{u_1 - u_2}{u_{10} - u_{20}} \leq \epsilon,$$

где ϵ — заданная величина.
Следовательно:

$$e^{-kF_0 \left(\frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2} \right) x_\infty} \leq \epsilon$$

Искомая длина смещения:

$$x_\infty \geq \frac{G_1 \cdot G_2}{kF_0(G_1 + G_2)} \ln \epsilon$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Рахматулин Х. А. Основы газодинамики взаимопроникающих движений сплошных сред. ПММ, т. XX, вып. 2, 1956. 2. Клейман Я. З. Об установившемся движении смесей в трубах. НДВШ, физико-матем. науки, № 4, 1958. 3. Фейзуллаев Д. Ф. Ламинарное движение многофазных сред в трубопроводах. Узбек. ФАН ССР, 1966. 4. Абрамович Г. Н. Прикладная газовая динамика. ГИИТЛ, 1953.

Азерб. полит. ин-т

Поступило 8. V 1969

Э. И. Ибрагимов, Н. Н. Сафаров, Т. М. Гамидов

Үфғи боруларда гаршылыгы һәлл олмајан маје гаршылығынын һәрәкәти һағғында

ХУЛАСӘ

Мағаләдә һиккомпонентли сәлт мүнһити үфғи боруда һәрәкәтиндән бәһс едилмишдир. Тәчрүби јохламалар һиссәчикләрин сүр'әтинин вә гатылығынын мүәјјән узунлугдан сонра сабит олдуғуну, бу кәсикдә тыхачын јарандығыны кәстәрир. Буна истинад едәрәк, һәрәкәтин ди ференсинал тәңликләрини хусуси һалларда интегралламагла сүр'әтин, гатылығын, тәзјигини пәјланмасыны вә тыхачын координатыны мүәјјән етмәк үчүн әлверишли һесаблама формуллары верилмишдир.

УДК 517.946.9

Р. С. ЭФЕНДИЕВ

АСИМПТОТИКА РЕШЕНИЯ ПО МАЛОМУ ПАРАМЕТРУ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ 2m-го ПОРЯДКА В ТОНКИХ ОБЛАСТЯХ

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

Некоторые задачи механики приводят к исследованию асимптотики решения краевой задачи по малому параметру, когда малый параметр входит в геометрию области. В связи с этим, в работе рассматривается следующая задача.

Пусть Q — цилиндр в n -мерном пространстве с высотой h , достаточно малой по сравнению с другими измерениями Q . Не уменьшая общности предположим, что ось x_n направлена по высоте цилиндра Q . Обозначим боковую поверхность Q через F .

В Q рассмотрим задачу:

$$Lu \equiv D_n^{2m} u + \sum_{|\alpha| = 2m} a_\alpha D^\alpha u + \sum_{|\beta| < 2m-1} b_\beta D^\beta u = 0, \quad (1)$$

$$D_n^m u|_{x_n=h} = P, \quad D_n^m u|_{x_n=0} = 0, \quad (2)$$

$$D_n^k u|_{x_n=h} = 0, \quad D_n^k u|_{x_n=0} = 0, \quad k = m+1, m+2, \dots, 2m-1, \quad (3)$$

$$\frac{\partial^i u}{\partial \nu_i} \Big|_F = 0, \quad i = 0, 1, \dots, m-1. \quad (4)$$

где L — эллиптический оператор $2m$ -го порядка с постоянными коэффициентами.

$$D^\alpha = D_1^{\alpha_1} \cdot D_2^{\alpha_2} \dots D_{n-1}^{\alpha_{n-1}}, \quad |\alpha| = \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_{n-1},$$

$$D_j = \frac{\partial}{\partial x_j} \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

$$D^\beta = D_1^{\beta_1} D_2^{\beta_2} \dots D_n^{\beta_n}, \quad |\beta| = \beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n, \quad x = (x_1, \dots, x_n), \quad \beta_n \geq m$$

$P(x_1, \dots, x_{n-1})$ — заданная гладкая функция, ν — нормаль к боковой поверхности Q , h — малый параметр.

Цель работы заключается в построении асимптотики решения по h задачи (1) — (4).

Прежде чем приступить к построению асимптотики решения поставленной задачи, запишем оператор L в другом виде. Для этого сделаем замену переменных $x_n = th$ и учитывая, что $D_n^k = h^{-k} \frac{\partial^k}{\partial t^k}$, получим

$$L_1 u \equiv h^{-2m} (\partial^{2m} u / \partial t^{2m} + h L_1 u + \dots) = 0, \quad (5)$$

где все операторы $L_i (i = 1, 2, \dots)$ — суть известные линейные дифференциальные операторы, например,

$$L_1 u \equiv b_{2m-1} \partial^{2m-1} u / \partial t^{2m-1}$$

Расщеплению (5) оператора L соответствует некоторый итерационный процесс, если приближенное решение уравнения (5) искать в виде:

$$u = W_{-m}/h^m + \dots + W_{-1}/h + W_0 + h W_1 + \dots \quad (6)$$

Подставив выражение для функции u из (6) в уравнение $L_1 u = 0$, граничные условия (2), (3) и сравнивая коэффициенты при одинаковых степенях h , получим

$$\partial^{2m} W_{-m} / \partial t^{2m} = 0, \quad \partial^k W_{-m} / \partial t^k = \begin{cases} 0, & t = 1 \\ 0, & t = 0 \end{cases} \quad k = m, m+1, \dots, 2m-1$$

Следовательно, $W_{-m} = \sum_{i=0}^{m-1} t^i W_{-m,i}(\eta)$ где функции $W_{-m,i}(\eta)$ и все последующие функции такого типа подлежат определению $\eta(x_1, \dots, x_{n-1})$.

Продолжая процесс получим

$$\frac{\partial^{2m} W_{-m+s}}{\partial t^{2m}} = 0, \quad \frac{\partial^k W_{-m+s}}{\partial t^k} \Big|_{t=1} = 0, \quad \frac{\partial^k W_{-m+s}}{\partial t^k} \Big|_{t=0} = 0,$$

$$S = 1, 2, \dots, 2m-1, \quad k = m, m+1, \dots, 2m-1,$$

откуда

$$W_{-m+s} = \sum_{i=0}^{m-1} t^i W_{-m+s,i}(\eta), \quad S = 1, 2, \dots, 2m-1$$

В следующем шаге имеем

$$\frac{\partial^{2m} W_m}{\partial t^{2m}} = \sum_{i=0}^{m-1} t^i A W_{-m,i}, \quad (6)$$

$$\frac{\partial^m W_m}{\partial t^m} = \begin{cases} P, & t = 1 \\ 0, & t = 0 \end{cases} \quad \frac{\partial^k W_m}{\partial t^k} = \begin{cases} 0, & t = 1 \\ 0, & t = 0, \end{cases} \quad (7)$$

$$k = m+1, \dots, 2m-1$$

где

$$A \equiv \sum_{|\alpha| = 2m} a_\alpha D^\alpha + \sum_{|\beta| < 2m-1} b_\beta D^\beta$$

Очевидно, сопряженная однородная задача, соответствующая задаче (6) и (7) имеет отличное от нуля решение

$$z = \sum_{i=0}^{m-1} t^i C_i$$

Тогда для того, чтобы задача (6) и (7) была разрешимой, необходимо и достаточно, чтобы

$$\int_0^1 \frac{\partial^{2m} W_m}{\partial t^{2m}} z dt = (-1)^m \frac{\partial^m W_m}{\partial t^m} \frac{\partial^{m-1} z}{\partial t^{m-1}} \Big|_{t=0} \quad (8)$$

Подставив выражение для $\partial^{2m} W_m / \partial t^{2m}$, $\partial^m W_m / \partial t^m$ и z в равенство (8) и сравнивая коэффициенты при одинаковых $C_i (i = 0, 1, \dots, m-1)$, получаем систему уравнений, откуда находим, что неизвестные функции $W_{-m,i}$ являются решениями следующих уравнений

$$A W_{-m,i} = f_{-m,i}(P), \quad i = 0, 1, \dots, m-1 \quad (9)$$

Тогда

$$W_m = \sum_{i=0}^{m-1} t^i W_{m,i} + \sum_{j=0}^{m-1} \frac{t^{2m+j}}{(2m+j)!} f_{-m,i}(P)$$

Продолжая процесс аналогичным образом находим, что все функции $W_{-m+j,i}$ являются решениями таких же уравнений, как (9), только с другими правыми частями.

Функции $W_{-m+j,i}$ мы определяем из следующих задач:

$$\sum_{|\alpha| = 2m} a_\alpha D^\alpha W_{-m+j,i} + \sum_{|\beta| < 2m-1} b_\beta D^\beta W_{-m+j,i} = f_{-m+j,i}, \quad (10)$$

$$\frac{\partial^k W_{-m+j,i}}{\partial v^k} \Big|_F = \varphi_{i,j,k}, \quad j = 0, 1, \dots, i = 0, 1, \dots, m-1,$$

$$k = 0, 1, \dots, m-1; \quad (11)$$

Отметим, что функции $\varphi_{i,j,k}$ задаем так, чтобы $\varphi_{i,j,k} = 0$ при $j = 0, 1, \dots, 2m-1$, а следующие функции $\varphi_{i,j,k}$ были все отличны от нуля. Условия на функции $\varphi_{i,j,k}$ при $j = 2m, 2m+1, \dots$ будут сформулированы чуть позже.

Так как граница области и правые части эллиптического уравнения (10) гладкие, то решения задачи (10) и (11) будут гладкими функциями.

Очевидно, не все функции W_k , входящие в разложение (6) удовлетворяют всем граничным условиям. Поэтому к функциям W_k надо прибавить функции v_k -типа пограничного слоя, так, чтобы полученная сумма $W_k + v_k$ в точности удовлетворяла бы всем граничным условиям поставленной задачи.

Функции v_k строятся вторым итерационным процессом.

Для описания второго итерационного процесса, вблизи боковой поверхности Q вводим локальные координаты ρ и $y = (y_1, y_2, \dots, y_{n-2}, t)$, где ρ — расстояние по нормали к F , а $y = (y_1, y_2, \dots, y_{n-2}, t)$ — координаты точки на F .

Написав уравнение (5) в новых координатах и сделав замену переменных $\rho = \tau h$ в уравнении, получим

$$L_2 v = h^{-2m} (M_0 v + h M_1 v + \dots) = 0, \quad (12)$$

где

$$M_0 \equiv \partial^{2m} / \partial t^{2m} + a \partial^{2m} / \partial \tau^{2m},$$

где a — соответствующий коэффициент, а M_1 — линейные дифференциальные операторы.

Расщеплению (12) оператора L соответствует итерационный процесс:

если приближенное решение уравнения (12) искать в виде

$$v = v_{-m}/h^m + \dots + v_{-1}/h + v_0 + hv_1 + \dots \quad (13)$$

Подставив выражение для функции v из (13) в (12) и сравнивая члены при одинаковых степенях h , получим

$$M_0 v_{-m+k} = -M_1 v_{-m+k-1} - \dots - M_k v_k, \quad k = 0, 1, \dots$$

Функции v_k выбираем так, что сумма $W_k + v_k$ удовлетворяла всем граничным условиям (2), (3) и (4). Поэтому, подставив выражение для суммы $u + v$ в граничные условия (2), (3) и (4) и сравнивая коэффициенты при одинаковых степенях h находим, что функции v_k являются убывающими при $\tau \rightarrow \infty$ решениями следующих задач:

$$M_0 v_{-m+r} = -M_1 v_{-m+r-1} - \dots - M_r v_{-m}, \quad (14)$$

$$\frac{\partial^k v_{-m+r}}{\partial t^k} \Big|_{t=0}^{t=1} = 0, \quad \frac{\partial^i v_{-m+r}}{\partial \tau^i} \Big|_{\tau=0} = \psi_{r,i}, \quad r = 0, 1, \dots; \quad (15)$$

$$k = m, m+1, \dots, 2m-1 \quad i = 0, 1, \dots, m-1$$

где $\psi_{0,1} = \psi_{1,1} = \dots = \psi_{2m-1,1} = 0$, $\psi_{2m}, \psi_{2m+1}, \dots$ известные функции.

Очевидно, $v_{-m+r} = 0$ при $r = 0, 1, \dots, 2m-1$. Тогда функция v_m будет определяться из следующей задачи

$$\frac{\partial^{2m} v_m}{\partial t^{2m}} + a \frac{\partial^{2m} v_m}{\partial \tau^{2m}} = 0, \quad (16)$$

$$\frac{\partial^k v_m}{\partial t^k} \Big|_{t=0}^{t=1} = 0, \quad \frac{\partial^i v_m}{\partial \tau^i} \Big|_{\tau=0} = \psi_{m,i}, \quad k = m, m+1, \dots, 2m-1 \quad (17)$$

$$i = 0, 1, \dots, m-1$$

$v_m \rightarrow 0$ при $\tau \rightarrow \infty$

Решение задачи (16) и (17) типа пограничного слоя ищем в виде

$$v_m = \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{\nu=0}^{m-1} C_{n\nu} e^{\lambda_{n\nu} \tau} \Phi_{n\nu}(t), \quad (18)$$

где $\lambda_{n\nu}$ — собственные числа, а $\Phi_{n\nu}$ — соответствующие собственные функции следующей задачи

$$\Phi^{(2m)}(t) + a \lambda^{2m} \Phi(t) = 0, \quad \Phi^{(k)}(0) = \Phi^{(k)}(1) = 0, \quad (19)$$

$$k = m, m+1, \dots, 2m-1$$

Теорема 1. Для того, чтобы задача (16), (17) имела решение типа пограничного слоя, т. е. решение вида (18), где $\text{Re} \lambda_{n\nu} > 0$, необходимо и достаточно, чтобы удовлетворились условия

$$\int_0^1 t^k \psi_{m,i}(t) dt = 0, \quad k = 0, 1, \dots, m-1 \quad (20)$$

Учитывая теорему 1, граничные условия (11) при $j = 2m$ зададим так, чтобы выполнялись условия (20). Следовательно, функция v_m — типа пограничного слоя.

Следующие функции v_k , $k > m$ определяем с помощью метода математической индукции.

Умножим все функции v_k на сглаживающую функцию и полученные функции снова обозначим через v_k .

Таким образом решение задачи (1) и (4) имеет следующее асимптотическое представление

$$u = \sum_{i=-m}^{N_1} h^i W_i + \sum_{j=0}^{N_2} h^j v_j + h^{N+1} z_N, \quad (21)$$

где z_N — остаточный член.

Оценим z_N . Очевидно, z_N есть решение следующей задачи.

$$L_1 z_N = g, \quad (22)$$

$$\frac{\partial^k z_N}{\partial t^k} = \begin{cases} 0, & t = 1 \\ 0, & t = 0 \end{cases}, \quad \frac{\partial^r z_N}{\partial \nu^r} \Big|_F = 0, \quad k = m, m+1, \dots, 2m-1 \quad (23)$$

$$r = 0, 1, \dots, m-1$$

где g — известная гладкая функция.

Имеет место следующая

Теорема 2. Для решения задачи (22) и (23) справедлива оценка $\|z_N\| \leq C \|g\|_{L_1}$, где C не зависит от h .

Учитывая все изложенное, можно сформулировать следующую теорему:

Теорема 3. Если $P(x_1, \dots, x_{n-1})$ является гладкой функцией, то для решения задачи (1) — (4) имеет место асимптотическое представление (21), где функции W_i определяются первым итерационным процессом, v_i — суть функции типа пограничного слоя и определяются вторым итерационным процессом, z_N — остаточный член, который ограничен в смысле метрики пространства $L_2(Q)$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вишик М. И., Люстерник Л. А. УМН, т. 15, вып. 3, 1960. 2. Вишик М. И., Ладыженская О. А. УМН, т. 11, вып. 6, 1956. 3. Джавадов М. Г. ДАН СССР, т. 163, № 3, 1965.

Институт
математики и механики

Поступило 20. III 1969

Р. С. Эфандијев

Бир өлчүсү галан өлчүләринә нисбәтән чох кичик олан
областларда $2m$ тәртибли сабит эмсаллы эллиптик типли
тәнлик үчүн гојулмуш сәрһәд мәсәләсинин
кичик параметрә көрә асимптотикасы

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә ашағыдакы мәсәлә арашдырылмышдыр.
 n өлчүлү фәзада һүндүрлүјү h олан цилиндри Q илә ишарә едәк.
Фәрз едәк ки, координат охларындан бири x_n цилиндрин һүндүрлүјү-
нүн үстүнә дүшүр. Бундан башга, фәрз едәк ки, h цилиндрин дикәр
өлчүләринә нәзәрән чох кичикдир. Q цилиндриндә

$$D_n^{2m} u + \sum_{|\alpha| = 2m} a_\alpha \tilde{D}^\alpha u + \sum_{|\beta| < 2m-1} b_\beta L^\beta u = 0, \quad (1)$$

тәнлијинин елә һәлли, ахтарылыр ки, о һәлл ашағыдакы сәрһәд шәрт-
ләрини өдәсин:

$$D_n^m u \Big|_{x_n=h} = P, \quad D_n^m u \Big|_{x_n=0} = 0, \quad (2)$$

$$D_n^k u \Big|_{x_n=h} = 0, \quad D_n^k u \Big|_{x_n=0} = 0, \quad (3)$$

$$\frac{\partial^i u}{\partial \nu^i} \Big|_F = 0, \quad k = m+1, \dots, 2m-1 \quad (4)$$

$$i = 0, 1, \dots, m-1$$

Бурада (1) эллиптик типли тэнлик F цилиндриин жан сэтгэл, $h > 0$ кичик параметр, $P(x_1, \dots, x_{n-1})$ верилмиш намар функциядыр.

Бурада

$$D^\alpha = D_1^{\alpha_1} \cdot D_2^{\alpha_2} \dots D_{n-1}^{\alpha_{n-1}}, \quad |\alpha| = \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_{n-1},$$

$$D_j = \frac{\partial}{\partial \alpha_j}, \quad (j = 1, \dots, n)$$

$$D^\beta = D_1^{\beta_1} \cdot D_2^{\beta_2} \dots D_n^{\beta_n}, \quad |\beta| = \beta_1 + \dots + \beta_n, \quad (\alpha = x_1, \dots, x_n) \beta_n \geq m$$

Ишдэ (1), (2), (3) вэ (4) мээсэлэснини нэллинни асимптотик ифадэснини

$$u = \sum_{l=-m}^{N_1} h^l W_l + \sum_{j=0}^{N_2} h^j v_j + h^{N+1} z_N.$$

олдугу исбат едилир.

W_j -лэр биринчи итератсия процесиндэн, v_j -лэр икинчи итератсия процесиндэн тапылыр. z_N исэ галыг нэддир; $0, L_2(Q)$ фээзасынын метрикасы мээнасында мэхдуддур.

М. А. МАМЕДОВ

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ГИПОТЕЗ ПРОИСХОЖДЕНИЯ КОМЕТ НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЧИСЛЕННОГО АНАЛИЗА ГИПОТЕТИЧЕСКИХ КОМЕТ

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

В настоящее время существует целый ряд гипотез о происхождении комет. Первыми являются гипотезы Лапласа и Лагранжа, выдвинутые еще в XVIII в. По Лапласу, кометы образуются в межзвездном пространстве (за пределами солнечной системы), по Лагранжу, кометы образуются внутри солнечной системы. Все гипотезы, разработанные позднее, являются видоизменением гипотез Лагранжа или Лапласа.

Нами проведены исследования в рамках гипотезы Лагранжа. С этой целью было исследовано движение более, чем 2000 гипотетических комет (предполагаемых продуктов извержения на поверхности Юпитера), начиная от поверхности Юпитера до границы его сферы действия. Уравнения движения этих комет решались численно (с помощью метода Рунге—Кутты) на ЭВМ „Минск-22“. Принималось, что Юпитер—центральное тело, а Солнце движется вокруг Юпитера, по кругу с радиусом D ($D = 5,21$ а. е.), и является возмущающим телом. Мы варьировали при этом величину начальной скорости u_0 (скорость при извержении) и ее направление [16].

Далее было получено распределение орбит этих 2000 гипотетических комет по достижении ими границы сферы действия Юпитера, было проведено сопоставление этого теоретического распределения с распределениями орбит реальных комет.

Проводилось также исследование более, чем 300 гипотетических комет, начинающих свое движение от поверхности первого спутника Юпитера Ио, до границы сферы действия Юпитера. Оказалось, что последние не имеют кометных орбит, подобно наблюдаемым. Перигелийные расстояния их больше 4 а. е. (при любой величине и направлении скорости u_0). Такие кометы вообще не наблюдаются с Земли [19].

Исследование движения 1000 из 2000 гипотетических комет, достигших границы сферы действия Юпитера, было продолжено до тех пор, пока эти кометы не удалялись от Юпитера на расстояние $\rho = 4,33$ а. е. Цель этих исследований—учет возмущений от Юпитера на всем пути гипотетической кометы от поверхности Юпитера до

областей, где они могут наблюдаться с Земли. Оказалось, что дополнительные изменения орбит не очень велики. На этом участке пути гипотетических комет Солнце рассматривалось как центральное тело, а Юпитер—как возмущающее. Полученное новое распределение гипотетических комет было сопоставлено с распределениями реальных комет. Кроме того, из этих 1000 гипотетических комет были выбраны по афелийным расстояниям семейства больших планет (семейства Юпитера, Сатурна, Урана, Нептуна) и эти теоретические семейства были сопоставлены с семействами реальных комет. Такое сопоставление имеет вообще целью ответ на вопрос: могут ли извержения на поверхности Юпитера быть источником образования семейств комет других больших планет (Сатурна, Урана, Нептуна) [20].

После Лапласа ряд ученых—Скипарелли, Фабри, Ниссл и др. занимались разработкой гипотез о межзвездном происхождении комет. Но Н. А. Ньютон с помощью несложных вычислений в 1878 г. показал, что теория захвата не в состоянии объяснить происхождение короткопериодических комет в результате захвата параболических комет при их тесном сближении с большими планетами. Согласно исследованиям Н. А. Ньютона, можно ожидать, что из 100 000 параболических комет, доступных наблюдениям с Земли, только одна преобразуется в короткопериодическую комету, с большой полуосью $a < 10$ а. е. В действительности из 100 вновь открываемых комет около 15 являются короткопериодическими, около 24 комет имеют большую полуось меньше 100 а. е. [3].

Вопрос о происхождении комет в результате мощного взрыва на поверхности больших планет рассматривался Лагранжем, Проктором, Кромеллином и др. учеными. Наиболее основательные работы по гипотезе извержения принадлежит С. К. Всехсвятскому [1—11].

Имея в виду анализ гипотезы извержения на основании результатов проведенных нами вычислений на ЭВМ, прежде всего отметим, что параболическая скорость на поверхности Юпитера равна 60,28 км/сек. Но при непосредственных вычислениях траектории на „Минск-22“ оказалось, что при значении скорости u_0 от 60,28 до 60,34 км/сек не получаются траектории, выходящие за пределы сферы действия Юпитера.

При значении начальной скорости $u_0 = 60,34$ км/сек, гипотетическая комета примерно через 36424 суток достигает границы сферы действия Юпитера и выходит на почти круговую орбиту вокруг Солнца с эксцентриситетом $e = 0,05$. Интересно, что лишь очень узкий интервал значения начальных скоростей u_0 от $u_0 = 60,34$ до $u_0 = 60,85$ км/сек дает гелиоцентрическую орбиту с перигельным расстоянием меньше 5 а. е.

С. К. Всехсвятский, обозначая через u относительную скорость на границе сферы действия Юпитера, а через v гелиоцентрическую скорость Юпитера, получает для начальной скорости взрыва u_0 на поверхности Юпитера в случае, когда направления u и v совпадают, значение $u_0 = 58$ км/сек, а когда u и v противоположны по направлению, то значение $u_0 = 67,8$ км/сек. Он отмечает также, что при некоторых условиях, а именно, при $u_0 < 60$ км/сек, получаются кометы с гелиоцентрическими орбитами. Как мы отмечали, при скорости взрыва $u_0 < 60,34$ км/сек вычисления не дают гелиоцентрических орбит для гипотетических комет [16].

Вычисления также показали, что кометы с минимальным эксцентриситетом и большим перигельным расстоянием получаются чаще, чем предполагает теория извержения [18]. Достаточно отметить, что из 346 Юпитеровых гипотетических комет всего 123 кометы имеют пе-

ригельные расстояния $4 < q < 5,5$. С. К. Всехсвятский отмечает, что при возрастании начальной скорости u_0 получаются кометы с обратным движением [2, 3]. Из полученных нами 2000 гипотетических комет нет ни одной с обратным движением.

Наши вычисления также показывают, что гипотеза извержения не может объяснить происхождение долгопериодических или непериодических комет. Из полученных 290 гипотетических долгопериодических и непериодических комет ни одна не имеет перигельные расстояния меньше 4 а. е.

В 1949 г. С. К. Всехсвятский, имея в виду малую вероятность огромных скоростей извержения на поверхности больших планет (порядка 60 км/сек), высказал гипотезу, что короткопериодические кометы образуются в результате извержения не на Юпитере, а на спутниках Юпитера и Сатурна [8, 11]. Как было уже сказано выше, из 300 гипотетических комет (от поверхности спутника Юпитера Ио) ни одна не имеет перигельное расстояние меньше 4 а. е. Такие же кометы вообще не наблюдаются с Земли [19]. Следовательно, наши вычисления не подтверждают гипотезу С. К. Всехсвятского о происхождении короткопериодических комет в результате извержений, во всяком случае, на поверхности спутника Юпитера Ио.

С. К. Всехсвятский анализирует данные наблюдений комет и указывает, что яркость реальных короткопериодических комет уменьшается довольно быстро после их открытия (через несколько оборотов вокруг Солнца). На основании этого, он делает вывод, что происхождение этих объектов относится к недалекому прошлому [2, 11].

Согласно С. К. Всехсвятскому, гипотетические кометы после извержения на поверхности больших планет сразу приближаются к Солнцу, имея еще неустойчивую структуру, за короткий срок теряют газовую оболочку, вместе с тем и свою яркость. Наши же вычисления показывают, что далеко не все гипотетические кометы после извержения сразу приближаются к Солнцу. Многие из них сначала удаляются от Солнца и могут наблюдаться с Земли только на втором или последующих оборотах вокруг Солнца.

Имеется гипотеза о происхождении периодических комет, принадлежащая А. Д. Дубяго. Согласно этой гипотезе, кометы образуются в зоне движения Юпитера, в результате объединения твердых частиц и замерзших газов. После образования они приближаются к Юпитеру на каком-то обороте, в результате чего сильно изменяют свою орбиту и попадают в область видимости с Земли [12].

Как было отмечено, мы получили распределение продуктов извержения с поверхности Юпитера в тот момент, когда они достигают сферы его действия, а также распределение тех же гипотетических комет по достижении ими расстояния 4 а. е. от границы сферы действия Юпитера. Оба распределения подобны друг другу. Это дает возможность сделать вывод, что если кометы образуются не на поверхности планеты, а на границе сферы действия Юпитера, то мы можем получить в равной степени хорошее согласие с распределением реальных комет.

Таким образом можно сформулировать результаты наших исследований следующим образом:

1. Сопоставление распределения гипотетических комет с распределением реальных комет на расстоянии $\rho = 0,33$ а. е. и $\rho = 4,33$ а. е. от центра Юпитера показывает, что вообще короткопериодические кометы могут образовываться в результате извержений на поверхности Юпитера. Точнее говоря, наши вычисления не противоречат то-

му, что кометы образуются (начинают свое движение) на поверхности или в близкой окрестности Юпитера.

2. Происхождение долгопериодических и непериодических комет нельзя объяснить данным образом. По-видимому, эти кометы имеют совсем другое происхождение [14, 21—26].

3. Комета с орбитами, характерными для короткопериодических, долгопериодических или непериодических комет не дают извержений на поверхности спутника Юпитера Ио.

4. Короткопериодические кометы с обратным движением не являются продуктом извержений на поверхности больших планет. В такие кометы превращаются, по-видимому, долгопериодические или непериодические кометы в результате возмущений при тесном сближении с большими планетами.

5. Сопоставление короткопериодических комет, составляющих семейства Юпитера, Сатурна, Урана, Нептуна с „гипотетическими семействами“ показывает хорошее согласие.

6. Извержения на поверхности Юпитера с начальной скоростью $u_0 < 60,34$ км/сек, по-видимому, не могут дать комет с гелиоцентрическими орбитами, как это утверждает С. К. Всехсвятский и П. Д. Духновский.

7. Короткопериодические кометы могут образовываться в окрестности Юпитера, как предполагал А. Д. Дубяго [15].

В заключение автор приносит глубокую благодарность С. Г. Макову и Ю. А. Рябову за ценные советы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Всехсвятский С. К. „Астроном. ж.“, 2, 68, 1925.
2. Всехсвятский С. К. „Астроном. ж.“, 5, 40, 1928.
3. Всехсвятский С. К. „Астроном. ж.“, 10, 1, 1933.
4. Всехсвятский С. К. „Астроном. ж.“, 11, 437, 1934.
5. Всехсвятский С. К. „Астроном. ж.“, 25, 4, 1948.
6. Всехсвятский С. К. „Астроном. ж.“, 27, 1, 1950.
7. Всехсвятский С. К. „Астроном. ж.“, 29, 63, 1952.
8. Всехсвятский С. К. Публикация Киевской обсерв., № 5, 1953.
9. Всехсвятский С. К. „Астроном. ж.“, 34, 4, 1957.
10. Всехсвятский С. К., Бабич О. И., Казютинский В. В. „Астроном. ж.“, 35, 3, 1958.
11. Всехсвятский С. К. Природа происх. комет и метеорного вещества. М., 1959.
12. Дубяго А. Д. „Астроном. ж.“, 1957.
13. Духновский П. Г. Публикация Киевской обсерв., № 6, 1954.
14. Казимирчак-Полонская Е. И. Труды ИТА, 7, 1961.
15. Маков С. Г. Бюлл. ИТА, 11, № 2, 1967.
16. Мамедов М. А. „Изв. АН Азерб. ССР“, 3, 1969.
17. Мамедов М. А. „Изв. АН Азерб. ССР“, 5, 1969.
18. Мамедов М. А. „Изв. АН Азерб. ССР“, 6, 1969.
19. Мамедов М. А. „ДАН АН Азерб. ССР“, 9, 1969.
20. Мамедов М. А. „Астроном. ж.“, 1969.
21. Орлов С. В. „Астроном. ж.“, 13, 3, 1936.
22. Орлов С. В. „Астроном. ж.“, 16, 1, 1939.
23. Шмидт О. Ю. „ДАН СССР“, 45, № 6, 1955.
24. Шмидт О. Ю. „ДАН СССР“, 49, № 1, 1945.
25. Штейнс К. А. „Астроном. ж.“, 32, 1955.
26. Штейнс К. А. „Астроном. ж.“, 31, 1, 1957 а.

Шемахинская Астрофизическая
обсерватория

Поступило 21.VII 1969

М. Э. Мамедов

Ипотетик каметлэрин кэмијјэт анализинэ көрэ каметлэрин
эмэлэ кэлмэси һаггында олан нэзэријјэлэрин тэдгиги

ХҮЛАСЭ

Мәгаләдә Јупитер сәтһиндән вә Јупитерәтрафы фәзада эмәлә кәл-
мәләри мұлаһизә олуан һипотетик каметлэрин һәрәкәтинин кэмијјэт
анализи һаггында мәлүмат верилмишдир. Алынан нәтичә һазырда
мөвчуд бир сыра нэзэријјэләрлә мұгајисә олунараг, периодик олмајан
вә гыса периодлу каметлэрин Јупитер сәтһиндән, Јахуд Јупитерәтрафы
фәзада эмәлә кәлмәләриндән бәһс едилмишдир.

492321

УДК 537.226 + 537.311.33 : [537 + 535

ФИЗИКА

А. Г. РУСТАМОВ, И. Г. КЕРИМОВ, Л. М. ВАЛИЕВ, С. Х. БАБАЕВ,
П. Г. ИБРАГИМОВА

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОНОКРИСТАЛЛОВ ТЕЛЛУРИДОВ МАРГАНЦА, ЖЕЛЕЗА И НИКЕЛЯ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Х. И. Амирхановым)

Исследования электрических свойств халькогенидов переходных металлов представляют большой интерес с точки зрения выяснения влияния заполнения 3d-оболочки переходного элемента на физические свойства соединений, в частности, на тип и механизм проводимости. Известно также, что в этих соединениях, в электропроводности, а также в магнитных свойствах основную роль играют электроны незаполненной 3d-оболочки переходного металла. Отсюда ясно, что изучение соединений переходных металлов с одним из халькогенов (в частности, с теллуром) может дать некоторые данные по вышеуказанным вопросам. Кроме того, до сих пор изучение электрических свойств халькогенидов переходных металлов проводилось в поликристаллических и пресованных образцах [7, 8]. С этой целью нами были выбраны монокристаллы MnTe, FeTe и NiTe. Измерена электропроводность, коэффициент термоэдс и эффект Холла в области температур 80+700°K.

Образцы и методика измерения

Поликристаллы MnTe, FeTe и NiTe были получены по ранее описанной методике [1, 2]. Поликристаллические материалы вкладывались в вакуированную кварцевую ампулу и нагревались до температуры на 50°K выше точки плавления соответствующей для каждого образца. После этого путем медленного охлаждения нами были получены монокристаллы этих образцов. При получении монокристаллов MnTe использовался графитовый тигель. Была снята лауэграмма этих образцов, которая подтвердила монокристалличность полученных материалов.

Электропроводность, термоэдс и эффект Холла были измерены компенсационным методом [3].

Результаты эксперимента

Температурная зависимость электропроводности (δ), коэффициента термоэдс (α), монокристалла MnTe показана на рис. 1. Видно, что до точки Нееля (310°K), поведение σ и α аналогично металлическим сое-

динениям, а выше точки Нееля ($T > T_N$) полупроводниковым. Такое резкое изменение электрических параметров при переходе через точку магнитного превращения, по всей вероятности, связано с изменением энергетических электронных спектров. Эти изменения в основном могут определяться изменениями концентрации носителей тока. В данном случае, концентрация носителей тока почти постоянна и температурную зависимость σ можно связать с изменениями подвижности носителей тока (см. рис. 2).

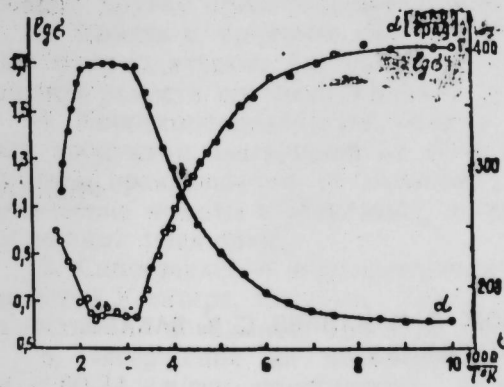


Рис. 1.

ростом температуры увеличиваются.

Известно, что FeTe так же, как MnTe, является антиферромагнитным полупроводником. Точка Нееля для FeTe лежит ниже темпе-

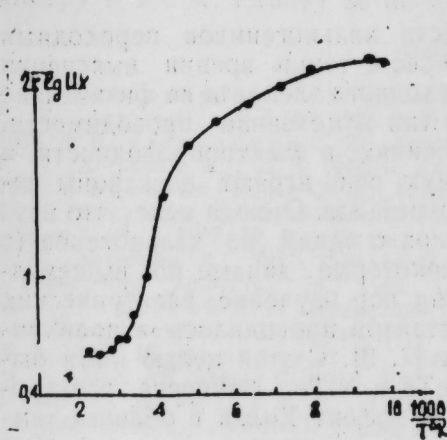


Рис. 2.

ратуры жидкого азота [4]. Температурная область исследования σ и α находится выше температуры Нееля ($T > T_N$). Температурная зависимость электропроводности для FeTe выше температуры Нееля, подобно MnTe при $T > T_N$. Около 200°K имеется заметное изменение наклона в зависимости $\lg \sigma = f\left(\frac{10^3}{T^\circ K}\right)$. До этого предела коэффициент термоэдс медленно увеличивается с ростом температуры, а выше наблюдается резкий скачок. Изменение энергии активации около этой температуры ($\sim 200^\circ K$) составляет примерно 0,001 эВ (в 2 раза). Природа данной точки нам неизвестна.

На рис. 4 приведена температурная зависимость σ и α для соединения NiTe, которое исследованной температурной областью обладает металлической проводимостью.

До $\sim 240^\circ K$ коэффициент термоэдс и электропроводность почти

не зависит от температуры. Выше 270°K зависимость $\lg \sigma = f\left(\frac{10^3}{T^\circ K}\right)$ и $\alpha = f\left(\frac{10^3}{T^\circ K}\right)$ становится резкой. Примерно около этой точки наблюдается небольшое смещение кривой теплоемкости [5]. Измерение эффекта Холла в соединениях FeTe и NiTe не увенчалось успехом из-за малой подвижности ($u \leq 1 \frac{cm^2}{сек}$). Поэтому обсуждение полученных данных затрудняется. Для данных соединений проверился критерий Л. Д. Дудкина [6]:

$$\Delta\% = \frac{(M - M)dm}{(M - M)} \times 100\%, \text{ где}$$

$M - M$ — наименьшее расстояние между ионами переходного металла, dm — диаметр металлических атомов для координационного числа, отвечающего данному соединению.

Для MnTe критерий не выполняется ($\Delta = 25,1 > 14,5$), а для FeTe ($\Delta = 14,5$) и NiTe ($\Delta = 11$) выполняется.

Невыполнимость критерия Дудкина для некоторых соединений переходных металлов, обладающих структурой NiAs, по нашему мнению, связана с магнитной упорядоченностью, которая не учитывается в этом критерии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валиев Л. М., Рустамов А. Г., Керимов И. Г. ДАН Азерб. ССР 11, 13, 1966.
2. Рустамов А. Г., Валиев Л. М., Бабаев С. Х., Ибрагимов П. Г. Тез. докл. молодых ученых Азербайджана. Изд-во АН Азерб. ССР, 1970.
3. Рустамов А. В., Керимов И. Г., Валиев Л. М. Сложные полупроводники. Сб. статей под ред. Г. Б. Абдуллаева. Изд-во АН Азерб. ССР, 1970.
4. Абрикосов Н. Х., Дюльдина К. А. ИМЕТ, АН СССР, М., 1960.
5. Чижиков Д. М., Счастливый В. П. Теллур и теллуриды. М., 1960.
6. Дудкин Л. М. ФТТ, 2, 3 1960.
7. Albers W. and Haase. Phys of semiconductors. Paris, 1964.
8. Жусе В. П. Ретель А. Р. ЖТФ, т. 25, вып. 6, 978, 1955.

Институт физики

Поступило 7. II 1969

Э. Н. Рустамов, И. К. Керимов, Л. М. Валиев, С. Х. Бабаев, П. Г. Ибрагимов

Манган, дэмир вэ никел теллуридлэри монокриссталларынын электрик хассэлэри

ХҮЛАСЭ

Тэдгигатларда кечид элементлэри теллуридлэринин монокриссталларында (MnTe, FeTe, NiTe) электрик кечирмэ механизми вэ 3d сэви]-жэсинин долмасынын электрик хассэлэринэ тэ'сири өррэнилмишдир. Бундан башга, бу бирлэшмэлэр үчүн Дудкинни критериясы јохланылмышдыр. Бэ'зи магнит дүзүлүшүнэ малик бирлэшмэлэр үчүн бу критериянын өдэнилмэмэси магнит дүзүлүшүнү бу критериядан пэ-зэрэ алынмамасы илэ изаһ олуур.

УДК 665.455.2 001 5 (479.24)

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

М. А. АШИМОВ, М. А. МАМЕДОВА, Т. Н. МАМЕДЗАДЕ, З. Д. НУРИЕВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕЭМУЛЬСАЦИИ
НЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ НПУ „КАРАДАГНЕФТЬ“
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОЧНОСТИ АДсорбЦИОННОЙ
ПЛЕНКИ

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

Трудность расслоения нефтяных эмульсий, как известно, связана с теми физико-химическими процессами, которые происходят на поверхности коллоидно-адсорбционной диффузной оболочки.

В этой связи, с целью рационального подбора деэмульгатора и проведения деэмульсации на уровне современных физико-химических представлений, нами проводилось предварительное исследование прочности (P_r) поверхностной пленки нефтяных эмульсий месторождений Локбатан (IV промысел), Кушхана, Карадаг на границе с дистиллированной и пластовой водами в широком интервале времени, а также с добавкой различных концентраций ПАВ.

Результаты исследований сведены в табл. 1. Прочность адсорбционной пленки (P_r) обуславливается наличием в нефтях структурных элементов.

Таблица 1

Механическая прочность адсорбционной пленки на границе нефти с различными водами и ПАВ

№ пп	Месторождения	Вода	Время, ч, P_r дин/см						ПАВ в конц. 0,06%			Азолят-А-2 при концентрациях акт. в-ва, %		
			0	30	2	4	12	24	Пр.	НЧУ	Арзу	0,2	0,06	0,006
1	Лок-батан IV-пр. скв. 85	Дист.	0,11	0,11	1,5	1,85	2,3	3,0	1,8	1,5	2,2	4,85	4,07	296
		Пласт.	0,15	0,15	1,98	2,96	3,6	4,3	2,2	1,2	1,48	2,59	2,59	1,85
2	Кушхана скв. 146	Дист.	0,33	0,23	0,25	2,76	2,82	2,95	2,72	2,2	2,55	2,29	2,11	2,75
		Пласт.	0,26	1,18	1,6	3,54	3,8	4,53	3,25	3,04	2,15	2,42	1,83	1,59
3	Карадаг скв. 46	Дист.	0,63	0,7	7,0	7,1	7,4	7,8	0,96	0,99	0,78	1,22	1,07	1,04
		Пласт.	0,63	0,7	7,9	8,5	8,8	9,1	1,8	1,07	0,99	1,28	1,26	1,14

Так, наибольшую прочность адсорбционной пленке придают смолы и асфальтены, „цементирующие“ поверхность водной фазы.

Наибольшей прочностью адсорбционной пленки обладает нефть месторождения Карадаг, содержащая 2,2% асфальтенов и 30% смол. Так, прочность адсорбционной пленки нефти этого месторождения на границе с дистиллированной и пластовой водами при времени формирования ее 24 ч составляет 7,8 и 9,1 дин/см соответственно.

Прочность поверхностной пленки нефти месторождения Кушхана в начальный момент ее образования (время = 0) значительно больше, чем P_r поверхностной пленки нефти месторождения Локбатан. Нефть месторождения Кушхана содержит большое количество высокомолекулярных парафинов (29,8%), поэтому прочность пленки ее за короткое время измеряется величиной 0,33 дин/см.

Однако при времени формирования пленки 24 ч величина нефти месторождения Локбатан превосходит значение прочности адсорбционной оболочки нефти месторождения Кушхана за то же время, что объясняется смолистостью нефти месторождения Локбатан.

При всех случаях определения P_r на границе с пластовой водой величина прочности увеличивается. В данном случае увеличение прочности происходит за счет минеральных солей пластовых вод.

С увеличением времени P_r увеличивается, затем стабилизируется, причем разница P_r на границе с дистиллированной и пластовой водами измеряется уже в целых числах.

В целях исследования взяты проксанол, НЧК, Арзу (НЧК + проксанол в соотношении 1:1) в различных концентрациях за время формирования пленки 2 ч.

В силу того, что исследуемые ПАВ обладают более сильными адсорбирующими свойствами, чем структурные элементы, входящие в состав поверхностных слоев, прочность адсорбционной пленки увеличивается.

Однако с увеличением теплового движения структурных элементов поверхностного слоя происходит разрыв пленки за счет используемых ПАВ.

ПАВ, применяемые в качестве реагентов-деэмульгаторов, оказывают двойное действие на элементы поверхностного слоя.

При введении деэмульгатора в нефтяную эмульсию на защитных слоях капель эмульгированной воды происходит смачивание поверхности твердых частиц, входящих в состав защитных слоев и адсорбционное вытеснение более поверхностно-активным реагентом молекулярных и коллоидных эмульгаторов, адсорбированных на нефтеводной границе раздела.

Одновременно реагент оказывает пептизирующее действие на природные эмульгаторы, т. е. адсорбируясь на поверхности коллоидных частиц, способствует их диспергации в объемных фазах эмульсии.

В результате этих процессов состав поверхностных слоев претерпевает коренные изменения: все природные эмульгаторы оказываются удаленными с границы раздела в объемные фазы и их место занимает слой адсорбированных молекул реагента-деэмульгатора, который в свою очередь не должен стабилизировать капли воды, эмульгированные в нефти.

Очевидно, эффективность применяемого деэмульгатора будет целиком зависеть от состава природных эмульгаторов, представляющих собой защитный слой на каплях эмульгированной воды.

Исходя из вышесказанного, в целях исследования процесса де-

эмульсации нами были взяты нефтяные эмульсии, сильно различающиеся между собой.

Так, нефтяная эмульсия месторождения Локбатан IV пром. мелкодисперсная, смолистая, прочность поверхностной пленки $P_r = 3,0$ и $4,3$ *дин/см* на границе с дистиллированной и пластовой водами соответственно; характер поверхностной пленки адсорбционный.

Нефтяная эмульсия месторождения Кушхана—крупнодисперсная, парафинистая, $P_r = 2,82$ и $3,8$ *дин/см* на границе с дистиллированной

Таблица 2

Деэмульсация нефтяных эмульсий месторождений
Лок-батан, Кушхана, Карадаг

Место-рожде-ния	Деэмульгатор	Дозировка деэмульгатора, %	Остаточная вода после деэмульсации	Механические примеси после деэмульсации
Лок-батан	Проксанол	0,06	9,0	—
		0,04	11,0	—
		0,01	—	—
Лок-батан	Азолят-А-2	0,06	14	—
		0,04	20	—
		0,01	—	—
Лок-батан	Азолят-А-2+проксанол 1:1	0,03+0,03	Отсутст.	Отсутст.
		0,01+0,01	0,23	0,11
Лок-батан	НЧК	0,5	0,24	Отсутст.
		0,25	0,30	0,12
		0,1	0,33	0,15
Кушхана	Проксанол	0,06	Следы	Отсутст.
		0,04	Следы	Отсутст.
		0,01	0,24	Отсутст.
Кушхана	Арзу	0,06	Следы	Отсутст.
		0,04	Следы	Отсутст.
		0,01	Следы	—
Кушхана	Азолят-А-2	0,06	Следы	Отсутст.
		0,04	Следы	Отсутст.
		0,01	2,0	Отсутст.
Кушхана	НЧК	0,5	—	—
		0,25	—	—
		0,1	—	—
Карадаг	Проксанол	0,06	Следы	Отсутст.
		0,04	0,2	Отсутст.
		0,01	0,28	Отсутст.
Карадаг	Арзу	0,06	Следы	Отсутст.
		0,04	Следы	Отсутст.
		0,01	0,21	0,13
Карадаг	Азолят-А-2	0,12	—	—
		0,06	—	—
		0,04	—	—
Карадаг	Азолят-А-2+Проксанол 1:1	0,01	—	—
		0,03+0,03	0,172	Отсутст.
		0,01+0,01	0,26	Следы

и пластовой водами соответственно; характер поверхностной пленки—бронирующий.

По характеру поверхностной пленки нефть месторождения Карадаг относится к адсорбционно-бронирующим, так как содержит большое количество смол и асфальтенов, $P_r = 7,8$ и $9,1$ *дин/см* на границе с дистиллированной и пластовой водами соответственно.

При деэмульсации нефтяных эмульсий нами были использованы ПАВ—НЧК в концентрации 0,5—1,0%, проксанол, арзу и азолят—А-2 в концентрации активного вещества 0,005—0,04%, а также синергетическая композиция азолята—А-2 с проксанолом в соотношении 1:1.

Деэмульсация проводилась при температуре 60—70°C, времени контактирования 5 мин и интенсивности перемешивания 1000 *об/мин*.

Результаты деэмульсации нефтяных эмульсий сведены в табл. 2. Исследованиями установлено, что легче всего подвергаются процессу деэмульсации крупнодисперсные нефтяные эмульсии с большим содержанием высокомолекулярных парафинов в составе поверхностной адсорбционной пленки.

Так, в случае нефтяной эмульсии месторождения Кушхана одинаково эффективно использование реагентов-деэмульгаторов как аннионо-активных, так и неиноногенных.

Напротив, в случае деэмульсации нефтяных эмульсий с большим содержанием асфальтенов и смол (Карадаг и Локбатан) необходимо использование комплекса деэмульгаторов аннионоактивных и неиноногенных.

Нами установлено, что в случае трудноразрушаемых нефтяных эмульсий, содержащих в составе поверхностной защитной пленки большое количество асфальтенов и смол, рационально используются в качестве реагентов-деэмульгаторов синергетические композиции типа арзу и азолят—А-2 + проксанол.

Высокий деэмульгирующий эффект таких синергетических композиций наблюдается в силу того, что они состоят из ПАВ различной молекулярно-химической структуры и сочетают в себе комплекс поверхностно-активных свойств.

Выводы

1. Нефтяные эмульсии с большим содержанием асфальтенов и смол образуют наиболее прочную коллоидно-диффузионную адсорбционную оболочку.

2. Нефтяные эмульсии с прочной поверхностной оболочкой требуют для своего разрушения использования синергетических композиций.

Институт нефтехимич. процессов

Поступило 12.VI 1969

М. Э. Гэшимов, М. А. Мэммэдова, Т. Н. Мэммэдзэдэ, З. Д. Нуријева

„Гарадагнефт“ нефт эмулсијасынын адсорбсијаедичи тэбэгэнини давамлылыгындан асылы олагаг деэмулсија просесинини өјрэнилмэси

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ Локбатан, Гушхана вэ Гарадаг нефтлэринини дистиллэ олунмуш дэниз вэ лај сују сэрхэддиндэ адсорбсијаедичи тэбэгэсинини давамлылыгынын өјрэнилмэсиндэн бэһс едилмишдир.

Мүхтәлиф гатылыгларда һазырланмыш мүхтәлиф синифләрдән олан сәтһи-актив маддәләрин: НГК, проксанол, арзу (проксанол + НГК) вә азолјат-А-2-нин тә'сириндән адсорбсијаедичи тәбәгәсинин дәјишилмәси тәдгиг олунмушдур.

Нефт емулсијасынын тәбәгәси бронлашмыш адсорбсија хассәси дашыјырса, белә емулсијалары сусузлашдырмаг үчүн синеркетик га-рышыгдан (арзу) истифадә едилмәлидир.

УДК 543—422. 540—72

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Г. Б. ШАХТАХТИНСКИЙ, Г. А. АСЛАНОВ, Г. А. ДЖАФАРОВ

АРСЕНАТНЫЙ МЕТОД ЙОДОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ БАРИЯ И СТРОНЦИЯ ПРИ ИХ СОВМЕСТНОМ ПРИСУТСТВИИ

Нами ранее разработан точный арсенатно-йодометрический метод определения стронция и бария в отдельности [1—2]. В настоящем исследовании рассматривается случай определения стронция и бария при их совместном присутствии, что имеет большое практическое значение.

При определении суммарного содержания этих элементов было проведено исследование всех условий работы и разработаны два варианта проведения анализа.

В 1-ом варианте из исследуемого раствора, содержащего ионы стронция и бария, берутся две пробы. В одной из них стронций и барий осаждаются в виде арсенатов и проводится определение суммарного содержания этих двух катионов арсенато-йодометрическим методом, а в другом осаждается барий хромат ионами в виде хромата в уксуснокислой среде рН 5—6 [3], затем йодометрическим методом определяется только барий.

Для первого варианта определения стронция и бария при их совместном присутствии рекомендуется нижеприведенная пропись: в одной части исследуемого раствора, содержащего ионы стронция и бария производится осаждение этих элементов арсенат ионами. Для этого исследуемый раствор подкисляется раствором соляной кислоты, доводится дистиллированной водой до 50 мл, прибавляется 50 мл 15%-ного раствора хлористого аммония и 15—20 мл 0,5 раствора арсената натрия, затем на холоду (без нагревания) производится осаждение 10%-ным раствором аммиака, прибавляемого по каплям при размешивании магнитной мешалкой до появления запаха аммиака. После этого продолжается размешивание в течение 5 мин, прибавляется избыток концентрированного аммиака в количестве 1/10 объема раствора, осадок отфильтровывается через пористый стеклянный фильтр № 4 с применением отсасывания. Осадок промывается 3%-ным раствором аммиака 6—7 раз. Затем приступают к растворению. Для этого отмеривают в мензурке 25—30 мл соляной кислоты (1:1) и в 5—6 приемов вливают в стакан, в котором производилось осаждение, споласкивают его и обливают воронку с фильтром из пористого стекла. При прибавлении первой порции кислоты стараются легким встряхиванием полностью растворить осадок. Последующими порциями

фактически промывают стакан и фильтр, прибавляют 25 мл бензола, 3 мл 2 н раствора йодистого калия, усиленно взбалтывают в течение 20—30 сек, разбавляют в 15 мл дистиллированной воды и титруют раствором тиосульфата натрия соответствующей концентрации.

Титрование продолжается до полного обесцвечивания слоя бензола. При этом в конце титрования, когда слой бензола окрашен в слабо-розовый цвет, после каждой капли прибавляемого раствора тиосульфата натрия производят взбалтывание в течение нескольких секунд.

Из другой части исследуемого раствора, содержащего ионы бария и стронция, производится осаждение бария в виде хромата и определение заканчивается йодометрическим титрованием хромат ионов [3].

Количество бария и стронция в граммах соответственно рассчитывается по следующим формулам:

$$V \cdot K \cdot 0,004578$$

$$\left(V_1 - \frac{3}{2} V \right) K \cdot 0,00438$$

V —количество 0,1 н раствора тиосульфата натрия, пошедшего на титрование хромата, связанного с барием в миллилитрах.

V_1 —количество 0,1 н раствора тиосульфата натрия в миллилитрах, израсходованного на титрование мышьяковой кислоты, связанного с барием и стронцием.

K —коэффициент пересчета тиосульфата натрия на 0,1 н.

Во 2-ом варианте также берутся две пробы исследуемого раствора, в одной из которых производится определение суммарного количества бария и стронция арсенато-йодометрическим методом, точно так же, как показано в первом варианте анализа. В другой пробе сначала осаждается барий в виде хромата и, не отделяя осадок, из этого же раствора осаждается стронций в виде арсената. Смешанный осадок отфильтровывается, промывается, растворяется в соляной кислоте, затем производится йодометрическое титрование освободившихся хромат- и арсенат ионов.

Для проверки вышеуказанных методов определения, при которых барий осаждается в виде хромата и из того же раствора стронций в виде арсената, было проведено ряд опытов с целью изучения влияния изменения среды маточного раствора после осаждения бария в виде хромата, а также применение 3%-ого раствора аммиака для промывания смешанного осадка.

Следует отметить, что промывание осадка хромата бария по существующим методам производится 0,6%-ным раствором уксуснокислого аммония, чем нельзя промывать осадок арсената стронция в связи с частичным растворением последнего. Поэтому была исследована возможность промывания осадка хромата бария 3%-ным раствором аммиака, который применяется для промывания арсената стронция. Это исследование подтвердило возможность промывания осадка хромата бария 3%-ным раствором аммиака.

Известно, после осаждения бария в виде хромата на отстаивании осадка что с маточным раствором затрачивается 1—3 ч. Поэтому нами проведена следующая серия опытов, посвященных определению влияния отстаивания после осаждения бария в виде хромата и (не отделяя осадок в том же растворе) осаждают стронций в виде арсената.

Результаты этих опытов даны табл. 1.

Как видно из таблицы, время отстаивания после осаждения бария

Таблица 1

№ оп.	Продолжительность отстаивания после осаждения, мин.		Расход 0,1 н р-ра тиосульфата натрия, мл		
	бария	стронция	практич.	теорет.	расхожд.
1	120	10	12,20	12,19	+0,01
2	.	.	12,18	.	-0,01
3	60	5	12,16	.	-0,04
4	.	.	12,20	.	+0,01
5	30	.	12,22	.	+0,03
6	.	"	12,20	.	+0,01
7	15	.	12,16	.	-0,03
8	.	.	12,20	.	+0,01
9	5	.	12,18	.	-0,01
10	.	.	12,12	.	+0,07

хромат ионами особого влияния на точность результатов не оказывает. Поэтому следует считать вполне возможным ограничиться отстаиванием около 5 мин. Уменьшение времени количественного осаждения бария в виде хромата (до 5 мин), по нашему мнению, объясняется понижением кислотности среды раствора после осаждения.

Для количественного осаждения стронция в виде арсената 10-минутного отстаивания вполне достаточно.

Таким образом, для определения бария и стронция при их совместном присутствии (по второму варианту анализ) можно дать следующую пропись: арсенато-йодометрический метод определения суммарного содержания бария и стронция при их совместном присутствии производится, как было уже описано.

В другой части исследуемого раствора, содержащего ионы бария и стронция, производится осаждение бария в виде хромата, не отделяя осадка, в той же пробе, осаждается стронций в виде арсената. Для этого к исследуемому нейтральному раствору прибавляют 10 мл 4 н уксусной кислоты, 10 мл 2 н раствора ацетата натрия. При перемешивании прибавляют в избытке 0,1 н раствор хромата калия. После 10-минутного отстаивания прибавляется 15—20 мл 0,5 м раствора арсената натрия и при размешивании прибавляется концентрированный аммиак по порциям до сильно щелочной реакции. После этого продолжается размешивание около 5—7 мин, затем прибавляется избыток концентрированного аммиака около 1/10 части исследуемого раствора и отстаивается осадок с маточным раствором 10 мин.

Полученный осадок отфильтровывают через пористое стекло № 4 с применением отсасывания и промывают 3%-ным раствором аммиака 6—7 раз, а затем производится определение суммарного содержания бария и стронция как было уже указано.

При определении бария и стронция по второму варианту анализа количество этих элементов в граммах рассчитывается соответственно по следующим формулам:

$$(V_1 - V) \cdot 2 K \cdot 0,006867$$

$$[V - (V_1 - V) \cdot 2] K \cdot 0,00438$$

V —количество 0,1 н раствора тиосульфата натрия, расходуемого на титрование мышьяковой кислоты, связанное с барием и стронцием в миллилитрах.

фактически промывают стакан и фильтр, прибавляют 25 мл бензола, 3 мм 2 н раствора йодистого калия, усиленно взбалтывают в течение 20—30 сек, разбавляют в 15 мл дистиллированной воды и титруют раствором тиосульфата натрия соответствующей концентрации.

Титрование продолжается до полного обесцвечивания слоя бензола. При этом в конце титрования, когда слой бензола окрашен в слабо-розовый цвет, после каждой капли прибавляемого раствора тиосульфата натрия производят взбалтывание в течение нескольких секунд.

Из другой части исследуемого раствора, содержащего ионы бария и стронция, производится осаждение бария в виде хромата и определение заканчивается йодометрическим титрованием хромат ионов [3].

Количество бария и стронция в граммах соответственно рассчитывается по следующим формулам:

$$V \cdot K \cdot 0,004578$$

$$\left(V_1 - \frac{3}{2}V \right) K \cdot 0,00438$$

V —количество 0,1 н раствора тиосульфата натрия, пошедшего на титрование хромата, связанного с барием в миллилитрах.

V_1 —количество 0,1 н раствора тиосульфата натрия в миллилитрах, израсходованного на титрование мышьяковой кислоты, связанного с барием и стронцием.

K —коэффициент пересчета тиосульфата натрия на 0,1 н.

Во 2-ом варианте также берутся две пробы исследуемого раствора, в одной из которых производится определение суммарного количества бария и стронция арсенато-йодометрическим методом, точно так же, как показано в первом варианте анализа. В другой пробе сначала осаждается барий в виде хромата и, не отделяя осадка, из этого же раствора осаждается стронций в виде арсената. Смешанный осадок отфильтровывается, промывается, растворяется в соляной кислоте, затем производится йодометрическое титрование освободившихся хромат- и арсенат ионов.

Для проверки вышеуказанных методов определения, при которых барий осаждается в виде хромата и из того же раствора стронций в виде арсената, было проведено ряд опытов с целью изучения влияния изменения среды маточного раствора после осаждения бария в виде хромата, а также применение 3%-ого раствора аммиака для промывания смешанного осадка.

Следует отметить, что промывание осадка хромата бария по существующим методам производится 0,6%-ным раствором уксуснокислого аммония, чем нельзя промывать осадок арсената стронция в связи с частичным растворением последнего. Поэтому была исследована возможность промывания осадка хромата бария 3%-ным раствором аммиака, который применяется для промывания арсената стронция. Это исследование подтвердило возможность промывания осадка хромата бария 3%-ным раствором аммиака.

Известно, после осаждения бария в виде хромата на отстаивание осадка что с маточным раствором затрачивается 1—3 ч. Поэтому нами проведена следующая серия опытов, посвященных определению влияния отстаивания после осаждения бария в виде хромата и (не отделяя осадок в том же растворе) осаждают стронций в виде арсената.

Результаты этих опытов даны табл. 1.

Как видно из таблицы, время отстаивания после осаждения бария

Таблица 1

№ оп.	Продолжительность отстаивания после осаждения, мин.		Расход 0,1 н р-ра тиосульфата натрия, мл		
	бария	стронция	практич.	теорет.	расхожд.
1	120	10	12,20	12,19	+0,01
2	.	.	12,18	.	-0,01
3	60	5	12,16	.	-0,04
4	.	.	12,20	.	+0,01
5	30	.	12,22	.	+0,03
6	.	"	12,20	.	+0,01
7	15	.	12,16	.	-0,03
8	.	.	12,20	.	+0,01
9	5	.	12,18	.	-0,01
10	.	.	12,12	.	+0,07

хромат ионами особого влияния на точность результатов не оказывает. Поэтому следует считать вполне возможным ограничиться отстаиванием около 5 мин. Уменьшение времени количественного осаждения бария в виде хромата (до 5 мин), по нашему мнению, объясняется понижением кислотности среды раствора после осаждения.

Для количественного осаждения стронция в виде арсената 10-минутного отстаивания вполне достаточно.

Таким образом, для определения бария и стронция при их совместном присутствии (по второму варианту анализ) можно дать следующую пропись: арсенато-йодометрический метод определения суммарного содержания бария и стронция при их совместном присутствии производится, как было уже описано.

В другой части исследуемого раствора, содержащего ионы бария и стронция, производится осаждение бария в виде хромата, не отделяя осадка, в той же пробе, осаждается стронций в виде арсената. Для этого к исследуемому нейтральному раствору прибавляют 10 мл 4 н уксусной кислоты, 10 мл 2 н раствора ацетата натрия. При перемешивании прибавляют в избытке 0,1 н раствор хромата калия. После 10-минутного отстаивания прибавляется 15—20 мл 0,5 м раствора арсената натрия и при размешивании прибавляется концентрированный аммиак по порциям до сильно щелочной реакции. После этого продолжается размешивание около 5—7 мин, затем прибавляется избыток концентрированного аммиака около 1/10 части исследуемого раствора и отстаивается осадок с маточным раствором 10 мин.

Полученный осадок отфильтровывают через пористое стекло № 4 с применением отсасывания и промывают 3%-ным раствором аммиака 6—7 раз, а затем производится определение суммарного содержания бария и стронция как было уже указано.

При определении бария и стронция по второму варианту анализа количество этих элементов в граммах рассчитывается соответственно по следующим формулам:

$$(V_1 - V) \cdot 2 K \cdot 0,006867$$

$$[V - (V_1 - V) \cdot 2] K \cdot 0,00438$$

V —количество 0,1 н раствора тиосульфата натрия, расходуемого на титрование мышьяковой кислоты, связанное с барием и стронцием в миллилитрах.

V_1 —количество 0,1 н раствора тиосульфата натрия, пошедшего на титрование суммарного количества хромат- и арсенат ионов.
 K —коэффициент пересчета тиосульфата натрия на 0,1 н.
 Результаты определения различных количеств бария и стронция по последней прописи приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ оп.	Взято 0,1 н р-ра, мл		Расход 0,1 н р-ра тиосульфата натрия, мл		
	соли стронция	соли бария	практич.	теорет.	расхожд.
1	10,00	1,00	10,57	10,65	-0,08
2	·	·	10,51	·	-0,14
3	·	2,00	11,64	11,62	+0,02
4	·	·	11,62	·	-
5	·	5,00	14,46	14,53	-0,07
6	·	·	14,58	·	+0,05
7	1,00	10,00	10,61	10,67	-0,06
8	·	·	10,58	·	-0,09
9	2,00	·	11,60	11,64	-0,04
10	·	·	11,68	·	+0,04
11	5,00	·	14,46	14,54	-0,08
12	·	·	14,53	·	+0,04

Как видно из таблицы, при десятикратном изменении концентрации ионов бария и стронция в исследуемом растворе, результаты определения по нашей прописи всегда получаются близкими к истинным суммарным содержаниям их.

В результате многочисленных опытов нами установлена возможность арсенат-йодометрического метода определения бария и стронция при их совместном присутствии.

Выводы

1. Дана методика арсенато-йодометрического определения стронция и хроматометрического определения бария при их совместном присутствии, а также разработана методика суммарного содержания этих элементов арсенато-йодометрическим путем.

2. Применение обоих методов к суммарному определению этих элементов дает весьма точные результаты и работа выполняется в течение 30—40 мин.

ЛИТЕРАТУРА

- Шахтактинский Г. Б., Асланов Г. А., Джафаров Г. А. Сб. молодых ученых ИНФХ АН Азерб. ССР, посв. 50-летию Октября, 1967.
- Шахтактинский Г. Б., Асланов Г. А., Джафаров Г. А. Исследование в области неорганической и физической химии. Сб. ИНФХ Азерб. ССР. 1967.
- Кольтгоф И. М., Белчер Р., Стенгер В. А., Матсуяна Дж. Объемный анализ, т. III, практическая часть. Методы окисления—восстановления. М., стр. 403—403, 1961.

Г. Б. Шахтактински, Г. А. Асланов, К. А. Чэфаров

Арсенат методу илэ барнум вэ стронснум бир јердэ олдугда онларын јодометрик тэ'јини

ХУЛАСЭ

Мүэллифлэр барнум вэ стронснум бир јердэ олдугда, һәмнин элементлэри тэ'јин етмэк үчүн метод ишлэјиб һазырламышлар. Бу методла иш ики вариантда ичра едилир.

Биринчи вариант үзрэ, тэдгиг олунан мәһлулдан ики нүмунэ көтүрүлмүшдүр. Биринчи нүмунэдэ стронснум вэ барнум арсенат шәклиндэ, икинчи нүмунэдэ исэ асетат туршусу мүнһитиндэ јалһыз барнум хромат шәклиндэ чөкдүрүлмүшдүр. Сонра һәр ики чөкүнтү филтрләнмиш, јујулмуш вэ һәлл едилдикдән сонра јодометрик тэ'јин едилмишдир.

Бу методла стронснум вэ барнумун тэ'јини чох садэ вэ нәтичәси дәгиг олмагла 30—40 дәг ичра олуһур.

ХИМИЯ

Ф. Н. МАМЕДОВ, Н. Р. СУЛТАНОВА, Ф. А. МАМЕДОВ

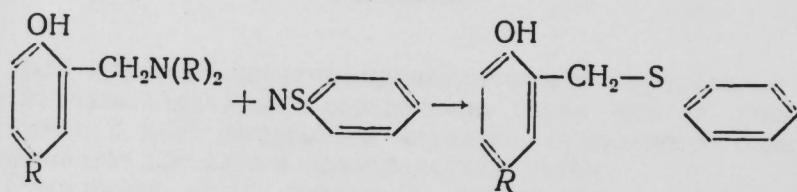
КОНДЕНСАЦИЯ ТИОФЕНОЛА С ОСНОВАНИЯМИ МАННИХА

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

Известно, что аминосоединения типа оснований Манниха и ряд четвертичных аммониевых соединений являются алкилирующими средствами [1].

Установлено, что в зависимости от радикала, отщепляющегося при нагревании оснований и четвертичных солей в состав алкилируемого соединения могут быть введены различные заместители. Эта реакция была изучена на примере взаимодействия оснований Манниха с соединениями, содержащими сульфгидрильную группу. При этом отщепляющийся радикал присоединяется к атому серы.

В представленной статье рассматривается реакция взаимодействия оснований Манниха с тиофенолом, приводящая к получению оксиалкилбензилтиофенола



В качестве оснований Манниха были использованы продукты конденсации *n*-трет.-алкилфенолов с формальдегидом и вторичными аминами [2]. Характеристика использованных в этой реакции оснований Манниха приведена в табл. 1.

Реакция указанных оснований с тиофенолом проводилась следующим образом.

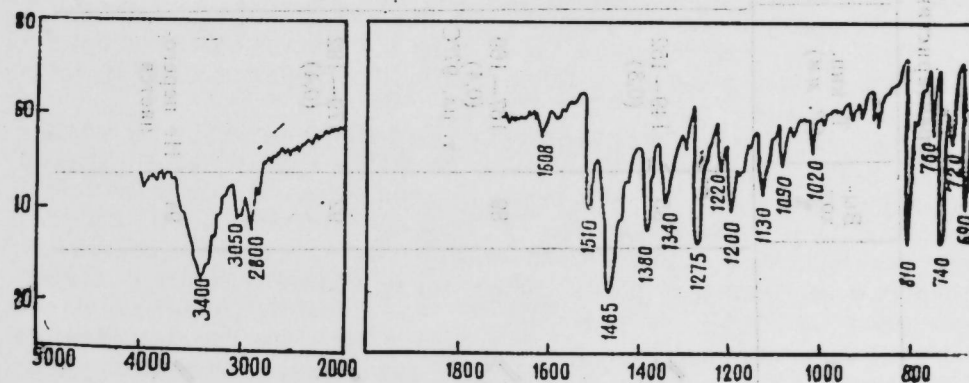
Смесь, состоящая из эквимолекулярных количеств тиофенола и основания Манниха нагрелась при 160—170°C в течение 8 ч. После охлаждения содержимое колбы обрабатывалось соляной кислотой для удаления не вступившего в реакцию аминосоединения, продукт реакции извлекался экстрагированием бензола. Бензольный раствор промывался водой до нейтральной реакции, бензол отгонялся, а продукт выделялся перегонкой под вакуумом. Некоторые представители

Таблица 1

Характеристика исходных оснований Манниха

Формула соединений	Т. кип. (P, мм)	d_4^{20}	n_D^{20}	MR_D	
				найд.	выч.
	70 (0,9)	0,9792	1,5198	58,93	59,04
	114—116 (3,5)	0,9618	1,5114	64,61	64,10
	138—140 (3)	0,9482	1,5076	78,34	77,95
	162—164 (3)	0,9456	1,5078	91,84	91,80

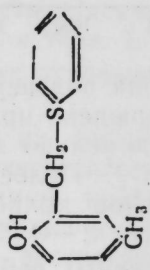
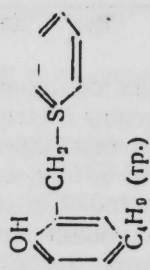
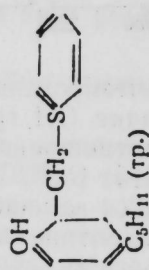
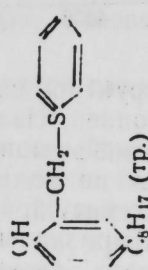
синтезированных соединений представляли собой кристаллические продукты, они очищались перекристаллизацией из раствора *n* октана. Характеристика синтезированных соединений приведена в табл. 2.



Структура синтезированных соединений подтверждается ИК-спектроскопией. Наличие OH группы подтверждено присутствием полосы 3340 $см^{-1}$, монозамещенное бензольное кольцо характеризуется наличием полос 1615, 1550, 740 и 690 $см^{-1}$. Полосы 812 и 880 $см^{-1}$ характеризуют 1,2,4-замещенное бензольное кольцо. Полоса 1272 $см^{-1}$ характеризует валентное колебание связи C—O.

Таким образом в результате проведенных работ нами синтезировано 4 новых не описанных в литературе оксибензилзамещенных тиофенола.

Характеристика оксибензилзамещенных тиофенола

Формула соединений	Выход, %	Т. кип. (Р. мм)	d_4^{20}	n_D^{20}	$M R_D$		Элементарный состав, %					
					найд.	выч.	найд.			выч.		
							C	H	S	C	H	S
	85	149—152 (0,3)	1,6260	1,1730	69,41	69,73	73,00	6,12	13,92	73,50	6,55	13,80
	89	167—169 (0,4) т. пл. 97°C	—	—	—	—	74,63	7,82	11,69	74,96	7,40	11,77
	92	179—182 (0,4)	1,5930	1,1016	88,27	88,20	75,12	7,56	11,28	75,47	7,74	11,19
	94	Не перегоняется	1,5820	Густая масса	—	—	76,26	8,35	9,87	76,77	8,59	9,75

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. США 2417118 16. VIII 1941. 2. Кулиев А. М. Присадки к смазочным маслам. Изд-во „Химия“. М., 1964.

ИНХП

Поступило 18. VI 1969

Ф. Н. Мәммәдов, Н. Р. Султанова, Ф. А. Мәммәдов

Тиофенолун манних эсасы илэ конденсасијасы

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә манних эсасы илэ тиофенолун реаксijasындан бәһс олунмушдур. Нәһәјәт, әдәбијатда мә'лум олмајан 4 јени үзви бирләшмә синтез едилмишдир. Алынмыш маддәләрин тәмизлији инфрагырмызы спектрлә мүүјәнләширилмишдир. Ајдынлашмышдыр ки, һәмин маддәләр полимер маддәләрдә сабитләширичи кими истифадә олуна биләр.

С. Д. МЕХТИЕВ, У ПЕ ВИН, Н. П. КУРНОСОВА, М. А. ШАХГЕЛЬДИЕВ

РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ И ОРИЕНТАЦИЯ ПРИ ЦИКЛОГЕКСИЛИРОВАНИИ ТОЛУОЛА

Циклоалкилирование ароматических соединений в присутствии катализаторов Густавсона-Фриделя-Крафтса изучалось рядом авторов, однако сделать однозначные выводы об общих закономерностях этой реакции, ее движущих силах и количественных характеристиках реакционной способности ароматических соединений из ранее проведенных работ трудно. Исключение составляет обстоятельное кинетическое исследование Лебедева [1] по алкилированию бензола и его гомологов хлористым циклогексидом с использованием в качестве катализатора $AlCl_3$.

В настоящей работе исследована некинетическим методом Ингольда (методом конкурирующих реакций)* реакционная способность толуола в процессе алкилирования его циклогексидогенидами $C_6H_{11}X$ ($X = Cl, Br, J$) в присутствии $AlCl_3$ и $AlBr_3$ в качестве катализаторов и рассмотрена роль реагента в формировании изомерного состава циклогексилтолуолов.

Кроме того, на основании результатов работы определены парциальные факторы скорости замещения водорода в бензольном кольце и факторы селективности для реакции циклогексидирования толуола. В табл. 1 приведены результаты определения относительных скоростей циклогексидирования толуола (отношение констант скоростей замещения в толуоле и в самом бензоле) и данные о распределении изомеров в циклогексилтолуолах.

Полученные нами данные согласуются с представлениями Броуна и Нельсона [2] о том, что использование катализатора симбатно ускорению электрофильного замещения изменяет соотношение изомеров.

Из таблицы видно, что $AlBr_3$, как более энергичный электрофильный катализатор, снижает селективность замещения, т. е. уменьшает отношение констант скоростей циклогексидирования толуола и бензола и соответственно увеличивает количество мета-циклогексилтолуола.

Определенное влияние на соотношение изомеров в циклогексил-

* Этот метод позволяет сравнительно простым путем получить ценную информацию о связи между строением реагирующих молекул и скоростью элементарных реакций.

Таблица 1

Относительные скорости и распределение изомеров при циклогексидировании толуола

№ пп	Реагент	Катализатор	K толуола K бензола	Распределение изомеров, %		
				орто-	мета-	пара-
1	Хлорциклогексан	$AlCl_3$	2,40	30,6	21,6	47,8
2	Бромциклогексан	$AlCl_3$	2,56	29,4	20,8	49,8
3	Йодциклогексан	$AlCl_3$	2,80	28,0	19,4	52,6
4	Хлорциклогексан	$AlBr_3$	1,80	27,5	25,5	47,0
5	Бромциклогексан	$AlBr_3$	1,96	26,6	24,1	49,3
6	Йодциклогексан	$AlBr_3$	2,10	25,8	23,2	51,0

толуольных фракциях оказывает характер связи C—X в циклогексилгалогенидах. Причем, в последовательности $Cl > Br > J$ наблюдается увеличение содержания мета-изомера.

В табл. 2 приведены значения парциальных факторов скорости замещения (f) и факторы селективности замещения (S_f) атомов водо-

Таблица 2

Парциальные факторы скорости при циклогексидировании толуола

№ пп*	O_f^{Me}	m_f^{Me}	p_f^{Me}	S_f
1	2,203	1,555	6,884	0,6460
2	2,257	1,597	7,649	0,6802
3	2,353	1,629	8,837	0,7342
4	1,485	1,377	5,076	0,5669
5	1,564	1,417	5,799	0,6119
6	1,625	1,462	6,425	0,6431

* № соответствует значениям в табл. 1.

рода в кольце толуола, вычисленные нами на основании изомерного состава циклогексилтолуолов.

Из таблицы видно, что парциальные факторы скорости и факторы селективности циклогексидирования толуола отчетливо изменяются, если в качестве реагента вместо $C_6H_{11}Cl$ взять $C_6H_{11}J$.

Наименьшее значение S_f наблюдается при использовании хлорциклогексана в качестве реагента и бромистого алюминия в качестве катализатора; наибольшее — для йодциклогексана и хлористого алюминия соответственно.

На рисунке представлена зависимость $\log p_f^{Me}$ от S_f . Как видно из рисунка, точки ложатся на общую прямую, что свидетельствует о сходном строении активированного комплекса, т. к. факторы селективности меньше единицы, то для обсуждаемых реагентов и катализаторов промежуточные соединения являются ионными.

Вероятно, реакция протекает через ионные пары разной степени ионности, иначе трудно понять, почему галоген, входящий в состав циклогексилгалогенида влияет на парциальные факторы скорости и селективности.

Опыты по циклоалкилированию проводили при 25° в реакторе с мешалкой, вращающейся со скоростью 1500 оборотов в 1 мин. Температуру реакции поддерживали водяной баней с контактным термометром, что позволяло сохранять ее постоянство в пределах ±0,5°.

К смеси 0,5 м-бензола, 0,5 м-толуола и 0,005 м-катализатора за 15 мин прибавили 0,1 м-циклогексилгалогенида, перемешивали 5 мин, а затем после обычной обработки полученные алкилаты подвергали разгонке на ректификационной колонке эффективностью 40 т. т.

Продукты циклогексирования анализировали методами инфракрасной спектроскопии и газожидкостной хроматографии. (Хроматограф „Пай“, длина колонки 1,2 м, стационарная фаза-аппезон L или полиэтиленгликольадипинат на целите; расход аргона—25—60 мл/мин).

Инфракрасные спектры циклогексилзамещенных толуола были сняты на двухлучевом спектрофотометре

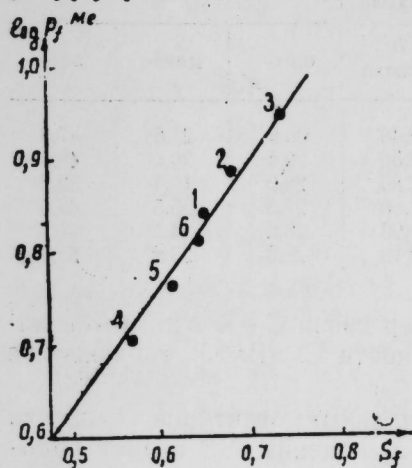


Рис. 1. Соотношение между фактором селективности и парциальным фактором скорости при циклогексировании толуола (цифры соответствуют значениям табл. 1 и 2).

ИКС-14 с призмой NaCl в области 900—650 см⁻¹, дающей информацию о замещении в бензольном кольце. Результаты анализа представлены в табл. 1.

Из таблицы видно, что во всех образцах моноциклогексилзамещенного толуола присутствуют три изомера: 1,4-(частота 814 см⁻¹—внеплоскостные деформационные колебания 2-х свободных атомов Н), 1,3-(780 см⁻¹—колебания 3-х свободных атомов Н) и 1,2-(750 см⁻¹—колебание 4-х свободных атомов Н).

Относительные реакционные способности вычисляли по формуле

$$\frac{K \text{ толуола}}{K \text{ бензола}} = \lg \frac{C^\circ \text{ толуола}}{C \text{ толуола}} / \lg \frac{C^\circ \text{ бензола}}{C \text{ бензола}},$$

где С° толуола и С° бензола—исходные, а С толуола и С бензола—конечные количества взятых в реакцию углеводородов.

Данные, представленные в табл. 1, являются средними из 3—5 определений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедев Н. Н. ЖОХ 27, 2460, 1957.
2. Brown H. C., Le Roi Nelson K. L. Am. chem. Soc., 75, 6292, 1953.

ИНХП

Поступило 25, VIII 1969

УДК—665. 645. 551: 66. 095253

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Р. Г. ИСМАИЛОВ, Р. С. АЛИМАРДАНОВ, Ю. А. УСТЫНЮК, Э. Х. МУСТАФАЕВ

АЛКИЛИРОВАНИЕ ОРТОМЕТОКСИТОЛУОЛА ПРОПИЛЕНОМ В ПРИСУТСТВИИ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

Известно, что замещение алкильной группой водорода гидроксила в фенолах подавляет их бактерицидность, в то время как замещение водорода ядра, наоборот, усиливает это свойство [1]. Поэтому введение в фенильное ядро одной или нескольких алкильных групп позволило бы получить соединения с мягким бактерицидным или бактериостатическим свойствами. С другой стороны, алкилпроизводные метиланизола обладают приятным запахом и могут найти применение в парфюмерии. Так, изомеры изопропилметиланизола имеют приятный запах, оттенки которого различаются в зависимости от взаимного расположения метильной, метоксильной и изопропильной групп в ядре бензола [2]. Однако о синтезе соединений упомянутого состава в литературе нет сведений. Лишь некоторые из них были обнаружены тонкослойной и газожидкостной хроматографией в экстрактах различных растений. 5-изопропил-2-метиланизол, например, был обнаружен в экстракте сердцевинки некоторых сортов древесины, в частности, кипарисовых [3, 4, 5].

Предполагая возможность получения вышеуказанного соединения и некоторых его изомеров алкилированием ортометиланизола пропиленом, мы предприняли исследование этой реакции в присутствии серной кислоты. В сообщаемом исследовании нас интересовали не только условия максимального выхода моноизопропилметиланизола, но и возможный изомерный состав алкилата и точное строение всех получающихся соединений.

Исходный ортометиланизол получали из ортокрезола и диметилсульфата, подобно получению анизола из фенола [6]. Реакцию алкилирования проводили по обычной методике при различных условиях, изменяя параметры в широких пределах. Условия наибольшего выхода моноалкилпроизводных определяли хроматографическим исследованием алкилата в каждом опыте и установили, что наибольший выход моноизопропилортометиланизола (по сумме всех изомеров) получается в реакции, проводимой при температуре 80°С, в присутствии серной кислоты 80%-ной концентрации при молярном соотношении ортометиланизол: пропилен: H₂SO₄=1:2:1 и скорости подачи пропилена 3 л/ч, при исходном количестве эфира 0,25 моля. Хрома-

при 3,20 м. д. Ароматические протоны дают мультиплет с центром 6,80 м. д., представляющий собой сильно связанную ABC-систему. Вид спектра однозначно доказывает, что эта фракция целиком состоит из 2-метил-6-изопропиланизола.

В табл. 2 приведены параметры спектров ЯМР этого и других полученных соединений, а также значения химических сдвигов протонов ароматического ядра, рассчитанные по аддитивной схеме Мартинна—Дейли [7]. При расчете использовались следующие значения аддитивных вкладов заместителей в экранировании протонов ароматического ядра:

$$\begin{array}{lll}
 S_{\text{OCH}_3}^{\text{OCH}_3} = +0,42 & S_{\text{OCH}_3}^{\text{CH}_3} = +0,17 & S_{\text{OCH}_3}^{(\text{CH}_3)_2\text{CH}} = +0,17 \\
 S_{\text{M}}^{\text{OCH}_3} = +10 & S_{\text{M}}^{\text{CH}_3} = +0,13 & S_{\text{M}}^{(\text{CH}_3)_2\text{CH}} = +0,13 \\
 S_{\text{H}}^{\text{OCH}_3} = 0,33 & S_{\text{H}}^{\text{CH}_3} = +0,17 & S_{\text{H}}^{(\text{CH}_3)_2\text{CH}} = +0,13
 \end{array}$$

Из таблицы 2 видно, что при наличии в соединении протона, соседнего с OCH₃-группой в спектре присутствуют резонансные сигналы с химическими сдвигами 6,44—6,50 м. д. При указанных значениях параметров во всех случаях наблюдается хорошее согласие между рассчитанными и наблюдаемыми значениями химических сдвигов.

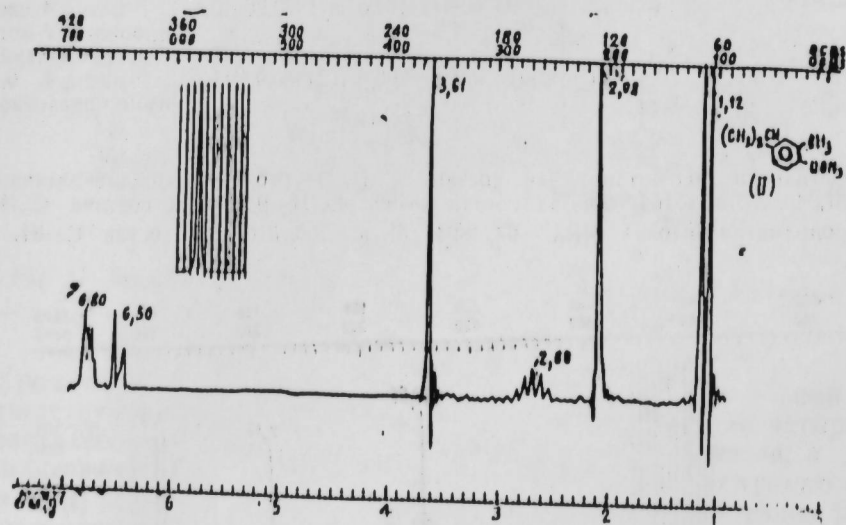


Рис. 3. Спектр ЯМР фракции (IV), кипищей при температуре 81,5—82,0°C/2,5 мм. Вверху, слева — хроматограмма этой фракции.

Вид спектра (рис. 3) показывает, что четвертая фракция целиком состоит из 2-метил-4-изопропиланизола. Этот же продукт составляет главную часть третьей фракции—61% по данным электронного интегрирования спектра. Оставшиеся 39% приходится на долю 2-метил-5-изопропиланизола. В соответствии с этим в области сигналов протонов кольца появляется дублет при 6,47 м. д. с константой спин-спинового взаимодействия 3 гц. Спектр этой фракции содержит по два сигнала группы -OCH₃ и -CH₃, а также два дублета метилов изопронильной группы.

Пятая фракция также содержит два вещества—55% 2-метил-4-изопропиланизола и 45% 2-метил-3-изопропиланизола. Интерпретация спектра производится аналогично и не вызывает затруднений. Последняя, шестая фракция, содержит 71% 2-метил-4,6-диизопропиланизола с примесью 2-метил-4-изопропил- и 2-метил-5-изопропиланизола (11 и 18% соответственно).

Таблица 2

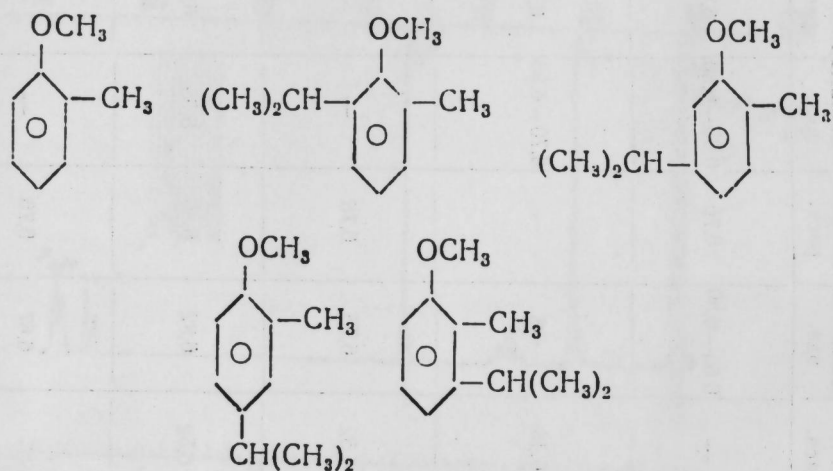
Химические сдвиги

Структура	2		3		4		5		CH ₃	OCH ₃	CH(CH ₃) ₂
	экс.	расч.	экс.	расч.	экс.	расч.	экс.	расч.			
<chem>Cc1cc(C)cc(OC)c1</chem>	—	—	6,65—6,80	6,76	6,65—6,80	6,61	6,65—6,80	6,80	2,15	3,54	3,20
<chem>Cc1cc(C)cc(OC)c1</chem>	6,47	6,48	—	—	6,70—6,85	6,57	6,70—6,85	6,80	2,05	3,66	2,68—2,72
<chem>Cc1cc(C)cc(OC)c1</chem>	6,50	6,52	6,75	6,76	—	—	6,80	6,76	2,05	3,61	2,65
<chem>Cc1cc(C)cc(OC)c1</chem>	6,44	6,52	6,82	6,80	6,65	6,57	—	—	2,08—2,12	3,58	3,02
<chem>Cc1cc(C)cc(OC)c1</chem>	—	—	6,67	6,76	—	—	6,76	6,76	2,15	3,55	3,17—2,68

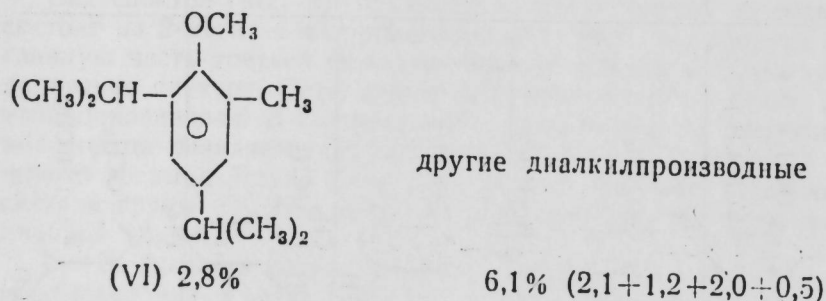
Поскольку исследуемый класс соединений синтезирован впервые и их спектры ЯМР ранее не изучались, то попутно отметим, что полученные из исследования спектров ЯМР этих соединений данные позволяют указать полезный критерий для определения структуры продуктов алкилирования метоксилоуолов вообще. В том случае, когда изопропильная группа занимает орто-положение к группе CH_3O (например, у 2-метил-6-изопропил-или у 2-метил-4,6-диизопропила-низола), сигнал метинового протона расположен при 3,17—3,20 м. д. Если группа $(\text{CH}_3)_2\text{CH}$ —расположена в орто-положении к метильной группе, сигнал СН-протона лежит при 3,00—3,05 м. д. Если же в орто-положении к изопропильной группе нет заместителей, то этот сигнал смещается еще дальше в сильное поле до 2,68—2,70 м. д.

Итак, при алкилировании ортометоксилоуола пропиленом в присутствии серной кислоты получают все соединения моноалкил-производных и диалкилпроизводные. Некоторые изомеры удается вы-делить в чистом виде.

Из сопоставления хроматограмм и спектров ЯМР алкилата и фрак-ций можно установить, что алкилат в оптимальных условиях содер-жит соединения следующих структур в указанном процентном отно-шении:



(I) исходный эфир (II) 12,8% (III) 5,3% (IV) 26,5% (V) 5,7% 40,8%



Соединения I, II и IV выделены в чистом виде и идентифицирова-ны. Остальные выделены, но не с достаточной степенью чистоты. Сведения обо всех этих соединениях впервые приводятся нами.

2-метил-6-изопропиланизол (II) и 2-метил-4-изопропиланизол (IV) выделенные с хроматографической чистотой 100%, были испытаны¹ на наличие у них гермистатических свойств и было установлено, что эти соединения обладают мягкой гермистатической активностью в от-ношении кислотоупорных бактерий и патогенных грибов. Они *in vi-tro* затрудняют рост микроорганизмов в следующих концентрациях (табл. 3).

Таблица 3*

Микроорганизмы	концентрация	
	II	IV
Палочка человеческого туберку-леза (глуб. рост)	1:1 600	1:3 000
Палочки птичьего туберкулеза	1:200	1:800
Кислотоустойчивый сапрофит B ₃	0	1:200
Микроспорон	1:1 600	1:12 000
Трихофитон	1:800	1:3 000
Ахорнион	1:1 600	1:6 000
Актиномицет	1:400	1:800
Дрожжепод. грибок (Candida alb.)	1:400	1:800

* Препараты испытывались, начиная с разведения 1:200.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jonson L., Lein A., J. Am. Chem. Soc., 43, 348, 1925.
2. Thomas A. E. Helv Chim. Acta, 48, 5, 1057—60, 1965.
3. Enzell C. Acta Chem. Scand., 14, 81—5 1960.
4. Barreto. H. S., Enzell C. Acta Chem. Scand., 15, 1313—18, 1961.
5. Yves Rene Naves. Parfuem. Kosmatik, 43, 461 1962.
6. Синтез орг. препаратов, т. 1, стр. 43, Изд. ИЛ, 1949.
7. Martin J. S., Dalley. V. P. J. Chem. Phys., 39, 1722 1963.

ИНХП

Поступило 4. III 1970

Р. Н. Исмаилов, Р. С. Элимарданов, Ж. А. Устынчук, Е. Х. Мустафаев

Сульфат туршусунун иштиракы илэ ортометакситолуолун пропиленлэ алкиллэшмэси

ХУЛАСЭ

Тэдгигатларда сульфат туршусунун иштиракы илэ ортометаксито-луолун пропиленлэ алкиллэшмэ реаксиясы өррәнилмишдир. Мүәҗән-лэшдирилмишдир ки, моноизопропил төрәмәнин ән јүксәк чыхымы (алкилатын 50,3%-и) 80°C-дә 80%-ли H_2SO_4 илэ апарылан реаксияда алыныр. Ефир: пропилен: туршу мол. нисбәти 1:2:1, газын сүрәти исә 3 л/саат-да (ефирин мигдары 0,25 мол. оларкән) олмалдыр.

Гарышығын тәркиби хроматография, инфрагырмызы спектр вә ИМР үсуллары илэ өррәнилмишдир. Илк дәфә олараг 2-метил-6-изоп-ропил—(II), 2-метил-5-изопропил—(III), 2-метил-4-изопропил—(IV), 2-метил-3-изопропил—(V) вә 2-метил-4,6-диизопропиланизол—(VI) алын-мышдыр. Бу маддәләрин ИМР спектрләри тэдгиг едилимиш вә белә бирләшмәләрин гурулушуну мүәҗәнләшдирмәк үчүн фајдалы гејдләр верилмишдир.

Тәҗин едилимишдир ки, нүвәдә гидрокен әсасән метоксигруппу пара- вә орта-вәзијәтләрдә икән изопропил группу илэ әвәз олунур. Алкилатда 12,8% II, 5,3% III, 26,5% IV, 5,7% V вә 2,8% VI, 6,1% галан диизопропил төрәмәләр, 40,8% исә көтүрүлән ефирләрдир (I).

II вә IV бирләшмәләр зәриф гохулу, туршуја дөзүмлү, бактерија вә патокен көбәләјинә гаршы гермистатик активлијә маликдир.

¹ Авторы благодарны А. Л. Микериной (ВНИФФИ) за испытание гермистатических свойств синтезированных соединений.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.

С. И. МЕХТИЕВ, М. А. ДАЛИН, Ю. Д. САФАРОВ, А. Г. ГУСЕЙНОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ АММИАКА
К МЕТАКРИЛОНИТРИЛУ

Аминопроизводные ненасыщенных алифатических нитрилов являются ценными продуктами для синтеза различных органических соединений. Имеются сообщения [1—5] о том, что аминонитрилы используются в качестве промежуточных продуктов для получения биологически активных веществ, ингибиторов коррозии, лекарственных препаратов, красителей, волокон и пластических материалов.

Разработка процесса получения метакрилонитрила (МАН) окислительным аммонолизом изобутилена [6—9] открывает широкие возможности для использования этого мономера в различных синтезах, в частности, для получения его аминопроизводных.

Имеющийся литературный материал по синтезу аминонитрилов свидетельствует о том, что реакция присоединения аммиака к МАН с образованием аминопроизводных последнего почти не изучена. Лишь в одной работе [10] имеется сообщение о возможности получения β-аминоизобутиронитрила путем взаимодействия ацетальдегида, хлоргидрата метиламина и цианистого натрия.

Нами разработан способ получения β-аминоизобутиронитрила путем присоединения аммиака к метакрилонитрилу в присутствии гидроокисей щелочных металлов [11].

В настоящей работе приводятся основные результаты исследования реакции полярного присоединения аммиака к МАН с целью получения β-аминоизобутиронитрила.

Экспериментальная часть

В опытах использован МАН, выделенный из продуктов окислительного аммонолиза изобутилена с концентрацией 99,5% вес. и следующими константами: температура кипения—91°С при 760 мм рт. ст., d_4^{20} —0,805, n_D^{20} —1,3950. В качестве катализатора применяли едкое кали 2% от веса исходного сырья. Опыты проводились в качающемся автоклаве с рабочим объемом 1 л, оборудованным терморегулятором.

Выделение непрореагировавшего аммиака и МАН из реакционной смеси осуществляли разгонкой при температуре 100°С и атмосферном

Физико-химические константы и элементарный состав аминопроизводных метакрилонитрила

Наименование продукта	Формула	Темп. кип. °С/мм рт. ст.	n_D^{20}	d_{20}^{20}	M_{RD}		Элементарный состав, % вес.							
					най- дено	вы- числено	най- дено		вы- числено		най- дено		вы- числено	
							С	Н	С	Н	С	Н	С	Н
-аминоизобутиронитрил	$NH_2CH_2CH(CH_3)CN$	85—90/14	1,4360	0,921	24,10	23,91	56,90	9,49	33,21	57,10	9,52	33,33		
β, β'-иминодиизобутиронитрил	$NH(CH_2CH(CH_3)CN)_2$	115—120/14	1,4530	0,941	43,42	43,63	62,96	8,68	27,81	63,50	8,61	27,75		
β, β', β''-нитрилтриизобутиро- нитрил*	$N(CH_2CH(CH_3)CN)_3$	—	—	—	—	—	65,80	3,20	25,68	66,10	8,25	25,70		

* β, β', β''-нитрилтриизобутиронитрил является твердым веществом с температурой плавления 63°С.

давлении. β -аминоизобутиронитрил и β, β' -иминодиизобутиронитрил были выделены путем вакуумной разгонки при остаточном давлении 14 мм рт. ст. и температуре, соответственно, 85–90°C и 115–120°C. β, β', β'' -нитрилотриизобутиронитрил был выделен обработкой остатка после вакуумной разгонки спирто-эфирным раствором.

Физико-химические константы и элементарный состав полученных аминопроводных метакрилонитрила приведены в таблице.

Для установления оптимальных условий реакции было изучено влияние основных параметров—температуры, молярного соотношения исходных компонентов, времени реакции и концентрации аммиака в водном растворе на выход β -аминоизобутиронитрила.

Влияние температуры на реакцию присоединения аммиака к МАН изучалось в интервале 60–180°C (рис. 1). Из полученных данных видно, что с повышением температуры до 140°C увеличивается суммарная степень превращения МАН и выход β -аминоизобутиронитрила при одновременном снижении выходов β, β' -иминодиизобутиронитрила и β, β', β'' -нитрилотриизобутиронитрила.

Дальнейшее повышение температуры приводит к снижению выхода β -аминоизобутиронитрила за счет образования смолообразных

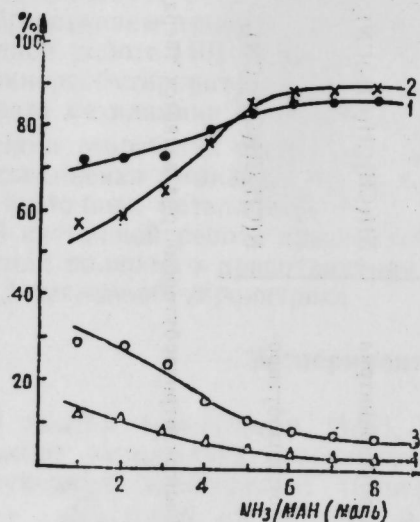


Рис. 2. Влияние молярного соотношения аммиака и МАН на результаты процесса при температуре 140°C, времени реакции 120 мин, конц. NH_3 в водном растворе 30% вес. (обозначения те же, что и на рис. 1).

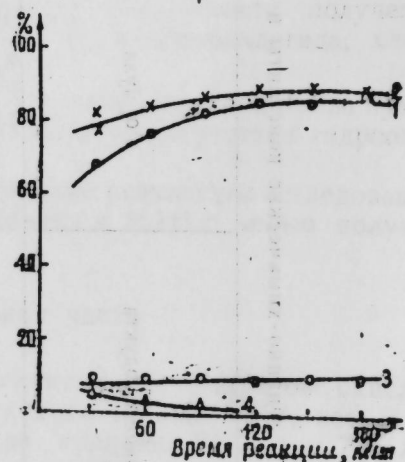


Рис. 3. Влияние времени реакции на результаты процесса при температуре 140°C, молярном соотношении $\text{MAA} : \text{NH}_3 = 1 : 6$, конц. NH_3 в водном растворе 30% вес. (Обозначения те же, что и на рис. 1).

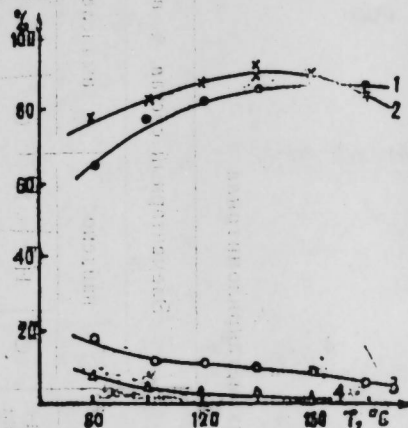


Рис. 1. Влияние температуры на результаты процесса при времени реакции 120 мин, молярном соотношении $\text{MAA} : \text{NH}_3 = 1 : 6$, концентрации NH_3 в водном растворе 30% вес.

1—суммарная степень превращения МАН; 2—выход β -аминоизобутиронитрила; 3—выход β, β' -иминодиизобутиронитрила; 4—выход β, β', β'' -нитрилотриизобутиронитрила.

продуктов (на рисунке не показано). Максимальный выход β -аминоизобутиронитрила—90% на превращенный МАН в изученных условиях имеет место при температуре 140°C.

Результаты изучения влияния молярного соотношения исходных компонентов показаны на рис. 2. Из этого рисунка видно, что максимальный выход β -аминоизобутиронитрила достигается при соотношении свыше 5 моль аммиака на 1 моль МАН. Уменьшение молярного отношения аммиака к МАН приводит к понижению выхода β -аминоизобутиронитрила за счет пропорционального увеличения β, β' -иминодиизобутиронитрила. При этом несколько уменьшается суммарная степень превращения МАН.

Влияние времени реакции на выход аминопроводных МАН изучалось в пределах 30–180 мин (рис. 3). Как видно из этого рисунка, суммарная степень превращения МАН и выход β -аминоизобутиронитрила при времени реакции 120 мин достигают максимального значения и составляют соответственно 85 и 90%. Дальнейшее увеличение времени реакции не оказывает существенного влияния на показатели процесса.

Далее была изучена зависимость выхода β -аминоизобутиронитрила от концентрации аммиака в водном растворе в пределах 5–40% вес. Результаты опытов этой серии графически изображены на рис. 4, из которого видно, что максимальный выход β -аминоизобутиронитрила—

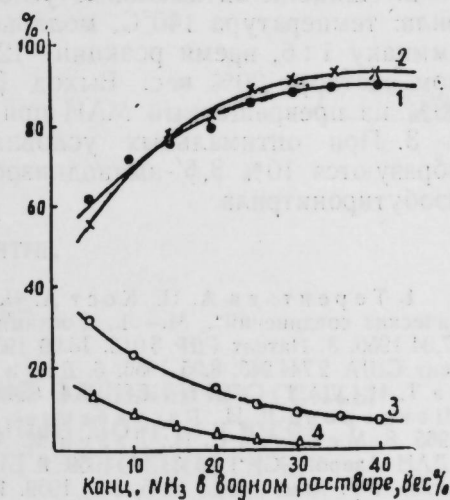


Рис. 4. Влияние концентрации аммиака в водном растворе на выход аминопроводных МАН при температуре 140°C, времени реакции 120 мин, молярном соотношении $\text{MAA} : \text{NH}_3 = 1 : 6$. (обозначения те же, что и на рис. 1).

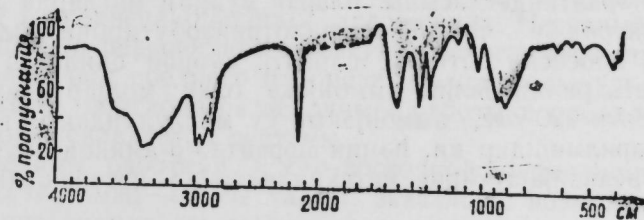


Рис. 5. ИК-спектры поглощения β -аминоизобутиронитрила.

90% при суммарной степени превращения МАН 85% имеет место при использовании не менее 30%-ного водного раствора аммиака. Уменьшение концентрации аммиака в водном растворе приводит к понижению выхода β -аминоизобутиронитрила за счет увеличения побочных продуктов реакции. При этом также наблюдается значительное снижение суммарной степени превращения МАН. Полученный β -аминоизобутиронитрил выделялся из продуктов реакции в чистом виде. Чистота его определялась методом ИК-спектроскопии в стандартных условиях в области 400–4000 cm^{-1} (рис. 5).

Выводы

1. Исследована реакция присоединения аммиака к метакрилонитрилу с целью получения β -аминоизобутиронитрила.

2. Найдены оптимальные условия получения β -аминоизобутиронитрила: температура 140°C , молярное соотношение метакрилонитрила к аммиаку 1:6, время реакции—120 мин, концентрация аммиака в водном растворе 30% вес. Выход β -аминоизобутиронитрила составляет 90% на превращенный МАН при конверсии последнего 85%.

3. При оптимальных условиях в качестве побочных продуктов образуются 10% β , β' -иминодиизобутиронитрила и β , β' , β'' -нитрилотриизобутиронитрила.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терентьев А. П., Кост А. Н. Сб. „Реакции и методы исследования органических соединений“. М.—Л., Госхимиздат, т. 2, 1952. 2. Патент США 2742491, 17.04 1956. 3. Патент ГДР 5013, 13.09 1954. 4. Патент ФРГ 923065, 3.02, 1955. 5. Патент США 2744943, 8.05 1956. 6. Далин М. А., Мехтиев С. И., Расулбекова Т. И. „ДАН СССР“, 154, № 4, 854, 1964. 7. Далин М. А., Мехтиев С. И., Шендерова Р. И., Расулбекова Т. И. „ДАН Азерб. ССР“, т. 21 № 6, 22, 1965. 8. Мехтиев С. И., Далин М. А., Расулбекова Т. И., Гусейнов А. Г. „ДАН Азерб. ССР“, № 3, 44, 1969. 9. Мехтиев С. И., Гусейнов А. Г., Саламов Р. Г. Хим. пром., № 5, 387, 1969. 10. Chem. Abstr. 44, 3941, 1950. 11. Авт. свид. СССР, № 250.123 от 15 июля 1967 г. Бюллетень изобретений, № 26, 1969.

ВНИИОлефин

Поступило 2.VII 1969

С. И. Мехтиев, М. А. Далин, Ж. Ч. Сәфәров, А. Н. Гусейнов

Аммонякын метакрилонитрилә бирләшмә реаксиясынын тәдгиги

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә β -аминоизобутиронитрил алмаг мәгсәди илә аммонякын метакрилонитрилә бирләшмә реаксиясынын тәдгигинини нәтичәләри верилмишдир.

Мүәҗҗән едилмишдир ки аммонякын метакрилонитрилә бирләшмә реаксиясынын әсас мәһсулу β -аминоизобутиронитрилдир. Бундан әлавә, реаксия шәрантиндән асылы олараг мүәҗҗән мингдарда β , β' -иминодиизобутиронитрил вә β , β' , β'' -нитрилотриизобутиронитрил алыныр. Еҗни заманда, просесин оптимал шәранти мүәҗҗән едилмиш (температур 140°C , метакрилонитрин аммоняка олан молляр нисбәти 1:6, реаксия мүддәти 120 дәг, аммонякын су мәһлулулдакы гатылыгы—30%) вә кәстәрилмишдир ки, һәмнин шәрантдә β -аминоизобутиронитрилин чыхымы реаксияја кирән метакрилонитрилә нәзәрән 90% олур.

Г. Р. АЛИЕВ

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ ПК СВИТЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПЕСЧАНЫЙ-МОРЕ В СВЯЗИ С ПЕРСПЕКТИВАМИ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ЕЕ

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

Открытие морского нефтяного месторождения Песчаный-море свидетельствует о высокой перспективности морской части антиклинальной зоны Фатьмаи—о. Песчаный. Эта зона представляет крупное складчатое сооружение, в период нижнего отдела ПТ подвергалась длительному устойчивому погружению и простирается от северного до южного побережья и далее на юг в Каспийское море.

В последнее время площадь Песчаный-море вошла в число морских месторождений, характеризующихся своими богатыми ресурсами и заслуженно пользующихся известностью, среди которых оно занимает одно из первых мест (по добыче нефти и газа).

Наличие промышленных залежей нефти и газа и признаков нефтегазоносности в среднеплиоценовых отложениях Песчаный-море дает основание оценить перспективы нефтегазоносности известной мощной продуктивной толщи среднего плиоцена положительно и рекомендовать дальнейшие поисково-разведочные работы в пределах морской части названной складчатой системы.

Сейсмическими работами в юго-восточной оконечности антиклинальной зоны Фатьмаи—о. Песчаный оказалось возможным установить очередную ундуляцию ее оси на далеком юго-восточном погружении складки Песчаный-море. Здесь поисковые работы увенчались успехом в 1961—1963 гг. [1, 2], когда было выявлено новое палеоподнятие в районе скв. 26, 51 и др.

Положительные данные о нефтегазоносности подкирмакинской свиты были получены в процессе опытной эксплуатации отдельных скважин (из ПК). Так, скв. 62 (интервал 3250—3253 м), 466 (интервал 3201—3207 м) в северной части складки вошли в эксплуатацию с первоначальным суточным дебитом нефти соответственно 10 и 13 т, газа—220 и 93 тыс. м³. Аналогичные результаты также были получены в процессе опытной эксплуатации скв. 5, 6, 20, 9, 58, 63, 235, 326, 526, 527, 531 и др.

В центральной части складки промышленные притоки нефти, связанные с отложениями подкирмакинской свиты, были получены в

скв. 89 (интервал 3486—3490 м) и 91 (интервал 3553—3578 м). Они вошли в эксплуатацию с первоначальным суточным дебитом нефти соответственно 44 и 19 т, газа—70 и 250 тыс. м³.

Однако нужно отметить, что большая часть территории складки Песчаный-море (юго-восточная периклиналь) в нефтегазоносном отношении остается еще не полностью охарактеризованной, что объясняется большой сложностью ввода в эксплуатацию многих скважин (особенно по ПК). Это заключалось в том, что в начальный период разведки залежей ПТ было предположено закономерное размещение их (как верхнего, так и нижнего отдела ПТ) в сводовой части структуры. Однако пробуренные скважины оказывались безрезультатными. В дальнейшем проведение поисково-разведочных работ с более широким охватом структуры Песчаный-море, приводило к открытию богатых залежей ПТ, расположенных не на приподнятых, а в более погруженных частях структуры. А это дает основание для поисково-разведочных работ именно в юго-восточном направлении, где могут быть выявлены ловушки двух типов—литологических и структурных. В связи с этим рекомендуется, что при поисках ловушек литологического типа необходимо ориентироваться на предполагаемую зону выклинивания песчаных пачек, а ловушек структурного типа—на поднятия выявленные сейсмическими работами.

Поэтому для оценки перспектив нефтегазоносности отложений ПК свиты, нами была составлена структурная карта по кровле ПК свиты, литофациальный профиль с указанием распределения залежей (за линию уровня взята кровля ПК свиты, рис. 1), карта равной песчаности, подсчитанные по данным электрокаротажных диаграмм и сопоставление разрезов скважин (рис. 2).

Указанные графические материалы характеризуют общие черты структурных форм, особенностей изменения литофаций и песчаности ПК свиты. Это отражается на тектоническом развитии структурных форм, формировавшихся одновременно с накоплением осадков продуктивной толщи и играет немалую роль в распределении и формировании нефтегазовых залежей в отложениях среднеплиоценового возраста.

Перспективы нефтегазоносности оцениваются также на основе наличия структурного осложнения в районе скв. 26, 51 и др.; довольно широкого стратиграфического диапазона нефтегазоносности отложений среднего плиоцена и ряда других благоприятных геологических условий, которые дают основание предполагать о возможности увеличения здесь балансовых запасов залежей.

В пределах Апшеронской нефтеносной области отложения продуктивной толщи занимают значительную территорию. Северная граница ее отмечается в разрезах разведочных площадей Камни Два Брата, б. Цюрупа, б. Апшеронской, западная (по ПК)—в районе Локбатан (южное крыло) и Карадаг (южное крыло), юго-восточная—протягивается вдоль Апшеронского порога к Челекану, где красноцветная (аналог продуктивной толщи) толща занимает не только тот же стратиграфический интервал, что и продуктивная, но и обладает многими ее признаками.

В последней стратиграфической схеме отложения подкирмакинской свиты отнесены к низам II ритма осадконакопления [2].

На рассматриваемой территории отложения ПК свиты представлены (по литологическому составу) в основном глинами, песками, песчанистыми глинами, песчаниками и алевроитами, закономерно перемежающимися между собой.

В разрезе ПК свиты песчаники преобладают над другими разно-

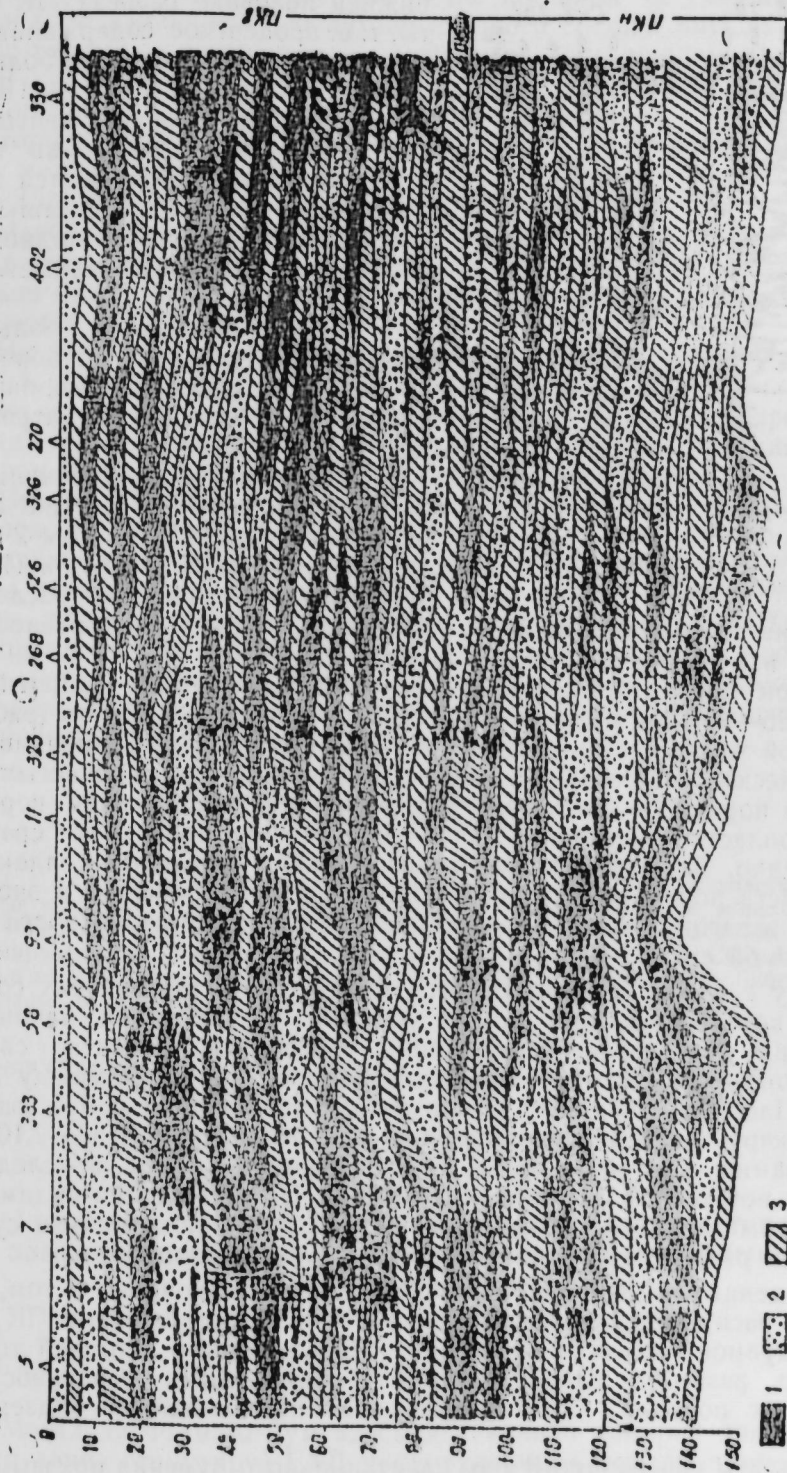


Рис. 1. Схема распределения залежей нефти в разрезе ПК свиты месторождения Песчаный-море: 1 — залежи нефти; 2 — пески; 3 — глины.

стями пород. Мощности их колеблются в пределах 2—12 м (рис. 1 и 2) и обычно перекрываются чередующимися пачками алевритов и глин различной мощности. Последние распределены в основном в

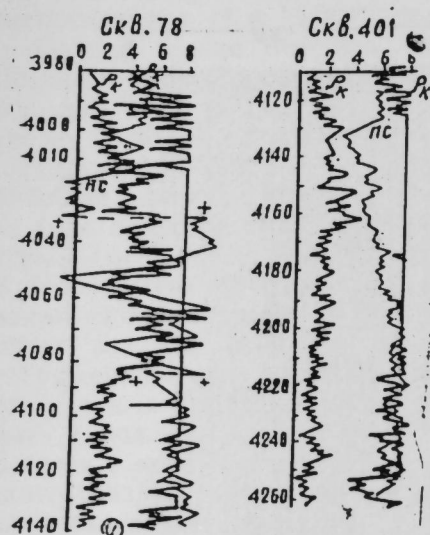


Рис. 2. Сопоставление каротажных разрезов ПК свиты.

нижней половине разреза ПК свиты, т. е. процентное содержание их в низах свиты сравнительно больше, нежели в верхней части ее. Пески и песчаники разреза ПК свиты являются удовлетворительными коллекторами, где перекрываются глинисто-алевритовыми покрывками, что представляет собой одно из условий образования залежей нефти и газа.

В этом отношении большое практическое значение приобретает изучение условий формирования залежей ПК свиты рассматриваемого месторождения.

Залежи нефти приурочены к песчаным прослоям ПК свиты, в разрезе которой выделяются 2 продуктивных горизонта (ПК_в и ПК_н). Эти горизонты разделены прослоями

глин на несколько нефтеносных прослоев. Мощность нефтеносных прослоев изменяется от 2 до 12 м.

Прослой песка по каротажу выражены кажущимся сопротивлением до 25—50 о.м.м, а отдельные пески достигают 75—110 о.м.м (рис. 2). В северной части месторождения обнаруживается часто изменчивость литологического состава (увеличение то песчаных, то глинистых материалов) пород ПК свиты, а в юго-восточном направлении чередование пропластков песчаных пачек с глинистыми происходит сравнительно редко. Здесь наблюдается значительное улучшение коллекторских свойств пород, увеличение мощности песчаных пачек и энергетических запасов, залежей, с чем связан рост нефтегазоносности рассматриваемой свиты.

Наряду с этим уместно отметить идентичность химических составов вод, которая отражает единые условия формирования, начиная с момента их образования и отложений горизонтов ПК свиты, свидетельствующие о существовании гидродинамической связи между ПК_н и ПК_в. Пластовые воды этих горизонтов представляют собой рассолы гидрокарбонатнонатриевого типа, минерализацией 1,8—2,10°Be. Гидродинамическая связь между горизонтами ПК свиты, а следовательно, и возможный переток жидкости из ПК_н в ПК_в, по-видимому, обусловлены наличием небольшой по мощности покрывки и существованием разрывного нарушения (продольных и поперечных).

Приведенные данные позволяют сделать заключение о том, что процессы распределения залежей нефти и газа в отложениях ПК свиты исследуемой площади непосредственно связаны с историей тектонического развития района, литолого-фациальными особенностями вмещающих пород и гидродинамическими особенностями подземных вод.

Результаты разведочного и эксплуатационного бурения показывают, что в юго-восточном направлении отложения ПК свиты залегают на больших глубинах, что подтверждается и геофизическими работами.

Результаты опытной эксплуатации дают возможность предположить, что существование здесь сложных условий распределения залежей и неравномерность насыщения отложений эксплуатационных объектов ПК свиты как по разрезу, так и по площади ее связано в первую очередь с изменчивостью литологического состава вмещающих пород и, во-вторых, с тектоническим строением месторождения.

В связи с этим степень заполненности ловушек по различным продуктивным горизонтам ПК свиты неодинакова. Так, пласты-коллекторы горизонта ПК_в содержат залежи более значительных размеров, нежели пласты-коллекторы ловушек продуктивного горизонта ПК_н (при аналогических коллекторских свойствах).

Наибольшие высоты залежей отмечаются для ловушек горизонта ПК_в, глинисто-алевритовые покрывки над которыми имеют сравнительно большую мощность, а минимальные высоты — в горизонте ПК_н, имеющие покрывки меньшей мощности.

На неравномерное заполнение ловушек также влияет замещение одних разностей пород другими, выклинивание отдельных песчаных пачек и изменения коллекторских свойств пород по разрезу и площади, которые являются характерной особенностью природных резервуаров, вмещающих месторождения Песчаный-море.

Исходя из всего изложенного, дальнейшие перспективы нефтегазоносности ПК свиты необходимо связывать с далеким юго-восточным окончанием структуры. Рекомендуется продолжить разведочные работы на нефть и газ в отложениях ПТ в целом, в частности ПК свиты в указанной части складки на глубины порядка 3500—4500 м. Открытие новых нефтегазовых залежей здесь, и далее в юго-восточном направлении зависит от геолого-поисковых и разведочных работ, а также от степени усовершенствования строительства морских гидротехнических сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гоберман К. И. Отчет о сейсморазведочных работах на участке банка Макарова и прилегающих площадях южной части приапшеронского морского района в 1961—1962 гг., Баку, 1963.
2. Мехтиева Ш. Ф. Вопросы происхождения нефти и формирования нефтяных залежей Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, 1956.
3. Требукова Б. Д. Отчет о сейсморазведочных работах на площади Бибиэбат-море—Песчаный-море, 1962—1963 гг. Баку, 1964.

Институт геологии

Поступило 28. XI 1968

Г. Р. Элиев

Гум-дэниз структурунда нефтгазлыгы перспективлији иле элагдар олараг ГАД-ын нефт вэ газ јатагларынын јажылма хусусијјатлари наггында

ХУЛАСЭ

Мэгалэдэ Фатмајы-Гум адасы антиклинал кэмэрин дэниз саһэсиндэ (Гум-дэниз структуру) ГАД чөкүнтүлэринин нефтлилијинин пајланма хусусијјатлари, ГАД-ын нефтгазлыгы перспективлији вэ еләчэ дэ кэлэчэк кәшфијјат ишлэринин истигамэти верилмишдир. Бу мэгсэдлэ

истисмар олуна (ГАД үзрә) гујуларын мә'луматларына вә истисмара дахил олмајан гујуларын каротаж хүсусијјәтләринин анализинә әсасән Јатағын узаг чәнуб-шәрг һиссәсиндә ГАД чөкүнтүләринин нефтгазлы-лыг перспективлији һаггында дәгиг; мә'луматлар кәстәрилмишдир.

Бунунла Јанашы олараг, гујуларын каротаж кәсилишләри вә сы-нанмасында алынған нәтичәләр әсасында ГАД чөкүнтүләринин нефт-лилијинин кәсилиш, саһә үзрә Јајылмасыны кәстәрән профил (1-чи шәклә бах) тәртиб олунаш вә гујуларын каротаж кәсилишләринин мүгајисәси (2-чи шәклә бах) өјрәнилмишдир.

Дж. А. АЛЕСКЕРОВ

К ВОПРОСУ О ФИЛОГЕНЕ АПШЕРОНСКОГО РОДА
PSEUDOCATILLUS ANDRUSSOW

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

В связи с нефтегазоносностью апшеронских отложений на ряде площадей Азербайджана всестороннее изучение их представляет большой научный и практический интерес. Апшеронские отложения содержат также богатую моллюсковую фауну.

Стратиграфия и моллюсковая фауна апшеронского яруса изучались Н. И. Андрусовым, Д. В. Голубятниковым, В. В. Богачевым, К. А. Ализаде, В. П. Колесниковым, Г. И. Поповым, К. М. Султановым и др. Однако до настоящего времени остается не разработанным филогенез апшеронской фауны.

Семейство *Cardiidae* в апшеронском ярусе представлено 6-ю родами. Среди них немалое значение при расчленении апшеронских отложений на мелкие стратиграфические единицы имеют представители рода *Pseudocatillus*.

Результаты исследований, проводившиеся в течение 3-х лет под руководством акад. А. А. Ализаде, позволили нам высказать определенное мнение о филогенезе этого рода, которое проводится в настоящей статье.

Название *Pseudocatillus* в 1903 г. дал Н. И. Андрусов одной из секций *Monodacna* и относил сюда понтийские и киммерийские виды. В 1923 г. он отнес к этой секции следующие виды: *Monodacna bakuana* Andrus., *M. transcaspia* Andrus., *M. laevigata* Andrus., *M. beibatca* Andrus.

В. П. Колесников расширил объем этой секции, включив в нее такие виды, как *Pseudocatillus catilloides* (Andrus.), *Ps. isseli* (Andrus.), *Ps. cariniferus* (Andrus.), *Ps. dubius* (Andrus.), *Ps. incipiens* (Andrus.), *Ps. bakuanus* (Andrus.), *Ps. transcaspicus* (Andrus.), совершенно справедливо исключил из секции *Monodacna laevigata* Andrus., *M. sublaevigata* Andrus., *M. beibatca* Andrus.

По мнению В. П. Колесникова, апшеронские виды рода *Pseudocatillus* распадаются на четыре группы: 1) *Ps. bakuanus* (Andrus.), *Ps. transcaspicus* (Andrus.); 2) *Ps. isseli* (Andrus.), *Ps. cariniferus*

(Andrus.); 3) *Ps. dubius* (Andrus.). *Ps. praelaevisculus* (Andrus.), *Ps. incipiens* (Andrus.); 4) *Ps. catilloides* (Andrus.).

Исходной формой для каждой группы он считает первостоящий вид в указанной выше номерации, а для всех групп предком—*Ps. pseudocatillus*.

О происхождении представителей этой группы впервые высказался К. А. Ализаде. По его мнению, *Monodacna aktschagilica* Alz., вероятно составляет начальную форму апшеронских монодакн группы *M. carinifera* Andrus., а может быть и *M. bakuana* Andrus.

Г. И. Попов для рода *Pseudocatillus* дает следующий список фауны: *Ps. bakuanus* (Andrus.), *Ps. transcaspicus* (Andrus.), *Ps. dubius* (Andrus.), *Ps. deltocurtus* Попов var. *subsymmetrica* Попов, *Ps. catilloides* (Andrus.), *Ps. cariniferus* (Andrus.). Он *Ps. isseli* (Andrus.) относит к виду *Ps. cariniferus* (Andrus.).

К. М. Султанов для систематики и филогении апшеронского рода *Pseudocatillus* принимает точку зрения В. П. Колесникова.

При выявлении генетической связи между представителями рода *Pseudocatillus* различные исследователи придерживались различных точек зрения.

Как видно из вышеизложенного, не имея в руках богатую коллекцию апшеронских кардинид, в частности представителей рода *Pseudocatillus*, В. П. Колесников не смог дать полную генетическую схему развития этого рода и ограничился разделением их на 4 группы, указывая для каждой группы исходную форму. По мнению автора, предковой формой всех апшеронских *Pseudocatillus* является понтическая форма *Ps. pseudocatillides* и указывает, что "... между ними должен существовать ряд киммерийских и куяльницких промежуточных звеньев" (Колесников, 1950, стр. 179). Однако о промежуточных звеньях в работе В. П. Колесникова ничего не сказано.

Основываясь на том, что представители рода *Pseudocatillus* впервые появляются в разрезе среднего апшерона, Г. И. Попов считает, что виды *Pseudocatillus* являются "... производными от каких-то апшеронских моллюсков, вероятнее всего, от видов рода *Monodacna* (Г. И. Попов, 1961, стр. 165).

С другой стороны, Г. И. Попов, считая *Ps. praelaevisculus* (Andrus.) беззубым, без достаточных оснований относит его к роду *Adacna*, включая сюда также *Ps. incipiens* (Andrus.), описывает их под общим названием *Adacna praelaeviscula* Andrus. Далее автор указывает на близость *Adacna praelaeviscula* и *Ps. transcaspicus* пишет, что "... эту связь мы считаем все же мало вероятнее" (Г. И. Попов, 1961, стр. 165).

Изучив все признаки представителей рода *Pseudocatillus*, имеющих в нашей коллекции в большом количестве, а также принимая во внимание их стратиграфическое распространение, мы приходим к выводу, что генетическое развитие видов рода *Pseudocatillus* происходило в двух направлениях.

Исходной формой первой группы, выделенной нами, является *Ps. cariniferus* (Andrus.), второй—*Ps. catilloides* (Andrus.). Обе формы встречаются в разрезе нижней части нижнего апшерона вместе с акчагыльскими представителями родов *Cardium* и *Mastra*.

В группу *Ps. cariniferus* (Andrus.) входят: *Ps. isseli* (Andrus.), *Ps. transcaspicus* (Andrus.), *Ps. bakuanus* (Andrus.), *Ps. monopteris* A. A-Z. et Aleskerov. nov. sp., *Ps. dubius* (Andrus.), *Ps. incipiens* (Andrus.), *Ps. praelaevisculus* (Andrus.) и *Ps. gracilis* A. A-Z. et Aleskerov, nov. sp. Изменение признаков в ряде *Ps.*

cariniferus—*Ps. monopteris* происходит в сторону постепенного уменьшения выпуклости, исчезновения кия и макушки. От *Ps. cariniferus* боковое ответвление составляет *Ps. gracilis*, у которого образуется киль на переднем поле. От *Ps. dubius* развивается генетическая ветвь *Ps. dubius*—*Ps. praelaevisculus*. Признаки здесь изменяются в сторону сильного удлинения и увеличения неравносторонности раковин.

Указывая на генетическую связь между акчагыльскими и апшеронскими формами, А. А. Ализаде считает, что "*Cardium tantali* весьма близок к апшеронским *Ps. cariniferus* (Andrus.), которые, по-видимому, генетически связаны между собой" (А. А. Ализаде, 1967, стр. 152).

Таким образом выясняется, что предком группы *Ps. cariniferus*, выделенной нами, является акчагыльская форма *Cardium tantali* A. Ali-zade.

В группу *Ps. catilloides* (Andrus.) кроме него также входят: *Ps. chazarensis* A. A-z. et Aleskerov, *Ps. caspius* A. A-Z. et Aleskerov, которые развиваются в двух направлениях. Изменение признаков генетической ветви *Ps. catilloides*—*Ps. chazarensis* происходит в сторону увеличения выпуклости, несимметричности раковины и появления выдающейся макушки. В генетической ветви *Ps. catilloides*—*Ps. caspius* признаки изменяются в сторону появления клювовидно-завернутой, выдающейся макушки, вытягивания раковины к задне-нижнему углу, увеличения выпуклости и неравносторонности раковины.

А. А. Ализаде считает, что *Cardium praepseudocatillus* A. A-Z. et *Ps. catilloides* (Andrus.) обладают многими общими признаками, которые, по-видимому, генетически сближают их.

Мы полностью разделяем точку зрения А. А. Ализаде и предком группы *Ps. catilloides* (Andrus.) считаем акчагыльскую форму *Cardium praepseudocatillus* A. A-z.

Следует отметить, что выявленные новые виды этого рода последующими исследователями по своим признакам могут быть помещены в предложенную филогенетическую схему.

Из видов рода *Pseudocatillus*—*Ps. gracilis* пока встречено в нижнеапшеронских отложениях, *Ps. cariniferus* и *Ps. catilloides* встречаются во всех 3-х подъярусах, а в верхнем апшероне представлены в большом количестве *Ps. dubius* (Andrus.), *Ps. incipiens* (Andrus.), *Ps. monopteris* входят в состав руководящей группы среднего апшерона, а *Ps. caspius* и *Ps. chazarensis* являются руководящими формами верхнего апшерона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ализаде А. А. Акчагыл Туркменистана, т. I, изд. геол. охр. недр. Л., 1961, т. II, изд. "Недра", М., 1967.
2. Ализаде К. А. Акчагыльский ярус Азербайджана Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1954.
3. Ализаде К. А. К вопросу о происхождении фауны апшеронского яруса. "ДАН Азерб. ССР", т. XVI, № 1, 1960.
4. Ализаде К. А. Темпы развития кардинид в позднеплиоценовую эпоху (по материалам Азербайджана). Труды VIII сессии Всесоюзного палеон. об-ва, Изд. "Недра", 1966.
5. Андрусов Н. И., Избранные труды, т. II, изд. АН СССР, М., 1963.
6. Богачев В. В. Руководящие окаменелости разреза Апшеронского полуострова и прилегающих районов. Труды Азерб. нефт. ин-та, № 4, 1932 г.
7. Колесников В. П. Палеонтология СССР, т. X, ч. III, вып. 12. Изд-во АН СССР, Л., 1950.
8. Попов Г. И. Апшеронский ярус Туркмени. Ашхабад, 1961.
9. Султанов К. М. Апшеронский ярус Азербайджана. Азербайджан, 1964.

УДК 551.24 (479.24)

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ

А. С. ГАДЖИ-КАСУМОВ, А. А. ДЖАВАДОВ

О СТЕПЕНИ МЕТАМОРФИЗМА РАЗЛИЧНЫХ ФРАКЦИЙ НЕФТЕЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

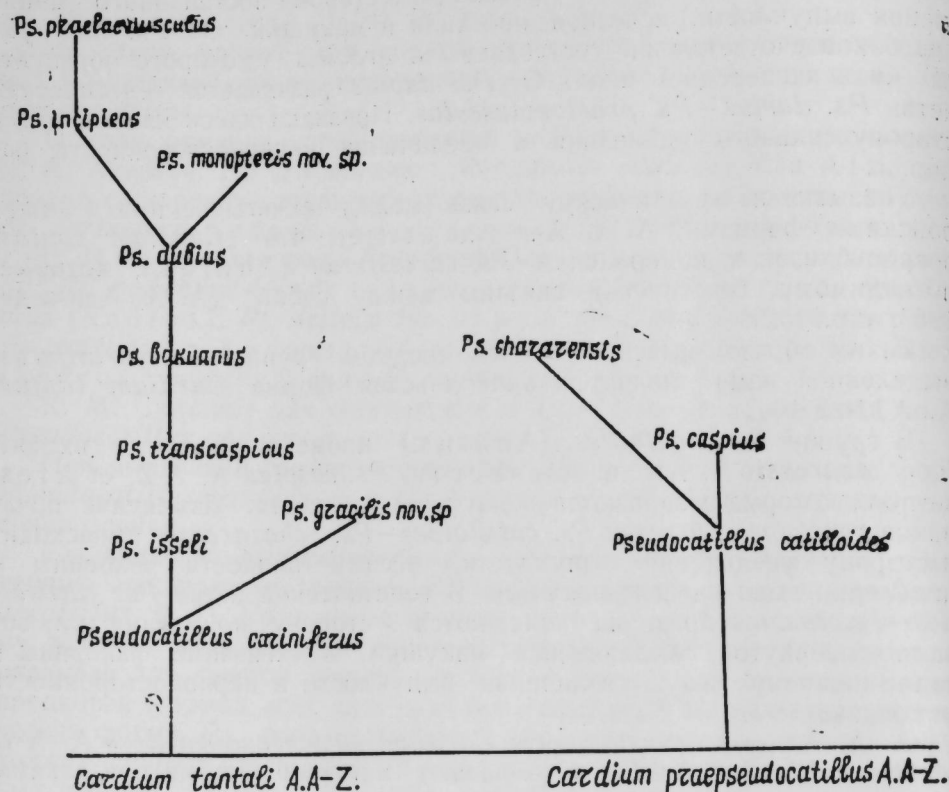
Известно, что большинству месторождений Апшеронской нефтегазоносной области присуща тенденция увеличения плотности нефтей продуктивной толщи со стратиграфической глубиной, т. е. аномальное изменение. Одновременно в бензиновых фракциях увеличивается содержание простейших ароматических и метановых углеводородов, т. е. изменение углеводородного состава бензинов по разрезу здесь соответствует обычной закономерности, связанной с процессом термокаталитического метаморфизма нефтей.

Для объяснения противоречивых закономерностей залегания более тяжелых нефтей с более метаморфизованными бензинами ниже легких нефтей с менее метаморфизованными бензинами рядом исследователей [1, 2, 3] и привлечены факторы химического метаморфизма (в нижнем отделе) и адсорбционные процессы при вертикальной миграции (в верхнем отделе). В некоторых случаях аномально повышенный метаморфизм бензиновых фракций может быть также объяснен [4] все еще продолжающейся миграцией метаморфизованной нефти со стороны Южно-Каспийской впадины.

Целью настоящей работы является детализация вопроса о характере метаморфизма бензиновых фракций нефтей отдельных свит и горизонтов по разрезу продуктивной толщи, а также изучение степени метаморфизма более высококипящих фракций — лигроиновых и керосиновых.

В качестве показателей степени метаморфизма отдельных фракций нефтей рассмотрено содержание во фракциях метановых углеводородов, а также отношение суммы метановых и ароматических углеводородов к нафтеновым $\left(\frac{Ar + Me}{Np} \right)$. Данные о групповом углеводородном составе отдельных фракций нефтей заимствованы из работы [5].

Имеющийся фактический материал позволяет рассмотреть характер изменения группового углеводородного состава бензиновых фракций нефтей по разрезу продуктивной толщи в пределах 4-х месторожде-



Генетическая схема развития апшеронского рода *Pseudocatillus* Andrussow.

Ч. Э. Элэскэров

Абшерон мэртэбэси *Pseudocatillus* Andrussow
чинсинини филокенезинэ данр

ХҮЛАСЭ

Абшерон чөкүнтүлөрүнүн нефтилик-газлылыгы илэ элагэдэр оларак онларын һэртэрэпли өјрәнилмәси нәзәри вә практикки әһәмијјәт кәсб едир. Үчиллик кеоложи ишләрини нәтичәси Абшерон мэртэбәси *Pseudocatillus* Andrussow чинсинини инкишаф тарихи һаггында мүәјјән фикир сөјләмәјә имкан верир. Бу, јени палеонтологжи мә'лумата әсасланыр.

Pseudocatillus чинсинини бүтүн нөвләринини хүсусијјәтләри өјрәниләрәк белә нәтичәјә кәлинишидир ки, бу чинсини кенетик инкишафы ики истигамәтдә олмушдур. Биринчи истигамәт Абшерон дөврүндә *Ps. cariniferus* нөвүндән, 2-чи истигамәт *Ps. catilloides* нөвүндән башлајыр. Биринчи группун нүмајәндәләри өз инкишафыны Акчагыл формасы *Cardium tantali* А. А-з., икинчи группун нүмајәндәләри исә *Cardium praepseudocatillus* А. А-з. нөвүндән башлајыр. Мәгаләдә, ејни заманда, һәр ики группун инкишаф хүсусијјәтләри дә ајдынлашдырылмышдыр.

Бий—Сураханского, Калинского, Балаханы-Сабунчи-Раманинского и Бибиэйбатского (последнего лишь до НКП свиты включительно).

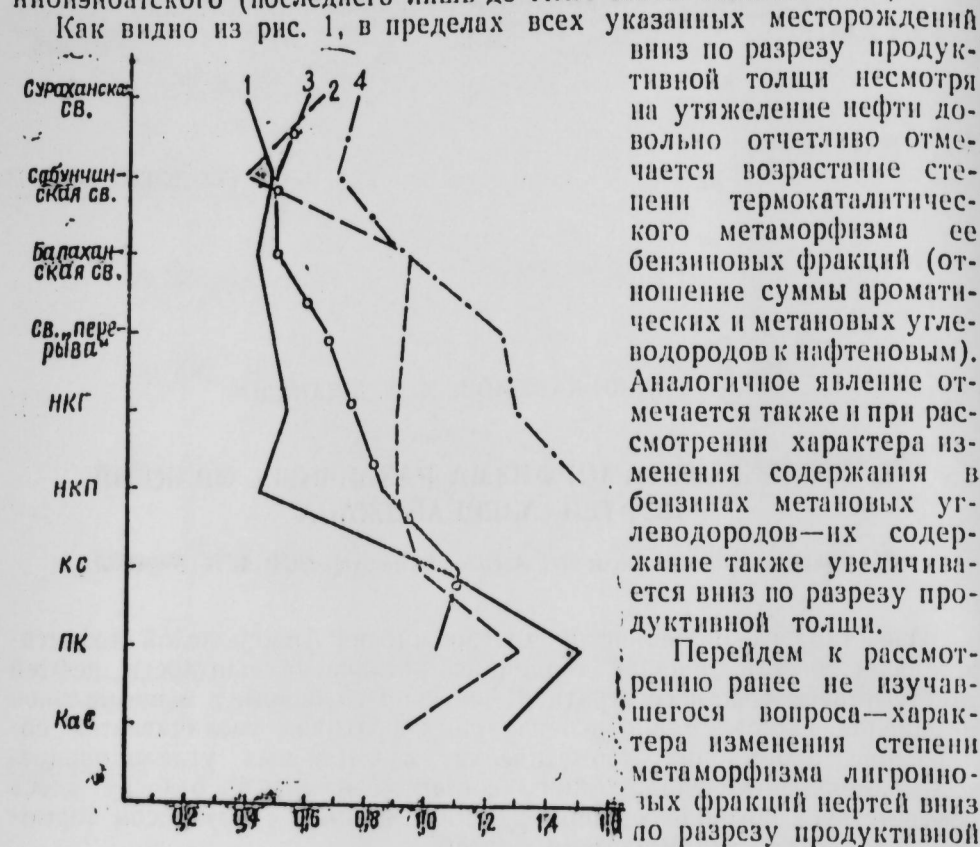


Рис. 1. $\frac{Ag+Me}{Mn}$ в бензинах: 1. Сураханы; 2. Кара; 3. Балаханы-Сабунчи-Раманы; 4. Бибиэйбат.

$\left(\frac{Ag+Me}{Mn}\right)$ вниз по разрезу продуктивной толщи четко выражено лишь в пределах Калинского месторождения. Сураханскому и Бибиэйбатскому месторождениям присуща лишь тенденция к такому изменению (высокие величины отношения $\frac{Ag+Me}{Mn}$ отмечаются в низях продуктивной толщи—подкирмакинской и калинской свитах в Сураханском месторождении и НКГ и НКП свитах Бибиэйбатского месторождения).

Более отчетливое увеличение степени метаморфизма лигронных фракций нефтей по разрезу продуктивной толщи этих же месторождений отмечается при рассмотрении другого показателя—содержания в лигронных метановых углеводородов. Из рис. 2 видно, что по Калинскому и Бибиэйбатскому месторождениям, несмотря на утяжеление нефтей вниз по разрезу продуктивной толщи одновременно отмечается возрастание в лигронных метановых углеводородов. По Сураханскому месторождению намечается тенденция к такому изменению (максимальное содержание метановых углеводородов в лигронных фракциях присуще низам разреза—подкирмакинской и калинской свитах). Лигроны нефтей Балаханы-Сабунчи-Раманинского

месторождения при рассмотрении характера изменения степени их метаморфизма из отмеченной тенденции выпадают. Однако при этом необходимо иметь в виду, что залежи продуктивной толщи Балаханы-Сабунчи-Раманинского месторождения в отличие от трех других рассматриваемых имеют выход на дневную поверхность, что может оказать существенное гипергенное влияние на характер изменения свойств отдельных фракций нефти.

Значительный интерес представляет рассмотрение характера изменения показателей степени метаморфизма отдельных фракций нефти не по отдельным горизонтам и свитам, а в целом сопоставление нефтей верхнего и нижнего отделов (сортовые нефти).

Перейдем к рассмотрению ранее не изучавшегося вопроса—характера изменения степени метаморфизма лигронных фракций нефтей вниз по разрезу продуктивной толщи.

Возрастание степени метаморфизма лигронных фракций нефтей

месторождения при рассмотрении характера изменения степени их метаморфизма из отмеченной тенденции выпадают. Однако при этом необходимо иметь в виду, что залежи продуктивной толщи Балаханы-Сабунчи-Раманинского месторождения в отличие от трех других рассматриваемых имеют выход на дневную поверхность, что может оказать существенное гипергенное влияние на характер изменения свойств отдельных фракций нефти.

Значительный интерес представляет рассмотрение характера изменения показателей степени метаморфизма отдельных фракций нефти не по отдельным горизонтам и свитам, а в целом сопоставление нефтей верхнего и нижнего отделов (сортовые нефти).

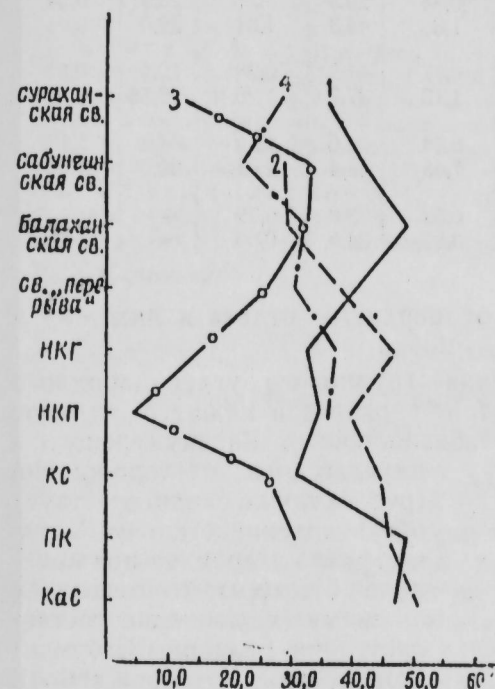


Рис. 2. Содержание метановых углеводородов в лигронных, %: 1. Сураханы, 2. Кара, 3. Балаханы-Сабунчи-Раманы, 4. Бибиэйбат.

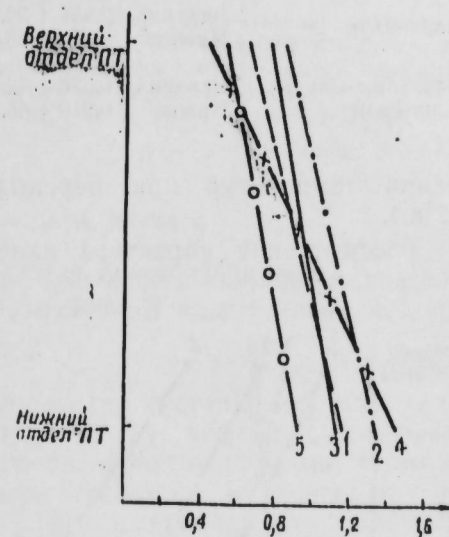


Рис. 3. $\frac{Ag+Me}{Mn}$ в бензинах: 1. Кара; 2. Бибиэйбат; 3. Карадаг; 4. Карачухур; 5. Балаханы-Сабунчи-Раманы.

Как видно из приведенной таблицы, а также рис. 3, увеличение степени термокаталитического метаморфизма бензиновых фракций нефтей при переходе от верхнего отдела к нижнему имеет место по всем пяти рассматриваемым месторождениям.

При этом обращает на себя внимание характер такого изменения. Как видно из рис. 3, прямые, соединяющие точки с показателями степени метаморфизма бензинов, располагаются параллельно или примерно параллельно друг другу, т. е. градиенты изменения показателей степени метаморфизма бензиновых фракций нефтей при переходе от верхнего отдела к нижнему примерно одинаковы (за исключением Карачухурского месторождения). Это в определенной степени свидетельствует об определенной направленности процессов термокаталитического метаморфизма в бензиновых фракциях нефтей верхнего и нижнего отделов (примерно одинаковые составы 'исходных' нефтей, заполнивших ловушки при формировании залежей, градиенты изме-

Изменение степени метаморфизма различных фракций нефтей по разрезу месторождений Азербайджана

Месторождение	Отдел продуктивной толщи	Плотность нефти, г/см ³	Бензин		Лигроин		Керосин	
			Содержание метановых, %	Ar + Me	Содержание метановых, %	Ar + Me	Содержание метановых, %	Ar + Me
				Nn		Nn		Nn
Кала	Верхний	0,868	38,0	0,65	27,9	0,56	33,5	1,0
	Нижний	0,880	51,0	1,15	41,6	1,07	37,7	1,22
Бибнэйбат	Верхний	0,8775	42,0	0,84	29,3	0,71	25,9	0,94
	Нижний	0,887	46,8	1,33	44,3	1,81	22,0	0,93
Карадаг	Верхний	0,904	40,0	0,77	11,6	0,28	12,5	0,52
	Нижний	0,8825	43,1	1,13	37,7	1,26	26,55	1,07
Карачухур	Верхний	0,854	28,8	0,44	39,6	1,19	34,8	1,17
	Нижний	0,878	48,0	1,45	48,4	2,64	29,0	1,30
Балаханы-Сабунчи-Раманы	Верхний	0,876	32,8	0,52	29,8	0,78	—	—
	Нижний	0,919	45,5	0,92	24,0	0,60	—	—

нения температур при переходе от верхнего отдела к нижнему и т. д.).

Рассмотрение характера изменения группового углеводородного состава лигроиновых фракций нефтей верхнего и нижнего отделов продуктивной толщи Калинского, Бибнэйбатского, Карачухурского и Карадагского месторождений (рис. 4) также свидетельствует об увеличении степени метаморфизма лигроинов при переходе от верхнего отдела к нижнему (исключение составляет лишь Балаханы-Сабунчи-Раманинское месторождение).

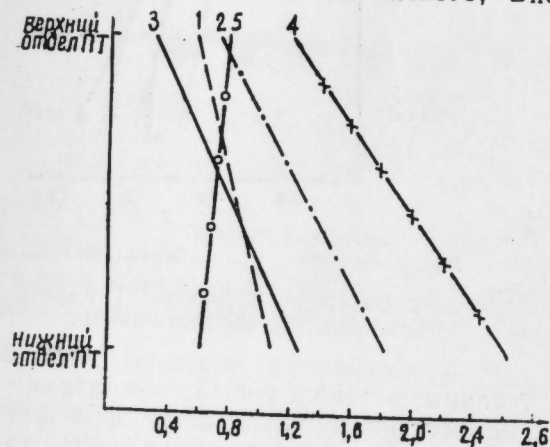


Рис. 4. $\frac{Ar+Me}{Mn}$ в лигроиновых фракциях: 1. Кала, 2. Бибнэйбат, 3. Карадаг, 4. Карачухур, 5. Балаханы-Сабунчи-Раманы.

При этом обращает на себя внимание так же, как и в предыдущем случае, характер расположения прямых на графике. Значительный интерес представляет рассмотрение характера изменения группового углеводородного состава керосиновых фракций нефтей верхнего и нижнего отделов. Как видно из таблицы, несмотря на возрастание величины плотности нефти при переходе от верхнего отдела к нижнему по Калинскому, Карадагскому и Карачухурскому месторождениям отмечается также и возрастание степени метаморфизма их керосиновых фракций (увеличение величины отношения $\frac{Ar+Me}{Nn}$ в керосинах вниз по разрезу). При этом по Калинскому и Карадагскому месторождениям характер изменения указанного показателя подтверждается также и увеличением содержания метановых

углеводородов в керосинах при переходе от верхнего отдела к нижнему.

Таким образом, приведенный в настоящей статье фактический материал свидетельствует о том, что вниз по разрезу продуктивной толщи несмотря на увеличение плотности нефти отмечается повышение степени термокаталитического метаморфизма не только бензиновых, но и лигроиновых фракций.

При рассмотрении характера изменения группового углеводородного состава отдельных фракций нефтей более крупного стратиграфического интервала — верхнего и нижнего отделов продуктивной толщи увеличение степени метаморфизма в ряде случаев отмечается и для керосиновых фракций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карцев А. А., Шугрин В. П. Геохимические методы исследования при поисках нефти и газа. «Недра», 1964.
2. Еременко Н. А. О закономерности в распределении нефтей по удельным весам в разрезе месторождений Апшеронского полуострова. «Нефтяная промышленность СССР», № 3, 1941.
3. Гаджи-Касумов А. С. О характере распределения нормальных метановых и изометановых углеводородов в бензиновых фракциях нефтей Азербайджана. «Геология нефти и газа», № 4, 1968.
4. Гаджи-Касумов А. С. О причинах различия свойств нефтей верхнего и нижнего отделов продуктивной толщи Апшеронской области. «Нефть и газ», № 12, 1966.
5. Ашумов Г. Г. Азербайджанские нефти. Изд-во АН Азерб. ССР, 1961.

НПУ Карадагнефти

Поступило 9. XI 1961

А. С. Гачы-Гасымов, Э. А. Чавадов

Азербайжан нефтинин мухтэлиф фраксијаларында метаморфизм дэрэчэси

ХУЛАСЭ

Мэгалэдэ верилмиш фактики материаллар кестэрир ки, Мəһсулдар гатын кэсилишиндэ Јухарыдан ашағыја доғру нефтин сыхлығынын артмасына бахмајараг, бензин вэ лигроин фраксијаларынын термокалетин метаморфизлэшмэ дэрэчэсинин јүксэлмэси мушаһидэ олуноур. Бунунла бəрəбəр, даһа бəјүк стратиграфик интервалларда — Мəһсулдар гатын алт вэ үст шəбəсиндэ нефтин ајры-ајры фраксијаларынын групп карбоһидрокен тэркиблэринин дэјишмэ характери нэзəрдэн кечирилэркэн метаморфизм дэрэчэсинин артмасы, бир сыра һалларда керосин фраксијасында да гејд олуноур.

АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ

З. А. НОВРУЗОВА

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОБЕГА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
РОДА БОЯРЫШНИКА (*CRATAEGUS* L.) В СВЯЗИ
С ЭКОЛОГИЕЙ

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

Боярышник составляет обширный род (свыше 1200 видов), в СССР дико растут около 50 видов, на Кавказе и в Азербайджане виды этого рода распространены в различных условиях местообитания. Представители рода *Crataegus* известны в ископаемом состоянии из третичного периода, нижнетретичной эпохи—олигоцена [3]. За столь продолжительный период этот род несомненно подвергался влиянию резких перемен внешних условий, которые имели место в геологическом прошлом и не могли не отразиться на внутреннюю структуру видов этого рода.

В Азербайджане ряд видов боярышника приручен к горным лесным районам—к нижнему и среднему горному; отдельные виды заходят в субальпийский горный пояс (Деревья и кустарники СССР. 1954; Флора Азербайджана, 1954).

Характерным местообитанием видов боярышников являются опушки, лесные поляны, кустарниковые заросли на склонах (*C. kyrtostyla* и др.), некоторые виды более свойственны лесам и образуют под пологом леса с низкой или средней сомкнутостью крон кустарниковый подлесок (*C. microphylla*, *C. kyrtostyla* и др.). Особую группу составляют ксерофитные виды, распространенные преимущественно в южных районах Закавказья, на сухих каменистых склонах (*C. orientalis*, *C. caucasica* и др.). Виды этой группы заходят в состав аридных редколесий или растут рассеянно на сухих каменистых склонах.

У видов *C. kyrtostyla* и *C. meyeri* особи распространены как в мезофильных, так и в ксерофильных условиях. Такие виды нами отнесены к особому экологическому типу—ксерофитондам. Ксерофитные особи ксерофитондных видов так же, как и ксерофитные виды отличаются рядом структурных особенностей (распределением сосудов, расположением перфораций сосудов, их поровостью, типами древесной и лучевой паренхимы и др.). При этом ксерофитные виды характеризуются эволюционно более подвинутыми признаками строения [4]. Следовательно, у ксерофитондов стебель содержит наряду с эволюционно развитыми сравнительно примитивные признаки.

Для изучения одного из основных процессов индивидуального развития у представителей рода боярышника с целью установления пути структурной специализации их вегетативных органов и степени приспособленности и приспособляемости структурных признаков к условиям существования в течение 1965—1967 гг. проводились исследования над двумя видами этого рода—боярышника восточного и боярышника согнутостолбикового, относящихся к различным экологическим типам: *C. orientalis*—к ксерофитам, *C. kyrtostyla*—к ксерофитондам. Изучались особенности развития побега—стебля и листа. Исследование проводилось на особях интродуцированных в условиях Апшерона. Работа начата с сентября 1965 г. и продолжалась по сентябрь 1967 г. За этот период в осенние и зимние месяцы через каждый месяц, в весенние и летние месяцы—через каждые 5—10 дней брались образцы побегов, которые подвергались изучению по морфологическим данным и препарировались образцы почек, листьев и стеблей для анатомического анализа.

Сформированные одногодичные побеги б. восточного и б. согнутостолбикового покрыты перидермой; при этом, у б. восточного феллема состоит из двух рядов крупных, удлиненных перпендикулярно к эпидермису клеток, тогда как у б. согнутостолбикового—эти клетки сплюснутые и направлены параллельно эпидермису. Колленхиматический слой у б. восточного расположен плотнее, чем у б. согнутостолбикового. Островки склеренхимных клеток у первого расположены также плотнее, чем у второго вида. У б. восточного, в отличие от б. согнутостолбикового, в коровой части встречаются иднобласты с ромбовидными кристаллами, реже друзы. В структурных элементах флоэмы—ситовидные трубки, клетки-спутники, флоэмная паренхима и лучи, а также камбиальная зона существенных различий не проявляют. Сердцевина у первого—многоугольная, у второго, в основном, округлая.

В листе б. восточного палисадная ткань состоит из 3-х слоев и часто занимает почти всю толщину листа, тогда как у б. согнутостолбикового палисадная ткань состоит из двух слоев, при этом второй слой состоит из низких клеток—1:1,5 или 1:2, верхний слой высотой клеток приравнивается к клеткам палисадной ткани второго вида, т. е. 1:3 и 1:4. В отличие от второго, на поверхности листа у первого встречаются волоски. Тип устьиц у первого ранункулоидный и кольцеобразный, у второго—только ранункулоидный. Количество устьиц в поле зрения у первого вида в два раза больше, чем у второго.

Строение проводящих пучков у сравниваемых видов отличается количественными признаками; б. восточный отличается более отчетливыми структурными элементами проводящих пучков.

Формирование побега—у б. восточного заложение вегетативных почек происходит на две недели раньше, чем у б. согнутостолбикового (в начале июня) и почки в 1,5 раза крупнее, чем у второго (2×2 мм). У первого листовых зачатков—10, у второго—8 пар. У первого почки распускаются в конце апреля, у второго—в начале апреля. У второго вида верхушечные почки высыхают или отмирают; у первого от верхушечных почек побег отрастает на целую неделю раньше, чем от пазушных.

У б. восточного листья оформляются во второй половине или в конце мая. Стебель завершает развитие в первой половине июня (продолжительность роста и развития—45 дней). У б. столбикового побег оформляется в середине июня (продолжительность роста и раз-

вития—60—70 дней). Заложение перидермы отмечено в конце мая; у второго—в начале июня.

Выявленные особенности у б. восточного—большой объем перидермы, колленхимы, механической ткани—в стебле, палисадной ткани, проводящих пучков—в листе, а также ранее заложение вегетативных почек, перидермы, короткая продолжительность роста и развития почек и побега и другие признаки развития указывают, что данный вид формировался в ксерофильных условиях.

Особенности развития побега б. согнутостолбикового свойственны мезофитам, что подтверждает формирование этого вида в мезофильных условиях. Однако некоторые особенности б. согнутостолбикового, так же как отмирание верхушечных почек и др. есть признак приспособления этого мезофита к сравнительно ксерофильным условиям.

Результаты исследования водопроводящего комплекса видов боярышников (З. А. Новрузова, 1967) показали, что б. восточный характеризуется эволюционной подвинутостью признаков строения (кольцесосудистость, простые перфорации сосудов на поперечных их стенках, наличие волокон либриформы, квадратно-гомогенных лучей, кольце-клетный тип устьиц и др.). Б. согнутостолбиковый характеризуется примитивными признаками строения (рассеяннососудистость, метатрахеальная паренхима, гетерогенные лучи, только ранункулоидный тип устьиц и др.) и некоторыми подвинутыми признаками (очередная межсосудистая поровость, вазицентричная паренхима и др.).

Как видно, в ксерических условиях формируются виды с эволюционно-подвинутыми признаками строения. Наличие, наряду с примитивными признаками у б. согнутостолбикового, также подвинутых структурных элементов характеризует его приспособляемость, а следовательно и пластичность этого вида, обуславливающих его широкое распространение.

Анализ анатомического исследования вегетативных органов в их индивидуальном развитии у представителей рода *Crataegus* приводит к следующим основным выводам.

1. Структурные элементы стебля и листа дифференцируются промеристой, в основном, примитивными признаками, следовательно, специализация происходит в процессе развития вида.

2. Ксероморфогенез способствует формированию у растений эволюционно-подвинутых эндоморфологических признаков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дендрофлора Кавказа, т. IV. Изд. „Мецниереба“. Тбилиси, 1965.
2. Деревья и кустарники СССР, т. IV. Изд. АН СССР. М.—Л., 1958.
3. Касумова Г. М. История изучения флоры кайнозойских отложений Азербайджана. „Уч. зап. АГУ“, 1961.
4. Новрузова З. А. Водопроводящий комплекс древесных и кустарниковых растений в связи с экологией. Изд. АН Азерб. ССР, 1967.
5. Флора Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, т. V, 1954.

Институт ботаники

Поступило 29. III 1968

З. Э. Новрузова

Экологичи шэрантлэ элагэдэр олараг бэ'зи жемишан (*Crataegus* L.) чинслэриндэ зоғларың эмэлэкэлмэ хүсусијјэтлэри

ХҮЛАСЭ

Жемишан нөвлэринин кениш јайылмасы бу нөвүн мүхтэлиф экологичи типлэринин олмасы илэ элагэдардыр. Биткилэриң векетатив органларының ихтисаслашма јолларыны, шэрантэ ујғунлашмаларыны вэ

ујғунлашма габилијјэти дэрэчэсини өјрэнмэк мэгсэди илэ мүхтэлиф экологичи типли 2 нөвүн зоғлары үзэриндэ мүгајисэли анатомик тэдгигат апарылмышдыр: ксерофит—*C. orientalis* вэ ксерофитонд—*C. kyrtostyla*.

Нэтичэдэ Шэрг жемишанының көвдэсиндэ јүксэк һэчмли перидерм, колленхим вэ механики тохумалар, Јарпагда јүксэк һэчмли чэпэри паренхим вэ өтүрүчү тохумалар, бундан башга, векетатив тумурчугларың, перидермин тез бүнөврэ гојмасы вэ тумурчугларың, зоғларың аз мүддэтдэ инкишаф етмэси бу нөвүн ксерофит шэрантдэ эмэлэ кэлиб формалашмасыны көстэрир. Эјри јумурталыглы нөвүн тэпэ тумурчугларының сөнмэси вэ с. эламэтлэр бу мезофит нөвүн ксерофит шэрантэ ујғунлашмасыны көстэрир.

Индивидуал инкишаф дөврүндэ апарылмыш тэдгигатлардан ајдынлашыр ки, көвдэ вэ Јарпаг гурулуш элементлэри илк меристемдэн, эсас е'тибарилэ, ибтидан эламэтлэри илэ ајрылыр. Демэли, ихтисаслашма нөвлэрин инкишаф дөврлэриндэ эмэлэ кэлир.

Гураглыг мәнбэји биткилэрдэ тэкамүлчэ ирэлиләмиш гурулуш элементлэринин төрэнмэсинэ сәбәб олур.

МИКРОБИОЛОГИЯ

Т. А. МАРТИРОСОВА-МЕЛКУМОВА, В. Д. ТАГИЕВ

ИЗУЧЕНИЕ ИЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РАЗЛИЧНЫХ
ПО АКТИВНОСТИ ШТАММОВ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ

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

В настоящее время многие исследователи уделяют большое внимание разработке ускоренных методов определения активности клубеньковых бактерий.

Довольно часто для этой цели ученые используют различные биохимические признаки: интенсивность дыхания [3, 4], дегидрогеназную активность [5, 7], содержание аминокислот и витаминов [1, 3] и другие.

В литературе имеются указания на наличие корреляции между биохимическими особенностями бактерий и их азотфиксирующей активностью. Определенный интерес представляют данные, полученные З. М. Яковлевой [8] при изучении изоэлектрической точки тканей клубенька, образованных штаммами различной эффективности. По ее данным, положение изоэлектрической точки в кислой зоне коррелирует с высокой активностью, в щелочной зоне свидетельствует о низкой степени эффективности штамма.

В. К. Шильникова [6], проанализировав большое количество литературных данных, с целью выявления наиболее достоверного критерия эффективности при отборе клубеньковых бактерий, пришла к заключению, что наряду с окислительной активностью наиболее перспективным является состояние изоэлектрической точки клубеньков. Однако эксперименты В. Т. Емцева и В. К. Шильниковой [2], а также З. М. Яковлевой [9] показали, что корреляция между активностью и состоянием изоэлектрической зоны далеко не всегда отмечается.

Для определения физиологического состояния клубеньковых бактерий в условиях симбиоза, нами также был применен этот метод.

Исследования проводились с клубеньками люцерны и гороха, образованных различными штаммами в полевых условиях Ханларского района Азербайджанской ССР.

Семена люцерны инокулировались следующими штаммами клубеньковых бактерий, выделенных в различных экологических условиях Азербайджана:

10 — выделен из каштановой почвы Шамхорского района, малоактивный.

28 — выделен из каштановой почвы Акстафинского района, активный.

20в — выделен из каштановой почвы Нагорного Карабаха, активный.

39 — выделен из темно-каштановой почвы Казахского района, высокоактивный.

Семена гороха инокулировались следующими штаммами:

9,в" — выделен из светло-каштановой почвы Кировабадской зоны, высокоактивный.

17,в" и 12,а" — выделены из каштановой почвы Нагорного Карабаха, средней активности.

Для определения изоэлектрической точки клеток клубеньковых бактерий непосредственно в ткани предварительно готовили ряд последовательных смесей (цитро-фосфатный буфер Мак — Ильвейна) от рН 2,2 до рН 1. Затем буферные смеси разливали в стеклянные бюксы по 9,95 мл и добавляли к смесям по 0,05 мл водного раствора 0,1% эозина (кислая краска) и еще 9,95 мл смесей, к которым добавляли по 0,5 мл 0,01% раствора метиленовой сини (основная краска).

Затем делали продольные тонкие срезы из основания, срединной части и верхушки клубенька, которые погружались (по 3—4 среза) в каждый буферный раствор.

Результаты опытов по определению изоэлектрической зоны клубеньковой ткани люцерны и гороха представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1
Изоэлектрические зоны клубеньков, образованных на корнях гороха

Изученные объекты	Изоэлектрич. точки в рН бактерий			
	Контроль	Номера штаммов гороха		
		9,в"	12,а"	17,в"
Из ткани:				
Основания клубенька	6,9—7,5	7,2—7,6	7,7—7,2	6,9—7,0
срединны	7,2—6,2	5,8—6,0	5,8—6,2	5,7—6,7
верхушки	6,0—6,2	4,0—4,2	4,6—4,8	4,2—4,6

Таблица 2
Изоэлектрические зоны клубеньков, образованных на корнях люцерны

Изученные объекты	Изоэлектрич. точки в рН бактерий				
	Контроль	Номера штаммов люцерны			
		10	28	20,в"	39
Из ткани:					
основания клубенька	6,6—7,2	5,8—6,0	5,6—6,4	6,4—7,2	5,6—7,0
срединны	6,2—7,0	4,9—5,2	4,2—4,4	4,3—4,5	5,2—5,6
верхушки	5,2—6,0	4,8—5,0	4,1—4,3	4,2—4,6	4,7—4,9

Рассматривая данные табл. 2 можно заключить, что в клубеньках, образованных спонтанными расами (контроль), а также малоактивным штаммом (№ 10), изоэлектрическая точка ткани находится в более щелочной зоне, чем в клубеньках, образованных активными штаммами.

Наиболее четкие результаты получены при изучении изоэлектрической зоны клубеньков гороха (табл. 1). Эти данные дают основание

Проводить корреляцию между активностью испытанных штаммов и данным показателем.

Однако, сравнивая показатели изоэлектрических зон различных по активности штаммов клубеньковых бактерий люцерны, не удалось выявить устойчивой связи между показателями изоэлектрической зоны и степенью активности. Так, например, штамм клубеньковых бактерий люцерны № 39 по эффективности занимает первое место, тем не менее изоэлектрическая точка ткани клубенька смещена в щелочную зону.

На основании полученных данных мы пришли к заключению, что изоэлектрическая точка не всегда может быть достоверным показателем активности штамма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаркавенко А. И. Изучение активных и малоактивных клубеньковых бактерий. Автореф. канд. дис., ВНИИ, с.-х. микроб., М., 1962. 2. Емцев В. Т., Шильникова В. К., Громыко Е. П. Естественная инокуляция растений кормовых бобов и фасоли в дерно-подзолистых почвах. Изв. ТСХА, № 4, 55—64, 1963. 3. Машусти Е. Н., Шильникова В. К. Азотфиксирующая активность клубеньковых бактерий и ее показатели. В сб. IX Международных микробиологический конгресс, 1966. 4. Федоров М. В., Ласло Д. Азотфиксирующая активность клубеньковых бактерий гороха и вики в клубеньках в разные фазы развития бобового растения. Изв. ТСХА, № 2, 1956. 5. Шильникова В. К., Агаджанян К. Г. Исследования дегидрогеназной активности различных по эффективности штаммов клубеньковых бактерий. Изв. ТСХА, вып. 3, 1965. 6. Шильникова В. К. Критерии эффективности клубеньковых бактерий. Изв. ТСХА, № 4, 1965. 7. Шмидт Э. Ф. Дифференциация штаммов клубеньковых бактерий на основании данных по активности «бессубстратных» дигидраз. Микробиология, № 2, 1964. 8. Яковлева З. М. Состояние клубеньковых бактерий в условиях симбиоза и фиксации молекулярного азота. Изв. АН СССР, серия биол., № 2, 1957. 9. Яковлева З. М. Изоэлектрическая точка клубеньковых бактерий. Изв. АН СССР, серия биол., № 4, 1959.

Институт зоологии

Поступило 24. IV 1968

Т. А. Мартиросова-Мелкумова, В. Ч. Тағыев

Мүхтәлиф фәал јумручуг бактерија штаммларынын изоэлектрик зонасынын өјрәнилмәси

ХУЛАСӘ

Мүасир дөврдә тәдгигатчылары лабораторија шәрантиндә јумручуг бактеријаларын фәаллығыны тез тәјин етмәк марагландырыр. Бу мәгсәдлә бир чох биокимјәви анализләрдән истифадә олунмуш вә мүхтәлиф нәтичәләр әлдә едилмишдир.

Әдәбијатларда кәстәрилик ки, бактеријаларын биокимјәви хүсусијәтилә азотфиксәетмә фәаллығы арасында мүәјјән хүсуси вәһдәтлик вардыр.

Јумручуг бактеријаларын изоэлектрик зонасынын өјрәнмәк мәгсәди илә Ханлар рајонунун һејвандарлыг совхозунда 10, 28, 20, в, 39 гарајонча вә 9, в, 17, в, 12, а јемнохуду штаммлары илә гојулмуш тәчрүбәләрдән нүмунәләр кәтүрүлүб анализ едилмишдир.

Нәтичәләрдән мүәјјән олунмушдур ки, изоэлектрик зона штаммларын фәаллығыны әкс етдирмир. Јем нохуду јумручугларындан алынмыш нәтичәдә фәаллыг әкс олундуғу һалда, гарајончада бу биокимјәви әламәт фәаллыг дәрәчәсиндән асылы олараг әкс тәрәфә јөнәлмишдир.

РАСТЕНИЕВОДСТВО

С. Ю. АЛИЕВ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ, ПОВЕРХНОСТИ И ДЛИНЫ КОРНЕЙ У СИНУЗИИ ЭФЕМЕРОВ В КАРГАННО-ПОЛЫННОЙ ПОЛУПУСТЫНЕ

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

Надземная часть растительности карганно-полынной полупустыни ботаниками изучена хорошо, а подземная часть недостаточно; проводившиеся исследования в основном относятся к морфологическому изучению подземных частей (Бейдемани, 1934; Беспалова, 1962; Абдуев, 1963; С. Ю. Алиев, 1968). Карганно-полынная полупустыня является одной из наиболее распространенных формаций полупустынной растительности Кура-Араксинской низменности, а также Ширвани. Видовой состав карганных сообществ, по сравнению с эфемерово-полынной беден.

В синузии эфемеров карганно-полынной полупустыни доминирующим видом является мортук восточный (*Eremopyrum orientale*), здесь в травостое отсутствует злак — эфемеронид-мятник луковичный (*Poa bulbosa var vivipara*), имеющий массу нитевидных корней, а процент участия в травянистое эгилоса цилиндрического (*Aegilops cylindrica*) незначительный.

В исследовании подземной части растений был применен модифицированный М. С. Шалытом (1950, 1960) метод Н. А. Качинского (1925), о чем более подробно изложено нами в статье, посвященной количественной характеристике подземных частей эфемерово-полынной полупустыни (С. Ю. Алиев, 1967). Пробы брались в четырехкратной повторности. Корневая система каргана изучалась лишь в морфологическом отношении, материалы исследований отражены в предыдущих статьях.

В почвенном профиле карганной полупустыни выделяются следующие горизонты: 0—14 см серый, тяжело-суглинистый, крупнокомковатый, хорошо выражены мелкие комочки, влажный, масса корней, переход не ясный; 14—32 см — от верхнего горизонта отличается своей светлой окраской, влажный, переход резкий; 39—55 см — серый, глинистый, корней мало, влажноватый, плотный, переход постепенный; 55—80 см — серый, тяжело-суглинистый, плотный, сухой, переход ясен,

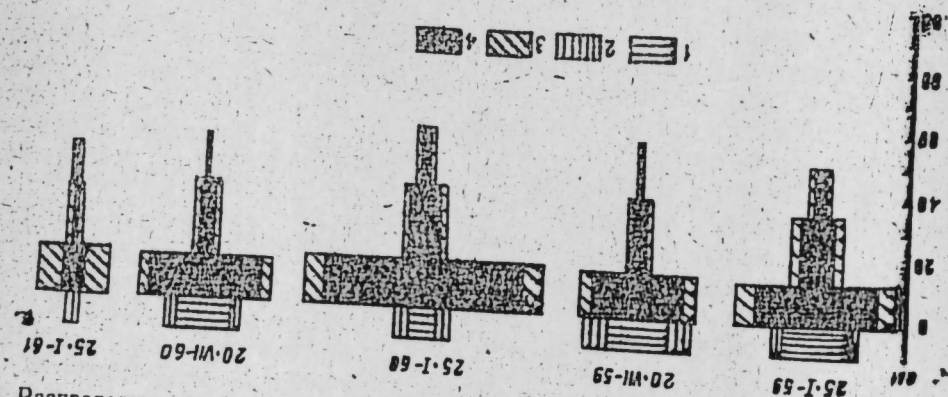
единичные корешки в верхних частях горизонта; 80—100 см—серый, глинистый, сухой, очень плотный, корней нет.

Сокращенный анализ водной вытяжки, приводимый в табл. 1, показывает относительную засоленность в верхних и особенно в средних

Таблица 1
Сокращенный солевой состав водной вытяжки
в лугово-сероземной почве керарского ботанического стационара
(карганно-попынная полупустыня)

Глубина	Плотный остаток	Водные вытяжки, %—(числитель) и м. экв—(знаменатель)		
		CO ₃	HCO ₃	Cl
0—13	0,136	Нет	0,035	0,053
			0,05	1,50
13—35	0,130	Нет	0,043	0,024
			0,70	0,69
35—51	1,082	Нет	0,021	0,051
			0,35	1,44
51—78	0,964	Нет	0,021	0,076
			0,35	2,13
78—100	0,570	Нет	0,023	0,076
			0,38	2,13

горизонтах. Плотный остаток в первых двух верхних горизонтах составляет 0,136 %, с углублением наблюдается значительное возрастание. Из табл. 2 и рисунка видно, что глубина проникновения корней эфемеров синузии не превышает 45—50 см*. Основная масса кор-



Распределение массы корней синузии эфемеров в почве по сезонам (на 1 м²).
Ширванская степь, карганно-попынная полупустыня: 1—надземная масса; 2—мертвый покров; 3—деятельные корни; 4—недеятельные корни.

ней расположена в первом приповерхностном горизонте мощностью до 13—15 см и колеблется в пределах 47,30—166,9 г или 68,8—84,2% от всей массы корней поверхность 2,33—8,87 м² или 58,5—84,02% от

* В нижней части III горизонта корни эфемеров и эфемерондов почти отсутствуют.

Таблица 2

Распределение массы, поверхности и длины корней в почве под синузией эфемеров на площадках в 1 м² (карганно-попынная полупустыня. Ширванская степь. Керарский ботанический стационар)

Дата	№ ямы	Мощн. гориз., см	Вес корней		Поверхность корней		Длина корней		Соотношение деятельных и недейтельных корней, %		
			г	% от общего веса корней	м ²	% от общей поверхности корней	м	% от общей длины корней	по весу	по поверхности	по длине
25.I 1959	12	0—13	82,7	71,4	5,31	60,8	11515,3	55,6	77,1	91,6	96,17
			24,6	66,3	0,49	56,3	458,5	46,3	22,9	8,4	3,83
		13—35	22,8	19,7	2,34	26,8	6182,5	29,9	68,7	88,6	94,30
			10,4	28,0	0,30	34,5	373,9	37,8	31,3	11,4	5,70
20.VII 1959	93	35—51	10,3	8,9	1,09	12,4	3001,1	14,5	83,0	93,2	95,00
			2,1	5,7	0,08	9,2	158,0	15,9	17,0	6,8	5,00
		0—51	115,8	100,0	8,74	100,0	20698,9	100,0	75,7	90,9	95,43
			37,1	100,0	0,87	100,0	990,4	100,0	24,3	9,1	4,57
25.I 1960	109	0—15	61,3	78,0	4,00	69,4	7798,4	62,6	77,4	90,9	95,35
			17,9	88,2	0,40	87,0	380,0	81,4	22,6	9,1	4,65
		15—39	12,7	16,2	1,26	21,9	3228,0	25,9	85,8	96,2	97,99
			2,1	10,3	0,05	10,9	66,0	14,2	14,2	3,8	2,01
		39—57	4,6	5,8	0,50	8,7	1434,7	11,5	93,9	98,0	98,57
			0,3	1,5	0,01	2,1	20,8	4,4	6,1	2,0	1,43
20.VII 1960	166	0—57	78,6	100,0	5,76	100,0	12461,1	100,0	79,5	92,6	96,39
			20,3	100,0	0,46	100,0	467,0	100,0	20,5	7,4	3,61
		0—16	137,5	80,6	8,24	72,2	18013,4	68,6	82,4	92,9	96,1
			29,4	86,0	0,63	80,8	574,2	73,3	17,6	7,1	2,09
25.I 1961	182	16—40	24,2	14,2	2,20	19,3	5501,8	21,0	85,5	94,8	97,28
			4,1	12,0	0,12	15,3	153,7	19,6	14,5	5,2	2,72
		40—59	8,8	5,2	0,97	8,5	2730,3	10,4	92,7	97,0	98,03
			0,7	2,0	0,03	3,9	55,0	7,1	7,3	3,0	1,97
20.VII 1960	166	0—59	170,6	100,0	11,41	100,0	26245,5	100,0	83,3	93,6	97,10
			34,2	100,0	0,78	100,0	782,9	100,0	16,7	6,4	2,90
		0—14	76,6	81,7	5,18	77,0	10609,6	73,4	84,8	94,7	98,39
			13,8	86,7	0,29	85,3	173,7	73,6	15,2	5,3	1,61
25.I 1961	182	14—39	14,7	15,7	1,31	19,9	3282,4	22,7	88,6	97,1	98,57
			1,9	12,0	0,04	11,8	47,5	20,1	11,4	2,9	1,43
		39—54	2,5	2,6	0,21	3,1	571,8	3,9	92,6	95,5	97,46
			0,2	1,3	0,01	2,9	14,9	6,3	7,4	4,5	2,54
25.I 1961	182	0—54	93,8	100,0	6,73	100,0	14463,8	100,0	85,6	95,2	98,39
			15,8	100,0	0,34	100,0	236,1	100,0	14,4	4,8	1,61
		0—13	14,9	78,4	1,39	75,5	3280,7	70,5	31,5	59,7	73,92
			32,4	78,1	0,94	70,1	1157,7	59,9	68,5	40,3	26,08
25.I 1961	182	13—36	2,9	15,3	0,32	17,4	970,5	20,9	29,9	52,5	65,34
			6,8	16,4	0,29	21,6	514,8	26,7	70,1	47,5	31,66
		36—50	1,2	6,3	0,13	7,1	400,4	8,6	34,3	54,2	60,72
			2,3	5,5	0,12	8,3	259,0	13,4	65,7	45,8	39,28
25.I 1961	182	0—50	19,0	100,0	1,84	100,0	4651,6	100,0	31,4	57,9	70,66
			41,5	100,0	1,34	100,0	1931,5	100,0	68,6	42,1	29,34

Примечание: Верхняя строка—деятельные корни, нижняя—недейтельные.

всей поверхности, а длина 4437,4—18587,6 м или 50,9—77,0% от всей длины корней.

Общая масса корней в 1 м² площади, в зависимости от времени наблюдения колеблется в пределах 60,5—204,8 г, общая поверхность 3,18—12,9 м², а общая длина 6583,1—27028,4 м. Корни распространяются в пределах I—III горизонтов. В третьем горизонте находится по массе 2,7—12,4 г, или 2,5—7,3%, поверхности 0,22—1,17 м², или 3—11%, а по длине 586,1—3159,1 м или 5,1—15,2% от всей массы поверхности и длины корней.

Сравнение процентных отношений распределения подземной фитомассы; ее поверхности и длины в III горизонте ясно показывает, что в эфемерово-полюнной полупустыни процент участия корней несколько выше, чем в том же горизонте в приводимой нами ранее эфемерово-полюнной полупустынях (С. Ю. Алиев, 1967, 1968).

Сопоставляя результаты количественного учета эфемерово-полюнного фитоценоза с эфемеровым (С. Ю. Алиев, 1968) видим, что в данном фитоценозе запас общей фитомассы гораздо меньше. Здесь обращает на себя внимание также незначительная поверхность и длина корней. Это объясняется преобладанием в подземной фитомассе фракций „толстых корней“.

Соотношение деятельных и недейтельных корней (табл. 2, рисунок) по всему профилю таково: деятельных корней по массе 31,4—85,6% по поверхности 57,9—95,2%, а по длине 70,66—98,39%, недейтельных по массе 14,4—68,6%, по поверхности 4,8—42,1% и по длине 1,61—29,34%.

Приводимые нами данные о поверхности корней в карганной-полупустыне в десятки раз меньше поверхности корней в луговых и степных сообществах (Шалыт, 1950), но значительно меньше, чем в пустынных (Рустамов, 1963, а, 1963, б) и полупустынных (С. Ю. Алиев, 1967, 1968).

В эфемерово-полюнной полупустыни запас подземной фитомассы на 1 м² площади (в зависимости от времени исследования) составляет 60—240 г, поверхность 3—12 м², длина 6583—27028 м. Все эти три показателя резко отстают от таковых, приводимых ранее в эфемерово-полюнном и эфемеровом фитоценозе.

Основная масса корней сосредоточена в слое почвы 0—15(16) см: по массе до 84%, по поверхности 81%, по длине 74%, в последнем горизонте находится всего лишь 2—7% от общей массы, 0,22—1,17% общей поверхности, 5—15% общей длины корней.

Максимальное количество подземной фитомассы, как и в других фитоценозах, наблюдается зимой (в январе) пока свои коррективы не внесет засуха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев С. Ю. Количественная характеристика и динамика подземной части эфемерово-полюнной полупустыни Ширвани. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, Т. Баку, 1967.
2. Качинский Н. А. Корневая система растений в почвах подзолистого типа. Тр. Московск. опыти. ст., вып. 7, ч. 1., М. 1925.
3. Рустамов И. Г. Количественная характеристика подземной части осоково-эфемеровых полынных Краснодарского плато. Изв. АН Туркм. ССР, серия биол. наук, Ашхабад, 1963.
4. Шалыт М. С. Методика изучения морфологии и экологии подземной части отдельных растений и растительных сообществ, 1960.

Институт почвовед. и агрохимии

Поступило 23. VIII 1968

С. Ю. Алиев

Гараганлы-јовшанлыг жарымсәһрасынын эфемер синузијасында көк күтләсинин, сәтһинин вә узунлуғунун пајланмасы

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә гараганлы-јовшанлыг фитосенозунун эфемер синузијасында көк күтләсинин, сәтһинин вә узунлуғунун пајланмасындан бәһс олуңмушдур. Апарылан тәдгигатлардан ашағыдакы нәтичәләр чыхарылмышдыр:

1. Бу синузијада бүтүн мүшәһидә мүддәтләриндә јералты күтләнин мигдары 60—240 г, сәтһи 3—12 м², узунлуғу исә 6583—27028 м арасында дәјишир ки, бу үч көстәричилијә көрә һәммин синузија эфемерлик вә эфемерли-јовшанлыг фитосенозларындан кери галыр.

2. Көкләрин әсас һиссәси (күтләнин 84, сәтһинин 81, узунлуғун 74%-и) галынлығы 15—16 см олан үст гатда јерләшир. III горизонтда күтләнин 6, сәтһин 1, 2, узунлуғун исә 15%-ә гәдәринә тәсадүф олуңур.

Көк күтләсинин ән чоҳ топланмасына бир гәјда олараг тыш заманы тәсадүф едилир. Күтләнин гыш заманы азалмасына исә һәр 4—5 илдән бир баш верән гурағлыг сәбәб олуңур.

ТОРПАГШҮНАСЛЫГ

Ш. М. ГУЛИЈЕВ

БӨЈҮК ГАФГАЗЫН (АЗЭРБАЙҶАН ССР) БЭ'ЗИ ТОРПАГЛАРЫНДА МАНГАН ВЭ БОРУН МҮТЭҺЭРРИК ФОРМАСЫНЫН МИГДАРЫ

(АзэрбайҶан ССР ЕА академики Ш. Ә. Гулијев тэгдим етмишдир)

Кэнд тәсәррүфаты биткиләриндән жүксәк вә кеҶфиҶәтли мәһсул алмаг үчүн микроэлементләрдән макроқүбрәләр фонунда истифадә олуималыдыр. Исбат едилмишдир ки, манган вә бор элементләри биткиләр үчүн мүнүм гида элементләри групуна дахилдир. Һәмни микроэлементләрлә нормал гидаланмаҶан биткиләрин инкишафы зәифләҶир вә мәһсулдарлығы кәскин сурәтдә ашағы дүшүр. Торпагда манган вә бор кифәҶәт гәдәрдирсә, биткиләрдә һәмни элементләрин мигдары артыг олур вә дикәр элементләрин мәнимсәнилмәси әмсалы жүксәдир. Манган күбрәсинин тәтбиғи дә онун биткиләрдә чох топланмасына шәраит Ҷарадыр [4].

Манган биткиләрдә ферментләрин (пероксидаза вә с.) активлиҶини артырыр, фотосинтез просесиндә, азот мүбадиләсиндә иштирак едир вә сулукарбонларын синтезини сүрәтләндирир.

АлманиҶада [8] вә башга өлкәләрдә [9,10] торпагда манган чатышмадыгда биткиләрдә (вәләмир вә с.) „боз золаглығы“ хәстәлиҶи баш верир. Торпагда манганын нормадан чох олмасы да биткиләрә мәнфи тәсир едир. Манган чохлуғунун биткиләрә зәһәрли тәсиринә һавәҶ адаларында вә Ҷер күрәсинин башга Ҷерләриндә тәсадүф едилир [5,11].

Бор элементи биткиләрдә маддәләр мүбадиләсини низамлаҶыр, кенератив органларын әмәлә кәлмәсинә, фотосинтезин сүрәтинә вә дикәр физиолоҶи-биокимҶәви просесләрә мүсбәт тәсир едир. Борун биткиләрдә ән мүнүм ролу нуклеин мүбадиләсинин нормал кетмәсиндә иштирак етмәсидир. Бор элементи чатышмадыгда чуғундурда өзәк чүрүмәси, күл кәләмдә гонурлашма, кәтанда бактериоз, түтүндә үч һиссәнин гурумасы, күнәбаханда гонурлашма хәстәлиҶи мүшәһидә едилир вә с. [1,2,3].

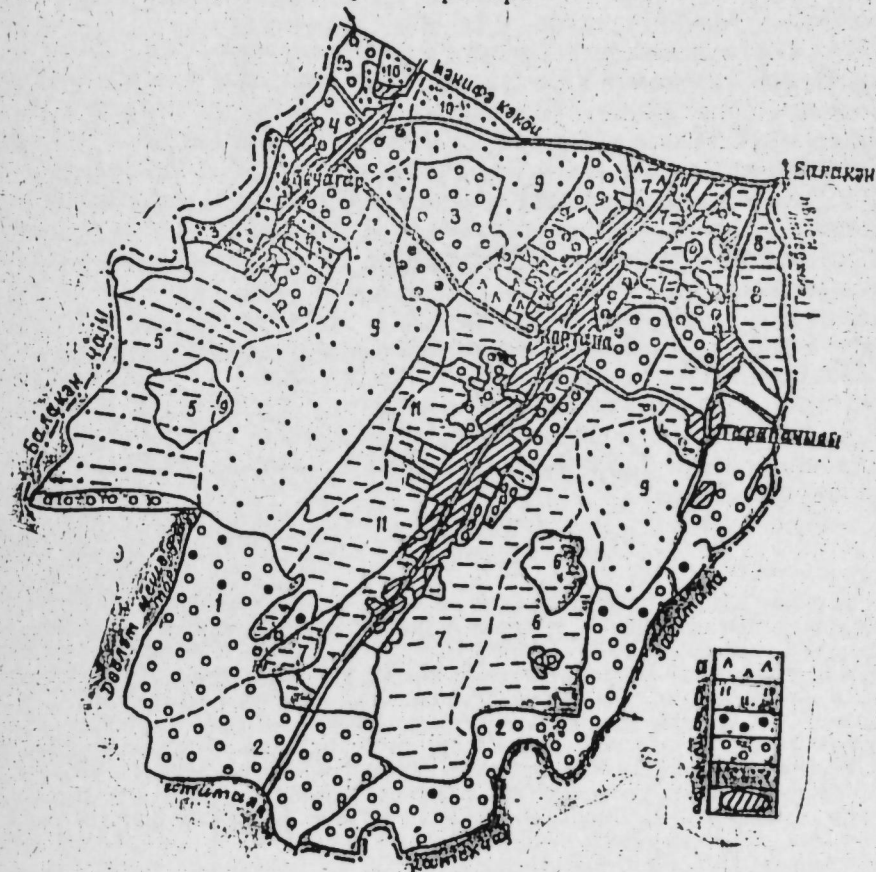
КөрүндүҶү кими, манган вә бор элементләринин торпагдакы мигдарындан асылы олараг кәнд тәсәррүфаты биткиләринин инкишафы вә мәһсулдарлығы мүхтәлиф олур. Буна көрә дә һәр бир раҶонун торпағларында микроэлементләр тәдгиг едилмәдән онлара күбрә вермәк олмаз. Јухарыда кәстәриләнләри нәзәрә алараг АзэрбайҶанын Шәки-Зағатала зонасынын бә'зи торпағларында манган вә бор эле-

ментинин мүтәһәррик мигдарыны өҶрәндик. Һәмни зонада биткиләрин Ҷемләндирилмәсиндә тәркибиндә манган вә бор олан полимикроқүбрәләрдән истифадә едилмәси мәһсулдарлығы хеҶли артырыр [6,7].

БөҶүк Гафгазын (АзэрбайҶан ССР) бә'зи торпағларында (Балакән раҶонунун Кортала кәнди) манган вә бор элементләринин мүтәһәррик мигдарыны тәҶин етмәк үчүн 100 әдәд гарышыг торпаг нүмунәсини анализ едилмишдир. Нүмунәләр торпағын 0—30 см-лик үст гатындан көтүрүлмүшдүр. Торпагда микроэлементләрин мигдары Ә. Н. Күләһмәдовун методу илә тәҶин олуномүшдүр. Кортала кәндинин („Коммунизм“ колхозу) үмуми саһәси 2128 һа, о чүмләдән әкин саһәси 1200,7, бичәнәк 3,3, өрүш 19,4, бағлар 215,2, мешә вә коллуглар 478,9, су алтында олан саһәләр 74,1, ҶашаҶыш мәнтәгәсинин саһәси исә 136,4 һа-дыр.

Колхоз шималдан чәнуба азмали дүзәнликдә Ҷерләшмишдир. Торпагәмәләкәтирән сүхурлар әсасән аллүвиал чөкүнтүләрлән ибарәтдир. Әкин үчүн истифадә едилән торпағлар азот вә фосфорун биткиләр тәрәфиндән мәнимсәнилә билән мигдарына көрә зәиф вә орта дәрәчәдә тәҶин олуномүш һесаб едилир. Һумусун мигдары ән чоху 3%-дән артыг деҶилдир. Торпағлар, механики тәркибчә јүнкүл, орта вә ағыр килличәлидир.

Колхозда әсасән түтүн, паҶызлыг буғда, гарғыдалы, аз саһәдә исә тәрәвәз вә дикәр биткиләр бечәрилер.



Шәкил. АзэрбайҶан ССР Балакән раҶонунун Кортала кәндиндә «Коммунизм» колхозу торпағларынын бор вә манганла тәҶминолунма картограмы (тәртиб едәни Ш. М. Гулијев, 1968; Кировабәд торпаг експедиҶиясынын торпаг планы хәритәси әсасында).

а—өрүш; б—бичәнәк; в—баг; г—мешәлик; д—коллуг; ј—кәнд.

Анализларин нәтижәси кәстәрди ки, Кортала кәндинин әразиндә јаылмыш торпагларда манган вә борун мүтәһәррик мигдары кәнд тәсәррүфаты биткиләринин тәләбатыны өдәјәчәк мигдардан аздыр. Бүтүн торпаглар тәркибләриндәки манган вә бор элементләринин мигдарына, микрокүбрәләрә тәләбкарлығына кәрә 3 група бөһүнмүш вә буларә әсәсән 1: 000 мигјасында картограм тәртиб едилмишдир (шәклә бах).

Шәкилдә 1, 2 вә 3 рәғәми илә кәстәрилән торпаглар мешә алтында јаылдығындан бечәрилән торпаг групларына дахил едилмәмишдир.

Биринчи група дахил едилән ағыр килличәли чәмән (4), јүнкүл килли вә ағыр килличәли аллүвиал чәмән (9), гумлу аллүвиал чәмән (10) торпагларда манган 0,6—14,4 (орта һесабла 5, 93), борун мигдары исә 0,5—2,6 мг/кг-дыр (орта һесабла 1,56). Бу торпаглар манганла чох зәиф, борла зәиф тәмин олунмуш һесаб едилдијинә кәрә манган күбрәсинә чох јүксәк, бора исә јүксәк дәрәчәдә тәләбкардыр. Һектара тәсиредици маддә һесабы илә 3,0 кг манган, 2,0 кг бор күбрәси верилмәси мәсләһәтдир.

Икинчи група орта килличәли зәиф шоракәтләшмиш чәмән (5) торпаглары дахилдир. Бу торпагларда манган 9,0—15,7 (орта һесабла 12,35), борун мигдары исә 0,5—2,0 мг/кг (орта һесабла 1,25) олмагла, манган вә бор элементләрилә зәиф тәмин олунмушлар. Һәр ики элементин күбрәсинә јүксәк дәрәчәдә тәләбкардырлар (һектара— 2,5 кг манган, 2,0 кг бор).

Үчүнчү група дахил едилән орта килли аллүвиал түнд чәмән (6), јүнкүл килли түнд чәмән (7), јүнкүл килличәли аллүвиал түнд чәмән (8) вә орта килли, зәиф шоракәтләшмиш чәмән торпагларда (11) манган 0,6—13,0 (орта һесабла 6,31), борун мигдары исә 0,5—4,0 мг/кг-дыр (орта һесабла 2,15). Бу торпаглар манганла чох зәиф, бор элементин илә орта дәрәчәдә тәмин олундуғуна кәрә, мүвафиг оларга, манган күбрәсинә чох јүксәк, бор күбрәсинә орта дәрәчәдә тәләбкар һесаб едилди. Һектара 3,0 кг манган вә 1,5 кг бор күбрәси верилмәси мәсләһәтдир.

Көрүндүјү кими, Балакән рајонундакы „Коммунизм“ колхозунун (Кортала кәнди) торпаглары манган элементинин биткиләр тәрәфиндән мәннимсәнилән мигдары илә чох зәиф вә зәиф, бор элементин илә зәиф вә орта дәрәчәдә тәмин олунмушлар. Одур ки, биткиләрдән јүксәк вә кејфијәтли мәнсул алмаг үчүн һәмнин микроэлементләр тәтбиг едилмәлидир. Бу заман исә тәртиб едилмиш картограмдан истифадә олунмалыдыр.

ӘДӘБИЈАТ

1. Школьник М. Я., Маевская А. Н., Соловьева Е. А., Косицын А. В. Бор и нуклеиновый обмен. Микроэл. и естеств. радиоактивн. почв. Материалы 3-го межвузов. совещания. Ростов, 1962.
2. Шерстнев Е. А. К вопросу об участии бора в обмене нуклеиновых кислот у растений. Микроэл. и естеств. радиоактивн. почв. Материалы 3-го межвузов. совещания. Ростов, 1962.
3. Кибаленко А. П., Сидоршина Т. Н. Влияние борных удобрений на физиологические процессы и повышение продуктивности сахарной свеклы и свекловичных семян. Микроэл. в с/х и медицине. Материалы IV Всесоюзн. совещания по микроэл. Киев, 1963.
4. Бериня Д. Ж. Марганец и железо в почвах и растениях. Микроэл. и урожай. Тр. лаб. биохимии почв и микроэл. АН Латвийской ССР. Рига, 1961.
5. Пейве Я. В. Содержание доступных растений форм микроэлементов в почвах СССР. Сб. „Микроэлементы в растениеводстве“. Рига, 1958.
6. Кулиев Ш. М. Эффективность полимикродобрений под культуру табака. Тез. докл. IV совещания Закавказья. „Агрехимия“. Посвящен. 100-летию со дня рожд. акад. Д. Н. Прянишникова. Баку, 1965.
7. Кулиев Ш. М. Влияние полимикродобрений на развитие и урожай риса. Изв. АН Азерб. ССР. серия биол. наук, 1965, № 5.
8. Finck A. Die Bindungsformen des Mangans in Boden. Z pflanzenernähr., Düng., Bodenkunde, 1956, 118,1.
9. Heintze

S. Q. Manganese deficiency in peas and other crops in relation to the availability of soil manganese. J. agr. Sci., 1946, 36, 10. Heintze C. Q. Readily soluble manganese of soils and marsh spot of peas. J. agr. Sci., 1938, 28, 11. Fujimoto C. K. and Sherman Y. D. Behaviour of manganese cycle. Soil sci., 1948, 66.

Торпагшүнаслыг вә агрохимја институту Алынмышдыр 20. VI 1968

Ш. М. Кулиев

Содержание подвижных форм марганца и бора в некоторых почвах Большого кавказа (в пределах Азербайджана).

РЕЗЮМЕ

Наши исследования отражают содержание подвижных форм марганца и бора в почвах колхоза „Коммунизм“ (с. Кортала Белоканского района). Для определения подвижных форм марганца и бора использовалось более 100 почвенных образцов пахотного слоя.

По принятой градации на данной территории выделено три группы почв: 1) тяжело-суглинистые луговые; легко-глинистые и тяжело-суглинистые аллювиально-луговые и песчаные аллювиально-луговые почвы с содержанием подвижной формы марганца 0,6—14,4 мг/кг (в среднем—5,93); бора 0,5—2,6 мг/кг (в среднем 1,56). Эти почвы обеспечены марганцем очень слабо, бором—слабо. Потребность в марганцевых удобрениях очень высокая, борных—высокая (марганец действующего начала—3,0, бор—2,0 кг/га; 2) средне-суглинистые слабосолонцеватые луговые с содержанием марганца 9,0—15,7 мг/кг (в среднем 12,35), бора—0,5—2,0 мг/кг (в среднем 1,25). Эти почвы обеспечены марганцем и бором слабо. Потребность в марганцевых и борных удобрениях высокая (марганец—2,5; бор—2,0 кг/га; 3) средне-глинистые аллювиальные темно-луговые легко-глинистые темно-луговые; легко-суглинистые аллювиальные темно-луговые и средне-глинистые слабосолонцеватые луговые почвы, с содержанием марганца—0,6—13,0 мг/кг (в среднем 6,31), бора—0,5—4,0 мг/кг (в среднем 2,15). Эти почвы обеспечены марганцем очень слабо, бором—средне. Потребность в марганцевых удобрениях очень высокая, борных—средняя (марганец—3,0; бор—1,5 кг/га).

УДК 631.41+631.432.1

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

С. А. КУРБАНОВ

ИЗМЕНЕНИЕ МЕЛИОРАТИВНЫХ УСЛОВИЙ В СВЯЗИ С РЕЖИМОМ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД НА ПРИМЕРЕ ПОДГОРНОЙ РАВНИНЫ

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

В одной из подгорных равнин Азербайджана на всем ее пространстве имеются грунтовые воды, циркулирующие в толще делювиально-пролювиальных отложений. Глубина залегания грунтовых вод в отдельных районах этой равнины очень различна. Она уменьшается от предгорий к низменности.

Согласно данным первых гидрогеологических исследований (1942), ближе к горным образованиям, т. е. в наиболее высоко расположенной зоне, они залегали на глубине около 40 м.

Питание грунтовых вод в предгорной части осуществляется за счет атмосферных осадков, а в более низко расположенной зоне за счет избыточных вод орошения. Но, насколько можно судить по остаткам старых каналов, в далеком прошлом орошалась более возвышенная часть подгорной равнины, там имеются следы древних каналов—Едди-булак и Хорнаджи. Режим грунтовых вод более постоянный в отложениях наклонной равнины, где действуют постоянные естественные факторы. Режим грунтовых вод в низменной части подгорной равнины более динамичен за счет влияния поверхностных водотоков и оросительных вод. Колебание уровней грунтовых вод при наличии грунтов с повышенной фильтрацией довольно резкое.

Так, при повышении грунтовых вод во время работы каналов в середине лета и снижению их к осени, амплитуда колебаний достигает 1,0—1,5 м.

За последние годы выше существующего канала, в полосе до 2—3 км шириной, построено много каналов машинного орошения.

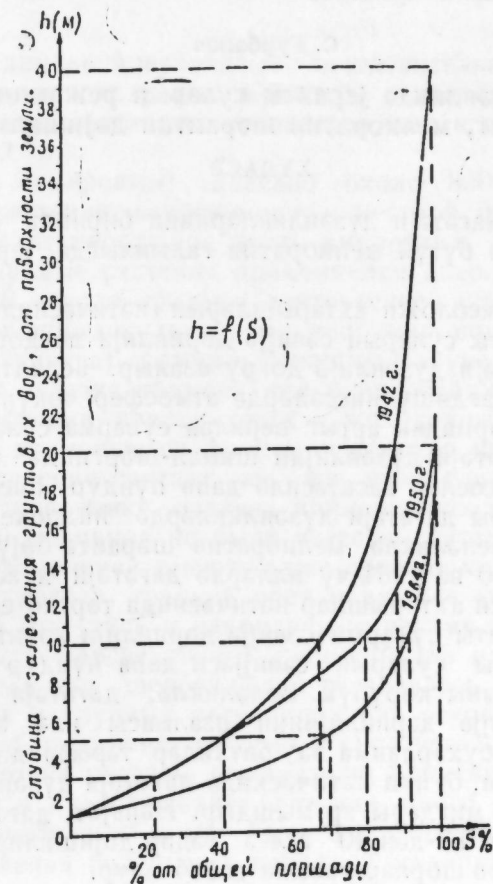
Вода по этим каналам подается до отметки 23 м. Подача большого количества воды на орошение земель в этой подгорной равнине существенно нарушила гидрогеологические условия и значительно ухудшила мелиоративную обстановку на подгорной равнине.

Это ухудшение мелиоративной обстановки выразилось в общем подъеме грунтовых вод в пределах подгорной равнины, в связи с чем произошло перемещение солей в верхние, ранее не засоленные, горизонты почв.

Так, сопоставление карт гидронизогипс и глубин грунтовых вод по данным съемок 1942, 1950 и 1964 г. г. обнаружило увеличение площади земель с более высокими грунтовыми водами в пределах равнины, расположенной выше магистрального канала, о чем убедительно свидетельствуют таблица и рисунок.

Распределение площадей по глубине залегания грунтовых вод в подгорной равнине выше магистрального канала

№ п/п	Глубина залегания уровня грунтовых вод, м от поверх. земли	1942 г.		1950 г.		1964 г.	
		площадь, га	% от общей площади	площадь, га	% от общей площади	площадь, га	% от общей площади
1	1,00—3,00	7 700	20,80	7 800	21,20	12 60	34,00
2	3,00—5,00	7 800	21,20	7 500	20,20	14 60	39,50
3	5,00—10,00	9 600	26,00	15 500	41,80	4 30	11,60
4	10,00—20,00	7 900	21,30	6 200	16,80	5 50	14,90
5	20,00—40,00	4 000	10,70	—	—	—	—
Итого:		37 000	100	37 000	100	37 000	100



Распределение площадей в подгорной равнине по глубине залегания грунтовых вод за период 1942—1964 гг., % к общей площади.

Из сопоставления некоторых имеющихся данных анализов минерализация грунтовых вод с глубиной залегания их устанавливается, что минерализация находится в теснейшей зависимости от глубины залегания грунтовых вод, т. е. с уменьшением глубины залегания их возрастает степень минерализации.

Так, степень минерализации грунтовых вод в подгорной равнине выше магистрального канала, отличается большим разнообразием и колеблется в пределах 0,3—40 г/л. При этом существенно то, что наибольшая минерализация отмечается в полосе несколько выше магистрального канала. Таким образом, зона наиболее активного проявления процессов засоления почв протягивается полосой выше существующего магистрального канала.

В повышении минерализации грунтовых вод, очевидно, особую роль играет влияние существующего канала, который „отжимается“ потоком грунтовых вод, пополненных инфильтрационными водами и замедляет их отток вниз по уклону местности, этим создает застойный режим в зоне выше магистрального канала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волобуев В. Р. Мугань и Сальянская степь. Почвенно-мелиоративный очерк. Баку, 1948. 2. Волобуев В. Р. Генетические формы засоления почв Кура-Араксинской низменности. Баку, 1965.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 17. IX 1964

С. Гурбанов

Дағәтәји дүзәнликдә јералты суларын режиминдән асылы олараг, мелиоратив шәрантин дәјишилмәси

ХУЛАСӘ

Азәрбајҗанын дағәтәји дүзәнликләринин бириндә делүвиал-пролувиал чөкүнтүләрдә бүтүн мелиоратив галынлыгда, јералты сулар ја-јылмышдыр.

Биринчи гидрокеоложи ахтарышларын нәтичәсиндә мүәјјән едилмишдир ки, јералты суларын сәвијә дәринлији дағдөшү јамачлыгдан башлајараг дағәтәји дүзәнлијә доғру азалыр. Јералты суларын режиминә, әсасән, дағдөшү һиссәләрдә атмосфер чөкүнтүләри, дағәтәји дүзәнликдә исә нормадан артыг верилән суварма сулары тә'сир едир. Сон заманлар дағәтәји дүзәнлијин шимал-шәргиндә олан Ана суварма каналындан насослар васитәсилә даһа һүндүр һиссәләрә галдырылан суварма сулары дағәтәји дүзәнликләрдә гидрокеоложи шәранти дәјишдирмиш вә беләликлә, мелиоратив шәрантә бөјүк тә'сир кәстәрмишдир. 1942, 1950 вә 1964-чү илләрдә дағәтәји дүзәнликдә апарылмыш гидрокеоложи ахтарышлар нәтичәсиндә тәртиб едилмиш „һидроизогипс“ илә јералты суларын сәвијә дәринлији хәритәләрини мүгајисә етдикдә, јералты суларын сәвијәси даһа һүндүр олан торпаг сәһәләринин артдығыны көрүрүк. Беләликлә, дағәтәји дүзәнликдә јералты суларын сәвијә дәринлијинин азалмасы илә әлагәдар олараг јералты сулардан бухарланма вә биткиләр тәрәфиндән мәнимсәнилмә просеси күчләнмиш, бунун нәтичәсиндә дағәтәји дүзәнликдәки јералты суларда дузларын мигдары артмышдыр. Нәһајәт, дағәтәји дүзәнликдә дузларын мигдары 0,3-дән 40 г/л-ә гәдәр дәјишилр ки, бу да торпағын икинчи дафә шорлашмасына сәбәб олур.

ФАРМАКОЛОГИЯ

Н. А. ДАМИРОВ, Д. З. ШУКЮРОВ

НЕКОТОРЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ НАРОДНОЙ МЕДИЦИНЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

Народная медицина Азербайджана исключительно богата как по видовому составу используемых растений, разнообразию форм применения, сложности некоторых препаратов, так и по диапазону курируемых болезней.

Нами (И. А. Дамировым) записано около 800 видов народных лекарственных растений, относящихся к местной флоре. Кроме того в рецептуру входит небольшое число импортных восточных пряностей. Культивируемые растения применяются довольно широко (около 150 видов). В народе придают диетическое, а также и целебное значение ряду овощных культур, как, например, шпинату, крес-салату, траве кишнеца (киндза), которые известны в науке своей высоковитаминностью. Они издавна применяются в Азербайджане в пищу, особенно при малокровии, авитаминозах и желудочных заболеваниях.

Повсеместно применяются фрукты. Несмотря на их разнообразие и богатство, население считает все же необходимым употребление свежих плодов шиповника, издавна применявшихся еще в то время, когда в научной медицине не были известны витамины. Многообразное лечебное применение имеют также древние культурные растения, как пшеница, виноград, грецкий орех и др. Все эти факты заставляют внимательно отнестись к накопленным веками народным наблюдениям и выявлению перспективных растений для нашей медицины.

Народная медицина Азербайджана развивалась в двух направлениях. В городах и крупных поселениях она основывается на средневековой арабской медицине, которая в свое время достигла высокого расцвета. Достаточно указать, что великий Авиценна продолжительное время врачевал в Азербайджане. Осталось много медицинских книг-лечебников „Карабадини“ и др. Арабское влияние видно по сложности приготовления рецептов в народной медицине, широкому применению импортных растений, как корица, куркума („золотой корень“), имбирь и по ассортименту растений, также широко применяемых в Средней Азии, Иране и других соседних странах, имеющих даже такое же название.

Другое направление сложилось в далеких горных поселениях,

куда едва проникала арабская культура. Это медицина пастухов и горных поселенцев, берущих лекарства из окрестной флоры.

В настоящее время границы этих двух медийн ступшевываются, но кое-какие отголоски можно проследить.

Остановимся на сложности рецептуры. Для наружных средств (лечения ран, язв, экземы и прочее) имеются специальные прописи. На раны кладут примочки из отвара растений, используют присыпки, приготовляемые из сухих листьев и корней, истолченных в порошок и просеянных через тонкое сито или же свежие листья, траву толкут и сырую массу накладывают на раны. Обычно, это дубильно-содержащие вяжущие средства, например, дуб, гравилат или бактерицидные, чаще всего листья грецкого ореха, содержащие дубильные вещества, каротин и бактерицидный юглон, а также листья хны. Нашим врачам следовало бы обратить внимание на грецкий орех и хну. Хну особенно широко используют для лечения гнойных ран и различных кожных заболеваний, как экзема, мокрый лишай и др. Для лечения язв и кожных заболеваний чаще всего приготавливают мази, состоящие из тонкого порошка растений растертого с маслом или курдючным салом. Иногда из отвара делают примочки, загущенные пшеничной мукой. При ожогах применяют пасту из порошка чечевицы.

Для лечения чесотки и других кожных болезней приготавливают кустарным способом дегтеобразный продукт. Гнойные раны и язвы часто лечат свежей толченой травой и растениями семейства лютиковых, содержащих анемонол (ветреница, пульзатилла и др.).

Для наружного применения приготавливают розовую воду, перегнанную на кустарных установках из лепестков стилистой розы. С древних времен розовая вода считается дезинфицирующим средством и широко используется для умывания, профилактики, особенно после посещения больных.

Лекарства для внутреннего употребления тоже применяются по-разному. В простейшем случае из растений делают водные настои или отвары. Часто приготавливают настои на покупной или самогонной водки, иногда дистилляты, например, из сережек козьей ивы для лечения сердечных болезней. Для лечения кашля часто варят густые соки плодов, иногда с сахаром— „дошаб“ и „бекмез“.

Для лечения желчно-каменной болезни и болезни селезенки дают траву дымянки в виде чая или делают сок из свежей травы, который смешивают с сывороткой козьего молока и пьют по столовой ложке. Дымянка одинаково ценится как в Азербайджане, так и Средней Азии, где ее называют „царская трава“. Для внутреннего применения часто употребляют пилюли домашнего производства, замешанные на муке.

Итак, мы видим характерную для народной медицины сложность рецептуры.

В народной медицине Азербайджана применяется много растений при различных заболеваниях. Согласно нашим записям, больше всего имеет место использование желудочно-кишечных средств.

Не останавливаясь на горько-пряных растениях, повышающих аппетит, на многочисленных дубильно-содержащих, вяжущих и других растениях, обратим внимание на некоторые растения, применяемые при язве желудка. Например, корни верблюжьей колючки (Alhagi pseudalhagi), растущей обильно в низменных полупустынных районах; свежие плоды тута белого, широко культивируемого в Азербайджане, плоды богаты сахарами и пектиновыми веществами; клубни салепа (разные виды ятрышника и любки); благодаря большому содер-

жанию слизи отвар их действует обволакивающе; применяется отвар листьев подорожника.

Много средств имеется для лечения дыхательных путей и ряд растений специально для лечения туберкулеза. От кашля применяют различные слизистые растения, как отвар корней трагаканта, семена айвы и корни хатьмы, заменяющие алтей, эфирно-масличные растения— цветки шелковой акации, розы, веточки кипариса и другие в виде сиропов; сапониновые растения, например, плющ, створки гледичии, качим и др. При туберкулезе—хвош, камыш (как содержащие растворимую кремнекислоту), щавель (хризафанол), корни ежевики, свекловичный сок и др. При воспалении легких, помимо других, лекарств, обязателен шпинат.

Для укрепления организма и лечения малокровия применяют виноград и его препараты. Большое число растений применяется при болезнях почек, главным образом виды зонтичных, от болезней печени и желчи (при наличии камней): марена, солодка, портулак, володушка, шиповник, лист персика.

Сравнительно меньше средств известно для лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Мало применяется ядовитых сердечных растений, предпочитают инжир, листья тута, козью иву и другие безвредные средства.

Много средств рекомендуется против лихорадки и малярии.

Для лечения начальной формы сахарного диабета в народной медицине Азербайджана издавна используются козлятник восточный, гранат, бузина черная, артишок, солодка, дуб обыкновенный и восточный, кизил, сумах, малина, виноград, шпинат огородный, черноголовник мохнато-плодный и многообратный, фасоль обыкновенная, шиповник, крапива; двудомная, девясил высокий, лук, чеснок и др. Интересно отметить целый ряд растений, применяемых от укусов бешеных собак, змей, пчел, например, цикламен (сапонины), чеснок, щавель, козлятник и т. д. Отголоском арабской медицины можно считать значительное число растений, применяемых при глазных болезнях (донник, барбарис, грецкий орех), для улучшения зрения— крапиву, шиповник (каротиновые). Кроме того, как и во всех народных медицинах, имеются средства от ревматизма, для лечения женских заболеваний, противоглистные и др. Известно много растений антимикробного действия. Например, от кори, грибковых заболеваний, антибактериальных и др.

Такое богатство народных знаний позволяет предполагать возможность выявления перспективных растений.

Из числа перспективных растений народной медицины свыше 25 видов нами изучались. На кафедре фармакогнозии проводились фитохимические, микроскопические и фармакологические исследования, а также подбор рациональных извлекателей для приготовления галеновых препаратов.

Этот обзор можно было бы продолжить и расширить. Но наша цель обратить внимание врачей и фармацевтов на изучение и использование богатого ассортимента лекарственных средств народной медицины Азербайджана.

АМИ и.м. Нариманова

Поступило 14. IX 1969

Азәрбајчан халг табәбәтинини бә'зи перспектив биткиләри

ХҮЛАСӘ

Азәрбајчанын халг табәбәти мүхтәлифнөвлү дәрман биткиләрилә сон дәрәчә эәпкиндир. Бурада 800-дән артыг биткидән мүхтәлиф хәс-тәликләрдә истифадә едилир. Биткиләрдә һазырланан дәрман нөвләри вә препаратлары да өзүнүн орижиналлыгы вә мүхтәлифлији илә нәзәри чәлб едир. Узун мүддәт әрзиндә апардығымыз тәдгигатлар кәстәрир ки, Азәрбајчанын халг табәбәтиндә истифадә олунан битки-ләр ичәрисиндә бир сыра гијмәтли вә табәбәт үчүн перспективли биткиләр вардыр. Бунларын елми чәһәтдән һәртәрәфли өјрәнилмәсини чох бөјүк әһәмијјәти вардыр. Азәрбајчан халг табәбәтинини ре-септурасы хүсусилә нәзәри чәлб едир. Мәсәлән, дәри јараларыны (дәмров, готур, сарыјара, екзема вә с.) сағалтмагдан өтрү хүсуси нүсхәләр вардыр. Бу мәгсәдлә ајры-ајры биткиләрдән порошок, мәл-һәм, дәмләмә, биширмә, гатранлы чыхарыш (тинктура) һазырламагдан башга, тәзә топланмыш биткиләрдән ширәләр һазырланыб јара-ларын үстүнә гојулур. Бактерисид тә'сирли биткиләрдән, мәсәлән, нар, палыд, гозағачынын јарпағы, јовшан, хинә вә с. бу мәгсәд үчүн ишләдилир. Харичи дезинфексијәдичи дәрман мәгсәдилә гызыл кү-лүн сујундан (күлаб) даһа чох истифадә едилир.

Дахили хәстәликләрин мүаличәсиндә дә чох мүрәккәб вә орижи-нал ресептләр мөвчуддур. Бурада чај кими дәмләмә вә биширмәләр-дән башга дестиллат, әтирли сулар, спиртли чыхарышлардан истифадә олунаур. Мәсәлән, үрәк ағрылары заманы ијдә вә јемишан чичәјинини дәмләмәси, өскүрәјә гаршы мејвә ширәләриндән „дошаб“ вә „бәкмәз“, хүсусән „һејва руб“ ишләдилир. Өд кисәсиндә даш бағлајан заман шәһтәрә отундан, гарғыдалы сачагындан, бојаготу көкүндән чај һа-зырлајыб ичирләр. Шәкәр хәстәлијиндә пәрпәрәноту, сумаг вә зоғал мејвәләри, турш нарын ширәси ишләдилир.

Азәрбајчанын халг табәбәтиндә әксәр биткиләрдән мә'дә-бағырсаг хәстәликләриндә, мә'дәнин һәзмолма просесини јахшылашдырмаг мәгсәди илә, јахуд исһала вә дизентеријага гаршы, мә'дә јараларын-да, вәрәмдә, тәнәффүс јолларынын илтиһабында бөјрәк хәстәлик-ләриндә вә с. истифадә олунаур. Халг табәбәтинини дәрман биткиләри-ни һәртәрәфли өјрәнмәк, онларын кимјәви һәссәләрини вә мүаличә әһәмијјәтинини елми әсасда јохлајыб мүәјјәнләшдирмәк мүасир әчза-чылыг елминин ән вачиб мәсәләләриндән биридир.

УДК 78

ИСКУССТВО МУЗЫКИ

Т. ГУСЕЙНОВА

О НЕКОТОРЫХ СТИЛИСТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ
ТРЕТЬЕЙ СИМФОНИИ ДЖЕВДЕТА ГАДЖИЕВА

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

Лауреат Государственной премии, народный артист республики Джевдет Гаджиев является одним из талантливейших композиторов Азербайджана. Народно-реалистические основы, выработанные в азербайджанской музыке основоположником азербайджанского профессионального музыкального искусства Узенром Гаджибековым получили свое дальнейшее развитие в творчестве Джевдета Гаджиева (как и в музыке большого отряда видных азербайджанских композиторов), который придал им новое выражение и расширил круг своих тем и творческих задач в соответствии с требованиями нашей действительности.

Формирование творчества Гаджиева протекало в 30—40-е годы— время становления и развития азербайджанской профессиональной музыки. Прочная опора на азербайджанскую народную музыку, традиции русской музыкальной классики и лучшие достижения советской музыки обусловили „яркую художественность произведений, демократичность языка и большое профессиональное мастерство Гаджиева“.¹

Среди широкого круга затронутых композитором музыкальных жанров и форм большое место занимает симфонический жанр, являющийся наиболее близкой ему сферой высказывания, в области которого особенно примечательны его достижения.

Джевдет Гаджиев—автор целого ряда интересных симфонических произведений—таких, как Первая и Третья симфонии, симфоническая поэма „За мир“, Четвертая симфония „Памяти Ленина“ и др.

В своей симфонической музыке Гаджиев обращается к актуальнейшим темам современности. Живая действительность с ее многообразными явлениями, событиями, насыщенная борьбой народов с колониализмом, наша советская действительность, советский человек с его богатым духовным миром, оптимистическим мировосприятием—таковы темы многих симфонических произведений Гаджиева.

Третья симфония (сиб—минор)—является одним из лучших симфонических произведений Джевдета Гаджиева. Написанная в 1947 г.

¹ Е. Г. Мурадова. Джевдет Гаджиев. Азербайджан, 1962, стр. 3.

симфония была представлена молодым композитором в качестве дипломной работы при окончании Московской консерватории (сочинение было оценено на „отлично“).

Третья симфония сыграла определенную роль в эволюции стиля Гаджиева.

Светлый и очень рельефный материал симфонии, ее яркий национальный колорит, художественные образы, отдельные стилистические особенности явились отражением многих характерных черт музыки Гаджиева конца тридцатых и сороковых годов. Этим произведением завершается ранний период творчества композитора, период полный настойчивых поисков в области создания современного, национально-по духу произведения. Это сочинение в определенной степени выбрало в себя и преломило ряд черт, выраженных в произведениях композитора, окружающих симфонию.

В Третьей симфонии окончательно определяется и становится ведущей (в его зрелом творчестве) излюбленная тема композитора — образ нашего современника, человека советской эпохи с его богатым внутренним миром, воплощающего в себе характерные черты нашей советской действительности. И в каждом из его сочинений эта тема (образ советского человека — труженика, неутомимого борца за мир) воплощается в самых различных образно-драматургических аспектах, приобретая с каждым разом все большее „общественное и этическое звучание“.

На характере музыки Третьей симфонии, ее образно-эмоциональном содержании существенно сказалась атмосфера конца 40-х годов в нашей стране. Это были годы огромного духовного подъема советских людей, одержавших победу в Великой Отечественной войне, время небывалого трудового энтузиазма и устремленности к большим свершениям. И музыка симфонии пронизана как бы живым дыханием, бурным ритмом живой действительности; она излучает энергию, оптимизм советского человека (отсюда существенное значение народно-массовых жанров, к которым обращается композитор для воплощения стихии народно-массовых картин). Утверждение жизни, ее светлых сторон путем показа контрастных явлений в самых различных жизненных ситуациях — такова общая концепция Третьей симфонии.

Это произведение привлекает внимание стройностью конструкции. В целом симфония представляет собой трехчастный цикл, имеющий, однако, элементы четырехчастного построения: скерцозная середина второй медленной части является как бы самостоятельной частью симфонического цикла (скерцо симфонии).

Драматургия симфонии основывается на широком показе, сопоставлении и развитии различных тем-образов на протяжении всего цикла. Части цикла, контрастные между собой, вместе с тем, отличаются большим внутренним единством. Целостности цикла способствуют многочисленные образные и интонационно-тематические связи.

Отточенность и уравновешенность композиционных пропорций, лаконизм выражения мысли, ясная группировка тематизма, динамичное целеустремленное развитие — эти качества симфонии приближают ее к классическим образцам симфонизма. Но Дж. Гаджиев, опираясь на традиции азербайджанского искусства, творчески и вместе с тем, свободно использует принцип классической симфонии.

Третья симфония, своеобразно сочетающая в себе эпическое и психологическое начало, еще далека от монументальных философски глубоких концепций зрелого Гаджиева, но тем не менее здесь определяются некоторые черты его симфонического мышления, принцип

формообразования и развития тематизма. В становлении и развитии тематизма симфонии уже заметную роль играют вариационные принципы развития, являющиеся важнейшим средством развития, образом этого произведения. При этом вариационный метод развития осуществляется композитором в разнообразном плане.

1. Темброво-фактурная вариационность.

2. Свободная песенно-мелодическая вариантность, тесно связанная с принципом вариантности в азербайджанской народной музыке.

3. В симфонии имеет место и более сложный метод вариационного преобразования, когда в результате активного вариационного развития тема приобретает совершенно новые качества, превращаясь в новый художественный образ.

В Третьей симфонии обнаруживается заметно возросшее мастерство Гаджиева в полифонических приемах развития. Полифония — один из ведущих факторов музыкального формообразования, приобретает важнейшее значение в симфонической драматургии этого цикла, способствующая всестороннему раскрытию его идейно-образного содержания. Высокая полифоническая культура, свойственная его многим крупным произведениям, обусловлена, с одной стороны, глубокими связями с „полифоническим потенциалом“ народного искусства, а с другой стороны, благотворным влиянием полифонического искусства Дмитрия Шостаковича и полифонических традиций русской школы, например, Танеева, Чайковского, Скрябина.

В музыке Третьей симфонии мы сталкиваемся с различными видами полифонической разработки тематизма. Здесь мы находим примеры остиной полифонии, уходящей своими корнями в азербайджанское народное инструментальное искусство. Композитор прибегает к сложным разновидностям остиной полифонических образований. Следует отметить, что скрытые в азербайджанской народной музыке элементы полифонического многоголосья находят свое интересное и своеобразное развитие в музыке композитора, превращаясь в одно из самых активных средств в раскрытии образного содержания музыки.

В разработке тематизма симфонии существенную роль играют приемы имитационной полифонии. При этом он прибегает к самым различным типам имитаций, каждая из которых играет определенную драматургическую роль в становлении и развитии художественных образов этого произведения.

В динамическом развертывании интонационно-тематического материала симфонии заметную роль играет и наиболее сложная разновидность имитационного письма — канон. Канонические образования, сосредоточиваясь в основном в разработочных частях цикла, появляются в наиболее „ответственных“ и напряженных участках симфонического развертывания, непосредственно участвуя при больших нарастаниях, подготавливая кульминационные вершины.

В симфонии Гаджиева мы находим развернутые подголосочные формы полифонии (главным образом во II части симфонии). Причем, подголосочная ткань в таких построениях, представляющая собой ансамбль развернутых мелодических линий с широким „интонационным профилем“, всегда заметно активизирует общий процесс интонирования.

В симфонии отмечаются и примеры использования композитором контрастно-полифонических приемов. Контрастно-полифонические образования в данном сочинении направлены не на выявление каких-либо конфликтных, противоборствующих сил, а на создание единого и целостного образа.

* * *

В музыке симфонии обнаруживаются многообразные связи с азербайджанским национальным искусством. Не прибегая к цитированию подлинных фольклорных оборотов, Гаджиев глубоко индивидуально и свободно преломляет традиции азербайджанского народного искусства.

Национальное начало в симфонии проявляется в трех основных качествах:

1. В претворении отдельных характерных особенностей жанров азербайджанской народной музыки, таких, как мугам, азербайджанская лирическая песня, народное танцевальное искусство.

2. В ладово-интонационной основе тематизма симфонии.

3. В принципах мелодического развертывания.

Интонационный материал симфонии обнаруживает тесные связи с национальными ладами азербайджанской народной музыки. Как известно, в азербайджанской музыке ладовые проявления очень интересны и многообразны. Отлично ощущая природу национальных ладов, композитор обогащает народно-национальную ладовую систему, пользуясь ею в симфонии как активным средством формообразования. Вслушиваясь в музыку симфонии, мы сталкиваемся с интересной и выразительной системой активного развития ладов, глубоко национальных по своей структуре. Здесь мы легко ощущаем интонационную природу азербайджанских ладов (с характерными для них мелодическими оборотами и опеванием устоев) таких, как „Чаргях“, „Сегях“, „Раст“, „Шур“. Более того, для обогащения мелодической ткани композитор часто прибегает к принципу ладовых отклонений (модуляций). „Переливыв“ разноплановых по выразительному значению ладов в большой степени освежают мелодизм симфонии, вносят новые оттенки в ее эмоциональный строй.

Важно отметить, что Гаджиев не ограничивается лишь показом той или иной стороны лада, его отдельных интонационных проявлений; национальная ладовость симфонии выступает в органическом синтезе с современной интонационной сферой.

Такова тема главной партии финала, где композитор интересно сочетает национально-ладовые элементы с интонациями советских массовых песен.

Гармонический язык симфонии определяется во многом тесной взаимосвязью с национально-ладовой спецификой этого сочинения. Нередко гармонические функции обогащаются элементами народных ладов, т. е. включением в гармонические комплексы отдельных ступеней звукоряда ладов (например, в главной, побочной партиях I части). Часто наблюдаются в симфонии секундовые и кварто-квинтовые созвучия, своими истоками идущие в ашугскую инструментальную музыку, также гармонии субдоминантовой сферы.

Национальный элемент в тематизме симфонии проявляется и в принципах мелодического развития. Известно, что народно-национальной азербайджанской музыке (большей частью) свойственно секвентно-вариантное развертывание небольших мелодических звеньев, часто сочетающихся с активным мелизматическим „оплетанием“ мелодической линии. Помимо этого, в развитии мелодизма азербайджанской музыки характерной чертой является и вариантная повторность кратких мелодических ячеек, которые варьируются одновременно и ритмически.

В мелодическом развитии тематизма симфонии описанные выше свойства азербайджанской народной музыки находят свое яркое выражение.

Т. М. Гусейнова

Чөвдэт Гачыјевин Үчүнчү симфонијасынын бә'зи хусусијјәтләри

ХҮЛАСӘ

Дөвләт мұкафаты лауреаты, республиканын халг артисти Чөвдәт Гачыјев Азәрбајчанын исте'дадлы бәстәкарларындан биридир. Үзејир Гачыбәјовла Азәрбајчан профессионал мусиги сәнәтинин классики халг реалист ән'әнәләри Чөвдәт Гачыјевин Јарадычылығында өзүнүн сонракы инкишафыны тапмышдыр. О, бу ән'әнәләрә Јени мәзмун вермиш вә мұасир дөврүн тәләбләринә көрә өз јарадычылыг даирәсини кенишләндирмишдир. Бәстәкарын Јарадычылығында мұхтәлиф мусиги жанрлары вә формалары да инкишаф етмишдир. Симфоник жанр саһәсиндә онун наилијјәтләри хусусилә бөјүкдүр.

Ч. Гачыјевин Јарадычылығында Үчүнчү симфонија хусуси јер тутур. Бәстәкарын дүнјакөрүшүнүн әсас хусусијјәтләри — Совет халгынын һәјат сәһнәләри, инкби руһу, Јарадычылыг гүввәти бу әсәрдә кениш шәкилдә шәрһ олунмушдүр. Үчүнчү симфонија Ч. Гачыјев үс-лүбунун инкишафында мүәјјән рол ојнамышдыр. Бу әсәрдә мүәллифин симфоник тәфәккүрү, формајаратма принципләри, тематизмин инкишафы өз әксини тапмышдыр. Үчүнчү симфонијанын полифоник пријомларынын инкишафында Ч. Гачыјевин усталығы бир даһа өзүнү көстәрир.

Симфонијада Азәрбајчан милли мусигисинин сых әлагәси һисс олунур. Бунунла белә, мүәллиф фолклордан ситатлар кәтирмир, онун көзәл ән'әнәләриндән мәһарәтлә истифадә едир.

УДК 9.001

ИСТОРИЯ НАУКИ

М. Н. РАГИМОВА, И. Р. СЕЛИМХАНОВ

К ХИМИЧЕСКОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ НЕКОТОРЫХ ДРЕВНИХ МЕДНО-СВИНЦОВЫХ ИЗДЕЛИЙ КАВКАЗА

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

В древности, свинец наряду с медью широко применялся в быту народов Закавказья. Это объясняется прежде всего тем, что месторождения свинцовых руд—свинцового блеска (PbS) и церуссита (PbCO₃) в пределах Большого и Малого Кавказа имеют большое распространение [2], а выплавка из них металлического свинца может производиться весьма примитивным способом. В древности его выплавляли из свинцового блеска или из белой свинцовой руды-церуссита в глиняных сосудах.

В Закавказье, по имеющимся у нас данным, древнейшие изделия из свинца найдены в памятниках III тыс. до н. э. [3], а в Турции—на поселении Чатал-Уйюк, датированном VII—VI тыс. до н. э. [4].

Химические анализы древних медных сплавов показали, что свинец в древние времена применялся в качестве припlava к меди вместо дефицитного олова [5].

По анализам М. Бертло [6], найденная в Уре „статуэтка женщины, держащей на голове корзину“, датированная 2600 лет до н. э., отлична из медно-свинцового сплава, содержащего около 18% свинца.

В древнем Египте медно-свинцовые сплавы использовали для отливки украшений, сосудов и предметов ритуального назначения [7].

По нашим спектральным анализам, среди кавказской бронзы мало сплавов меди со свинцом (таблица).

Предметы содержат 0,64—2,4% свинца, 0,009—0,2% олова, 0,04—0,46% мышьяка, а прочих элементов еще меньше.

Ограниченное применение для легирования одного свинца без других приплавов, объясняется тем, что сплавы меди со свинцом не обладают необходимой прочностью [8]. Отливки из свинцовой бронзы поддаются ковке только в холодную, что затрудняло их отковку. Приготовление же свинцовой бронзы с большими долями свинца требует специального мастерства, так как из-за разницы удельных весов меди (8,93) и свинца (11,34) легко происходит расслаивание жидкого металла. Поэтому только при малых присадках одного свинца отливки получаются однородными, а при больших он вытравливается из меди. Присутствие других добавок уменьшает вероятность его чрез-

Результаты спектрального анализа медно-свинцовых предметов

№№ пп	Предмет	II тыс. до н. э.													
		Cu	Sn	Pb	Zn	As	Sb	Ag	Au	Bi	Ni	Co	Fe	Mo	P
1	Наконечник стрелы, вес 6 г	Оси.	0,2	1,46	0,1	0,2	0,04	0,002	0,05	0,08	0,08	0,002	0,2	0	0,1
2	Наконечник стрелы, вес 3,9 г	97,5	0,25	1,3	0,2	0,1	0,09	0,053	0	0,004	0,09	0,01	0,05	0	
3	Браслет, вес 12 г	95,7	0,015	2,4	0,2	0,13	0,05	0,026	0	0,016	0,07	0,014	0,16	0	
4	Браслет, вес 48 г	96,78	0,0N	1,61	0,0N*	0,28	0,0N	+	0,001	0,00N	0,0N	0,0N	—***	—	
5	Браслет, вес 54,5 г	95,70	0,0N	0,77	0,21	0,46	0,0N	+	0,001	0,00N	0,0N	0,0N	—	—	
6	Меч	98,54	0,009	0,64	0,21	0,04	0,07	+	0	0,001	0,007	0,005	—	—	

Примечания: 1—из раскопок И. И. Мешанинова в Кызыл-Банке (Нах. АССР); 2—вискомплексная находка на холме Узуун-тепе, сел. Новогодовка (Азерб. ССР); 3—вискомплексная находка на холме Узуун-тепе, в сел. Хачбулаг Азерб. ССР; 4, 5—из раскопок Г. И. Ионе в Мингенауре, курган „1“; 6—вискомплексная находка, там же.

*N — величина от 1 до 10;
 **/+ — элемент присутствует;
 ***/— — элемент отсутствует.

мерной ливки, которая портит отливку ([8], стр. 431). Ф. Тавадзе и Т. Сакварелидзе [9] отметили отсутствие в медно-свинцовых сплавах явления расслаивания. Это они объясняют тем, что в данных сплавах, видимо, кроме свинца содержатся большие примеси других элементов. Поэтому наблюдается присутствие больших долей свинца преимущественно в медных изделиях с приплавом, например, мышьяка, сурьмы, олова, цинка и др. В данном случае свинец играет роль частичного заменителя дефицитного олова.

На Кавказе медно-свинцовые изделия с приплавом и других элементов бытуют с III тыс. до н. э.

Согласно результатам спектрального анализа некоторых медно-свинцовых бронз с приплавом других металлов можно заключить, что: 1) в медно-свинцовых сплавах III тыс. до н. э. и III—II тыс. до н. э. свинец содержится в меди совместно с мышьяком (Pb 3,6—14,7%; As 1,5—6,0%); 2) в медно-свинцовых сплавах II тыс. до н. э. наряду со свинцом в меди много олова (Pb 5,5—6,8%, Sn 2,5—5,1%); 3) в медно-свинцовых сплавах II—I тыс. до н. э. свинец в меди содержится одновременно с оловом, мышьяком и сурьмой (Pb 2,64—19,5%; Sb 0,2—2,91%; Sn 0,89—13,67%; As 0,4—1,4%); 4) в медно-свинцовых сплавах I—IV вв. н. э. зачастую наблюдается большое количество цинка (до—7,0%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Лурье И., Ляпунова К., Матье М., Пиотровский Б., Флитнер Н. Очерки по истории техники древнего Востока. Изд. АН СССР, М.-Л., 1940 стр. 199.
2. Эфендиев Г. Х. Гидротермальный рудный комплекс сев.-вост. части Малого Кавказа. Изд-во АН Азерб. ССР, 1957.
3. Абибуллаев О. А. Энеолитическая культура Азербайджана. Материалы по археологии Дагестана, Махачкала, 1961, стр. 68.
4. Mellart J. Excavations at Catal-Hüyük, 1963. Third Preliminary Report. „Anatolian Studies“, vol. XIV, 1964.
5. Кашкай М. А., Селимханов И. Р. Исследование металлических изделий древнего Мингечаура эпохи развитой бронзы. Изд-во АГУ, 1959, стр. 29.
6. Berhelot M. Archeologie et Histoire des Sciences, Amsterdam, philopress, 1968, стр. 79. Reprinted from, 1906.
7. Лукас А. Материалы и ремесленные производства древнего Египта. Лондон, 1948, стр. 375—376.
8. Бочвар А. А. „Металловедение“. Металлургизд., 1956, стр. 431, 473.
9. Тавадзе Ф., Сакварелидзе Т. Бронзы древней Грузии. Изд-во АН Груз. ССР. Тбилиси, 1959, стр. 50-51.

Институт истории

Поступило 18. X 1969

М. Н. Рәһимова, И. Р. Сәлимханов

Гафгазын бә'зи гәдим мис-гурғушун мә'мулатларынын кимјәви тәдгигинә даир

ХУЛАСӘ

Археоложи абидәләрин тәдгиги кәстәрди ки, гәдим дөврдә гурғушун да мис илә бәрабәр мәншәтин биринчи металларындан олмушдур.

Әлдәки мә'луматлара көрә, Загафгазијада гурғушундан илк дәфә һазырланмыш гәдим әшјалар бизим ер. әв. III миниллијә анд абидәләрдән әлдә едилмишдир. Гәдин мис әринтиләринин кимјәви тәдгигиндән ајдылашды ки, гәдимдә баһалы метал олан галајы әвәз етмәк үчүн онун мис илә әринтисиндән истифадә едирмишләр.

Тәдгигатлар нәтијәсиндә биз Гафгаз тунчлары ичәрисиндә 6 әшја

ајырмышыг. Хронолокијаја әсасән онлар бу шәкилдә јерләшдирилмишдир: а) ер. әв. II миниллијинә анд 1 әшја; б) ер. әв. II—I минилликләрә анд 5 әшја.

Анализләр кәстәрди ки, әшјаларын тәркибиндә гурғушун 0,64—2,4, галај 0,009—0,2, мәркмуш 0,04—0,46% вә чүз'н мигдарда дикәр ашгарлар вардыр.

Гурғушунун мәндуд һалда тәтбиг едилмәси, бу әринтинин лазыми давамлылыға малик олмасы, сојуг һалда дөјүлүб һазырланмасы вә мүхтәлиф хүсуси чәкијә малик олмасы тәдричән араданчыхма просесинин баш вермәси илә әлагәдардыр. Башга әринтиләрин, мәсәлән, мәркмуш, сүрмә, галај, синк вә с. әләвә едилмәси араданчыхма просесини арадан галдырыр. Мис-гурғушун әшјаларында һәмјин элемент әринтиләринин лазыми мигдарда олмасы бунунла изаһ едилир.

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазийят

- Ә. И. Ибраһимов, Н. Н. Сәфәров, Т. М. Һәмидов. Үфғи боруларда гаршылыгы һәлл олмајан маје гаршыгының һәрәкәти һаггында 3
- Р. С. Әфәндијев. Бир өлчүсү галан өлчүләринә нисбәтән чох кичик олан областларда 2 т тәртибли сабит әмсаллы еллиптик типли тәнлик үчүи гојулмуш сәрһәд мәсәләсини кичик параметрә көрә асимптотикасы 9

Астрономија

- М. Ә. Мәммәдов. Гипотетик каметләрин кәмијјәт анализинә көрә каметләрин әмәлә кәлмәси һаггында олан нәзәријјәләрин тәдгиги 15

Физика

- Ә. Н. Рүстәмов, И. К. Кәримов, Л. М. Вәлијев, С. Х. Бабајев, П. Г. Ибраһимова. Манган, дәмир вә никел теллуридләри монокристалларының електрик хәссәләри 19
- М. Ә. Һәшимов, М. А. Мәммәдова, Т. Н. Мәммәдзадә, З. Д. Нуријева. «Гарадағнефт» нефт емулсиясының адсорбсияедичи тәбәгәнини давамлылығындан асылы олараг деемулсия процесини өјрәнилмәси 22

Аналитик кимја

- Н. Б. Шаһтахтински, Н. А. Асланов, К. А. Чәфәров. Арсенат методу илә барнум вә стронциум бир јердә олдугда онларын јодометрик тәјини 27

Кимја

- Ф. Н. Мәммәдов, Н. Р. Султанова, Ф. А. Мәммәдов. Тиофенолун маних әсасы илә конденсациясы 32

Үзви кимја

- С. Д. Мейдијев, У. Певин, Н. П. Курносова, М. А. Шаһкәлдијев, Толуолун циклоһексанлашмасы заманы онун реакция габилјјәти вә ориентациясы 36
- Р. Н. Исмајлов, Р. С. Әлимәрданов, Ј. А. Устынјук, Е. Х. Мустафајев. Сулфат туршусунун иштиракы илә ортомөтакситолуолун пропиленлә алкилләшмәси 39
- С. И. Мейдијев, М. А. Дални, Ј. Ч. Сәфәров, А. Н. Һүсејнов. Аммониякын метакрилонитрилә бирләшмә реакциясының тәдгиги 46

Кеолокија

- Г. Р. Әлијев. Гум дәниз структурунда нефтгазлыгы перспективлији илә әләгәдар олараг ГАД-ын нефт вә газ јатагларының јажылма хусусијјәтләри һаггында 51

Палеонтолокија

- Ч. Ә. Әләскәров. Абшерон мәртәбәси *Pseudocatillus* Andrussow чинсини филокөнезинә даир 57

Нефт кеолокијасы

- А. С. Һачы-Гасымов, Ә. А. Чавадов. Азәрбајчан нефтинин мүхтәлиф фраксияларында метаморфизм дәрәчәси 61

Битки анатомиясы

- З. Ә. Новрузова. Екологичи шәрәнтлә әләгәдар олараг бә'зи јемшан (*Crataegus* L.) чинсләриндә зоғларын әмәләкәлмә хусусијјәтләри 66

Микробиолокија

- Т. А. Мартиросова-Мелкумова, В. Ч. Тағыјев. Мүхтәлиф фәал јумручуг бактерија штаммларының изоелектрик зонасының өјрәнилмәси 70

Биткичилик

- С. Ј. Әлијев. Гараганлы-јовшанлыгы јарымсәһрасының ефемер синузијасында көк күтләсини, сәһнини вә узунлуғунун пайланмасы 73

Торпагшүнаслыгы

- Ш. М. Гулијев. Бөјүк Гафгазын (Азәрбајчан ССР) бә'зи торпагларында манган вә борун мүтәһәррик формасының мигдары 78

Торпагшүнаслыгы

- С. Гурбанов. Дағәтәји дүзәнликдә јералты суларын режиминдән асылы олараг, мелноратив шәрәнтини дәјишилмәси 82

Фармаколокија

- И. А. Дәмиров, Ч. З. Шүкүров. Азәрбајчан халг тәбәәтнини бә'зи перспектив биткиләри 85

Мусиги инчәсәнәти

- Т. М. Һүсејнова. Чөвдәт Һачыјевини Үчүнчү симфониясының бә'зи хусусијјәтләри 89

Елм тарихи

- М. Н. Рәһимова, И. Р. Сәлимханов, Гафгазын бә'зи гәдим мис-гургушун мәмулатларының кимјәви тәдгигинә даир 94

МҮНДЭРИЧАТ

Ријазиијат

- Э. И. Ибраһимов, Н. Н. Сәфәров, Т. М. Һәмидов. Үфги боруларда гаршылыгы һәлл олмајан маје гарышығынын һәрәкәти һаггында 3
- Р. С. Әфәндијев. Бир өлчүсү галан өлчүләринә нисбәтән чох кичик олан областларда 2 т тәртибли сабит әмсаллы еллиптик типли тәнлик үчүн гојулмуш сәрһәд мәсәләсинин кичик параметрә керә асимптотикасы 9

Астрономија

- М. Ә. Мәммәдов. Гипотетик каметләрин кәмијјәт анализинә керә каметләрин әмәлә кәлмәси һаггында олан нәзәријјәләрин тәдгиги 15

Физика

- Ә. Һ. Рүстәмов, И. К. Кәримов, Л. М. Вәлијев, С. Х. Бабајев, П. Г. Ибраһимова. Манган, дәмир вә никел теллуридләрн монокристалларынын електрик хассәләри 19
- М. Ә. Һәшимов, М. А. Мәммәдова, Т. Н. Мәммәдзадә, З. Д. Нуријева. «Гарадағнефт» нефт әмулсијасынын адсорбсијадичи тәбәгәнин давамлылығындан асылы олараг деемулсија просесинин өјрәнилмәси 22

Аналитик кимја

- Һ. Б. Шаһтахтински, Һ. А. Асланов, К. А. Чәфәров. Арсенат методу илә барниум вә стронциум бир јердә олдугда оиларын јодометрик тә'јини 27

Кимја

- Ф. Н. Мәммәдов, Н. Р. Султанова, Ф. А. Мәммәдов. Тнофенолун маниих әсасы илә конденсасијасы 32

Үзви кимја

- С. Д. Мейдијев, У. Певин, Н. П. Курносова, М. А. Шаһкәлдијев, Толуолун циклоһексанлашмасы заманы онун реаксија габилијјәти вә ориентасијасы 36
- Р. Һ. Исмајылов, Р. С. Әлим әрданов, Ј. А. Устынјук, Е. Х. Мустафајев. Сулфат туршусунун иштиракы илә ортометакситолуолун пропиленлә алкилләшмәси 39
- С. И. Мейдијев, М. А. Даллин, Ј. Ч. Сәфәров, А. Һ. Һүсејнов. Аммонјақын метакриланитрилә бирләшмә реаксијасынын тәдгиги 46

Кеолокија

- Г. Р. Әлијев. Гум дәннз структурунда нефтгазлылыг перспективлији илә әлагәдар олараг ГАД-ын нефт вә газ јатагларынын јайылма хусусијјәтләрн һаггында 51

Палеонтолокија

- Ч. Ә. Әләскәров. Абшерон мәртәбәси *Pseudocatillus* Andrussow чинсинин филокәнезинә даир 57

Нефт кеолокијасы

- А. С. Һачы-Гасымов, Ә. А. Чавадов. Азәрбајчан нефтинин мүхтәлиф фраксијаларында метаморфизм дәрәчәси 61

Битки анатомијасы

- З. Ә. Новрузова. Еколожн шәрәнтлә әлагәдар олараг бә'зи јемишан (*Crataegus* L.) чинсләриндә зоғларын әмәләкәлмә хусусијјәтләрн 66

Микробиолокија

- Т. А. Мартиросова-Мелкумова, В. Ч. Тағыјев. Мүхтәлиф фәал јумручуг бактерија штаммларынын изоелектрик зонасынын өјрәнилмәси 70

Биткичилик

- С. Ј. Әлијев. Гараганлы-јовшанлыг јарымсәһрасынын ефемер синузијасында көк күтләсинин, сәтнинин вә узунлуғунун пајланмасы 73

Торпагшүнаслыг

- Ш. М. Гулијев. Бөјүк Гафгазын (Азәрбајчан ССР) бә'зи торпагларында манган вә борун мүтәһәррик формасынын мигдары 78

Торпагшүнаслыг

- С. Гурбанов. Дағәтәји дүзәниликдә јералты суларын режимндән асылы олараг, мелiorатив шәрәнтн дәјишилмәси 82

Фармаколокија

- И. А. Дәмиров, Ч. З. Шүкүров. Азәрбајчан халғ тәбабәтнинн бә'зи перспектив биткиләри 85

Мусиги инчәсәнәти

- Т. М. Һүсејнова. Чөвдәт Һачыјевин Үчүнчү симфониијасынын бә'зи хусусијјәтләрн 89

Елм тарихи

- М. Н. Рәһимова, И. Р. Сәлимханов, Гафгазын бә'зи гәдим мис-гургушун мә'мулатларынын кимјәви тәдгигинә даир 94

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

- Э. И. Ибрагимов, Г. Г. Сафаров, Т. М. Гамидов. Об установившемся движении гетерогенных смесей в горизонтальных трубах 3
 Р. С. Эфеидиев. Асимптотика решения по малому параметру краевой задачи эллиптического уравнения 2-го порядка в тонких областях 9

Астрономия

- М. А. Мамедов. Анализ некоторых гипотез происхождения комет на основании результатов численного анализа гипотетических комет 15

Физика

- А. Г. Рустамов, И. Г. Керимов, Л. М. Валиев, С. Х. Бабаев, П. Г. Ибрагимова. Электрические свойства монокристаллов теллуридов марганца, железа и никеля 19
 М. А. Ашимов, М. А. Мамедова, Т. Н. Мамедзаде, З. Д. Нуриева. Исследование процесса деэмульсации нефтяных эмульсий НПУ «Карадаг-нефть» в зависимости от прочности адсорбционной пленки 22

Аналитическая химия

- Г. Б. Шахтагинский, Г. А. Асланов, Г. А. Джафаров. Арсенатный метод йодометрического определения бария и стронция при их совместном присутствии 27

Химия

- Ф. Н. Мамедов, Н. Р. Султанова, Ф. А. Мамедов. Конденсация тиофенола с основаниями Манниха 32

Органическая химия

- С. Д. Мехтиеv, Н. П. Курносова, М. А. Шахгельдиев. Реакционная способность и ориентация при циклогексилировании толуола 36
 Р. Г. Исмаилов, Р. С. Алимарданов, Ю. А. Устынюк, Э. Х. Муштафаев. Алкилирование ортометокситолуола пропиленом в присутствии серной кислоты 39
 С. И. Мехтиеv, М. А. Далиц, Ю. Д. Сафаров, А. Г. Гусейнов. Исследование реакции присоединения аммиака к метакрилонитрилу 46

Геология

- Г. А. Алиев. Особенности распределения залежей ПК свиты месторождения Песчаный-море в связи с перспективами нефтегазоносности ее 51

Палеонтология

- Дж. А. Алескеров. К вопросу о филогенезе апшеронского рода *Pseudocatillus* Andrussow 57

Геология нефти

- А. С. Гаджи-Касумов, А. А. Джавадов. О степени метаморфизма различных фракций нефтей Азербайджана 61

Анатомия растений

- З. А. Новрузова. Особенности формирования побега представителей рода боярышника в связи с экологией 66

Микробиология

- Т. А. Мартиросова-Мелкумова, В. Д. Тагиев. Изучение изоэлектрической зоны различных по активности штаммов клубеньковых бактерий 70

Растениеводство

- С. Ю. Алиев. Распределение массы, поверхности и длины корней у синузидефемеров в каргано-поляннй полупустыне 73

Почвоведение

- Ш. М. Кулиев. Содержание подвижных форм марганца и бора в некоторых почвах Большого Кавказа (в пределах Азербайджана) 78
 С. А. Курбанов. Изменение мелиоративных условий в связи с режимом уровня грунтовых вод на примере подгорной равнины 82

Фармакология

- И. А. Дамиров, Д. З. Шукюров. Некоторые перспективные растения народной медицины Азербайджана 85

Искусство музыки

- Т. Гусейнова. О некоторых стилистических особенностях третьей симфонии Джемжета Гаджиева 89

История науки

- М. Н. Рагимова, И. Р. Селимханов. К химическому исследованию некоторых древних медно-свинцовых изделий Кавказа 94

информация!

10 ...

информация!

20 ...

информация!

30 ...

информация!

40 ...

информация!

50 ...

информация!

60 ...

информация!

70 ...

информация!

80 ...

информация!

90 ...