

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXIV ЧИЛД

11

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Баки — 1968 — Баку

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXIV ЧИЛД

№ 11

1968

Р. А. БАЙРАМОВ

ОБ ЭНДОМОРФИЗМАХ НЕКОТОРЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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

Пусть $A = \langle A; F \rangle$ произвольная алгебра сигнатуры $F = \{f_i^{n_i}, i \in I\}$, где $n_i = n(f_i)$ — местность (арность) операции f_i . Через $\text{End}(A)$ обозначаем мультипликативную полугруппу всех эндоморфизмов алгебры A , через $\mathcal{Q}_A$ симметрическую полугруппу множества A (мультипликативную полугруппу всех отображений A в себя); очевидно, $\text{End}(A) \leq \mathcal{Q}_A$ (для подмножества X алгебры B запись $X \leq B$ означает не только $X \subseteq B$, но и то, что X подалгебра в B). Одним из направлений современной алгебры является изучение связей между свойствами алгебр и свойствами их полугрупп эндоморфизмов (или групп автоморфизмов). Следует различать следующие две основные задачи этого направления. Задача синтеза: построить (описать) $\text{End}(A)$ для заданной алгебры A . Задача анализа: для данного множества A ($|A| \geq 2$), данной подполугруппы $M \leq \mathcal{Q}_A$ определить класс Φ всех сигнатур F таких, что существуют алгебры $A = \langle A; F \rangle$ со свойством $\text{End}(A) = M$ (а priori мы должны допустить возможность пустоты класса Φ); если Φ непуст и $F \in \Phi$, то описать свойства (хотя бы формульно выразимые) алгебр $A = \langle A; F \rangle$, для которых $\text{End}(A) = M$. Интересны следующие два частных случая задачи анализа:

- 1) какими должны быть A, F , чтобы $\text{End}(A = \langle A; F \rangle) = \mathcal{Q}_A$?
- 2) какими должны быть A, F , чтобы $\text{End}(A) = E$ (через E обозначена единичная подполугруппа, состоящая лишь из тождественного эндоморфизма e)?

Первая частная задача анализа исчерпывающе решена в работе Е. Marczewski (см. [1]).

Определение. Операция f_i алгебры $A = \langle A; F \rangle$ называется селекторной, если $\exists j \in \{1, \dots, n_i\} \forall (x_1, \dots, x_{n_i}) \in A^{n_i} (f_i(x_1, \dots, x_{n_i}) = x_j)$ (см. [2]). Алгебра A называется селекторной, если F содержит лишь селекторные операции.

З а м е ч а н и е. Любая в узком смысле производная операция селекторной алгебры $A = \langle A; F \rangle$ (то есть операция, являющаяся результатом суперпозиции некоторых $f_i \in F$ и свободных переменных) сама

Центральная научная
Библиотека
Академии наук Азербайджанской ССР

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

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

селекторна. В широком смысле производная операция селекторной алгебры $A = \langle A; F \rangle$ (то есть результат суперпозиции, в которой допускается кроме того подстановка констант из A на месте аргументов) может уже не быть селекторной.

Теорема (Е. Марчезский). Если A селекторная алгебра, то $\text{End}(A) = \mathcal{Q}_A$. Если для некоторой алгебры $A = \langle A; F \rangle$ имеет место $\text{End}(A) = \mathcal{Q}_A$, то либо A селекторна, либо $(|A| = 2) \wedge (\exists f_1 \in F ((n_1 \geq 3) \wedge (f_1(x, \dots, x) = x) \wedge (f_1(\neg x_1, \dots, \neg x_{n_1}) = \neg f_1(x_1, \dots, x_{n_1}))))$.

Примером неселекторной алгебры со свойством $\text{End}(A) = \mathcal{Q}_A$ может служить $\langle \{0, 1\}; f(x, y, z) \rangle$, где $f(x, x, x) = x$, $f(\neg x, \neg y, \neg z) = \neg f(x, y, z)$ и хотя бы два из значений $f(0, 0, 1)$, $f(0, 1, 0)$, $f(1, 0, 0)$ равны 1.

Абстрактный класс K назовем селекторным, если все алгебры из K селекторны. Для аксиоматизируемого класса K интересен вопрос, обеспечивают ли его аксиомы эквивалентность истинности формулы $\forall A \in K (\text{End}(A) = \mathcal{Q}_A)$ и селекторности A .

Операцию f_1 алгебры $A = \langle A; F \rangle$ назовем квазиселекторной, если $\forall (x_1, \dots, x_{n_1}) \in A^{n_1} (f_1(x_1, \dots, x_{n_1}) \in (x_1, \dots, x_{n_1}))$; здесь запись $y \in (x_1, \dots,$

$x_i)$ эквивалентна $\bigvee_{j=1}^i (y = x_j)$. Алгебру назовем квазиселекторной, если

все ее сигнатурные операции квазиселекторны. Очевидно, если $\text{End}(A) = \mathcal{Q}_A$, то A квазиселекторна (лемма Марчевского).

Теорема 1. Многообразие примитивный класс (см. [3]) алгебр M селекторно тогда и только тогда, когда $\forall A \in M (\text{End}(A) = \mathcal{Q}_A)$.

Доказательство. Необходимость следует из первой части теоремы Марчевского. Докажем теперь достаточность. Пусть A_{n_1} свободная в M алгебра со свободными образующими $y_1, \dots, y_{n_1}$.

В силу леммы Марчевского $A_{n_1}^{n_1}$ квазиселекторна; в частности, для

операции f_1 имеем $\bigvee_{k_1=1}^{n_1} (f_1(y_1, \dots, y_{n_1}) = y_{k_1})$ и пусть для конкретно-

сти $f_1(y_1, \dots, y_{n_1}) = y_{k_1}$. Так как A_{n_1} свободна в M и $y_1, \dots, y_{n_1}$ ее

свободные образующие, то соотношение $f_1(x_1, \dots, x_{n_1}) = x_{k_1}$ является

тождеством в M . Точно также, сопоставляя каждой операции

f_i из сигнатуры многообразия M свободную в M алгебру A_{n_i} с n_i

свободными образующими, получаем селекторность всех сигнатур-

ных операций.

Теорема доказана.

Для бинарных алгебр (алгебр, сигнатуры которых не содержат опера-

ций арности ≥ 3) можно доказать следующее дополнение к теореме,

Марчевского. Подполугруппа $M \leq \mathcal{Q}_A$ называется t -кратно транзитивной

если для любого $(a_1, \dots, a_t) \in A^t$ такого, что $\forall i \neq j \in \{1, \dots, t\} (a_i \neq a_j)$

и любого $(b_1, \dots, b_t) \in A^t$ в M существует отображение τ такое, что

$\forall i \in \{1, \dots, t\} (\tau(a_i) = b_i)$.

Введем также обозначение $\mathcal{Q}_{A,t} = \{\tau : \tau \in \mathcal{Q}_A, |\tau(A)| \leq t\}$.

Теорема 2. Для того, чтобы бинарная алгебра A удовлетво-

ряла условию $\text{End}(A) = \mathcal{Q}_A$, достаточно выполнения включения

$\text{End}(A) \supseteq M \cap \mathcal{Q}_{A,2}$, где M любая 2-кратно транзитивная подполу-

группа в $\mathcal{Q}_A$.

Замечание. Достаточным условием квазиселекторности алгебры

A (не только бинарной, но и произвольной) является выполнение

включения $\text{End}(A) \supseteq H \cap \mathcal{Q}_{A,N(A)}$, где H любая 1-кратно транзитивная

подполугруппа в $\mathcal{Q}_A$ и $N(A) = \max_{f_1 \in F} n_1$. Однако выполнения этого вклю-

чения, вообще говоря, недостаточно для селекторности A .

Перейдем теперь ко второй частной задаче анализа. Обозначим

через σ_A° совокупность всех подстановок из симметрической группы

σ_A , не имеющих неподвижных точек.

Определение. Назовем операцию f_1 алгебры $A = \langle A; F \rangle$ σ_A° -

неидемпотентной, если $f_1(x, \dots, x) = \varphi_1(x) \in \sigma_A^\circ$ и назовем ее квазикон-

стантной, если $n_1 \geq 2$ и $f_1(x_1, \dots, x_{n_1}) = f_1(y_1, \dots, y_{n_1})$ для любых кор-

тежей $(x_1, \dots, x_{n_1}), (y_1, \dots, y_{n_1}) \in A^{n_1}$ таких, что $\exists k, l, m, s \in \{1, \dots,$

$n_1\} ((x_k \neq x_c) \wedge (y_m \neq y_s))$.

Теорема 3. Если сигнатура алгебры $A = \langle A; F \rangle$ содержит

хотя бы одну σ_A° -неидемпотентную квазиконстантную операцию,

то $\text{End}(A) = E$.

Доказательство. Пусть $f(x_1, \dots, x_n) \in F$ удовлетворяет усло-

вию теоремы и $\varphi(x) = f(x, \dots, x)$. Неэндоморфность степеней $\varphi(x)$

следует из квазиконстантности $f(x_1, \dots, x_n)$, а отображений из $\mathcal{Q}_A$, не

являющихся степенями $\varphi(x)$ — из σ_A° — неидемпотентности ее.

Следствие. Для любой сигнатуры F , содержащей хотя бы

одну операцию арности ≥ 2 , и любого кардинального числа $\alpha \geq 2$

существует алгебра $A = \langle A; F \rangle$ мощности $|A| = \alpha$ со свойством

$\text{End}(A) = E$.

Если $|A| = 1$, то $\text{End}(A) = E$ выполняется автоматически;

таким образом мы обнаруживаем, что спектр мощностей класса

всех алгебр сигнатуры, содержащей хотя бы одну операцию арно-

сти ≥ 2 , совпадает со спектром мощностей его подкласса, выделя-

емого ограничением $\text{End}(A) = E$.

Всякую алгебру можно рассматривать как алгебранческую систему,

заменяя часть операций (возможно, все) соответствующими предика-

тами (см. [4]), однако произвольную алгебранческую систему, вообще

говоря, можно рассматривать лишь иногда как частичную алгебру (мно-

жество с частично определенными операциями). Вводя естественным

образом понятия эндоморфизма частичной алгебры, σ_A° — неидемпонен-

тности и квазиконстантности частичной операции, убеждаемся в спра-

ведливости аналога теоремы 3 для частичных алгебр. Предикат, соот-

ветствующий σ_A° — неидемпотентной квазиконстантной частичной опе-

рации, назовем строго недиагональным сглаживающим предикатом.

Совершая обратную замену частичных операций на предикаты (там,

где имела место прямая замена), получаем следующее утверждение.

Теорема 4. Если сигнатура алгебранческой системы $I = \langle A;$

$F, P \rangle$ содержит хотя бы одну σ_A° — неидемпотентную квазикон-

стантную операцию или хотя бы один строго недиагональный

сглаживающий предикат, то $\text{End}(A) = E$.

Следствие. Для любой сигнатуры (F, P) , содержащей хотя

бы одну операцию арности ≥ 2 , или хотя бы один предикат арно-

сти ≥ 3 , и любого кардинального числа α существует алгебранче-

ская система $A = \langle A; F, P \rangle$ мощности $|A| = \alpha$ со свойством

$\text{End}(A) = E$.

В работе [5] приводится достаточное условие для более слабого

свойства „алгебра не имеет нетождественных автоморфизмов“. В за-

ключение рассмотрим эндоморфизмы некоторых конкретных алгебр.

Через G обозначим класс всех группоидов, через SG^* — класс всех полугрупп с кручением (полугрупп, имеющих элементы конечного порядка).

Теорема 5. $\forall M \in SG^*((|M| > 1) \rightarrow (\text{End}(M) > E))$.

Следствие 1. В классе G свойство $\text{End}(M) = E$ может иметь место лишь в $(G \setminus SG^*) \cup SG^0$, где SG^0 класс всех 1-элементных полугрупп.

Следствие 2. В полугруппе Ω_k нет подполугрупп со свойством $(|M| > 1) \wedge (\text{End}(M) = E)$.

Можно показать, что в Ω_A имеется $\mu(A)$ подполугрупп со свойством $\text{End}(M) = \Omega_M$, где $2^{|A|} < \mu(A) < 2^{|A|+1}$.

Эндоморфизм τ полугруппы Ω_A назовем внутренне-индуцированным, если $\exists \varphi_0 \in \Omega_A ((\forall \psi \in \Omega_A (\tau(\psi) = \psi \cdot \varphi_0)) \vee (\forall \psi \in \Omega_A (\tau(\psi) = \varphi_0 \cdot \psi)))$ и назовем его внутренне-термальным, если $\exists \varphi_0^1, \dots, \varphi_0^m \in \Omega_A (\bigvee_{i=1}^m (\forall \psi \in \Omega_A (\tau(\psi) = \varphi_0^1 \dots \varphi_0^{i-1} \psi \varphi_0^{i+1} \dots \varphi_0^m)))$, где $m \geq 2$. Известно (см. [6]), что все автоморфизмы Ω_A внутренне-термальны.

Теорема 6. Единственным внутренне-индуцированным эндоморфизмом полугруппы Ω_A является ϵ .

Пусть $P_A = \langle P_A, \eta, \tau, \Delta, \nabla, * \rangle$ алгебра Поста на множестве A ; очевидно, рассматривая $\varphi(x_i), \varphi(x_j) \in P_A^{(1)}$ как одну и ту же функцию $\varphi(x)$, мы превращаем $P_A^{(1)}$ в Ω_A (здесь мы придерживаемся терминологии и обозначений из [7]). Эндоморфизм τ полугруппы Ω_A назовем внешне-индуцированным, если $\exists f_0 \in P_A \setminus P_A^{(1)} \forall \psi \in \Omega_A (\tau(\psi(x)) = f_0(\psi(x), \dots, \psi(x)))$, и назовем его внешне-термальным, если $\exists f_0^1, \dots, f_0^m \in P_A \setminus P_A^{(1)} \forall \psi \in \Omega_A (\tau(\psi(x)) = T(\psi; f_0^1, \dots, f_0^m; x, \dots, x))$, $m \geq 2$, где $T(\psi; f_0^1, \dots, f_0^m; x_1, \dots, x_n)$ некоторый терм.

Теорема 7. Все эндоморфизмы полугруппы Ω_k (k — натуральное число) внешне-термальны. При любом $A \in \Omega_A$ имеет $\geq |A|$ внешне-индуцированных эндоморфизмов, отличных от ϵ .

Замечание. Переносить первую часть теоремы 7 на случай $|A| \geq \aleph_0$ мы не умеем, так как в нашем доказательстве существенно используется конечная порождаемость P_k , тогда как P_A при $|A| \geq \aleph_0$ не является конечно порождаемой.

Напомним, что $\alpha \in \Omega_A$ называется продолжением для $\beta \in \Omega_B$ (где $B \subseteq A$), если $\forall x \in B (\alpha(x) = \beta(x))$.

Теорема 8. Всякий автоморфизм алгебры P_k является продолжением некоторого автоморфизма полугруппы Ω_k .

Доказательство следует из трех утверждений:

- все автоморфизмы P_k являются внутренними (см. [2]);
- отношение „ $f, g \in P_k$ имеют одинаковую арность“, является конгруенцией алгебры P_k (см. [2]);
- $\forall i \geq 2 (P_k^i \setminus P_k^{(1)} \neq \emptyset)$.

Замечание. Хотя утверждения а), б) справедливы для P_A при $|A| \geq \aleph_0$, переносить теорему 8 на случай $|A| \geq \aleph_0$ мы не умеем, так как при $|A| \geq \aleph_0$ может нарушаться утверждение в).

Автор пользуется возможностью выразить благодарность Б. М. Шайну за обсуждение результатов и ряд полезных замечаний. Им было сообщено автору, что теоремы 3, 4 настоящей статьи усиливают работу [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Marczewski E. Homogeneous operations and homogeneous algebras. Fund. Math., 1964, vol. LVI, № 1.
2. Мальцев А. И. Итеративные алгебры и многообразия Поста. Алгебра и логика. Семинар, 5, вып. 2, 1966.
3. Курош А. Г. Лекции по общей алгебре. Физматгиз, 1962.
4. Плоткин Б. И. Группы автоморфизмов алгебраических систем. Наука, 1966.
5. Foster L. A., Pixley A. Semi-categorical algebras I. Semiprimal algebras, Math. Zeit., 1964, 83, 2 Heft.
6. Мальцев А. И. Симметрические группоиды. Мат. сб., 31(73), 1952, 136—151.
7. Байрамов Р. А. К вопросу о функциональной полноте в многозначной логике. Дискретный анализ, вып. 11: Новосибирск, 1967.
8. Vopěnka P., Pultr A., Hedrlin Z. A rigid relation exists on any set, Comment. math. Univ. Carolinae, 1965, 6, № 2, 149—155.

Институт кибернетики

Поступило 20. III 1968

Р. А. Байрамов

Мүәйжән чәбри системләрин эндоморфизмләри һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә мүәйжән чәбри системләрин эндоморфизмләри чохлугларынын хассәләриндән бәһс едилмишдир.

Тәдгигатын нәтичәләрин 8 теорем шәклиндә ифадә олунар.

ТЕХНИКА

И. П. КУЛИЕВ, В. Г. САРКИСОВ

К ВОПРОСУ РАСЧЕТА ВОДООТДЕЛЯЮЩЕЙ КОЛОННЫ

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

Водоотделяющая колонна применяется при бурении скважин со специальных судов, оснащенных буровым оборудованием. Колонна, закрепленная на судне, связывает его с устьем скважины, расположенным на дне акватории, выполняя на этом участке некоторые функции обсадной колонны: служит направлением при спуске буровой колонны, обеспечивает циркуляцию глинистого раствора и т. д. Кроме того, водоотделяющая колонна изолирует скважину от воды и предохраняет буровую колонну от непосредственного воздействия на нее давления от ветровых волн и морского течения.

На водоотделяющей колонне устанавливаются компенсатор вертикальных перемещений, предохраняющий колонну от дополнительных растягивающих усилий, вызванных изменением ее длины, и несколько промежуточных поплавков, частично компенсирующих вес колонны. Количество промежуточных поплавков определяется глубиной акватории.

Расчетная схема водоотделяющей колонны приведена на рисунке. Верхняя опора колонны смещена относительно нижней на величину Δ_0 , равную величине максимально возможного смещения судна от оси скважины под воздействием внешних сил. В случае, если колонна жестко связана с судном, ее верхнее концевое сечение может быть повернуто на угол $\pm \theta_0$, равный углу крена судна. Расчет производится для наиболее тяжелых гидрометеорологических условий, когда буровая колонна поднята на борт судна.

На водоотделяющую колонну и установленные на ней промежуточные поплавки действуют следующие основные нагрузки, вызывающие ее растяжение и изгиб.

а. Распределенное давление на колонну от ветровых волн. Давление задано степенным рядом $q_v = \sum_{k=0}^n a_k z^k$.

б. Распределенное давление на колонну от морского течения. Давление задано степенным рядом $q_t = \sum_{k=0}^n b_k z^k$.

в. Собственный вес колонны q .

Изгибающие моменты от указанных выше нагрузок в сечении z водоотделяющей колонны определяются уравнениями:

$$M_v = \sum_{k=0}^n \frac{a_k}{(k+1)(k+2)} z^{k+2}; \quad M_t = \sum_{k=0}^n \frac{b_k}{(k+1)(k+2)} z^{k+2};$$

$$M_q = \int_0^z q(\eta - x) d\eta. \quad (1)$$

г. Равнодействующие волнового давления и давления от морского течения на промежуточные поплавки. Равнодействующие $N_1; N_2 \dots N_j \dots N_m$ определяются как разность между нагрузкой на поплавок и на прикрываемый им участок колонны.

д. Силы избыточной плавучести поплавков — $T_1; T_2, \dots, T_j \dots T_m$.

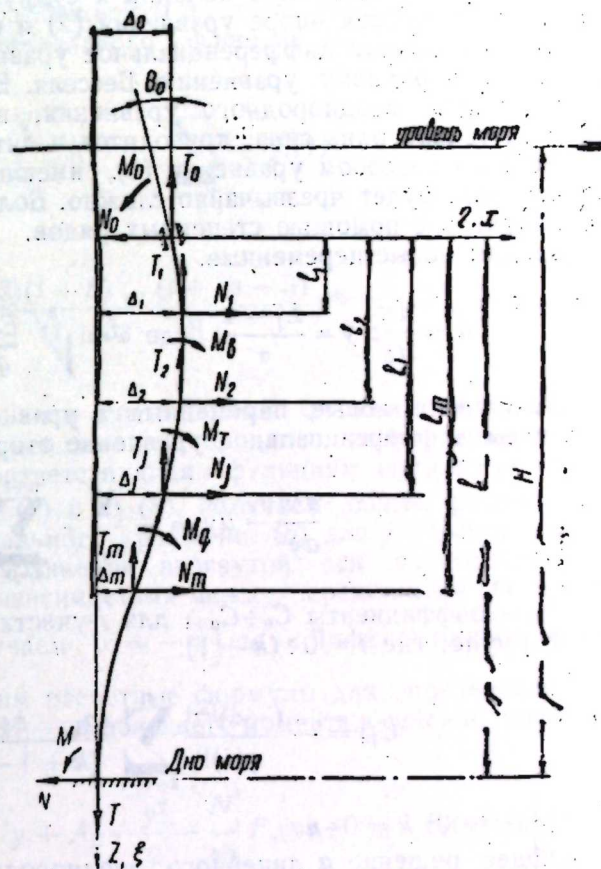
Смещение судна от оси скважины и его качка вызывают дополнительный изгиб колонны. Кроме указанных выше активных нагрузок, на колонну действуют еще соответствующие опорные реакции.

Суммарные уравнения изгибающих моментов составляются для каждого из $m+1$ участков колонны, на которые делят ее m промежуточных поплавков. Однако эти уравнения однотипны и вводя обозначения $M'_j; N'_j; T_j$, получаем общее уравнение изгибающих моментов для j участка колонны.

$$M_j = -M'_j - N'_j z + T_j z + \sum_{k=0}^n \frac{a_k + b_k}{(k+1)(k+2)} z^{k+2} + \int_0^z q(\eta - x) d\eta$$

$$\left. \begin{aligned} \text{где} \\ M'_j = M_0 + T_0 \Delta_0 + T_1 \Delta_1 + \dots + T_{j-1} \Delta_{j-1} + N_1 l_1 + \dots + N_{j-1} l_{j-1} \\ N'_j = N_0 - N_1 - \dots - N_{j-1}; \quad T'_j = T_0 + T_1 + \dots + T_{j-1}. \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Продифференцировав уравнение (?), чтобы избавиться от знака интеграла, получаем общее расчетное дифференциальное уравнение третьего порядка для j участка колонны, где $j = 1 \div (m+1)$.



Расчетная схема водоотделяющей колонны.

$$EJ \frac{d^3 x}{dz^3} - (T_1 - qz) \frac{dx}{dz} = -N'_j + \sum_{k=0}^n \frac{a_k + b_k}{k+1} \cdot z^{k+1} \quad (3)$$

EJ — жесткость водоотделяющей колонны.

Хотя исходное уравнение (2) составлено для случая жесткого крепления колонны к судну, полученное после дифференцирования расчетное дифференциальное уравнение (3) не зависит от опорного момента M_0 . Следовательно, оно справедливо как при жестком, так и при шарнирном креплении колонны к судну. От условий закрепления колонны на нижней опоре уравнения (2) и (3) не зависят.

Преобразовывая дифференциальное уравнение (3), можно привести его к неоднородному уравнению Бесселя. Весьма сложное решение аналогичного неоднородного уравнения, в правой части которого имеется только одна сила, приводится в литературе [4]. Однако решение этим способом уравнения (3), имеющего в правой части степенной ряд, будет чрезвычайно сложно. Более простое решение можно получить с помощью степенных рядов.

Вводим новые переменные.

$$u = \frac{dx}{dz}; \quad y = \frac{L_1 - z}{\alpha}; \quad \text{где } \alpha = \sqrt[3]{\frac{EJ}{q}}; \quad L_1 = \frac{T_1}{q} \quad (4)$$

Подставляя новые переменные в уравнение (3) и упрощая его, получаем дифференциальное уравнение второго порядка.

$$\frac{d^2 u}{dy^2} - uy = -\frac{N'_j}{\alpha q} + \sum_{i=0}^{n+1} C_{j,i} y^i \quad (5)$$

$C_{j,i}$ — коэффициенты $C_0 \div C_{n+1}$ для j -участка колонны определяются по формуле; где $i = 0 \div (n+1)$.

$$C_{j,i} = -\frac{(-\alpha)^{i-1}}{q(i)!} \sum_{k=i-1}^n \frac{(a_k + b_k)(k)!}{(k+1-i)!} L_1^{k+1-i} \quad (6)$$

При $i=0$; $k=0 \div n$.

Общее решение u линейного неоднородного дифференциального уравнения (5) равно сумме общего решения U соответствующего однородного уравнения и какого-либо частного решения u_0 неоднородного уравнения. Общее решение U однородного дифференциального уравнения $\frac{d^2 u}{dy^2} - uy = 0$ приводится в литературе [2]

$$U = A_{j,1} [1 + f_1(y)] + A_{j,2} [y + f_2(y)] \quad (7)$$

где:

$$f_1(y) = \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 4 \cdot 7 \dots (3s-2)}{(3s)!} y^{3s}; \quad f_2(y) = \sum_{s=1}^{\infty} \frac{2 \cdot 5 \cdot 8 \dots (3s-1)}{(3s+1)!} y^{3s+1}$$

$A_{j,1}$; $A_{j,2}$ — постоянные интегрирования для j участка колонны.

Частное решение u_0 неоднородного дифференциального уравнения находится с помощью степенного ряда $u_0 = \sum_{i=0}^{\infty} b_i y^i$. Подставив значение

u_0 и $\frac{d^2 u_0}{dy^2}$ в дифференциальное уравнение (5) и приравняв нулю

суммы коэффициентов при одинаковых степенях y , получаем систему уравнений для определения коэффициентов b_i . Решив эту систему уравнений и определив коэффициенты b_i , после упрощений, получаем частное решение дифференциального уравнения (5).

$$u_0 = -\frac{N'_j}{\alpha q} f_0(y) + \sum_{i=0}^{n+1} C_{j,i} f_i(y) \quad (8)$$

где:

$$f_i(y) = (i)! y^i \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1 \cdot (i+3)(i+b) \dots (i+3s-3)}{(i+3s-1)!} y^{3s-1}; \quad s=1, 2, 3 \dots$$

Необходимо отметить, что специальные функции $f_1(y)$ и $f_2(y)$ используемые в общем решении однородного дифференциального уравнения, аналогичны соответствующим функциям частного решения.

Суммируя значения U (7) и u_0 (8), получаем общее решение неоднородного дифференциального уравнения (5) для j участка колонны. Для нахождения уравнения изогнутой оси водоотделяющей колонны воспользуемся зависимостями между переменными (4), преобразовывая которые, получаем $x = -\alpha \int u dy$. Дифференцируя полу-

ченное уравнение, находим расчетные формулы для определения: θ — угла поворота колонны и M_j — изгибающего момента в сечении колонны.

$$\left. \begin{aligned} x &= -\alpha \left[A_{j,0} + A_{j,1} y + A_{j,2} \cdot \frac{y^2}{2} - \frac{N'_j}{\alpha q} F_0(y) + A_{j,1} F_1(y) + \right. \\ &\quad \left. + A_{j,2} F_2(y) + \sum_{i=0}^{n+1} C_{j,i} F_i(y) \right] \\ \theta &= A_{j,1} + A_{j,2} y - \frac{N'_j}{\alpha q_1} F'_0(y) + A_{j,1} F'_1(y) + \\ &\quad + A_{j,2} F'_2(y) + \sum_{i=0}^{n+1} C_{j,i} F'_i(y) \\ M &= -\frac{FJ}{\alpha} \left[A_{j,2} - \frac{N'_j}{\alpha q} F'_0(y) + A_{j,1} F'_1(y) + \right. \\ &\quad \left. + A_{j,2} F'_2(y) + \sum_{i=0}^{n+1} C_{j,i} F'_i(y) \right] \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

$A_{j,0}; A_{j,1}; A_{j,2}$ —постоянные интегрирования для j участка колонны. Функция $F_i(y)$ и ее производные определяются по формулам:

$$\left. \begin{aligned} F_i(y) &= (i)! y^i \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1 \cdot (i+3)(i+6) \dots (i+3s-3)}{(i+3s)!} y^{3s} \\ F'_i(y) &= (i)! y^i \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1 \cdot (i+3)(i+6) \dots (i+3s-3)}{(i+3s-1)!} y^{3s-1} \\ F''_i(y) &= (i)! y^i \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1 \cdot (i+3)(i+6) \dots (i+3s-3)}{(i+3s-2)!} y^{3s-2} \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Степенные ряды (10) сходящиеся. Для нахождения значений функции $F_i(y)$ и ее производных с точностью до $(0,5 \div 1,0)\%$ достаточно учесть 2–3 первых члена ряда.

При расчете водоотделяющей колонны, имеющей m промежуточных поплавков, составляются дифференциальные уравнения для $m+1$ участка изогнутой оси колонны. При интегрировании этих уравнений получаем $3(m+1)$ неизвестных постоянных интегрирования—величины $A_{j,0}; A_{j,1}; A_{j,2}$. Еще одно неизвестное, опорная реакция N_0 , входит в выражение для N'_j (2). Для определения указанных неизвестных необходимо составить и решить систему $3m+4$ уравнений.

Для сечений колонны, расположенных на стыке между двумя смежными участками, величины прогибов, углов поворота и изгибающих моментов могут быть определены из уравнений обоих примыкающих к сечению участков. Следовательно, определив величины $\Delta_j; \theta_j; M_j$ из уравнений j -участка и величины $\Delta_{j+1}; \theta_{j+1}; M_{j+1}$ из уравнений $j+1$ -участка, в сечении с координатой l_j , можно составить уравнения

$$\Delta_j = \Delta_{j+1}; \theta_j = \theta_{j+1}; M_j = M_{j+1}. \quad (11)$$

Для колонны с m промежуточными поплавками необходимо составить $3m$ уравнений такого типа. Используя граничные условия, составляем еще 4 уравнения. В зависимости от условий закрепления водоотделяющей колонны на опорах возможны следующие 4 варианта граничных условий.

а) Нижняя и верхняя опоры—шарниры.

$$\text{Граничные условия. При } z=0: x=\Delta_0; \quad \frac{d^2x}{dz^2} = 0.$$

$$\text{При } z=l: x=0; \quad \frac{d^2x}{dz^2} = 0.$$

б) Нижняя опора—закрепление, верхняя опора—шарнир.

$$\text{Граничные условия. При } z=0: x=\Delta_0; \quad \frac{d^2x}{dz^2} = 0.$$

$$\text{При } z=l: x=0; \quad \frac{dx}{dz} = 0.$$

в) Нижняя опора—шарнир, верхняя опора—закрепление.

$$\text{Граничные условия. При } z=0: x=\Delta_0; \quad \frac{dx}{dz} = \pm \theta_0.$$

$$\text{При } z=l: x=0; \quad \frac{d^2x}{dz^2} = 0.$$

г) Нижняя и верхняя опоры—закрепление.

$$\text{Граничные условия. При } z=0: x=\Delta_0; \quad \frac{dx}{dz} = \pm \theta_0.$$

$$\text{При } z=l: x=0; \quad \frac{dx}{dz} = 0.$$

Решая полученную систему уравнений, находим все неизвестные входящие в расчет водоотделяющей колонны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Станишевский А. С. Исследование работы низа бурильного инструмента. «Нефть и газ», № 12, 1950. 2. Смирнов В. И. Курс высшей математики. Физматгиз, 1961. 3. Ватсон Г. Н. Теория бесселевых функций ИИП, 1949. 4. Динник А. Н. Избранные труды, т. 2. Изд-во АН УССР, 1955.

Институт «Гидроморнефть»

Поступило 11. III 1968

И. П. Гулиjev, В. К. Саркисов

Суајырычы борунун несабланмасы мәсәләси һаггында

ХҮЛАСӘ

Буруг кәмиләриндә газыма ишләри апарыларкән, кәмини дәниз дибиндәки гујунун ағзы илә бирләшдирән хусуси суајырычы борудан истифадә олунур. Суајырычы бору гујуну судан тәчрид едир, газыма боруларынын ендирилмәсиндә јөнәлдичи вәзифәсини көрүр, һәм дә онлары далға тәзјиги вә суалты ахынтыларын тәзјиги тәсириндән мұһафизә едир. Суајырычы борунун көвдәсиндә шагули јердәјишмәләр компенсатору вә бир нечә үзкәч јерләшдирилр.

Суајырычы боруја вә онун көвдәсиндә бәркидилмиш үзкәчләрә тәсир едән әсас јүк далғаларын вә дәниз ахынтыларынын тәзјигиндән ибарәтдир. Ејни заманда, борунун несабламасында онун өз чәкисини вә орта үзкәчләрин әлавә галдырычы гүввәсини нәзәр алмаг лазымдыр. Суајырычы борунун әјилмиш охунун тәнлији хусуси функцијаларын көмәји илә алынмышдыр. Бу тәнликләри диференсиаллама вәситәсилә борунун дәнмә бучағынын дүстуруну вә онун ен кәсијиндәки әјичи моменти тапмаг мүмкүндүр.

ФИЗИКА

В. Б. АНТОНОВ, Н. М. КЕРИМОВ, Р. Х. НАНИ

УСТАНОВКА ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ РЕГИСТРАЦИИ СПЕКТРАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФОТОПРОВОДИМОСТИ ВЫСОКООМНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

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

Исследования спектрального распределения фотопроводимости играют существенную роль при изучении полупроводниковых материалов, позволяя определить ряд важных параметров.

Сущность измерения спектрального распределения фотопроводимости заключается в последовательном измерении величины фототока, протекающего через образец при облучении его светом различных длин волн. В качестве источника излучения используются монохроматоры различных типов, а измерение фототока осуществляется потенциометрическим методом по компенсационной схеме или каким-нибудь другим способом.

В случае высокоомных материалов возникают трудности, связанные с необходимостью измерять очень слабые токи порядка 10^{-8} — 10^{-10} а, кроме того, измерительные приборы должны обладать очень высоким входным сопротивлением. Использование для этих целей электрометрических усилителей делает эти измерения достаточно трудоемкими ввиду высокой требовательности измерительной аппаратуры к внешним воздействиям, дрейфа нуля усилительных устройств и т. д. и занимающими много времени.

Ниже описывается автоматическая установка для регистрации спектрального распределения фотопроводимости высокоомных материалов (с удельным сопротивлением 10^9 — 10^{12} ом см), созданная на базе монохроматора спектрографа СФ-4 и электронного самопишущего прибора для измерения и записи малых токов позволяющего регистрировать малые значения силы постоянного тока. Монохроматор спектрографа СФ-4 позволяет производить измерения в интервале длин волн 220—1100 нм. Используемый в установке криостат обеспечивает температурный интервал измерений 80—600°К.

Блок-схема установки приведена на рис. 1. На образец (1), установленный в криостате Кр. через кварцевое окно криостата фокусируется кварцевой линзой Л излучение, выходящее из монохроматора. Цепь питания образца включает батарею Б, напряжение на которой может изменяться ступенчато при помощи переключателя K_1 , потенциометры P_1 и P_2 для грубой и плавной установки тока и кнопку K_2 для нане-

сения, в случае необходимости, меток на записываемую кривую ручным способом. Автоматически метки наносятся через каждые 10 нм (25 нм в области длин волн 800—1100 нм) при помощи программного устройства ПУ, связанного с механизмом поворота призмы монохроматора.

Последовательно с образцом в цепь включен электронный самопишущий измеритель малых токов, который может работать на одной из четырех шкал: $0-5 \cdot 10^{-10}$, $0-5 \cdot 10^{-9}$, $0-5 \cdot 10^{-8}$ и $0-10^{-7}$ а. Входное сопротивление прибора от одного до 10^9 ом. Самописец регистрирует на диаграммной ленте шириной 275 мм, кривую спектрального распределения фототока с метками длин волн (рис. 2).

Программное устройство показано на рис. 3. На оси рукоятки механизма поворота призмы монохроматора СФ-4 закреплены металлическая шестерня и пластмассовый диск (2). При помощи шестеренчатой передачи ось механизма поворота призмы соединена с валом редуктора электродвигателя Д-221, вращающегося со скоростью 0,7 об/мин. За счет зубчатой передачи скорость вращения оси механизма поворота призмы снижается до 0,05 об/мин, что обеспечивает плавное медленное изменение длины волны выходящего из монохроматора света, составляющее несколько нм в 1 мин.

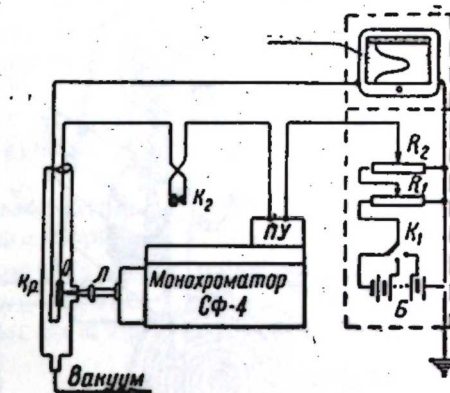


Рис. 1. Блок-схема установки для автоматической регистрации спектрального распределения фотопроводимости высокоомных полупроводников.

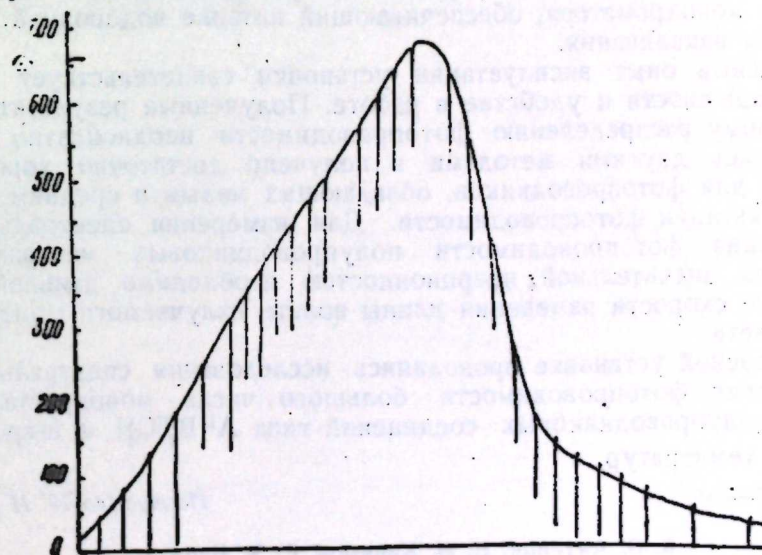


Рис. 2. Диаграммная лента шириной 275 мм с кривой спектрального распределения фототока с метками.

На передней стороне плексигласового диска (2) имеется спиральная канавка, внутри которой нанесена перфорация. Положение каждого отверстия перфорации соответствует делениям шкалы длин волн монохроматора СФ-4 с интервалом 10 нм (25 нм в области 800—1100 нм).

По спиральной канавке диска (2), при вращении последнего, движется штифт считывающего рычага (7), который в момент попадания штифта в отверстие перфорации при помощи контактов на короткое мгновение разрывает цепь питания образца, в результате чего на регистрируемую кривую наносится метка, соответствующая определенной длине волны. Продолжительность импульса размыкания регулируется винтом (3) и масляным демпфирующим устройством (6), которое также предотвращает вибрацию контактов и обеспечивает четкость нанесения метки. Концевой выключатель (5) служит для автоматического выключения программного устройства после прохождения всей шкалы длин волн.

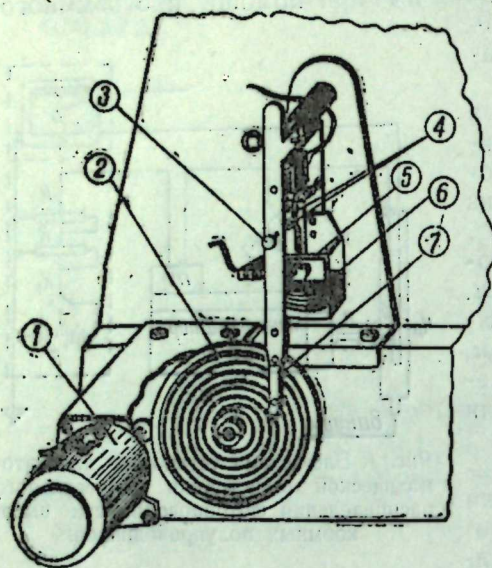


Рис. 3. Программное устройство.

Установка собрана на каркасе из углового железа, включающего в себя блок питания измерительной схемы с самопишущим прибором и столик для размещения монохроматора СФ-4 и криостата. На передней стороне столика расположена наклонная панель с органами управления программным устройством и цепи нагревателя криостата. Под столиком на специальном кронштейне расположен блок питания осветителя монохроматора, обеспечивающий питание водородной лампы и лампы накаливания.

Длительный опыт эксплуатации установки свидетельствует о ее высокой надежности и удобстве в работе. Полученные результаты по спектральному распределению фотопроводимости неоднократно контролировались другими методами и получено достаточно хорошее совпадение для фотопроводников, обладающих малым и средним временем релаксации фотопроводимости. Для измерения спектрального распределения фотопроводимости полупроводниковых материалов, обладающих значительной инерционностью необходимо дальнейшее уменьшение скорости изменения длины волны, излучаемого монохроматором света.

На описанной установке проводились исследования спектрального распределения фотопроводимости большого числа монокристаллов тройных полупроводниковых соединений типа $A^{III}B^{II}C_4^{VI}$ в широком интервале температур.

Институт физики

Поступило 19. II 1968

В. Б. Антонов, Н. М. Кэримов, Р. Х. Нани

Јүксәк мугавимәтлi јарымкечиричиләрдә фотокечиричилијин спектрал пајланмасыны автоматик гејд едән гурғу

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә СФ-4 типли монохроматор вә чох зәиф електрик чәрә-јанларыны ($10^{-8} \div 10^{-10}$ а) јазан електрон чиһазы әсасында јүксәк мугавимәтлi јарымкечиричи материалларын (хүсуси мугавимәти $10^8 \div 10^{10}$)

фотокечиричилијини спектрал пајланмасыны арасыкәсимләдән гејд едән гурғунун јарадылмасындан бәһс едилir.

Автоматик гејдетмә гурғусундакы програм диски үзәриндә ачылмыш спектралшәкилли чығырда мүәјјән далғалара ујғун ($220 + 800$ нм интервалында һәр 10 нм-дән бир, $800 - 1100$ нм интервалында исә һәр 25 нм-дән бир) дешикләр ачылмышдыр. Програм диски билаваситә СФ-4 монохроматорунун ишыг далғаларыны дәјишән охунә бәркидилмишдир.

Електрон чиһазынын диаграм ленти үзәриндә далға узунлугларыны гејд етмәк үчүн програм диски үзәри илә контакт механизм һәрәкәт едир.

Јухарыда һаггында бәһс едилән автоматик гејдетмә гурғусу илә $A^{III}B^{II}C_4^{VI}$ типли монокристал бирләшмәләринин кениш температур интервалларындакы фотокечиричилијини спектрал пајланмасы тәдгиг олунмуш, нәтичәләр даһа әввәл мөвчуд тәдгигат үсуллары илә алынған нәтичәләрә ујғун кәлмиш, раһатлыг вә етибарлылыг нөгтеји-нәзәриндән өзүнү доғрултмушдур.

МЕХАНИКА

Н. А. МАМЕДОВ

К РАСЧЕТУ НЕПРЯМОУГОЛЬНЫХ ПЛАСТИН
СО СВОБОДНЫМИ И ПОДПЕРТЫМИ УГЛОВЫМИ ТОЧКАМИ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Р. Г. Исмаиловым)

Рассмотрим изгиб консольной треугольной пластинки из упругого материала, имеющей ось симметрии (ось x) и защемленной по стороне перпендикулярной оси симметрии (рис. 1).

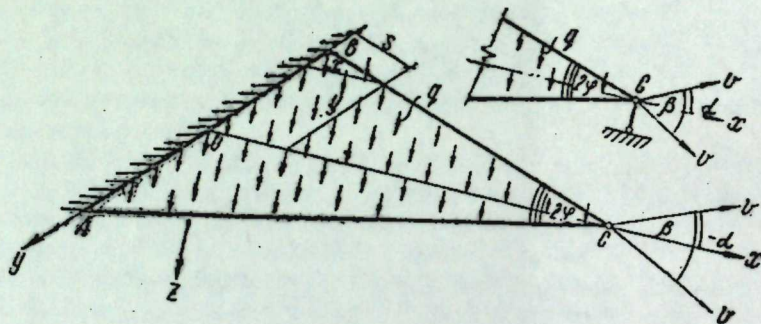


Рис. 1.

Вылет консоли пластинки обозначим через l . Угол на свободной вершине для удобства при преобразованиях обозначим через 2φ ; β , α — углы между направлениями внешних нормалей ν к контуру и осью x ; s — координата, отсчитанная от начальной точки контура в направлении, обратном движению часовой стрелки, если смотреть с конца оси z , определяющее положение точки на контуре.

На пластинку действует распределенная по поверхности поперечная равномерная нагрузка интенсивностью q .

Вариация потенциальной энергии пластины:

$$\delta V = D \iint \nabla^2 \nabla^2 w \delta w dx dy - \int M_v \frac{\partial \delta w}{\partial \nu} ds + \int V_v \delta w ds$$

$w(x, y)$ — прогиб пластинки;

$V_v = Q_v - \frac{\partial M_{vt}}{\partial s}$ — приведенное поперечное усилие на контуре пластинки;

M_v — изгибающий момент на контуре пластинки;

M_{vt} — крутящий момент на контуре пластинки.

$$\delta V = D \iint \nabla^2 \nabla^2 w \delta w dx dy - \int M_v \frac{\partial \delta w}{\partial \nu} ds + \int V_v \delta w ds + \sum_j \delta w_j [M_{vt}(s_j - 0) - M_{vt}(s_j + 0)]$$

Вариация потенциальной энергии пластинки Кирхгоффа, дополненная внеинтегральными членами М. Я. Кушулем [1].

Из уравнения Лагранжа

$$\delta V = \iint q \delta w dx dy - \int G_v \frac{\partial \delta w}{\partial \nu} ds + \int \left(N_v - \frac{\partial G_{vt}}{\partial s} \right) \delta w ds + \sum_j P_j \delta w_j$$

После подстановки выражения вариации потенциальной энергии пластинки, дополненной внеинтегральным членом, и после уточнения имеющихся нагрузок, получим необходимое вариационное уравнение для функции $w(x, y)$ в виде:

$$\iint (D \nabla^2 \nabla^2 w - q) \delta w dx dy - \int M_v \frac{\partial \delta w}{\partial \nu} ds + \int V_v \delta w ds + [M_{vt}(s_c - 0) - M_{vt}(s_c + 0)] \delta w_c = 0,$$

где

$$M_v = -D\mu \nabla^2 w - D(1-\mu) \left(\cos^2 \alpha \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \sin^2 \alpha \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \sin 2\alpha \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} \right)$$

$$V_v = -D \left\{ \cos \alpha \frac{\partial}{\partial x} \nabla^2 w + \sin \alpha \frac{\partial}{\partial y} \nabla^2 w + (1-\mu) \frac{\partial}{\partial s} \left[\cos 2\alpha \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} + \frac{1}{2} \sin 2\alpha \left(\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \right) \right] \right\}$$

$$M_{vt}(s_c - 0) - M_{vt}(s_c + 0) = D(1-\mu) \sin \beta \left[2 \sin(2\alpha + \beta) \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} - \cos(2\alpha + \beta) \left(\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \right) \right],$$

где μ — коэффициент Пуассона;

D — жесткость пластинки при изгибе.

Из последнего уравнения имеем $\nabla^2 \nabla^2 w = \frac{q}{D}$, и вдоль защемленной

стороны при $x=0$ $w = \frac{\partial w}{\partial x} = 0$.

Частное решение уравнения, удовлетворяющее геометрическим условиям, обозначим через w_0 и определим w в виде $w = w_0 + w_1$, где

$$w_0 = \frac{q}{24D} (x^4 - 4x^3l + 6x^2l^2)$$

Вариационное уравнение для функции $w_1(x, y)$ преобразуется в

$$\iint D \nabla^2 \nabla^2 w_1 \delta w_1 dx dy - \int (M'_v + M_v^0) \frac{\partial \delta w_1}{\partial v} ds + \int (V'_v + V_v^0) \delta w_1 ds + \\ + [M'_{vi}(s_c - 0) + M_{vi}^0(s_c - 0) - M'_{vi}(s_c + 0) - M_{vi}^0(s_c + 0)] \delta w_c = 0, \quad (1)$$

где δw_c — значение вариации $w_1(x, y)$ в угловой точке „С“. $M'_v, V'_v, M'_{vi}, M_{vi}^0, V_{vi}^0$ выражаются аналогично M_v, M_{vi}, V_v только через функции $w_1(x, y)$ и $w_0(x, 0)$.

Из полученного уравнения следует, что функция $w_1(x, y)$ удовлетворяет бигармоническому уравнению $\nabla^2 \nabla^2 w_1(x, y) = 0$. С учетом последнего уравнения (1) преобразуем в виде:

$$\int \left(-M'_v \frac{\partial \delta w_1}{\partial v} + V'_v \delta w_1 \right) ds + [M'_{vi}(s_c - 0) - M'_{vi}(s_c + 0)] \delta w_c + \\ + \int \left(-M_v^0 \frac{\partial \delta w_1}{\partial v} + V_v^0 \delta w_1 \right) ds + [M_{vi}^0(s_c - 0) - M_{vi}^0(s_c + 0)] \delta w_c = 0 \quad (2)$$

Решая задачу методом Ритца, приближенное выражение для функции прогибов берем в виде $w_1 = \sum_{i=1}^{i=n} (a_i L_i + b_i T_i)$, где L_i и T_i — полиномы, введенные М. Я. Кушулем.

Как показано М. Я. Кушулем, в случае пластин, очерченных контуром, симметричным относительно оси x (коэффициенты $b_i = 0$)

$w_1 = \sum_{i=1}^{i=n} a_i L_i$ достаточную точность решения обеспечивает $n=6$

$$L_1 = x^2 \quad L_3 = x^2 y^2 - \frac{1}{3} x^4 \quad L_5 = x^2 y^4 - 2x^4 y^2 + \frac{1}{5} x^6 \\ L_2 = x^3 \quad L_4 = x^3 y^2 - \frac{1}{5} x^5 \quad L_6 = x^3 y^4 - \frac{6}{5} x^5 y^2 + \frac{3}{35} x^7$$

Произведя некоторые преобразования в уравнении (2) получим систему уравнений

$$\sum_{i=1}^6 a_i \left\{ \frac{1}{\cos \varphi} \int_0^l \left(-M'_{vi} \frac{\partial L_k}{\partial v} + V'_{vi} L_k \right) dx + \right. \\ \left. + \frac{1}{2} [M'_{vii}(s_c - 0) - M'_{vii}(s_c + 0)] L_k \right\} + \frac{1}{\cos \varphi} \int_0^l \left(-M_v^0 \frac{\partial L_k}{\partial v} + V_v^0 L_k \right) dx + \\ + \frac{1}{2} [M_{vi}^0(s_c - 0) - M_{vi}^0(s_c + 0)] L_k \Big|_{(y=0)} = 0 \quad (3)$$

$M'_{vi}, M'_{vii}, V'_{vi}$ — изгибающие, крутящие моменты и приведенные поперечные усилия вдоль стороны контура ВС, соответствующие полиномам L_i ,

Подставляя в систему уравнений (3) значения $M'_{vi}, M'_{vii}, V'_{vi}, M_v^0, V_v^0$ и L_k , при $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$, и произведя соответствующие действия получим систему из 6 неоднородных линейных уравнений относительно неизвестных $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$.

(Вследствие полиграфических трудностей система не приводится). Полученная система имеет общий вид для задач данного типа. Придавая значения параметрам μ, φ, l, D , можно получить в каждом конкретном случае значения $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$ и составить функцию прогиба w_1 . Учитывая, что $w = w_0 + w_1$, получим:

$$w(x, y) = a_1 x^2 + a_2 x^3 + a_3 \left(x^2 y^2 - \frac{1}{3} x^4 \right) + a_4 \left(x^3 y^2 - \frac{1}{5} x^5 \right) + \\ + a_5 \left(x^2 y^4 - 2x^4 y^2 + \frac{1}{5} x^6 \right) + a_6 \left(x^3 y^4 - \frac{6}{5} x^5 y^2 + \frac{3}{35} x^7 \right) + \\ + \frac{q}{24D} (x^4 - 4x^3 l + 6x^2 l^2)$$

Определив $w(x, y)$, можно вычислить изгибающие моменты M_x, M_y , крутящие моменты M_{xy} и поперечные силы Q_x, Q_y в произвольной точке пластинки.

Для пластинки данного вида, но когда вместо равномерно распределенной нагрузки к пластинке приложена сосредоточенная сила P , на свободной вершине, в системе уравнений для определения $a_1, a_2, \dots, a_6$ будут иметь место следующие изменения.

Свободные члены в уравнениях системы

$$-\frac{1}{6} q l^2 \operatorname{tg} \varphi; \quad -\frac{1}{10} q l^2 \operatorname{tg} \varphi; \quad -\frac{1}{180} q l^2 \operatorname{tg} \varphi (3\mu - 4 + 9 \operatorname{tg}^2 \varphi); \\ -\frac{1}{420} q l^2 \operatorname{tg} \varphi (3\mu - 4 + 9 \operatorname{tg}^2 \varphi); \\ -\frac{1}{420} q l^2 \operatorname{tg} \varphi (3 - 3\mu - 9 \operatorname{tg}^2 \varphi + 5\mu \operatorname{tg}^2 \varphi + 10 \operatorname{tg}^4 \varphi); \\ -\frac{1}{1260} q l^2 \operatorname{tg} \varphi (3 - 3\mu - 9 \operatorname{tg}^2 \varphi + 5\mu \operatorname{tg}^2 \varphi + 10 \operatorname{tg}^4 \varphi)$$

будут заменены соответственно $\frac{P}{2}; \frac{P}{2}; -\frac{P}{6}; -\frac{P}{10}; \frac{P}{10}; \frac{3P}{70}$.

В качестве примера рассмотрим изгиб пластинки, имеющий форму равнобедренного прямоугольного треугольника, зашпеленного вдоль гипотенузы и имеющий шарнирную опору на вершине прямого угла. Пластика нагружена равномерно распределенной нагрузкой q . Расстояние шарнирной опоры от зашпеления (вылет консоли) — $l, \mu = 0,3$. Разобьем решение на следующие части.

1. Определим перемещение вершины прямого угла пластинки, если бы пластинка не имела шарнирной опоры (пластинка консольна) при той же нагрузке. Обозначим прогиб такой пластинки через $w^a = w_0 +$

$+ w_1$, где $w_1 = \sum_{i=1}^6 a_i L_i$ $w_0 = \frac{q}{24D} (x^4 - 4x^3 l + 6x^2 l^2)$, подставляя значения $\mu = 0,3, \varphi = 45^\circ$ в систему линейных неоднородных уравнений,

выведенную выше и решив ее относительно неизвестных $a_1, 2, \dots, 6$, получим:

$$a_1 = -0,1237 \frac{ql^2}{D}; a_2 = 0,0348 \frac{ql}{D}; a_3 = -0,1158 \frac{q}{D};$$

$$a_4 = 0,1023 \frac{q}{Dl}; a_5 = -0,0171 \frac{q}{Dl^2}; a_6 = 0,237 \frac{q}{Dl^3};$$

при $x = l, y = 0$

$$L_1 = l^2; L_2 = l^3; L_3 = -\frac{1}{3} l^4; L_4 = -\frac{1}{5} l^5; L_5 = \frac{1}{5} l^6; L_6 = \frac{3}{35} l^7$$

$$w_1 = -0,0735 \frac{ql^4}{D}; w_0 = 0,125 \frac{ql^4}{D}; w^q(l, 0) = 0,0515 \frac{ql^4}{D}$$

2. Определим перемещение вершины свободного угла пластинки, если к этой вершине была бы приложена сосредоточенная сила $-P$ (пластинка консольная, q —отсутствует, $\mu = 0,3$, $\varphi = 45^\circ$, вылет консоли l).

Как было сказано выше, при условии замены равномерно распределенной нагрузки сосредоточенной силой P на вершине свободного угла, достаточно в системе неоднородных линейных уравнений пропустить замену свободных членов (т. к. P имеет знак „—“, то и знаки свободных членов изменятся на противоположные). После решения системы получим

$$a'_1 = -0,4175 \frac{P}{L}; a'_2 = 0,2155 \frac{P}{Dl}; a'_3 = 0,5693 \frac{P}{Dl^2};$$

$$a'_4 = -0,4051 \frac{P}{Dl^3}; a'_5 = -0,1068 \frac{P}{Dl^4}; a'_6 = 0,0434 \frac{P}{Dl^5};$$

$$\text{при } x = l, y = 0, w^{-P} = -0,3285 \frac{Pl^2}{D}.$$

3. Перейдем к начальному условию задачи, при котором перемещение вершины прямого угла пластинки равно 0.

Используя идею известного в строительной механике метода сил, можем записать

$$w_c^q + X_1 w_c^{-P} = 0 \quad X_1 = -\frac{w_c^q}{w_c^{-P}} = 0,1608 ql^2$$

Отсюда следует, что

$$w = w^{-P} \cdot X_1 + w^q \quad w = \sum_1^6 A_i L_i + w_0, \text{ где } A_i = X_1 a'_i + a_i$$

$$A_1 = -0,1908 \frac{ql^2}{D}; A_2 = 0,694 \frac{ql}{D}; A_3 = -0,0243 \frac{q}{D};$$

$$A_4 = 0,0372 \frac{q}{Dl}; A_5 = -0,0343 \frac{q}{Dl^2}; A_6 = 0,0307 \frac{q}{Dl^3}.$$

Определим M_x, M_y, Q_x, Q_y , для 2-х сечений: $x = 0; y = 0$ и $M_x, M_y, M_v, Q_x, Q_y, V_v$ по контуру и построим соответствующие эпюры (рис. 2, 3).

V_v и M_v по условию на контуре должны быть равными 0. Полученное отклонение (вследствие приближенности решения) составляет 2—3% от соответствующих расчетных величин, что следует признать приемлемым для задач подобного типа.

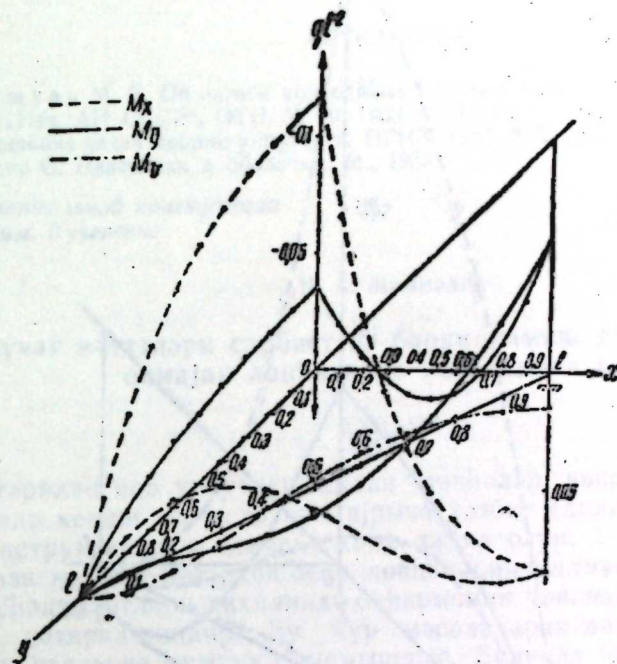


Рис. 2.

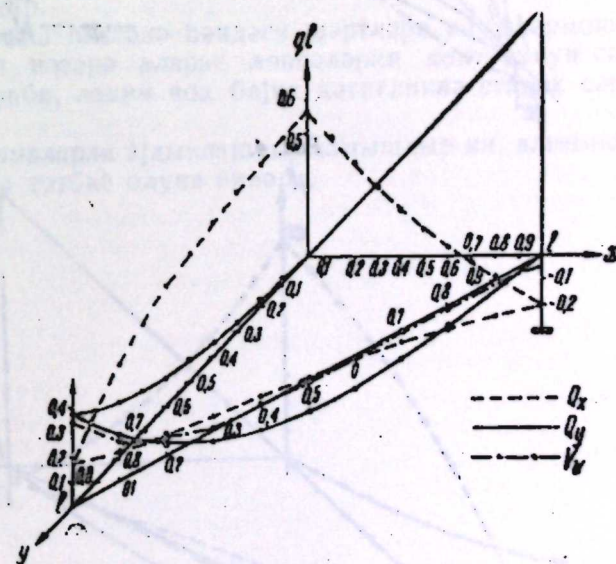


Рис. 3.

Первая часть решения задачи сама по себе является решением задачи о консольной пластинке, нагруженной равномерно распределенной нагрузкой. Определяем для этого случая M_x, M_y, Q_x, Q_y, M_v и M_v для 2-х сечений ($x = 0; y = 0$) и контура (рис. 4, 5).

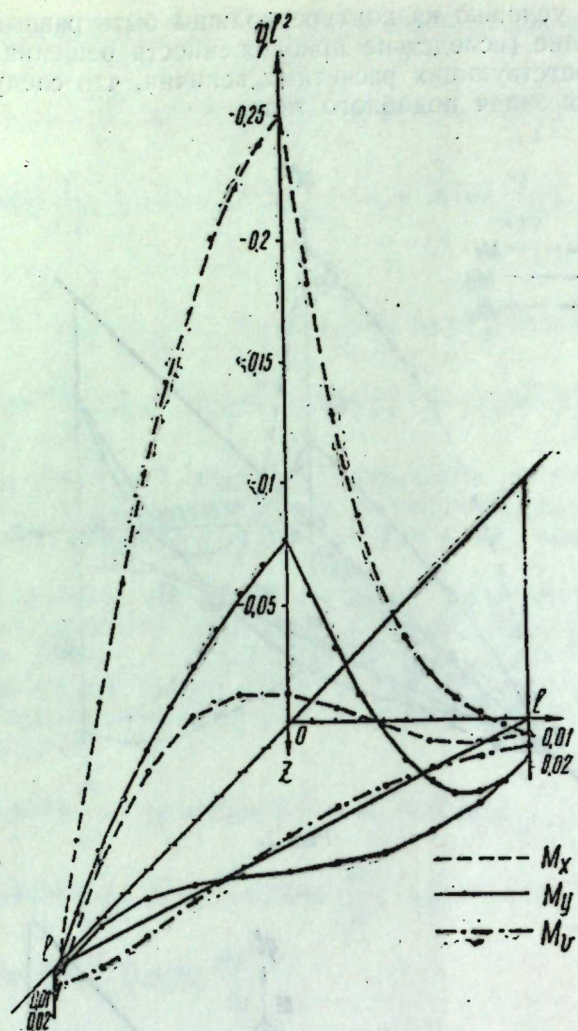


Рис. 4.

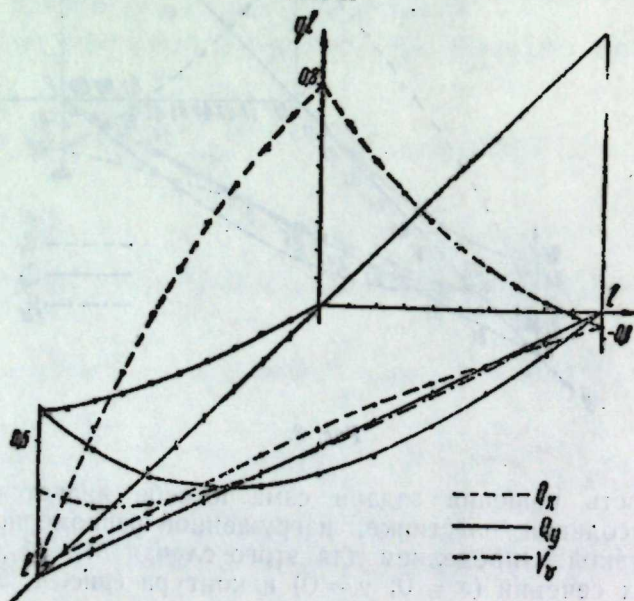


Рис. 5.

Отклонение V_v и M_v от 0 еще меньше, чем в предыдущей задаче ($\sim 2\%$).

Полученные системы линейных неоднородных уравнений позволяют решать задачи нескольких типов в зависимости от сочетаний нагрузок и наличия шарнирной опоры на вершине угла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кушурь М. Я. Об изгибе консольных пластин, очерченных кусочно-гладкими кривыми. Изв. АН СССР*, ОТН, № 10, 1958.
2. Лейбензон Л. С. Вариационные методы решения задач теории упругости. ОГИЗ, 1943.
3. Тимошенко С. Л. и Войновский-Кригер С. Пластинки и оболочки. М., 1963.

НИИ строительной конструкции
им. Кучеренко

Поступило 9. IX 1968

Н. А. Маммадов

Бучаг нөгтэлэри сэрбэст вэ бэркидилмиш дүзбучаглы олмажан лөвһэлэрин һесабатына даир

ХҮЛАСЭ

Көстэрилэн нөв үчбучагшәкилли лөвһэлэр авиасија техникасы вэ тикинтидә кениш мигјасда һәм ајрыча тәтбиг едилир, һәм дә мүрәккәб конструксијалара элемент кими дахил олур.

Ријази нөгтеји-нәзәрден белә лөвһэлэрин әјилмәси мәсәләси мүрәккәб сәрһәд шәртләри дахилиндә биһармоник тәнликләрин һәлли мәсәләсинә кәтирилмишдир. Бу чүр мәсәләләрин дәгиг һәллини алмаг бир чох һалларда мүмкүн олмамышдыр. Бунула әлағәдар, енеркетик принцип вэ М. Ј. Кушул тәрәфиндән тәклиф олунмуш хусуси чәбри гөвсәддиләрин тәтбиги әсасында тәгриби һәлләрин гурулмасы үсулу сечилмишдир.

Бағланмыш һиссәдә һәндәси шәртләри вэ биһармоник тәнликләрин өдәндијини нәзәрә алараг лөвһэлэрин контурунун сәрбәст һиссәләриндә тәгриби, лакин чох бөјүк дәгигликлә станик сәрһәд шәртләри өдәнилир.

Һесабламаларла ајдынлашдырылмышдыр ки, алынмыш һәлл мүәјјән дәгигликлә тәтбиг олуна биләр.

ФИЗИКА

Г. Б. АБДУЛЛАЕВ, А. З. КУЛИЕВ,
К. Ш. КАХРАМАНОВ, Э. М. ТУХТАСИНОВ

ПОДВОДНЫЙ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР НА ГАЗОВОМ ТОПЛИВЕ ДЛЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ МОРСКИХ НЕФТЯНЫХ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСНОВАНИЙ

С развитием в Советском Союзе морской добычи нефти были сооружены многокилометровые стальные эстакады и большое количество индивидуальных оснований под буровые вышки.

В связи с этим возникла острая необходимость в защите этих сооружений от коррозии.

Последнее связано с тем, что через стальные сооружения, находящиеся в воде, протекают блуждающие токи, вызывающие электролиз. Вследствие этого на стальных сооружениях оседает кислород, который окисляет и разъедает металл.

Подсчитано, что ежегодные мировые потери металла из-за коррозии достигают 10—25 млн. т. Следует считать, что в среднем около 10% получаемого металла погибает вследствие коррозии.

Однако материальные потери от коррозии заключаются не только в стоимости разъеденного металла, но в стоимости оборудования и конструкций, выходящих из строя вследствие коррозии.

Во многих случаях стоимость изготовления оборудования или строительства металлических сооружений дороже металла, затраченного на них.

Существует ряд методов защиты морских металлических сооружений от коррозии.

Одним из эффективных методов является катодная защита. Участок подводного сооружения подключается к отрицательному полюсу источника постоянного тока, положительный полюс которого в виде металлических электродов опущен в воду. Тогда металл сооружения, по отношению к положительным электродам, приобретает отрицательный потенциал и не подвергается коррозии.

В связи с бурным развитием морской добычи нефти в открытом море сооружаются индивидуальные морские основания, которые, как правило, находятся вдали от линии электропровода. Последнее обстоятельство сильно затрудняет катодную защиту этих оснований. Поэтому необходим индивидуальный источник постоянного тока, который мог бы обеспечить катодную защиту таких оснований. Таким

источником мог бы служить аккумулятор. Однако условие стабильной электрической мощности, необходимой для осуществления длительной катодной защиты, исключает возможность использования аккумуляторов.

В этом случае целесообразно применение полупроводниковых термоэлектродгенераторов, которые по сравнению с другими видами источников постоянного тока обладают рядом серьезных преимуществ. В частности, они не боятся короткого замыкания. Имеют большой срок хранения и службы, не требуют особого ухода.

В данной работе рассматривается новый термоэлектрический генератор с естественным охлаждением холодных спаев термобатарей морской водой, т. е. предлагается подводный термоэлектрический генератор.

Полупроводниковый термоэлектрический генератор с естественным водяным охлаждением на газовом топливе, предназначенный для работы под водой, представляет собой комплекс газовой горелки инфракрасного излучения и термоэлектрической батареи.

Подводный термоэлектрический генератор в разрезе представлен на рисунке.

Основной узел генератора — термоэлектрическая батарея (2) состоит из 120 полупроводниковых элементов, размерами $10 \times 10 \times 5$ каждый. Элементы изготовлены из сплавов Bi — Te — Se и Te — Sb методом горячего прессования.

Термоэлектрическая добротность этих материалов $2 \cdot 10^{-3} \text{ 1/град.}$

Ветви термоэлементов последовательно соединены медными коммутационными пластинами. Вся батарея состоит из 4 последовательно соединенных секций размерами $130 \times 130 \text{ мм}$ каждая.

Термоэлектрическая батарея зажата между двумя медными пластинами (3 — «холодная» плита, 5 — «горячая» плита) и электроизолирована от них. «Горячая» плита разогревается двумя беспламенными горелками (инфракрасного излучения) (7) и ввиду ее большой теплопроводности обеспечивает равномерное распределение температуры по всей площади горячих спаев.

Для работы генератора под водой и обеспечения естественного водяного охлаждения, термобатарея и газовая горелка заключены в металлический кожух (11). «Холодная» плита одновременно является верхней крышкой генератора и при погружении в воду охлаждается ею.

Выход продуктов сгорания осуществляется через боковые трубы (8), объединительную камеру (1) и вытяжную трубу (16), которая заканчивается ветро-дождезащитным устройством (15).

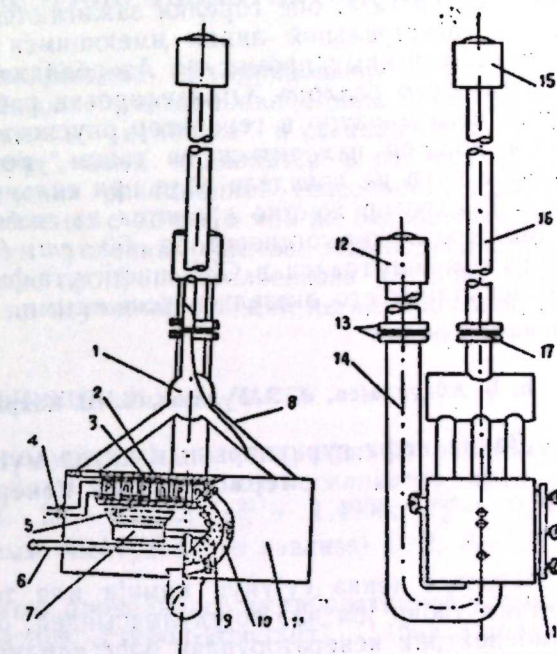


Рисунок. Подводный термоэлектрический генератор (в разрезе).

Для поддержания горения в нижнюю часть камеры, естественно, поступает свежий воздух через входную трубу (14), имеющую на конце также ветро-дождезащитное устройство (12).

Входная (14) и вытяжная (16) трубы разборные и для соединений имеют фланцы (13), между которыми проложены резиновые прокладки (17). Тяга создается разностью высот вытяжной и входной труб.

Ввод газа осуществляется через боковую стенку камеры посредством отливки (6). На той же стенке имеется панель (4) для снятия тока с термоэлектрической батареи. Панель предусматривает герметический вывод токовых проводов на поверхность воды при работе генератора. На передней стенке имеется иллюминатор (10) с плоским стеклом (9) и резиновой прокладкой (18).

РАБОТА ПОДВОДНОГО ТЕРМОГЕНЕРАТОРА

Перед включением термогенератора, к панели (4) подсоединяется токовыводящий кабель, а к штуцеру (6) газовый шланг. Затем, открыв доступ газа, обе горелки зажигаются. Газ может быть подведен как от магистральной линии имеющимся в большом количестве на морских нефтяных промыслах Азербайджана, так и от индивидуального газового баллона. Отрегулировав работу горелок, плотно закрывается иллюминатор и генератор опускается в воду. Конец входной трубы должен находиться на таком уровне от поверхности воды, чтобы в него не попадала вода при сильных волнениях поверхности моря. Генератор жестко крепится на любое основание.

Мощность термогенератора 60 *вт*. Опытный экземпляр такого генератора изготовлен в СКБ института физики АН Азерб. ССР. Первые испытания его оказались успешными.

Институт физики

Поступило 24. V 1967

Н. Б. Абдуллаев, Э. З. Гулиев, К. Ш. Кахраманов, Е. М. Тухтасинов

Дәниз нефт гургуларынын катод муһафизәси үчүн суалты
термоэлектрик кенератор

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә дәниз сујунун көмәји илә термобатарејанын сојуг учларынын тәбии јол илә сојудулмасындан, башга сөزلә десәк, суалты термоэлектрик кенераторундан бәһс едилір.

Белә бир кенератордан хүсуси нефт әсасларынын катод муһафизәси кими истифадә етмәк мәсләһәтдир.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

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

ДЕГИДРИРОВАНИЕ ИЗОПРОПИЛЭТИЛТОЛУОЛА

Результаты исследования реакции дегидрирования этилбензола, изопропилбензола, диэтилбензола, диизопропилбензола и их метилированных в ядре производных в "кипящем" и стационарном слоях катализатора "стирол-констант" нами приводятся в работах [1—5]. В дальнейшем с целью изучения реакционной способности этильной и изопропильной групп, связанных с одним и тем же бензольным кольцом, а также для разработки условий синтеза изопропенилстирола было изучено дегидрирование изопропилэтилбензола [6]. В настоящей работе приводятся данные по изучению реакции дегидрирования изопропилэтилтолуолов.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Изопропилэтилтолуол, полученный алкилированием этилтолуола пропиленом в присутствии синтетических алюмосиликатов имел следующие константы: *t*. кип. 209—213°C; n_D^{20} — 1,4998; d_4^{20} — 0,8678; изомерный состав (по данным спектрального анализа) 1, 2, 3—15; 1,2, 4—55; 1,3,5—30%.

Опыты по дегидрированию проводились на лабораторной установке в "кипящем" слое катализатора "стирол-констант". Сырье и полученные газообразные и жидкие продукты исследовались на хроматографе "Перкин-Элмер" с колонкой из нержавеющей стали (длина—2 м), заполненной хромсорб пропитанным апиезоном. Температура в колонке поддерживалась 180°C. Скорость газоносителя — гелия — 3,0—3,5 л. в 1 ч, объем пробы — 0,01 мл.

Для идентификации содержащихся во фракциях примесей были определены относительно удерживаемые объемы (*V_g*) 20 ароматических углеводов. Расшифровка производилась путем сравнения температуры кипения (*t*. кип.), найденной с помощью графика зависимости $\ln V_g$ от *t*. кип. /*T*, с литературными данными, а также введением эталонных углеводов в исследуемый продукт последующим снятием хроматограммы.

Синтез изомеров винилизопропилтолуола осуществлялся алкилированием поливинилтолуола пропиленом в присутствии $AlCl_3$ с последующим крекингом продукта алкилирования. Изомеры изопропенилэтилтолуола были синтезированы крекингом смеси несим-(2', 2"-диметил-, 4'-

4'-динизопропил-) дифенилэтана и несимм. -(4'-,4"-диметил-2'-, 2"-динизопропил-) дифенилэтана. Последние были синтезированы нами взаимодействием смеси м- и п-изопропилтолуола и ацетальдегида в присутствии серной кислоты. Катализаты подвергались четкой ректификации в вакууме и анализировались на общую ненасыщенность по ацетатно-ртутной методике [7]. Хроматограммы очищенного двукратной четкой ректификацией исходного изопропилэтилтолуола и дегидрогенизата, полученного при 625 °С, приводятся на рис. 1, 2.

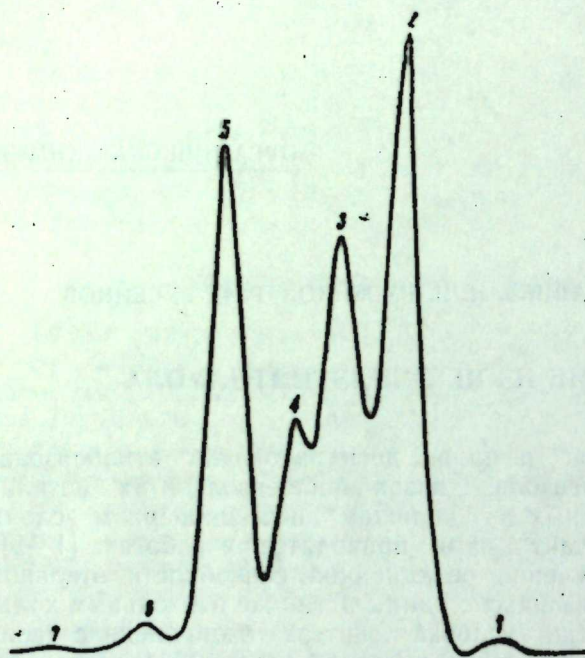


Рис. 1. Хроматограмма изопропилэтилтолуола: 1, 2, 3, 4, 5, 6 — изомеры изопропилэтилтолуола (99,7%); 7 — нерасшифрованный продукт (0,3%).

ки затруднено). 1, 2, 4, 1-этил-, 3-метил-4-изопропил-, 1-этил-2-метил-4-изопропил-, 1-этил-, 2-метил-5-изопропил-, 1-этил-, 3-изопропил-4-метилбензолы (образование 1-этил-3-метил-6-изопропил-, и 1-этил-2-изопропил-4-метилбензолов также стерически затруднено), 1,3,5-1-этил-, 3-метил-5-изопропилбензол.

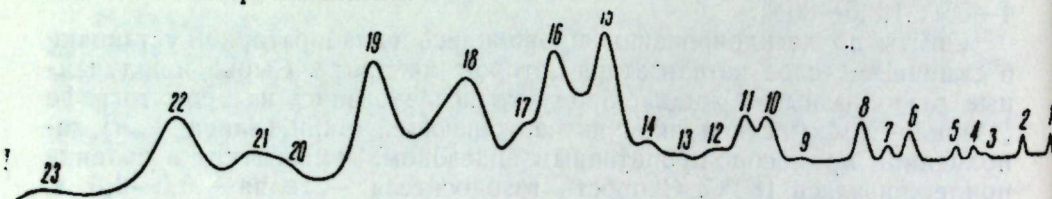


Рис. 2. Хроматограмма дегидрогенизата изопропилэтилтолуола: 1—бензол; 2—толуол; 3—этилбензол; 4— м, п-ксилол; 5—о-ксилол+стирол; 6—м, п-этилтолуол; 7—о-этилтолуол; 8—винилтолуол; 9—изопропилтолуол; 10 и 11—изопропенилтолуол; 13—18—изопропилэтилтолуол; 19—изопропенилэтилтолуол; 20 и 21—изопропенилвинилтолуол; 22—24—изопропенилвинилтолуол; 12—нерасшифрованный продукт. (Количество смотри в табл. 2).

Опыты по дегидрированию изопропилэтилтолуола проводились при постоянной скорости подачи сырья — 0,2 ч⁻¹, молярном соотношении сырье : водяной пар—1 : 18 и в интервале температур—500—625 °С.

Характеристика продуктов реакции дана в табл. 1.

Начало дегидрирования изопропилэтилтолуола соответствует температуре 500—510 °С (ненасыщенность ~3—5%).

При температуре 525 °С полученный дегидрогенизат характеризуется общей ненасыщенностью 18,2%. Газ состоит из 83,4% водорода и 6,6% углекислоты.

Таблица 1

Дегидрирование изопропилэтилтолуола в „кипящем“ слое катализатора „стирол-контакт“

(скорость подачи сырья—0,2 ч⁻¹, молярное соотношение сырье : водяной пар—1 : 18, продолжительность опыта—1 ч)

Показатели	№ опыта				
	1	2	3	4	5
Температура, °С	525	550	575	600	625
Катализат:					
Выход на сырье, вес. %	95,40	93,20	92,40	83,60	69,00
n_D^{20}	1,5040	1,5075	1,5115	1,5210	1,5290
d_4^{20}	0,8707	0,8722	0,8788	0,8810	0,9055
Ненасыщенность, %*	18,20	27,50	36,85	56,95	70,10
Газообразные продукты:					
Выход на сырье, вес. %	0,12	3,64	6,22	12,05	23,80
Состав в объемн. %:					
CO	6,6	8,0	10,0	9,27	10,0
C _n H _{2n}	0,0	0,0	0,0	0,0	Следы
C _n H _{2n+2}	11,0	12,25	8,5	0,24	2,10
H ₂	83,4	79,75	81,5	13,39	12,8
Удельный вес газа	0,3320	0,3397	0,3405	0,3397	0,3399

* Ненасыщенность дегидрогенизата, состоящего из винилизопропенилтолуола, принято 200 %.

По мере повышения температуры до 600 °С ненасыщенность дегидрогенизата растет до 27,5% и полученный газ содержит до 12,3% олефинов. Увеличение температуры еще на 25 °С усиливает реакции дегидрирования, в результате чего неопредельность полученного продукта достигает 70,1%. Одновременно усиливается коксообразование и конверсия отложившихся на катализаторе кокса в углекислоту. Применение более высоких температур (650° и выше) не улучшает показатели процесса. Результаты хроматографического анализа некоторых дегидрогенизатов представлены в табл. 2.

При температуре 550° и невысокой конверсии сырья (~28,5%) протекает главным образом дегидрирование изопропильной группы, по мере повышения температуры усиливается дегидрирование как изопропильной, так и этильной групп и при температуре 625 °С полученный дегидрогенизат содержит 7,1% изопропилвинилтолуола, 14,8% изопропенилэтилтолуола и ~16% изопропенилвинилтолуола. Данные ректификации дегидрогенизатов приводятся в табл. 3.

Как видно, однократной четкой ректификацией продуктов дегидрирования изопропилэтилтолуола в вакууме, можно выделить до 25% изопропенилвинилтолуольные фракции 85—90 °С (n_D^{20} —1,5430) и 90—92 °С (n_D^{20} —1,5550). По данным хроматографического анализа фракция 90—92 °С содержит 71,3% изопропенилвинилтолуола, 18,3% изопропилвинилтолуола, 9,3% изопропенилэтилтолуола и 1,1% изопропилэтилтолуола. Повторная четкая ректификация позволяет увеличить содержание изопропенилвинилтолуола до 93%.

Для сравнения изучалось дегидрирование этилтолуола, изопропилтолуола, их эквимольной смеси и изопропилэтилтолуола при 550 и

625°C. Полученные данные показали, что легкость дегидрирования изопропильной группы по сравнению с этильной сохраняется в смесях этилтолуола и изопропилтолуола, а также и в изопропилэтилтолуоле.

Таблица 2
Углеводородный состав продуктов дегидрирования изопропилэтилтолуола

Показатели	№ опыта		
	2	4	5
Условия опыта:			
Температура, °C	550	600	625
Скорость, ч ⁻¹	0,2	0,2	0,2
Сырье: Н ₂ O, моль	1:18	1:18	1:18
Состав дегидрогенизата, %:			
Бензол	0,51	0,17	0,30
Толуол	0,31	0,21	0,43
Этилбензол	0,08	0,07	0,08
м-, п-ксилол	0,23	0,19	0,37
о-ксилол-стирол	0,18	0,19	0,42
м-, п-этилтолуол	1,95	0,89	1,17
о-этилтолуол	0,72	0,42	0,55
Винилтолуол	1,34	0,95	1,76
Изопропилтолуол	0,53	0,08	0,20
Изопропенилтолуол	1,54	4,14	5, 8
Изопропилэтилтолуол	76,73	61,71	50,73
Изопропенилэтилтолуол	7,95	13,40	14,80
Изопропилвинилтолуол	2,94	6,61	7,10
Изопропенилвинилтолуол	3,24	10,72	15,73
Нерасшифрованные продукты	1,85	0,25	0,98

Таблица 3

Ректификация продуктов дегидрирования изопропилэтилтолуола при остаточном давлении—5 мм рт. ст.

Пределы кипения фракции, °C	Опыт 1		Опыт 2		Опыт 3		Опыт 4		Опыт 5	
	Выход фракций, вес. %	n _D ²⁰	Выход фракций, вес. %	n _D ²⁰	Выход фракций, вес. %	n _D ²⁰	Выход фракций, вес. %	n _D ²⁰	Выход фракций, вес. %	n _D ²⁰
Н. К.	50		45		43		40		39	
До—50	—	—	0,49	1,5050	0,64	1,5065	1,13	1,5115	1,48	1,5150
50—60	0,26	1,5030	1,24	1,5055	1,54	1,5055	1,41	1,5150	3,70	1,5195
60—65	0,79	1,5035	1,43	1,5055	1,80	1,5075	0,85	1,5150	2,20	1,5180
65—70	2,64	1,5030	1,97	1,5055	2,44	1,5070	1,9	1,5120	3,36	1,5160
70—75	87,18	1,5030	73,10	1,5060	62,15	1,5070	28,60	1,5135	20,0	1,5140
75—80	5,98	1,5170	9,90	1,5140	15,90	1,5160	37,00	1,5160	25,2	1,5185
80—85	—	—	7,42	1,5215	11,03	1,5265	16,40	1,5285	14,80	1,5290
85—90	—	—	—	—	—	—	8,06	1,5440	11,85	1,5430
90—К. О.	—	—	—	—	—	—	—	—	12,75	1,5550
К. О. °C	78		82		85		90		92	
Обш. выход фракций	96,80		95,60		95,60		95,43		95,34	
Остаток	2,04	Не видно	2,47	Не видно	2,60	Не видно	2,83	Тверд.	2,96	Тверд.
Потери	1,16		1,93		1,90		1,74		1,70	

Выводы

1. Исследовано дегидрирование изопропилэтилтолуола в „кипящем“ слое катализатора „стирол-контакт“.
2. Изучен углеводородный состав продуктов дегидрирования.
3. Установлено, что двукратной четкой ректификацией дегидрогенизата изопропилэтилтолуола в вакууме можно получить продукт, состоящий из 93% изопропилвинилтолуола и ~ 7% изопропенилэтилтолуола и винилизопропилтолуола.
4. Показано, что легкость дегидрирования изопропильной группы по сравнению с этильной сохраняется в смесях этилтолуола и изопропилтолуола, а также и в изопропилэтилтолуоле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамедалиев Ю. Г., Мамедалиев Г. М., Алиев С. М., Гусейнов Н. И. „Азерб. хим. журн.“, № 3, 1962.
2. Мамедалиев Ю. Г., Мамедалиев Г. М., Алиев С. М., Гусейнов Н. И., „ДАН Азерб. ССР“, т. XIX, №1, 1963.
3. Мамедалиев Ю. Г., Топчиев А. В., Мамедалиев Г. М., Алиев С. М., Гусейнов Н. И. „Нефтехимия“, Ашхабад, 1962. Труды Среднеазиатского Всесоюзного совещания по нефт. и перераб. уг-ных газов.
4. Мамедалиев Ю. Г., Исмаилов Р. Г., Мамедалиев Г. М., Алиев С. М., Гусейнов Н. И. „ДАН Азерб. ССР“, т. XX, № 5, 1964.
5. Мамедалиев Ю. Г., Мамедалиев Г. М., Алиев С. М., Гусейнов Н. И. „International Chemical Engineering“, V.4, №3, 1964.
6. Исмаилов Р. Г., Алиев С. М., Гусейнов Н. И., Гусейнов Р. И. „Азерб. хим. журн.“, № 6, 1967.
7. Под редакцией Г. Клайна. Аналитическая химия полимеров, т. 1, 282—284, ИЛ., 1963.

ИНХП

Поступило 11. XII 1967

Р. Г. Исмаилов, С. М. Элиев, Н. И. Гусейнов, Р. И. Гусейнов

Изопропилэтилтолуолун деидрокенләшдирилмәси

ХҮЛАСӘ

„Стирол-контакт“ катализаторунун иштиракы илә „гајнар“ лај системиндә изопропилэтилтолуолун деидрокенләшдирилмәси тәдгиг едилмиш вә деидрокенләшдирилмиш маддәләрин карбоһидрокен тәркиби өјрәнилмишдир.

Ајдылашдырылмышдыр ки, изопропилэтилтолуолун деидрокенләшмиш мәнсулундан, вакуум алтында ики дәфә дәгиг ректификасија етдикдә, тәркибиндә 93% изопропенилвинилтолуол, 7% изопропенилэтилтолуол вә винилизопропилтолуол олан маддә ајырмаг мүмкүндүр. Изопропил групунун этил групуна көрә асанлыгла деидрокенләшмәсинин этилтолуол вә изопропилтолуол гарышыгында, еләчә дә этилизопропилтолуолда өз гүввәсиндә галмасы мүәјјән едилмишдир.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

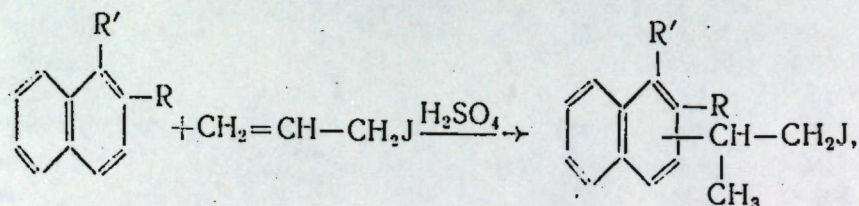
М. Н. МАГЕРРАМОВ, Ч. А. ЮСИФОВ, Ш. Т. АХМЕДОВ

ВВЕДЕНИЕ ЙОДИЗОПРОПИЛЬНОЙ ГРУППЫ В ЯДРО НАФТАЛИНА И ЕГО АЛКИЛПРОИЗВОДНЫХ

(Представлено Академиком АН Азербайджанской ССР Ф. Н. Гагиевым)

Галоидалкилароматические соединения с атомом галоида в боковой цепи в строго определенном положении являются доступными исходными продуктами для синтеза различных органических соединений, таких, как ароматические спирты, их сложные эфиры, альдегиды, амины, алкенилароматические углеводороды высокой степени чистоты и др. Они представляют также значительный интерес как соединения, обладающие комплексом ценных свойств.

Описанию различных методов получения галоидалкилпроизводных моноядерных ароматических углеводородов посвящен ряд работ и патентов [1—3]. Однако, судя по литературным данным, удобный способ для синтеза галоидалкилпроизводных многоядерных углеводородов не описан и до настоящего времени известны только единичные представители этого интересного класса соединений. Только недавно нами установлено, что β-хлортретичнобутилпроизводные нафталина, α- и β-метилнафталинов легко получаются взаимодействием последних с хлористым металллом в присутствии серной кислоты [4]. В продолжении наших прежних работ в области синтеза галоидалкилароматических соединений, в настоящем сообщении даются результаты исследования реакции нафталина, α- и β-метилнафталинов с йодистым аллилом в присутствии серной кислоты. Результаты опытов показали, что йодистый аллил в присутствии серной кислоты хорошо реагирует с нафталином и его алкилпроизводными с образованием 1-йод-2-нафтилпропанов, с выходами 54—72%:



где 1) R'=R=H; 2) R'=CH₃, R=H; 3) R'=H, R=CH₃.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Исходные продукты реакции α-, β-метилнафталин и йодистый аллил использовались в свежеперегнанном виде и имели физико-химические константы, близко совпадающие с литературными. Нафталин был взят марки „х.ч.“. Катализатором реакции служила серная кислота различной концентрации. Йодистый аллил был получен по известной методике [5.] Опыты проводились, как и ранее [4].

Подробно исследовалось влияние температуры от 0 до 30°, мольного отношения нафталина к йодистому аллилу от 2:1 до 6:1, концентрации H₂S₄ от 92 до 96% и продолжительности опыта на ход реакции. Серная кислота бралась в количестве от 0,5 до 0,125 на 1 моль взятого ароматического углеводорода. Реакция проводилась в присутствии растворителя (н-гексан) и без него.

Наиболее подходящими условиями для получения максимальных выходов йодизопропилнафталина, α- и β-метилнафталинов оказались: температура 15—20°, концентрация H₂SO₄ 94%, количество ее 0,25 моля на 1 моль ароматического углеводорода, мольное отношение реагирующих компонентов 4:1 при общей продолжительности реакции 2,5 ч.

При отклонении указанных параметров реакции от их оптимального значения заметно изменяется выход целевого продукта.

В табл. 1 даются результаты характерных опытов по йодизопропилированию нафталина, α- и β-метилнафталинов, проведенных при оптимальных условиях.

Таблица 1

Результаты характерных опытов по йодизопропилированию нафталина и его гомологов, проведенных при оптимальных условиях

Ароматические углеводороды	Взято, г			н-гексан	Температ., °C	Условия опытов		Получено, г			Выход продукта йодизопропилирования от теории, %
	углеводороды	C ₃ H ₆ I	(94%) H ₂ SO ₄			Соотнош. углевод. доп. C ₃ H ₆ I : H ₂ SO ₄	Общ. продолж. реакц., ч	Органич. слой	Кислотн. слой	Потери	
Нафталин	64,0	21,0	12,25	100,0	15	4:1:1	2,5	175,0	17,5	2,75	54,0
α-метилнафталин	71,0	21,0	15,3	—	20	4:1:1,5	1,5	85,3	20,2	1,8	72,2
β-метилнафталин	71,0	21,0	15,3	25	20	4:1:1,5	1,5	110,0	20,0	2,3	54,6

Как видно из табл. 1, при найденных условиях реакция йодистого аллила с нафталином и его алкилпроизводными идет хорошо и выхода целевых продуктов достигает 72% от теоретического.

Выявлено, что с йодистым аллилом наиболее легко реагирует α-метилнафталин [72%]; нафталин и β-метилнафталин реагируют несколько менее энергично и выходы целевых продуктов приблизительно равны, т. е. составляют 54%.

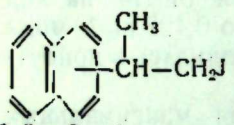
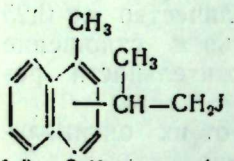
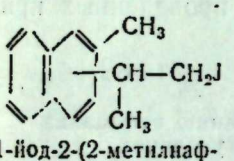
Структура синтезированных соединений—1-йод-2-нафтилпропанов нами доказана снятием их ИК-спектров и химическим превращением.

Выявлено, что в спектре поглощения 1-йод-2-нафтилпропана имеется ярковыраженная полоса 1378 см⁻¹, которая соответствует деформационным колебаниям C—H группы C—CH₃, в то время как деформационным колебаниям C—H группы —CH₂— соответствовала бы полоса около 1465 см⁻¹. Характерная полоса 1452 см⁻¹ соответствует

антисимметричному деформационному колебанию С-Н группы-CH₂J. Полоса 523 см⁻¹ в спектре поглощения снятого с помощью призмы КВ, соответствует валентным колебаниям С—J.

Таблица 2

Физико-химические константы синтезированных йодизопропилароматических соединений

Формулы и название	Т. кип., °С при 1,5 мм рт. столба	d_4^{20}	n_D^{20}	MR_D^*		J, %	
				Найдено	Вычисл.	Найдено	Вычисл.
 1-Йод-2-нафтилпропан	146—148	1,5305	1,6581	70,96	68,30	42,71	42,90
 1-Йод-2-(1-метилнафтил)-пропан	157—160	1,4882	1,6505	76,14	72,92	40,81	40,96
 1-Йод-2-(2-метилнафтил)-пропан	155—157	1,4884	1,6515	76,14	72,92	40,77	40,96

* E~2,5 для нафталина, ~3,2 для метилнафталинов.

Таким образом, установлено, что йодистый аллил в присутствии серной кислоты взаимодействует с нафталином и его алкилпроизводными по двойной связи, строго соблюдая правило Марковникова (на спектре замещения типа С—С—С—J).

На базе йодизопропилпроизводных нами были синтезированы спирты, их сложные эфиры и изопренилпроизводные нафталины, α- и β-метилнафталинов.

Установлено также, что йодизопропиловая группа вступает в основном в α-положении нафталинового ядра (ярко выраженные полосы 814, 796 и 774 см⁻¹), полоса в области 748 см⁻¹ соответствует β-изомеру.

При изучении спектров было установлено, что в ИК-спектре поглощения йодизопропил-β-метилнафталина имеются характерные полосы 744, 810 и 826 см⁻¹, которые характеризуют наличие 1,2-диалкил замещенного нафталина; в спектре поглощения йодизопропил-α-метилнафталина были обнаружены ярко выраженные полосы 748, 760, 784, 814 и 826 см⁻¹, которые соответствуют 1,5 и 1,4 диалкилпроизводным нафталина.

Выводы

1. Впервые проведена реакция йодистого аллила с нафталином, α- и β-метилнафталинами в присутствии концентрированной серной кислоты.

2. Исследовано влияние температуры, мольного отношения реагирующих компонентов, количества, концентрации кислоты и продолжительности опыта на выход продуктов реакции.

3. Выявлено, что при найденных оптимальных условиях выходы продуктов йодизопропилирования нафталина, α- и β-метилнафталинов составляют 54,0, 72,2 и 54,6% соответственно.

4. Исследовалась структура полученных продуктов при помощи ИК-спектроскопии и химическим превращением. Выявлено, что реакция йодистого аллила с нафталином α- и β-метилнафталинами идет по правилу Марковникова образованием 1-йод-2-нафтилпропанов.

ЛИТЕРАТУРА

- Магеррамов М. Н. Дисс. АГУ им. С. М. Кирова, 1963.
- Мамедалиев Ю. Г., Бабаханов Р. А., Магеррамов М. Н. ДАН СССР, т. 152, № 3, 1963; Авторское свид. № 159817.
- Патент США, 2 654 791; С. А. 48, 100 68а, 1954.
- Гусейнов Д. А., Ахмедов Ш. Т., Магеррамов М. Н., Юсифов А. ДАН Азерб. ССР, № 10, 1966.
- Letsinger R. L., Traynham J. G. J. Ч. Am. Chem. Soc. 70, № 8, 2818, 1948.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 20. X 1967

М. Н. Магеррамов, Ч. А. Юсифов, Ш. Т. Әһмәдов

Нафталин вә онун алкил төрәмәсинин нүвәсинә
йодизопропил группунун дахил едилмәси

ХҮЛАСӘ

Мәғаләдә нафталин, α- вә β-метилнафталинин сульфат туршусунун иштиракы илә аллилйодидлә алкилләшмәси реаксиясындан бәһс едилмишдир. Тәдгигатда нафталин, α- вә β-метилнафталинин алкилләшмәси реаксиясына температурун (0-дан 30°-ә гәдәр), компонентләрин нисбәт дәјишиклијинин (2:1-дән 6:1-ә гәдәр), туршунун мигдарынын вә үмуми реаксия мүддәтинин тәсири өјрәниләрәк оптимал реаксия шәраити тапылмышдыр.

Мүәјјәнләшдирилмишдир ки, оптимал реаксия шәраитиндә нафталин, α-метилнафталин вә β-метилнафталинин β-йодизопропил төрәмәсинин чыхымы мұвафиг олараг 54,0; 72,2 вә 54,6%-и тәшкил едир.

Синтез олунмуш бирләшмәләрин гурулушу инфрагырмызы спектроскопија илә тәдгиг едилмишдир.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

С. И. САДЫХ-ЗАДЕ, Э. М. ХАЛИЛОВА, Д. А. АШУРОВ

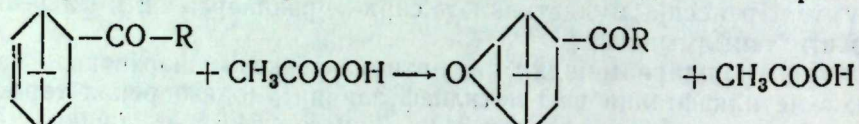
ОКИСЛЕНИЕ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ БИЦИКЛИЧЕСКИХ КЕТОНОВ НАДУКСУСНОЙ КИСЛОТОЙ

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

Альдегиды и кетоны легко окисляются надкислотами до кислот и сложных эфиров, соответственно [1]. Мейноулд и другие показали, что при окислении надуксусной кислотой насыщенных бициклических соединений, содержащих карбонильную группу, в бицикле образуются лактоны [2—5].

С целью изучения относительной реакционной способности кратной связи и карбонильной группы в непредельных бициклических кетонах мы исследовали окисление бицикло- (2, 2, 1)-гептена-5-алкилкетон-2 надуксусной кислотой.

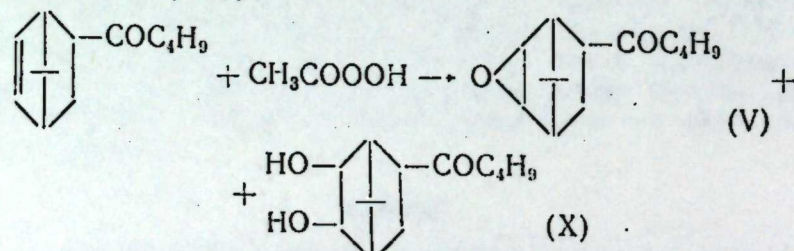
Исследование показало, что в этом случае окислению подвергается только кратная связь с образованием эпоксидных соединений по реакции:



R—CH₃ (I), —C₂H₅ (II), —C₃H₇ (IV), —iC₃H₇ (IV), —C₄H₉ (V), —iC₄H₉ (VI).

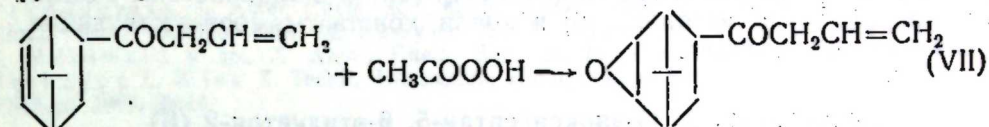
Наличие эпоксидного кольца в синтезированных соединениях доказывалось превращением в окси-ацетат, а наличие карбонильной группы реакцией с 2, 4-динитрофенилгидразином.

Найдено, что при удлинении времени реакции от двух до пяти часов, наряду с соответствующими окисями (60%) образуются бициклические диолы (30%).



Была изучена также относительная реакционная способность кратных связей в бицикло-(2, 2, 1)-гептена-5-аллилкетона-2 в реакциях

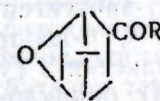
окисления надуксусной кислотой. Установлено, что при эквимольном соотношении реагирующих компонентов в первую очередь эпоксируется кратная связь, находящаяся в бицикле:



В ИК-спектрах (VII) были найдены частоты (1614, 993 см⁻¹), характерные для концевой кратной связи, (846 см⁻¹) для эпоксидного (1720 см⁻¹) для карбонильной группы. При повторном окислении (VII) кольца и образуется диэпоксид.

С помощью газожидкостной хроматографии установлено, что полученные соединения состоят из смеси двух изомеров; так, при хроматографировании (II) получены пики в соотношениях 61,90:38,10, а при хроматографировании (III)—62,54:37,46 соответствующие эндо- и экзо-изомерам.

Аналогичное соотношение изомеров было найдено в исходных олефинах и соответствующих им окисях [6].



№	R	Выход, %	Т. кип. Р. мм	n _D ²⁰	d ₄ ²⁰	MR _D		Найдено, %		Брутто формула	Вычислено, %	
						найд.	выч.	С	Н		С	Н
I	CH ₃	78	101—102 6	1,4915	1,1338	38,91	39,40	70,90 71,42	7,84 8,30	C ₉ H ₁₂ O ₂	71,02	7,94
II	C ₂ H ₅	79	91—91,5 3	1,4898	1,1012	43,62	43,81	71,80 72,12	8,80 8,32	C ₁₀ H ₁₄ O ₂	72,15	8,48
III	C ₃ H ₇	79,2	108—109 4	1,4840	1,0769	47,90	48,44	73,21 73,19	9,02 8,92	C ₁₁ H ₁₆ O ₂	73,33	8,94
IV	iC ₃ H ₇	87,2	90—91 2	—	—	—	—	73,52 73,36	8,58 8,76	C ₁₁ H ₁₆ O ₂	73,33	8,94
V	C ₄ H ₉	80,4	115—116 1,5	1,4815	1,0592	52,25	52,53	74,20 74,46	9,16 9,03	C ₁₂ H ₁₈ O ₂	74,14	9,34
VI	iC ₄ H ₉	84,7	114—115 4	1,4858	1,0493	53,13	52,53	74,50 74,25	9,77 9,31	C ₁₂ H ₁₈ O ₂	74,14	9,34
VII	CH ₂ CH=CH ₂	82	120—121** 2,5	—	—	—	—	74,52 74,25	7,65 7,78	C ₁₁ H ₁₄ O ₂	74,12	7,92
VIII	CH ₂ CH(O)CH ₂	30	135—137*** 1	—	—	—	—	68,61 68,54	7,12 7,16	C ₁₁ H ₁₄ O ₃	68,02	7,26

* Т. пл. 79—80°C (из н. гептана).

** Т. пл. 83—85°C (из н. гептана).

*** Т. пл. 75—76°C (из н. гептана).

Исходные продукты: бицикло-(2, 2, 1)-гептен-5-алкилкетон-2 были синтезированы по методике [6] и имели константы, соответствующие указанным в методике.

Бицикло-(2, 2, 1)-эпоксигептан-5, 6-этилкетон-2 (II)

К 14 г (0,0954 м) бицикло-(2, 2, 1)-гептен-5-этилкетон-2 в 30 мл. хлороформа приливают 10 мл (50%) надуксусной кислоты, поддерживая температуру реакционной смеси 15—20°C, после чего перемешивание продолжают при этой же температуре еще один час. Затем нейтрализуют 10%-ной содой, отделяют органический слой и перегонкой под вакуумом выделяют 12 г (II). Взаимодействием (II) с 2, 4-динитрофенилгидрозином был получен соответствующий гидразон, т. пл. 133—134°C (из эт. спирта). Найдено, %: С—55,72 —55,43, Н—5,12 —5,15. Вычислено для $C_{16}H_{18}N_4O_5$: С—55,49, Н—5,25.

Аналогично получают бицикло-(2, 2, 1)-эпоксигептан-5, 6-метилкетон-2(I), бицикло-(2, 2, 1)-эпоксигептан-5, 6-пропилкетон-2(III), бицикло-(2, 2, 1)-эпоксигептан-5, 6-изопропилкетон-2(IV), бицикло-(2, 2, 1)-эпоксигептан-5, 6-бутилкетон-2 (V), бицикло-(2, 2, 1)-эпоксигептан-5, 6-изобутилкетон-2 (VI), бицикло-2(2, 2, 1)-эпоксигептан-5, 6-аллилкетон-2 (VII) и бицикло-(2, 2, 1)-эпоксигептан-5, 6-эпоксиаллилкетон-2 (VIII), элементарный анализ и физико-химические свойства, которые приведены в таблице.

Бицикло-(2, 2, 1)-гептаноксиацетат-5, 6-пропилкетон-2 (IX)

Смесь 10 г (III) и 20 мл ледяной уксусной кислоты перемешивалась 8 ч при температуре 30—40°. Разгонкой выделено (IX), т. кип. 135—137°/1 мм, $n_D^{20} = 1,4945$, $d_4^{20} = 1,1435$, MR_D найд. 61,21, выч. 61,39. Выход 54%. Найд., %: С—65,12—65,23, Н—8,32—8,22. Выч. для $C_{13}H_{20}O_4$: С—64,97, Н—8,39.

Бицикло-(2, 2, 1)-гептандиол-5, 6-бутилкетон-2 (X)

К 15 г (0,0854 м) бицикло-(2, 2, 1)-гептен-5-бутилкетон-2 в растворе хлороформа при комнатной температуре прикапывают 20 г 40%-ной надуксусной кислоты, перемешивают 5 ч, после чего нейтрализуют содой и разгонкой выделяют 10 г (60%) (V) и 5 г (28%) (X) с т. кип. 145—146°/2 мм, $n_D^{20} = 1,5015$, $d_4^{20} = 1,1315$. MR_D найд. 55,27 выч. 55,99. Найд., %: С—68,31—68,12, Н—9,14—9,18. Выч. для $C_{12}H_{20}O_3$: С—67,89, Н—9,14.

Выводы

1. Изучено окисление непредельных бициклических кетонов. Установлено, что окислению подвергается только кратная связь.
2. Найдено, что кратная связь, находящаяся в бицикле в бицикло-(2, 2, 1)-аллилкетоне-2, более реакционноспособна, чем кратная связь в боковой цепи.
3. Полученные продукты состоят из смеси двух изомеров: эндо- и экзо- (62:38).

1. Реакции и методы исследования орг. соед., 10, стр. 5, 1961.
2. Meinwald, Frauenglass, J. Amer. Chem. Soc., 82, 9, 5235, 1960.
3. Saacks R. R. J. Am. Chem. Soc., 81, 925, 1959.
4. Baeyer A., Villiger V. Ber., 32, 3625, 1899.
5. Meinwald и др., J. Amer. Chem. Soc., 80, 23, 6303, 1959.
6. Kasper F., Zscheuge J., Wiss. Z. Techn. Hochschule chem. Leuna-Merseburg, 7, 4, 338, 1965.

СФ ИНХП АН Азерб. ССР
им. Ю. Г. Мамедалиева

Поступило 17. VI 1968

С. И. Садыгзаде, Е. М. Халилова, Д. Э. Ашуров

Дојмамыш битсиклик кетонларын надсиркә
туршусу илә оксидләшдирилмәси

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә битсиклоһептенилалкил (алкенил) кетонларын оксидләш-
мәсиндән бәһс едилир. Мүәјјән олунмушдур ки, бу оксидләшмә нәти-
чәсиндә мүвафиг епоксид бирләшмәләри алыныр.

Хромотографија үсүлу илә битсиклик сырасы епоксидләринин тәр-
киб етибарилә эндо- вә экзонизомерләрин гарышығындан ибарәт олдуғу
ашкар едилмиш вә фәизлә нисбәтләри тапылмышдыр (62:38).

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Б. К. ЗЕЙНАЛОВ, Р. М. АЛИЕВ, Р. С. АЛИЕВ

СИНТЕЗ АЛКИЛ-ЦИКЛОГЕКСИЛОВЫХ ЭФИРОВ
ДИЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ

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

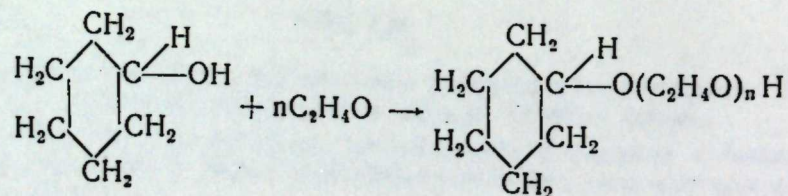
Продукты оксиэтилирования применяются в качестве поверхностно-активных веществ в производстве химических волокон, в текстильной и пищевой промышленности, а также и в лакокрасочной, как наполнители к фармацевтическим препаратам и в других целях.

Соединения, содержащие в своем составе активный атом водорода, легко соединяется с окисью этилена.

К таким веществам относятся жирные спирты, кислоты, алкилфенолы, алкилнафтолы, амиды, амины и другие соединения. Во всех случаях первичными продуктами реакции являются производные гликоля с реакционноспособной гидроксильной группой [1].

Оксиэтилирование кислородсодержащих алициклических углеводов является почти неизученным. Исследования в области синтеза сложных эфиров на основе циклогексановых спиртов и синтетических высокомолекулярных кислот показали, что они являются высокоэффективными пластификаторами для полимерных материалов [3, 4, 5]. Продолжая работу в этом направлении нами проведено настоящее исследование по синтезу сложных эфиров на основе моноциклогексильного эфира диэтиленгликоля, получаемого путем прямого оксиэтилирования циклогексанола.

Результаты проведенных работ показали, что при оксиэтилировании циклогексанола наряду с моногликолевым эфиром циклогексанола образуется ди-, три-, тетра- и другие высшие полимергомологи согласно реакции:



Исходный моноциклогексильный эфир диэтиленгликоля, применяемый нами при синтезе сложных эфиров, выделен из смеси полимер-

гомологов путем четкой расфракционировки, некоторые физико-химические показатели которого приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Т-ра кип., °С при ост. давл. (5 мм рт. ст.)	d_4^{20}	n_D^{20}	MR_D		Элементарный состав, %						Гидроксиль- ное число	
			вы- чис.	найд.	вычис.			найд.			Вы- чис.	Найд.
					С	Н	О	С	Н	О		
122—125	1,016	1,4660	51,39	51,19	63,79	10,70	25,51	65,0	10,80	24,2	9,03	8,37

Для доказательства наличия $\text{C}=\text{O}=\text{C}$ -связи в составе моноциклогексильного эфира диэтиленгликоля последний был подвергнут исследованию с помощью измерения ИК-спектров поглощения на приборе ИКС-14 в области призмы из хлорида натрия (рис. 1). Как видно из рисунка, в спектрах анализируемого вещества присутствуют характерные полосы валентных колебаний $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ -связи (1105 см^{-1}).

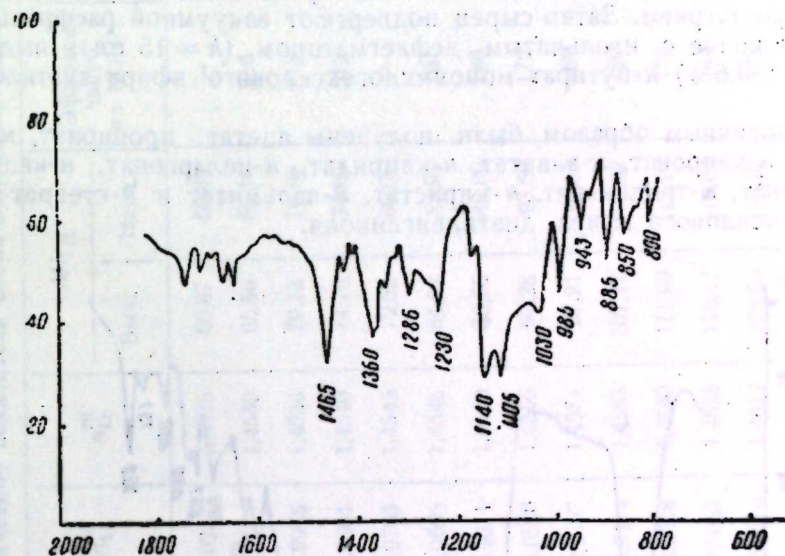
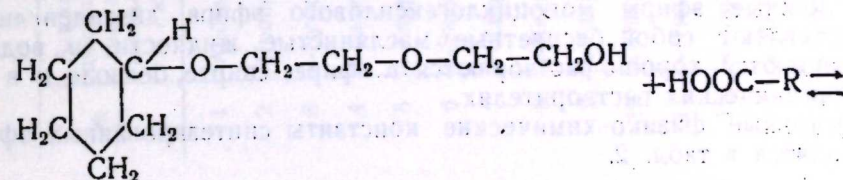
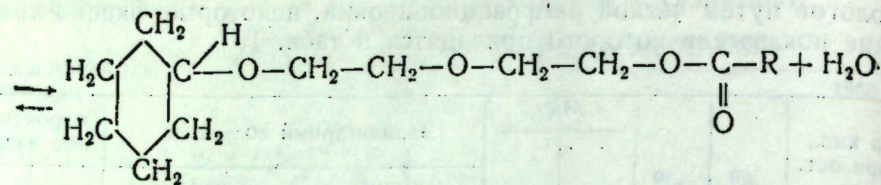


Рис. 1. ИК-спектры моноциклогексильного эфира диэтиленгликоля

Поскольку моноацетат монометилового эфира диэтиленгликоля применяется в качестве мягчителя для производства целлюлозы, представляет особый интерес изучение пластифицирующих свойств алкил-циклогексильных эфиров диэтиленгликоля [2]. С этой целью нами осуществлялся синтез последних взаимодействием моноциклогексильного эфира диэтиленгликоля с индивидуальными монокарбоновыми кислотами, т. е. прямой этерификацией. Реакцию можно представить следующей схемой:





где R от CH_3 до $\text{C}_{17}\text{H}_{35}$

Получение *n*-бутирата моноциклогексилового эфира диэтиленгликоля

Смесь 9,14 г (0,05 г/моль) эфира диэтиленгликоля, 7,04 г (0,08 г/моль) *n*-масляной кислоты, 0,18 г (2% по отношению к весу спирта) 96%-ной H_2SO_4 и 35 мл толуола при перемешивании нагревают при 125—130°C в течение 3—4 ч до прекращения выделения воды, количество которой почти во всех случаях соответствовало теоретическому. После окончания реакции смесь охлаждают до 35—40°C, переносят в делительную воронку, промывают 2—3 раза теплой водой и нейтрализуют 5%-ным раствором едкого калия. Избыток щелочи промывают до отрицательной реакции. Эфирный слой отделяют и просушивают под безводным сернокислым натрием. Затем сырец подвергают вакуумной расфракционировке в колбе с игольчатым дефлегматором ($h = 15$ см), выделяют 10,41 г (80,6%) *n*-бутират моноциклогексилового эфира диэтиленгликоля.

Аналогичным образом были получены ацетат, пропионат, *n*-валерианат, *n*-капрокат, *n*-энантат, *n*-каприлат, *n*-пеларгонат, *n*-каприкат, *n*-лауринат, *n*-тридеканат, *n*-мирикат, *n*-пальмитат и *n*-стеарат моноциклогексилового эфира диэтиленгликоля.

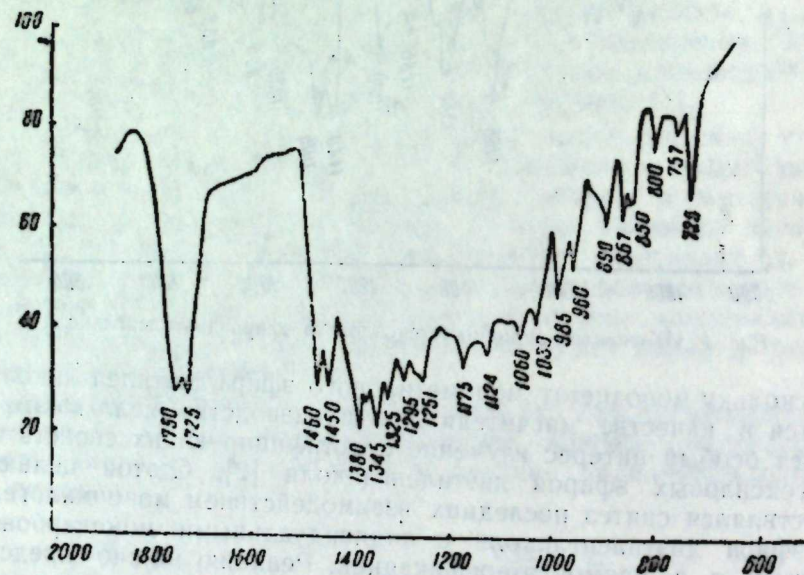


Рис. 2. ИК-спектры *n*-каприната моноциклогексилового эфира диэтиленгликоля:

Сложные эфиры моноциклогексилового эфира диэтиленгликоля представляют собой бесцветные маслянистые жидкости, в воде не растворяются, хорошо растворяются в эфире, спирте, бензоле и в других органических растворителях.

Основные физико-химические константы синтезированных эфиров приводятся в табл. 2.

Таблица 2

Некоторые физико-химические показатели алкил-моноциклогексильных эфиров диэтиленгликоля

№ пп	Алкил-моно- циклогексиль- ные эфиры диэтиленгли- коля	Т-ра кип. при ост. давл. 1,0 мм рт. ст.	d_4^{20}	n_D^{20}	MR_D		Эфирное число, мг KOH/г	Элементарный состав, %						Выход, %
					Выч.	Найд.		Выч.			Найд.			
								C	H	O	C	H	O	
1	Ацетат	114—115	1,023	1,4525	60,87	60,82	—	62,58	9,62	27,80	—	—	—	80,2
2	Пропионат	123—125	1,010	1,4530	65,50	65,38	256	63,64	9,90	26,46	63,20	10,0	26,80	82,6
3	<i>n</i> -Бутират	129—131	0,9965	1,4536	70,13	70,08	218	65,08	10,14	24,78	64,31	10,79	24,90	80,6
4	<i>n</i> -Валерианат	133—140	0,9864	1,4540	74,76	74,90	212	66,14	10,36	23,50	66,98	10,43	22,59	84,6
5	<i>n</i> -Капронат	149—151	0,9765	1,4545	79,39	80,06	—	67,09	10,55	22,36	67,45	11,01	21,54	80,2
6	<i>n</i> -Энантат	163—165	0,9695	1,4548	84,02	83,91	194	67,97	10,73	21,30	67,54	10,96	21,50	80,8
7	<i>n</i> -Каприлат	173—175	0,9611	1,4560	88,65	88,80	186	68,75	10,89	20,36	69,21	11,46	19,33	79,8
8	<i>n</i> -Пеларгонат	179—181	0,9526	1,4566	93,28	93,68	172	69,46	11,05	19,49	69,81	11,33	18,86	81,0
9	<i>n</i> -Капринат	185—187	0,9507	1,4571	97,91	98,05	169	70,13	11,18	18,69	70,6	11,4	18,0	80,4
10	<i>n</i> -Лауринат	203—205	0,9414	1,4583	107,17	107,02	160	71,30	11,42	17,28	—	—	—	78,6
11	<i>n</i> -Тридеканат	211—213	0,9368	1,4590	111,90	112,27	156	71,85	11,53	16,62	—	—	—	80,0
12	<i>n</i> -Миристат	222—225	0,9341	1,4598	116,43	116,64	144	72,28	11,63	16,09	—	—	—	81,0
13	<i>n</i> -Пальмитат	239—241	0,9279	1,4612	125,69	125,99	142	73,16	11,81	15,03	—	—	—	81,5
14	<i>n</i> -Стеарат	249—250	0,9231	1,4620	134,95	135,18	—	73,95	11,97	14,08	75,0	12,2	12,8	79,8

Из числа синтезированных эфиров—пропионат и *n*-капринат моноциклогексильного эфира диэтиленгликоля был подвергнут спектральному исследованию с целью доказательства наличия $C=O$ -связи и $C=O$ -группы (рис. 2).

Анализ спектрограмм показывает, что в эфирах этого ряда присутствуют характерные полосы валентных колебаний $C=O$ -группы в пределах $1745-1725\text{ см}^{-1}$; $C-O$ -связи при $1250-1195\text{ см}^{-1}$, и характеристические частоты $C-O-C$ -связей, колеблющихся в пределах $1124-1115\text{ см}^{-1}$.

Выводы

1. Впервые осуществлена реакция этерификации между моноциклогексильным эфиром диэтиленгликоля и монокарбоновыми кислотами, содержащими углеродные атомы от C_2 до C_{18} .

Показатели этих эфиров ранее в литературе не приводились.

2. В синтезированных нами представителях измерением ИК-спектров поглощения доказано наличие валентных колебаний $C-O-C$ и $C-O$ -связей, а также $C=O$ -группы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шенфельд Н. Неионогенные моющие средства, 1965.
2. Thos H. Durrans Solvents, 1931.
3. Зейналов Б. К., Алиев Р. М., Азерб. хим. ж., № 1, 89, 1964.
4. Зейналов Б. К., Алиев Р. С., Алиев Р. М., Азерб. хим. ж., № 1, 1967.
5. Алиев Р. М. Канд. дисс., ИНХП АН Азерб. ССР, 1966.

ИНХП

Поступило 22. VII 1967

Б. Г. Зейналов, Р. М. Алиев, Р. С. Алиев

Диэтиленгликолю алкилциклогексил эфирларинин синтези

ХУЛАСӘ

Тсиклогексанолун этилен оксиди илә гаршылыгылы тә'сириндән диэтиленгликолю монотсиклогексил эфири синтез олунмушдур.

Тәркибиндә 2-дән 18-ә гәдәр карбон атому олан јағлы сыра туршуларынын диэтиленгликолю монотсиклогексил эфирина тә'сириндән, башга сөzlә, бирбаша эфирләшдирмә реаксиясы нәтижесиндә мурәккәб эфирләр синтез олунмуш вә онларын физики-химияви кәстәричиләри тә'јин едилмишдир. Синтез олунмуш маддәләрин тәркибиндә $C-O-C$, $C-O$ -рабәтләринин вә $C=O$ групунун варлығы онларын инфрақызылы спектрләринин удулмасынын өлчүлмәси илә мурәјјәнләшдирилмишдир.

Апарылан тәдигатлар нәтижесиндә әдәбијјатда мә'лум олмајан 14 јени маддә синтез едилмишдир.

ГЕОФИЗИКА

В. З. СИМХАЕВ, А. Б. СУТУЕВ, С. С. САМЕДОВ

МЕТОДЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ МАТЕРИАЛОВ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ С УСЛОВИЯМИ ЗАЛЕГАНИЯ НЕФТИ, ГАЗА И ВОДЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ СЕВЕРНОГО ДАГЕСТАНА

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

Широкий размах поисково-разведочных работ на нефть и газ в равнинной части Дагестана увенчался успехом. Было открыто несколько месторождений, содержащих залежи нефти, газа и газоконденсата.

Продуктивный разрез представлен терригенными и карбонатными разностями с прослоями глин, коллекторские свойства которых варьируют в широких пределах.

При интерпретации геофизических характеристик с гидродинамическими исследованиями скважин и пластов, а также с результатами опробования, встречаются некоторые трудности.

Не всегда удается выявить характер продукции насыщающей пласт, так как истинное удельное сопротивление, характерное для продуктивной части разреза, в конечном итоге оказывается присущим водной части пласта (по данным опробования).

С целью более точной и объективной интерпретации геофизических параметров был проведен комплекс исследований по изучению физических свойств коллекторов.

Ранее [1] была установлена связь истинных удельных сопротивлений с фазовым наполнителем коллектора в условиях месторождений Северного Дагестана. Но это была лишь первая стадия наших исследований. Дальнейшее изучение электрической характеристики продуктивных отложений месторождений Бакинской зоны столкнуло нас с новыми факторами, влияющими на электрофизическую характеристику коллекторов.

Так, например, в Бакигане повышенные сопротивления XII и XIII₂ пластов приурочены к „разрушенным“ залежам, а сопротивления XIII₂ пласта площадей Перекрестная и Равнинная— к „недонасыщенным“ залежам. Конечно, такое определение включает в себе относительную оценку электрофизической характеристики пласта.

Более правильным будет изучение этих явлений с позиций свойств флюида как „смачивающая“ или „несмачивающая“ фаза, а также оценка коллектора с точки зрения гидрофильности.

Существуют два варианта оценки смачиваемости (с вытекающими различными вариационными сочетаниями по величине насыщения и степени смачиваемости флюида): а) породы гидрофильные; б) породы гидрофобные. В олеофильных системах удельное сопротивление повышается относительно гидрофильных при одних и тех же значениях водонасыщенности. Следовательно, сама смачивающая характеристика вмещающих пород оказывает влияние на их удельное сопротивление. В значительной степени олеофильными можно считать песчаники XII пласта нижнего мела и карбонатный коллектор верхнеюрских отложений (XIII₂ пл.) на Бажиганском поднятии. Эти породы отмечаются на каротажных диаграммах повышенным сопротивлением порядка 50—100 *ом*. Частично смачиваемыми нефтью коллекторами являются песчаники средней юры и нижнего мела, характеризующиеся сопротивлениями порядка 3—15 *ом*.

В зависимости от степени нефтенасыщения в смачиваемых нефтью породах относительное положение водяной и нефтяной фаз будет иметь зеркальное отображение по отношению к их положению в породах, смачиваемых водой.

Независимо от того будут ли породы гидрофильными или гидрофобными величина нефтенасыщенности окажет влияние на удельное сопротивление. Необходимый учет этого параметра обязательно производится при определении водонасыщенности коллектора по формуле Арчи:

$$k_v = \sqrt[n]{\frac{\rho_v}{\rho_n}}$$

где k_v - водонасыщенность;

ρ_v - сопротивление пласта, насыщенного водой;

ρ_n - истинное удельное сопротивление исследуемой породы;

n - показатель степени, характеризующий насыщение.

Величина n может быть определена экспериментальным путем.

Степень нефтенасыщенности структурной ловушки сказывается на характере кривой „насыщение—сопротивление“. Кривые, построенные для песчаных и карбонатных коллекторов в переходных нефтенасыщенных зонах имеют различные углы наклона, которые наименьшего значения достигают в зоне водонефтяного контакта. Значения истинных удельных сопротивлений колеблются в нефтегазовой зоне от 30 до 4 *ом*, а в водонефтяной зоне и на контуре от 2,5—0,5 *ом*. В законтурной зоне происходит снова возрастание угла наклона кривой, которая уже связывается не с нефтенасыщенностью, а со структурой порового пространства и ее водонасыщением. В этой области сопротивления возрастают от 0,5 до 20—30 *ом*. Уменьшение порового пространства, увеличение сцементированности пород с одной стороны, а также наличие следов остаточной нефтенасыщенности с другой,—приведет к увеличению удельного сопротивления. В зоне остаточного нефтенасыщения, а также в случаях „разрушенных“ залежей, глобулярное состояние воды, очевидно, не принимает участия в проводимости электричества, что, естественно, сопровождается повышенными значениями удельного сопротивления.

Таким образом, устанавливается связь между смачивающей характеристикой породы, степенью нефтенасыщенности и ее удельным сопротивлением.

В пределах продуктивного разреза коллекторы обладают пористостью различного типа, величины которых по данным промысловой геофизики определить трудно. В породах, обладающих пористостью различного происхождения, структура порового пространства неодинакова и весьма разнообразна в своем соотношении.

Возможны следующие варианты сочетания заполнения порового пространства нижнемеловых и юрских отложений продуктивного разреза:

1) коллектор полностью насыщен водой;

2) межзернистое пространство заполнено водой частично, а трещинное—целиком;

3) трещинное и межзернистое пространство частично заполнены водой;

4) межзернистое пространство полностью заполнено водой, а трещинное частично.

В каждом конкретном случае в зависимости от смачивающей способности породы и величины ее насыщения флюидом возможны различные варианты, характеризующие гидрофильность и гидрофобность пород.

Все многообразие описанных выше явлений дает возможность в каждом конкретном случае учитывать влияние этих основных параметров на величину удельного сопротивления, а также дать прогнозную оценку нефтегазонасыщения ловушки.

Именно этот принцип учитывается нами при составлении профилей нефтегазоносности Прикумской области Дагестана. Причем приведенный принцип выделения нефтегазоносных и водоносных зон контролировался результатами опробования разведочных и эксплуатационных скважин.

С помощью рассчитанных истинных удельных сопротивлений определялись размеры залежей, ее нефтегазонасыщенность и эффективные мощности отдельных структур. Это все свидетельствует о том, что имея величины истинных удельных сопротивлений, можно показать условия залегания нефти, газа и воды в многопластовых месторождениях (типа дагестанских), а также вычислить некоторые физические параметры пласта.

Проведенные работы по интерпретации геофизических характеристик с гидродинамическими параметрами пласта дают соответствие этих видов исследований.

Используя результаты исследований на северодагестанских месторождениях можно с достаточной точностью провести интерпретацию геофизических характеристик с гидродинамическими параметрами пластов и их фазовыми заполнителями на нефтегазовых площадях Восточного Предкавказья.

ЛИТЕРАТУРА

Сутуев А. Б., Олейник В. И., Симхаев В. З. Зависимость истинных сопротивлений продуктивных горизонтов от их фазового заполнения на месторождении Сухокумск. Труды ИГ, вып. 6, Махачкала, 1966.

Институт геологии

Поступило 31. I 1968

В. З. Симхаев, Э. Б. Сутуев, С. С. Сэмедов

Шимали Дағыстан јатағларында нефт, газ вә сујун јашым шәранти илә кеофизики материалларын интерпретасија үсуллары

ХУЛАСӘ

Шимали Дағыстан јатағларында мә’дән-кеофизики тәдгигин анализи нәтижәсиндә сүхурун исланма хассәси, нефтлә дојма дәрәчәси вә онун хүсуси мугавимәти арасында әләғәнин мөвчуд олдуғуну тә’јин етмәк мүмкүндүр.

ЛИТОЛОГИЯ

Ш. Ф. МЕХТИЕВ, М. З. РАЧИНСКИЙ

К ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ЛИТОЛОГИИ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД
НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И МИНЕРАЛИЗАЦИЮ
ПЛАСТОВЫХ ВОД В ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩЕ
АПШЕРОНСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ

В ряде исследований, посвященных гидрохимии продуктивной толщи, констатирована прямая связь между величиной общей минерализации пластовых вод и глинистостью вмещающих пород (суммарная мощность глинистых пропластков в процентах от общей мощности интервала и содержание фракции $< 0,01$ мм) как в разрезах месторождений, так и по площади отдельных свит и горизонтов [1, 4, 11, 12, 16]. Этой взаимосвязью объяснялось также довольно частое явление перекрытия вод в разрезах некоторых площадей, приводящее к нарушению строгой закономерности уменьшения минерализации со стратиграфической глубиной. Исходя из этого, были даже предприняты попытки связать инверсионность гидрохимического профиля продуктивной толщи с литологической изменчивостью пород (разным содержанием глини) в верхнем (более глинистом) и нижнем ее отделах [7].

В основу указанного механизма связи минерализации пластовых вод с глинистостью вмещающих пород ставились явления катионного обмена между породой (Ca^{++}) и водой (Na^+) и выщелачивания обогащенных глинами и (якобы по этой причине) растворимыми солями пород в процессе фильтрации подземных вод. Постулировалось также, что более застойная гидрогеологическая обстановка в относительно более глинистых участках площади и интервалах разреза способствует более интенсивному обогащению пластовых вод растворимыми компонентами пород.

Согласно нашим исследованиям, увеличение минерализации пластовых вод на более глинистых участках разреза и площади всегда сопровождается и изменением их химического состава, выражающемся в параллельном росте значений вторичной солености (S_2) в среде жестких вод или уменьшении первичной щелочности (A) в среде щелочных при обязательном уменьшении в том и другом случае первичной солености (S_1).

Установленные факты с качественных позиций как будто вполне укладываются в теоретические рамки и фактические закономерности катионно-обменных процессов (если принять, что концентрация рас-

воренного натрия в водах и поглощенного кальция в породах и их соотношения в условиях продуктивной толщи всегда обуславливают направленность процесса в сторону перехода в раствор кальция), однако они не выдерживают критики в количественном отношении, поскольку катионно-обменные процессы никогда не ведут к росту минерализации—обмен ионами между водой и породой происходит строго в эквивалентных количествах [5, 14].

Если же принять за основу явления выщелачивания обогащенных глинами пород движущимися водами, что предполагает в первую очередь наличие соответствующих условий для их фильтрации, как известно, находящихся в обратной зависимости от глинистости вмещающих пород, то приходится констатировать, что глинистые (заглинизированные) породы обладают в этом отношении наименее благоприятными возможностями. Кроме того, экспериментами установлено [6, 14], что наиболее подвержены выщелачиванию песчано-алевритовые породы, где интенсивность процесса примерно в 1,5—1,7 раза выше, чем в глинистых отложениях. Следует указать также и на то обстоятельство, что в глинистых породах, в отличие от песчаных, значительно увеличена удельная поверхность зерен породы и роль молекулярного притяжения здесь особенно сильна. Вследствие адсорбции значительное количество ионов водных растворов оказывается удержанным на поверхности глинистых (коллоидальных) частиц породы, что со всей неизбежностью должно привести к уменьшению концентрации ионов в контактирующих с этими породами растворах. Это положение подтверждается специально проведенными исследованиями [16].

Из изложенного ясно, что с позиций приведенных соображений не представляется возможным достаточно удовлетворительно объяснить широко распространенный в отложениях продуктивной толщи факт увеличения минерализации пластовых вод на более глинистых участках разреза и площади. Более того, существующая картина распределения вод в рассматриваемом комплексе отложений в функции их глинистости находится в определенном противоречии с известными теоретическими положениями и экспериментальными данными. Это позволяет в свою очередь полагать, что в основе указанного факта лежат какие-то иные причины.

Причинные связи описываемой зависимости изменения концентрации пластовых вод от литологии вмещающих пород находят свое логичное объяснение в рамках развиваемых нами представлений о причинах и механизме формирования инверсионной гидрохимической зональности в продуктивной толще Апшеронской нефтегазоносной области [8, 9].

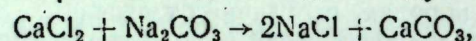
Сущность наших представлений, основанных на новой интерпретации известных фактов уменьшения минерализации и возрастания щелочности (уменьшения вторичной солености) вод сверху вниз по разрезу продуктивной толщи, увеличения минерализации и уменьшения щелочности (увеличения вторичной солености) в пределах одного горизонта (свиты) по погружению вкратце сводится к следующему.

Пластовые воды, залегающие ныне в продуктивной толще, являются смесями жестких хлоркальциевых рассолов, сингенетичных вмещающим отложениям, с внедрившимися в них снизу по эруптивизм грязевых вулканов, тектоническим нарушениям, трещинам, контактам диапировых внедрений, приуроченных преимущественно к сводовым наиболее напряженным участкам локальных структур, маломинерализованными щелочными водами гидрокарбонатнонатриевого типа, генетически связанными с подстилающими продуктивную толщу отложениями. Инъектируемые щелочные воды оттесняют собственно пластовые воды продуктивной толщи (хлоркальциевые рассолы) в погруженные участки

структур и разделяющие их синклинали, образуя по пути своего проникновения в пласты-коллекторы смеси вод со всеуменьшающимся в направлении падения пластов содержанием пришлового компонента.

Процесс смешения, протекающий при различных объемных соотношениях сингенетических и чуждых вод, регулируется в каждом конкретном случае как по вертикали, так и по горизонтали приемистостью (проницаемостью) пластов и интенсивностью потока мигрирующих нижних щелочных вод. Понятно, что на участках с низкой проницаемостью возможности проникновения маломинерализованных щелочных вод будут ограничены по сравнению с участками, характеризующимися лучшими коллекторскими свойствами. Это приводит к тому, что долевое участие щелочных вод в смеси в этих зонах оказывается меньшим и, следовательно, минерализация и химический состав вод здесь будут отличными от таковых на участках, сложенных более проницаемыми коллекторами.

С точки зрения своего химизма процесс смешения хлоркальциевых и гидрокарбонатнонатриевых вод выглядит следующим образом:



т. е. по мере роста в смеси доли щелочных вод процесс идет в направлении уменьшения вторичной солености и возрастания первичной солености и, частично, первичной щелочности. Вполне естественно, что при уменьшении степени участия в смеси щелочных вод S_2 будет возрастать, а S_1 и A уменьшаться, т. е. будет иметь место описанная выше картина изменения состава и минерализации пластовых вод как по площади отдельных свит и горизонтов в пределах локальных поднятий, так и по разрезу продуктивной толщи в целом.

Из приведенных соображений становится ясно, что в описанном явлении изменения минерализации и состава вод в специфических гидрогеологических условиях продуктивной толщи основным определяющим (при прочих равных условиях) фактором является проницаемость коллекторов, обуславливающая те или иные количественные соотношения смешиваемых ингредиентов в процессе смешения сингенетических жестких вод с поступающими щелочными.

Поскольку между проницаемостью коллекторов продуктивной толщи и их глинистостью имеет место четкая обратная зависимость [2, 3, 15], то в свете всего изложенного становится совершенно очевидным, что влияние глинистости водовмещающих пород на состав и минерализацию пластовых вод сказывается лишь в рамках их проницаемости. Иными словами, увеличение глинистости приводит к уменьшению проницаемости (приемистости) коллекторов со всеми вытекающими из этого факта последствиями для динамики процесса смешения вод и его конечного результата на том или ином участке разреза или площади.

Наряду с влиянием фактора проницаемости коллекторов на описанные закономерности распределения в них пластовых вод по составу и минерализации, весьма велика в этом явлении роль литологической изменчивости (неоднородности) отложений продуктивной толщи по площади, выражающаяся как в выклинивании отдельных песчаных прослоев и пачек и замещении их глинами, так и в изменении их мощностей. Действие этого фактора в физическом и химическом отношении аналогично влиянию проницаемости и также приводит к образованию тупиковых относительно слабопромытых поступающими щелочными водами гидрохимических зон.

В качестве одного из многих фактических подтверждений всего изложенного можно привести данные по калинской свите месторождения Нефтяные Камни [3, 13], представленные на рисунке.

Из рисунка видно, что между глинистостью коллекторов, с одной стороны, и их проницаемостью и минерализацией пластовых вод, с другой, имеет место довольно четкая корреляция — с ростом глинистости уменьшается проницаемость и возрастает концентрация пластовых вод.

Аналогичное явление имеет место в свите VII и VIII гор. площади Карадаг, где в ряде скважин, расположенных в зоне выклинивания коллекторов, получены воды повышенной минерализации и с весьма специфическим химическим составом ($A = 1 - 5\%$, в ряде случаев даже присутствует S_2), в то время как типично пластовые воды характеризуются пониженной минерализацией и являются щелочными [10].

Уместно отметить также, что в большинстве случаев на участках развития относительно концентрированных вод (на общем фоне менее минерализованных) продуктивность скважин, как правило, значительно ниже, что определяет, таким образом, связь химических показателей пластовых вод с проницаемостью коллекторов.

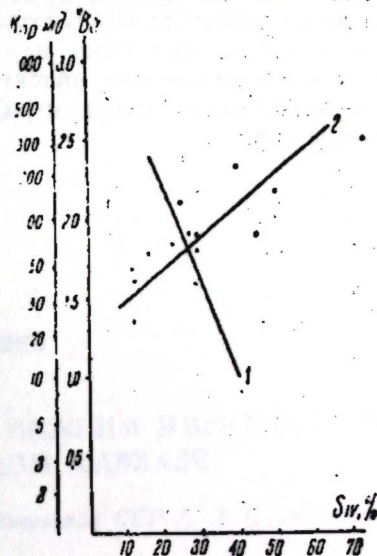


Рис. Зависимости между содержанием в породе фракции $<0,01$ мм (S_{IV}) ее проницаемостью ($K_{пр}$) и минерализацией пластовых вод по Каспийскому месторождению Нефтяные Камни:
— $K_{пр} = f(S_{IV})$; 2 — $S = f(S_{IV})$

ЛИТЕРАТУРА

- Багир-Заде Ф. М., Гумматов М. М., Бурашиников А. Ф. Изв. высш. завед. "Нефть и газ", № 2, 1967.
- Буряковский Л. А., Самедов Ф. И. Геофизические методы изучения коллекторов Апшеронского архипелага. Азербейшр, 1961.
- Буряковский Л. А. и др. Геология нефти и газа, № 3, 1967.
- Гурбанов Р. А., Молдавский Б. С., Рачинский М. З. АНХ, № 2, 1966.
- Карцев А. А. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений. Гостоптехиздат, 1933.
- Кисин И. Г., Пахомов С. И. "Геохимия", № 3, 1967.
- Мелик-Пашаев В. С. АНХ, № 9, 1954.
- Мехтиев Ш. Ф., Рачинский М. З., Ахундов А. Р. "ДАН Азерб. ССР", т. XXII, № 9, 1963.
- Мехтиев Ш. Ф., Рачинский М. З. Изв. АН Азерб. ССР, серия наук о Земле, № 1, 1967.
- Рачинский М. З. Вопросы гидрогеологии и гидрохимии газоконденсатных залежей Азербайджана в связи с их разработкой. Автореф. канд. дисс. Баку, 1965.
- Рачинский М. З., Фридман Д. Н., Черномордилов М. З., Шапиро Б. А. НТС "Нефтегазовая геология и геофизика", № 9, 1966.
- Самедов Ф. И., Ахундов А. Р., Рачинский М. З. АНХ, № 5, 1963.
- Самедов Ф. И., Буряковский Л. А. Нефтяная гидрогеология Апшеронского архипелага. Азербейшр, 1966.
- Сулиев В. А. Воды нефтяных месторождений СССР. ОНТИ, 1935.
- Сулиев В. А., Сулиев А. Д. Литология продуктивной толщи Апшеронского полуострова. Изд. АН СССР, 1958.
- Тамразян Г. П. АНХ, № 8, 1954.

Институт геологии

Поступило 1. VIII 1967

Ш. Ф. Мехди́ев, М. З. Рачинский

Абшерон нефтли-газлы вилајетинин Мәһсулдар гатынын лај суларынын кимјәви тәркибинә вә минераллашма дәрәчәсинә сулу сүхурларын литоложи тәркибинин тә'сири һаггында

ХУЛАСӘ

Мәғаләдә Абшерон нефтли-газлы вилајетинин Мәһсулдар гаты һоризонт вә лај дәстәләри кәсйлишинин нисбәтән килли сәһәләриндә лај суларынын минераллашма дәрәчәсинин артмасы сәбәби шәрһ едилмишдир.

Мә'лумдур ки, суларын минераллашма дәрәчәсиний бә'зи јердә артмасынын әсас сәбәби кәсилиш коллекторларынын кечиричилији вә литоложи тәркибин мүхтәлифлијидир. Бу чәһәтдән киллилијин тә'сири кечиричилијин дәјишмәси илә нәтичәләнир вә бунунла да мәһсулдар гатын минераллашмыш калсиум-хлорлу суларынын ашағыда јатан аз минераллашмыш натриум-һидрокарбонатлы сулар илә гатышмасы чәтинләшир.

СТРАТИГРАФИЯ

Р. А. АЛИЕВ

**О ПОЛОЖЕНИИ ГРАНИЦЫ МЕЖДУ НИЖНИМ И ВЕРХНИМ АПТОМ
НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ КАВКАЗЕ***(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. Д. Султановым)*

На Юго-Восточном Кавказе отложения аптского яруса имеют широкое распространение.

Первоначально эти отложения были включены К. И. Богдановичем [2] в состав „теробратулиновых слоев“ и „актинокамаксового горизонта“. При этом первые по возрасту считались сеноманскими, а вторые относились к границе турона и сенона. Затем Е. Штоллей [7], переопределив собранную К. И. Богдановичем фауну белемнитов, установил верхнеаптский возраст „актинокамаксового горизонта“ и аптский возраст „теробратулиновых слоев“.

В 1931 г. М. Ф. Мирчинком [4] в „теробратулиновых слоях“ К. И. Богдановича была выделена Халчайская свита баррем-нижнего апта, а „актинокамаксовый горизонт“ был назван ханагинской свитой верхнего апта.

Исследованиями Н. Б. Вассоевича [3] и В. Е. Хаина [5] объем ханагинской свиты, с одной стороны, расширен по сравнению с первоначально установленным М. Ф. Мирчинком, путем включения из состава халчайской свиты септариевого горизонта (нижний апт) и, с другой стороны, сужен путем выделения самостоятельной Алтыгачской свиты (нижний альб) за счет верхних слоев ханагинской свиты.

Последующие исследования А. Г. Халилова [6] позволили ему отнести „септариевый горизонт“ к низам нижнего апта, а Ханагинскую свиту считать соответствующей верхней части нижнего апта, верхнему апту и нижней части нижнего альба.

Пестроцветная ханагинская свита по всей площади своего распространения выдерживает свой фациальный облик без существенных изменений. Она обычно выражена в глинистой литофации.

В нижней своей части свита целиком представлена зеленовато-серыми известковистыми глинами. Средняя часть ее выражена зеленовато-серыми и бурыми глинами. Верхняя часть свиты состоит из зеленовато-серых, красных, оранжевых глин с прослоями белых, розо-

¹ При этом было предложено отказаться от этого термина, т. к. приуроченность септарий не связано с определенным стратиграфическим горизонтом.

вых, зеленовато-серых мергелей, серых алевролитов и песчаников, а также бурых песчанистых известняков.

В ханагинской свите встречается белемнитовая фауна.

В нижней части свиты содержится нижеаптский комплекс видов: *Mesohibolites abkhasiensis* Krimh., *M. brevis* (Schwetz.), *M. minaret* (Rasp.), *M. moderatus* (Schwetz.), *M. uhligi* (Schwetz.), *Neohibolites clava tudarica* Ak. Aliz., *N. ewaldi* Stromb., *N. inflexus* Stoll., *N. montanus* Ak. Aliz., *N. strombecki* Müll. emend., *N. cairicus* Natz. и др. (данные А. Г. Халилова и Р. А. Алиева).

В средней части ханагинской свиты фауна белемнитов представлена видами, характерными для всего апта (*Neohibolites ewaldi* (Stromb.), *N. montanus* Ak. Aliz., *N. cairicus* Natz., *N. inflexus* (Stoll.), а также видами, характерными для нижнего апта (*Neohibolites clava* Stoll.) или же баррема — нижнего апта (*Mesohibolites brevis* (Schwetz.), *M. minaret* (Rasp.), *M. uhligi* (Schwetz.)).

Верхняя часть свиты внизу содержит общеярусные и верхнеаптно-нижеальбские формы: *Neohibolites strombecki* Müll. emend. Stoll., *N. wollemanni* Stoll., а в верхах — нижеальбский комплекс белемнитов: *Neohibolites andrusovi* Natz., *N. minor* Stoll., *N. wollemanni* Stoll. (данные А. Г. Халилова).

Перечисленная фауна белемнитов позволяет в целом расчленить Ханагинскую свиту на отдельные части. При этом нижняя и средняя ее части могут быть отнесены к нижнему апту, а верхняя — к верхнему апту и низам альбского яруса.

Между тем, очень трудно по этим ископаемым установить точную границу между нижним и верхним аптом. Это объясняется тем, что белемниты неравномерно распределены в разрезе и находятся часто не в коренном залегании. Большинство руководящих видов их характерно для обеих подъярусов апта. Поэтому в большинстве случаев граница между нижним и верхним аптом либо не проводится, либо устанавливается условно.

Эта задача успешно решается с помощью фауны аммонитов, имеющих большое значение в деле детального расчленения всех ярусов нижнего мела, в том числе и аптского яруса.

В 1962 г. нам удалось впервые обнаружить эти ископаемые [1]. В разрезе ханагинской свиты, снятом нами по р. Атачай, были встречены: *Euphyllloceras velledae* Mich., *Crioceratites elegans* Orb., *Epicheloniceras martini caucasica* Anth., *E. martini orientalis* Jac., *E. subnodosocostatum* Sinz., *E. tschernyschewi* Sinz. и др.

Этот комплекс видов позволил не только выделить здесь нижнюю зону верхнего апта — зону *Epicheloniceras subnodosocostatum*, но и самое главное — наметить на Юго-Восточном Кавказе довольно точную границу между нижним и верхним аптом.

Указанные аммониты были найдены в основании верхней части ханагинской свиты, выраженной чередованием зеленовато-серых, красных плотных глин с прослоями зеленовато-серых алевролитов.

В подстилающих и перекрывающих слоях эти ископаемые не были встречены. Следовательно, граница между нижним и верхним аптом на Юго-Восточном Кавказе проходит в основании верхней части ханагинской свиты. На местности эта граница может быть легко прослежена по появлению красных прослоев глин в разрезе ханагинской свиты.

Установление границ между нижним и верхним аптом на Юго-Восточном Кавказе имеет большое практическое значение. Оно позволяет детально расчленить аптские отложения Юго-Восточного Кавказа не только в естественных обнажениях, но и в разрезах скважин отдельных нефтеносных площадей этой области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев Р. А., Алиев Х. Ш., Порошина Л. А. О присутствии зоны *Epicheloniceras subnodosocostatum* на Юго-Восточном Кавказе. ДАН Азерб. ССР, т. XX, № 8, 1964.
2. Богданович К. И. Система Дибара в Юго-Восточном Кавказе. Труды Геол. ком., вып. 26, 1906.
3. Вассоевич Н. Б. Новые данные о стратиграфии верхней юры и неокома северо-восточного Азербайджана. ДАН СССР, т. XXI, № 8, 1938.
4. Мирчинк М. Ф. Стратиграфические соотношения палеогеновых и меловых свит на юго-восточном Кавказе. АНХ, № 2—3, 1931.
5. Халилов В. Е. Разрез и фауна мезозоя юго-восточного Кавказа по данным новейших исследований. Труды Ин-та геологии АН Азерб. ССР, т. XIII, 1947.
6. Халилов А. Г. Стратиграфия нижне-меловых отложений юго-восточного окончания Большого Кавказа, 1965.
7. Stolley E. Zur Kenntniss der Kaukasischen Unterkreide. Centralbl. für Min., Geol. und Pal., 1908.

Институт геологии

Поступило 15. XI 1966

Р. Э. Алиев

Чәнуб-шәрги Гафгазда алт вә үст
аптын сәрһәддинин вәзијјәти һаггында

ХҮЛАСӘ

Чәнуб-шәрги Гафгазда апт мәртәбәсинә мәнсуб сүхурлар кениш јајылмышдыр. Лакин бу сүхурларда раст кәлән белемнитләрин кәсилиш үзрә гејри-бәрабәр јајылмасы вә һәмчинин ејни нөвләрин һәм үст вә һәм дә алт јарыммәртәбәләрдә раст кәлмәси нәтичәсиндә бу чөкүнтүләри јарыммәртәбәләрә ајырмаг хејли чәтинлик төрәдир.

Бу мәсәлә аммонит фаунасы васитәсилә һәлл олунур. Мүәллиф 1962-чи илдә Атачай һөвзәсинин Апт јашлы сүхурларынын кәсилишиндә аммонит фаунасыны тапмышдыр ки, бу да Чәнуб-шәрги Гафгазын Апт јашлы сүхурларыны ики јарыммәртәбәјә ајырмаг вә онларын ара-сындакы сәрһәдди дәгиг кечирмәјә имкан верир. Бу сәрһәдд кәсилишдә гырмызы кил лајчыгларынын раст кәлмәси илә мүәјјән едилир.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

И. Ш. ИСКЕНДЕРОВ

ТЕПЛОТА ПРЕВРАЩЕНИЯ МИНЕРАЛОВ ИЛИСТОЙ ФРАКЦИИ ПОЧВ

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

Из учения А. Е. Ферсмана относительно энергетических процессов выветривания стало известно, что при объяснении ряда законов, связанных с процессами выветривания полезно учитывать энергетические критерии. В связи с этим, в последние годы появился ряд работ, посвященных изучению энергетики минералообразования в геохимических процессах [1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11].

Изучение энергетических вопросов в почвоведении начато сравнительно недавно. Первые проведенные исследования в области энергетики почвообразования дали возможность В. Р. Волобуеву [3] сделать целый ряд важных выводов в этой новой области почвоведения. Уже сейчас, имеющиеся материалы дают основания полагать, что энергетический подход в понимании некоторых процессов, происходящих в почвах, приобретает особое значение при выяснении энергетического баланса почвообразования.

Энергетический баланс почвообразования, характеризуя различные природные явления, отличается сложностью. Определенная доля этого баланса принадлежит энергии, затрачиваемой на преобразование минералов почв [3].

Для решения этих вопросов в настоящее время отдается предпочтение исследованию энергии образования ряда минералов и выявлению теплоты превращения минералов, встречающихся в почве.

До настоящего времени дифференциальный термический анализ (ДТА) используется главным образом как метод качественной и в ряде случаев количественной идентификации отдельных минералов почв [2, 4, 13]. Но с помощью ДТА также можно определить количество тепла, поглощенное или выделенное в процессе превращения термоактивного компонента почв. В основу этого метода положено то, что площадь термического эффекта прямопропорциональна количеству теплоты, поглощенному или выделенному в процессе превращения, происходящего в исследуемом веществе.

Тот факт, что в настоящее время ДТА используется как метод для определения тепловых эффектов превращения, в литературе уже накоплено достаточное количество данных по определению теплот

превращения различных минералов. Для определения теплот превращения илстой фракции почв Кура-Араксинской низменности использованы многочисленные данные по тепловому эффекту различных минералов, определенных с помощью ДТА, и сведенных в работе А. И. Цветкова и Г. О. Пилюяна [12]. В отличие от других авторов, взятые нами данные температурные интервалы обобщены, а значение теплоты превращения для некоторых минералов усреднено.

Используя данные теплот превращения минералов по данным дифференциального термического анализа и учитывая минералогический состав илстой фракции почв Кура-Араксинской низменности [9], нами подсчитано количество теплоты превращения для гидрослюда, монтмориллонита, каолинита, хлорита и смешаннослоистых минералов, присутствующих в почве.

Теплота превращения минералов илстой фракции почв Кура-Араксинской низменности при нагревании до температуры 1000°C

№ разреза	Название почв	Эф-фект	Г	М	К	Х	См.-сл.	Сум-ма	ΔН, кал/г
P-2	Лугово-сероземная солонцеватая Муганской степи	+	13,6	25,5	12,5	7,4	8,8	67,8	49,3
M-3	Сероземная почва Мильской степи	—	0,2	11,0	3,0	0,7	1,6	18,5	52,4
P-5	Сероземно-луговая выскокогумусная Ширванской степи	—	17,5	21,4	14,2	8,6	8,0	69,7	
		—	2,2	9,3	3,6	0,8	1,5	17,3	
IS-5	Каштановая почва Муганской степи	+	14,9	21,4	17,7	18,4	8,0	80,4	61,5
		—	1,8	9,3	4,5	1,8	1,5	18,9	
S-4	Лугово-сероземная солончаковая Сальянской степи	+	16,2	21,4	14,2	14,8	8,0	74,6	56,8
		—	2,0	9,3	3,6	1,4	1,5	17,8	
P-3	Сероземный солонец юго-восточной Ширвани	+	17,5	24,8	13,0	9,8	8,0	73,1	54,4
		—	2,2	10,7	3,3	1,0	1,5	18,7	
IS-2	Лугово-сероземная Ширванской степи	+	24,1	8,0	11,8	8,6	8,0	40,5	28,8
		—	2,9	3,5	3,0	0,8	1,5	11,7	
IS-7	Каштановая почва Муганской степи	+	26,0	4,7	14,2	12,3	4,0	61,2	50,5
		—	3,2	2,0	3,6	1,2	0,7	10,7	
K-1	Лугово-сероземная Ширванской степи	+	26,0	16,7	7,1	8,6	1,6	60,0	46,7
		—	3,2	7,2	1,8	0,8	0,3	13,3	
IS-1	Лугово-сероземная Ширванской степи	+	35,7	0,7	13,0	12,3	4,0	65,7	55,8
		—	4,4	0,3	3,3	1,2	0,7	9,9	
P-4	Каштановая почва Карабахской степи	+	32,5	—	11,8	18,4	—	62,7	53,9
		—	4,0	—	3,0	1,8	—	8,8	
T-7	Сероземно-луговая почва Ширванской степи	+	29,2	3,3	17,7	18,4	—	68,6	57,3
		—	3,6	1,4	4,5	1,8	—	11,3	
		+	35,7	3,3	26,0	12,3	—	77,3	63,7
		—	4,7	1,4	6,6	1,2	—	13,6	

Г—гидрослюда, М—монтмориллонит, К—каолинит, Х—хлорит, см.-сл.—смешанно-слоистые.

Данные показывают, что в системе илстой фракции при нагревании происходит некоторый обмен энергии с окружающей средой. В таблице обозначено положительным знаком (+) все, что приходит в систему из внешней среды и отрицательным (—) все, что отдается из системы при нагревании.

Как видно, доля энергии, обозначенной положительными знаками, при превращении илстой фракции почв, намного больше, чем обозначенной отрицательными знаками. Так как эти значения зависят только от начального и конечного состояния системы и превращения происходят при постоянном давлении, следовательно, это количество энергии равно значению изменения энтальпии системы (ΔН). Это значение

в илистой фракции почв Кура-Араксинской низменности в пределах 46,7—63,7 кал/г.

Если сопоставить энергию, приходящуюся на долю эндотермических и экзотермических эффектов, то отчетливо выявляются два ареала расположения точек, связанных с минералогическим составом илистой фракции (рисунок).

Верхний ареал расположения точек соответствует почвам с илистой фракцией, в которой преобладают минералы монтмориллонитовой группы, а нижний — преимущественно гидрослюдастые.

В итоге следует отметить, что при характеристике энергетики почвообразования, наряду с определением теплоты превращения, в дальнейшем, особое внимание следует уделять изучению энергетики кристаллических решеток и вычислению свободной энергии образования минералов почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов Н. В. и Лебедев В. И. Источники энергии геохимических процессов. "Природа", № 5, 1957.
2. Берг Л. Г. Введение в термографию. Изд.-во АН СССР, 1961.
3. Волобуев В. Р. Некоторые вопросы энергетики почвообразования. "Почвоведение", № 7, 1958.
4. Горбунов Н. И. и др. Рентгенограммы, термограммы и кривые обезвоживания минералов, встречающихся в почвах и глинах. Изд.-во АН СССР, М., 1952.
5. Гинзбург Н. И. К вопросу об энергетике процессов выветривания алюмосиликатов. Материалы III Пленума комиссии по изучению глин. М., Изд. АН СССР, 1961.
6. Гребенщиков Р. Г. Энергетика кристаллической решетки силикатов и теплоты образования кремнекислородных анионных радикалов. Ж. неорганической химии, т. IX, вып. 5.
7. Гаррельс Р. М. Термодинамика геохимических процессов. ИЛ, 1960.
8. Ермолаев М. М. Вычисление значения свободных энергий некоторых гипергенных минералов на основе предположения и стационарности химических потенциалов и концентраций главных элементов в водах мирового океана. В кн. "Кора выветривания", вып. 7. М., 1966, Изд.-во "Наука".
9. Искандеров И. Ш., Хенров М. Б. Рентген-дифрактометрический метод диагностики глинистых минералов почв Кура-Араксинской низменности. Изд.-во АН Азерб. ССР.
10. Керн Р., Вайсброда. Основы термодинамики для минералов, петрографов, геологов. М. Изд.-во "Мир", 11.
- Ормонт В. Ф. О неточном использовании в литературе понятия энергии решетки и целесообразности введения энергии атомизации твердого тела. Ж. физ. химии, т. 31, 1957.
12. Цветков А. И., Пилоян Г. О. Современные тенденции развития дифференциального термического анализа. Итоги науки: геохимия, минералогия, петрография, 1963. 1964, М., 1965 г.
13. Schaefer G. M., Russeel. DTA as a quantitative measure of clay mineral content. "Soil Sci", 1942, 53, №5.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 15. IV 1968

И. Ш. Искандеров

Торпагланын лил фраксијасы минералларында
истилик чеврилмэлери

ХУЛАСӘ

Торпагәмәләкәлмә просесләринин енеркетикасы торпагшүнаслыгда
јени саһә олуб, бир чох мәсәләләрин һәллиндә әһәмијәтли рол
ојнајыр.

Торпагәмәләкәлмә просесләринин енержи балансы бир сыра мұх-
тәлиф тәбии һадисәләрин тәзәһүр формасындан тәшкил олунмушдур.
Бу балансын мұәјјән һиссәсини торпаг минералларынын ашын-
масына сәрф олунмуш енержинин мигдары тәшкил едир.

Торпаг минералларынын ашынмасына сәрф едилән енержинин
тәјјининдә минералларын кристаллик шәбәкәсинин енержиси, јени
әмәлә кәлмиш торпаг минералларында енержи формалары вә минерал-
ларда кедән бәзи истилик чеврилмәләринин тәдгиг етмәк мұһүм мәсә-
ләләрдәндир.

Мәгаләдә Күр-Араз дүзәнлији торпагланынын лил фраксијаларында
баш верән истилик чеврилмәләринин тәдгигинин нәтичәләри, шәрһ
едилмишдир.

Әдәбијјатда олан диференсиал ғыздырма әјриләри вәситәсилә
тапылмыш мұхтәлиф минералларын истилик чеврилмә рәгәмләри илә
торпагланын лил фраксијаларында олан минералларын мигдары тутуш-
дурулмуш вә оларын әсасында истилик чеврилмәләринин енержиси
һесапланмышдир.

Тәдгигатлар көстәрир ки, Күр-Араз дүзәнлији торпагланынын лил
фраксијасы минералларында истилик чеврилмәләринин мигдары
46,7—63,7 кал/г арасында тәрәддүд едир.

Бундан башга, ајдынлашдырылмышдир ки, торпагәмәләкәлмә
просесләринин енержисинин тәдгигиндә минералларын кристаллик
шәбәкәсинин енержиси вә сәрбәст минерал әмәләкәлмә енержисинин
кәләчәкдә өјрәнилмәсинә хүсуси фикир верилмәлидир.

ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Д. И. МУГАНЛИНСКАЯ

ВАЖНЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ
ЖИРА, БЕЛКА И ВИТАМИНА А В МОЛОКЕ
КОРОВ СОВХОЗОВ АПШЕРОНА

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

Содержание жира, белка и витамина А в молоке коров совхозов Апшерона мы изучили при существующем неполноценном кормлении молочного скота.

В табл. 1 приводим результаты анализов по содержанию жира и белка в молоке коров совхозов Апшерона за 1962—1965 гг.

Как видно из данных таблицы, в 1965 г. по сравнению с 1962 г. увеличилось число совхозов, коровы которых имеют в молоке высокое содержание жира и белка.

Это объясняется увеличением породного состава совхозов за счет бурой латвийской, черно-пестрой эстонской, красной эстонской, бурой кавказской пород, отличающихся в условиях Апшерона высокой жирностью и высоким содержанием белка в молоке.

Наряду с этим, неполноценное кормление и существующий обильно-концентратный тип кормления молочного скота в большинстве совхозов является причиной малого содержания жира и белка в их молоке.

В среднегодовой структуре рационов совхозов Апшерона грубые корма составляют 17,7% (в том числе сена 6%), сочные—16,8% (зеленые лишь 9%), а концентраты—66,6%.

Расход концентратов на 1 кг молока составляет 876 г. Жировая питательность рациона составляет лишь 3%. Углеводистая питательность рациона высокая—78% (из них клетчатки—24%, — крахмала—52% и только 2% сахара.) Сахаропротеиновое отношение равно

0,121; отношение $\frac{\text{Са}}{\text{Р}} = 0,7$; каротиновая необеспеченность составляет

36%, имеется избыток фосфора при недостатке кальция. Последнее компенсируется дачей мела, солью коровы обеспечены.

По нашим исследованиям, используемые в рационах все образцы сена и хлопковая шелуха бедны микроэлементами: В, Мп, Си, Мо, Zn, Со, Fe, J. Лишь морковь и ботва столбвой красной моркови при

недостатке указанных микроэлементов вполне достаточно содержит только В, Zn.

Таблица 1

Апшеронское районное производственное управление сельского хозяйства

№ пп	Совхозы	Годы			
		1962	1963	1964	1965
		% жира % белка	% жира % белка	% жира % белка	% жира % белка
1	Сарайнский виноградно-молочный совхоз	—	3,7/—	3,4/—	3,5—
2	Алты-Агачский животноводческий совхоз	—	—	4,0/2,06	3,9/2,02
3	Килязинский молочный совхоз	—	3,8/1,99	3,9/2,02	3,9/2,02
4	Шурабадский	—	3,6/1,93	3,6/1,93	3,8/1,99
5	Хизинский	—	3,9/2,02	3,8/1,99	4,0/2,06
6	Кобийский овцеводческий совхоз	3,8/1,99	5,5/2,8	3,6/1,93	4,1/2,09
7	Хурдаланский молочно-овощеводческий совхоз	3,9/2,02	3,7/1,96	3,5/1,89	3,5/1,89
8	Апшеронский молочно-животноводческий совхоз	3,4/1,86	3,4/1,86	3,4/1,86	3,4/1,86
9	Апшеронский виноградный совхоз	—	3,5/1,89	3,7/1,96	3,7/1,96
10	Мамедлинский молочно-овощной совхоз	3,3/1,83	3,4/1,86	3,4/1,86	3,5/1,89
11	Кобыстанский овцеводческий совхоз	—	4,0/2,06	4,2/2,12	4,2/2,12
12	Зыринский овоще-молочный совхоз	3,3/1,83	3,5/1,89	3,4/1,86	3,6/1,93
13	Гоусанский молочный совхоз	3,4/1,86	—	3,4/1,86	3,3/1,83
14	Апшеронский свинооткормочный совхоз	3,7/1,96	3,6/1,93	3,6/1,93	3,6/1,93
15	Туркянский виноградный совхоз	—	3,8/1,99	—	—
16	Машагинский овоще-молочный совхоз	3,4/1,86	3,4/1,86	3,6/1,93	3,5/1,89
17	Бузовинский молочно-овощной совхоз	3,5/1,89	3,4/1,86	3,6/1,93	3,5/1,89
18	Фатманский совхоз	3,4/1,86	—	—	—
19	Новханский совхоз	3,5/1,89	—	—	—
20	Машагинский виноградный совхоз	3,8/1,99	—	—	—
21	Бакмолживсовхоз	3,4/1,86	—	—	—

Ботва кормовой свеклы в достатке содержит В, Мп, Си. Комби-корма при насыщении указанными микроэлементами тоже содержат их в достаточном количестве.

Как видно из нашего анализа, структуры рационов совхоза Мамедлин (табл. 2) значительно хуже Хурдаланского совхоза (табл. 3).

В рационе молочных коров фермы №1 Мамедлинского совхоза наблюдается полное отсутствие сочных и зеленых кормов. Грубые корма без сена составляют всего лишь 3%, концентрированные—97%. На 1 кг молока приходится 1363 г концентратов и на 1 к. е. 232 г переваримого протеина. В рационе каротина недостает на 94%. Имеется избыток фосфора при недостатке кальция.

Содержание сахара и клетчатки близко к данным Хурдаланского совхоза за 1966 г. Однако сухого вещества больше, чем в кормах коров Хурдаланского совхоза за 1964—1966 гг.

Таблица 2
Структура и питательность рационов коров фермы № 1
Мамедлинского совхоза Апшерона

Показатели рациона	Март—апрель 1966 г.
Структура рациона (в % от питательности):	
Грубых	3
Сочных	0,0
Зеленых	0,0
Концентрированные	97
Сухое вещество рациона (кг)	8,600
Содержится в сухом веществе (%):	
углеводы	72
В том числе: клетчатка (%)	19
Без аз. эк. в. (%)	53
В том числе: сахар (%)	3,4
жир (%)	3,1
Недостаток (—) или избыток (+) Са (г)	—19,5
(—) (+) Р (г)	+31,5
Отношение Са к Р	0,3
Отношение сахара к протеину	0,09
На 1 к. е. переваримого протеина (г)	232
На 1 кг молока концентратов (г)	1363
Избыток (+) или недостаток (—) каротина (мг)	—201
(+) (—) (%)	94
Микроэлементы (В, Мп, Си, Мо, Зп, Со, Fe, J) в хлопковой шелухе, шроте, зерновых отходах (+—)	—
В комбикорме при добавке микроэлементов (+—)	+

Таблица 3
Среднегодовая структура и питательность рациона коров
Хурдаланского овоще-молочного совхоза Апшерона за 1964—1966 гг.

Показатели рациона	1964 г.	1965 г.	1966 г.
Структура рациона (в % по питательности):			
Грубых	35	18	15
В том числе сена	14	6	8
Сочных	10	17	11
Зеленых	8	0,9	13
Концентрированных	46	67	62
Сухое вещество рациона (кг)	6,855	7,745	8,319
Содержится в сухом веществе (%):			
Углеводы	84	78	73
В том числе—клетчатки (%)	30	24	20
Без аз. эк. в. (%)	54	54	53
В том числе сахар (%)	2,7	2	5
Жир (%)	3,4	3	3
Недостаток (—) или избыток (+) Са, г	—4,4	—0,35	+27,32
(—) (+) Р, г	+1,0	+9,33	+30,36
Отношение Са к Р	1,2	0,7	1,1
Отношение сахара к протеину	0,205	0,121	0,235
На 1 к. е. переваримого протеина (г)	103	174	188
На 1 кг молока концентратов (г)	666	876	1000
Избыток (+) или недостаток (—) каротина в мг	—146	—59	+197
Микроэлементы (В, Мп, Си, Мо, Зп, Со, Fe, J) в соломе, сене, хлопковой шелухе (—), в комбикормах при добавке (+)	—	—	—
	+	+	+

Микроэлементами частично обеспечены коровы за счет комбикормов при условии их насыщения таковыми.
Таким образом, рационы коров совхоза Мамедли неполноценны в значительной степени, чем Хурдаланского овоще-молочного совхоза.

Но при этом живой вес коров и суточные удои выше данных Хурдаланского овоще-молочного совхоза, что объясняется относительно большим количеством сухого вещества в рационе (8600 г в Мамедлинском против 6855—8319 г в Хурдаланском).

Содержание жира в молоке коров Мамедлинского совхоза (3,4%) значительно ниже данных Хурдаланского совхоза (3,6%). Это следствие неполноценного кормления при имеющем место недостатке племенной работы в улучшении жирно-молочности стада коров совхоза.

Мы изучили влияние сухого рациона (состоящего из комбикорма, шрота, хлопковой шелухи и мельничных отходов) на образование белка, витамина А каротина в молоке коров Мамедлинского овоще-молочного совхоза.

Суточный рацион подопытных коров (апрель 1966 г.) состоял из 4 кг комбикорма, 1 кг шрота, 1 кг хлопковой шелухи и 4 кг (30%) мельничных отходов (табл. 2).

В марте—апреле 1966 г. на ферме № 1 совхоза было 243 дойных коровы, каждая с удоем 1620 кг при средней жирности 3,4% и среднем живом весе 380 кг.

Среднесуточные удои коров составляли 6,6 кг при расходе концентрированных кормов на 1 кг молока—1,5 кг, а грубого корма в суточном рационе всего было 1 кг (хлопковая шелуха, без сена и соломы).

В этом совхозе (ферма № 1) анализ молока был произведен у 20 коров утреннего удоя разных пород данной зоны 11,19,26 апреля 1966 г. Белок определялся по методике Шульца с некоторыми видоизменениями.

Из 2 коров 11 принадлежали бурой латвийской породе, 5—черно-пестрой эстонской, 3—красной эстонской и одна—симментальской породе.

Результаты наших анализов по породам суммированы в табл. 4.

Таблица 4
Содержание белка, витамина А, каротина в молоке
коров разных пород Мамедлинского совхоза

Порода	Содержание белка в мо- локе, %	Витамин А, мг/кг	Кароти- н, мг/кг
Бурая латвийская	3,21	0,05	Следы
Черно-пестрая эстонская	3,10	0,07	•
Красная эстонская	3,11	0,04	•
Симментальская	2,81	0,05	•

Анализ данных табл. 4 при том же кормлении показывает, что породные различия оказывают влияние как на процентное содержание белка в молоке, так и на накопление витамина А.

При существующих условиях кормления по содержанию белка на фоне остальных пород выигрывает бурая латвийская порода, а по накоплению витамина А—черно-пестрая эстонская.

Таким образом важными вопросами повышения содержания жира, белка и витамина А в молоке коров Апшерона являются: подбор соответствующих пород для этих условий; структура рациона, взаимодействие ингредиентов рациона; активирование жизнедеятельности микрофлоры преджелудков путем лучшего обеспечения их факторами полноценного кормления; наряду с отрицательным влиянием высоко-

Д. И. Муганлинскаја

Абшерон совхозлары инэклеринин сүдүндө жағын, зүлалын вә А витамини мигдарынын артырылмасынын мүнүм мәсәлэләри

ХҮЛАСӘ

Дөрд ил мүддәтиндә Абшерон совхозлары инэклеринин сүдүндә олан жағ вә зүлалын тәркибини там гијмәтли олмајан јем пајлары әсасында муәјинә етдик. Сонралар ики совхозун (Мәммәдли сүдчүлүк-тәрәвәзчилик вә Хырдалан тәрәвәзчилик-сүдчүлүк) инэклеринин сүдүнүн тәркибиндә олан жағ фаизини вә зүлалы өјрәндик. Мәммәдли совхозунун (1 №-ли ферма) 20 мүхтәлиф чинсә мәнсуб инәјинин сүдүнүн тәркибиндә гуру јем пајындан асылы оларағ (1 кг сүдә 1,5 кг гүввәли јем, аз мигдарда гуру от) зүлалын, А витамини вә каротинин дәјишмәсини мүәјәнләшдирдик.

Тәдгигатлар кестәрир ки, Абшерон совхозларынын инэклеринин сүдүндә жағын, зүлалын, А витамини мигдарынын артырылмасынын мүнүм мәсәлэләри јерли шәрантә ујғун олан чинс инәкләр илә әләгәлидир. Бундан башга, инәкләрин сүдүнүн тәркибиндә жағын, зүлалын, А витамининин артырылмасы јем пајынын тәркиби, там гијмәтли јемләндирмә, јемләмәнин сәвијјәси, јемләрин кејфијјәт вә мигдары илә әләгәдардыр.

АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ

Ш. Г. ДАДАШЕВА

СТРУКТУРА КСИЛЕМЫ ЛИСТА И СТЕБЛЯ НЕКОТОРЫХ КСЕРОФИТОВ АЗЕРБАЙДЖАНА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР И. К. Абдуллаевым)

Сравнение ксилемы стебля и листа в очень широком масштабе проводилось В. Чидлом (Chidle, 1943, 1953, 1955) для однодольных растений. Им было установлено, что между трахеальными элементами корня, стебля и листа у однодольных растений имеются достаточно резкие отличия, причем в листьях всегда отличаются трахенды и сосуды более примитивного типа, чем в стеблях и корнях. Для двудольных древесных растений аналогичные наблюдения (но на материале одного рода—дуба) были сделаны Шимаджи (Shimagi, 1955). Относительно недавно А. Я. Штромберг (1958, 1960, 1961) подтвердила, что ксилема в листьях двудольных растений отличается от ксилемы стебля, причем эти отличия, в частности, заключаются в отставании структурной специализации элементов ксилемы листа от специализации в стебле. Материал, исследованный этим автором относится к обычным мезофитным древесным и отчасти травянистым растениям. Было интересно проследить, насколько этот разрыв в эволюционной подвинутости листа и стебля существует у ксерофитов, для которых, как было отмечено ранее Ш. Г. Дадашевой (1962, 1963), вообще характерна высокая структурная специализация водопроводящей системы.

С этой целью нами была исследована ксилема главной жилки зрелого листа, однолетних побегов и зрелой древесины стебля 23-х видов (см. список растений), кустарниковых растений, произрастающих в пустынях и полупустынях Азербайджана.

Anacardiaceae

1. *Rhus cortaria* L.

Chenopodiaceae

2. *Eurotia ceratoides* (L.) C. A. M.
3. *Halostachys caspica* (Pall.) C. A. M.
4. *Kalidium caspicum* (L.) Ing. Sternb.
5. *Kochia prostrata* (L.) Schrad.

6. *Noaea mucronata* (Forsk) Asch. Schiwei.
7. *Salsola ericoides* M. B.
8. *Salsola glauca* M. B.
9. *Salsola dendroides* (C. A. M.) Mog.
10. *Suaeda microphylla* Pall.
11. *Suaeda dendroides* (C. A. M.) Mog.
12. *Salsola nodulosa* (Mog.) Iljin.

Compositae

13. *Artemisia fragrans* Willd.

Elaeagnaceae

14. *Elaeagnus angustifolia* L.

Leguminosae

15. *Caragana grandifolia* (M. B.) Fedtsch. D. C.
16. *Prosopis farctum* (Banks et Sol.)-*Lagonychium* Bobr.

Moraceae

17. *Ficus carica* L.

Polygonaceae

18. *Atraphaxis spinosa* L.

Rhamnaceae

19. *Rhamnus pallasii* F. et M.

Rosaceae

20. *Amygdalus fenzlina* (Fritsch.) Lipsky.

Solanaceae

21. *Lycium ruthenicum* Murr.

Tamaricaceae

22. *Reaumuria hypericoides*.
23. *Reaumuria persica* Boiss.

Ulmaceae

24. *Celtis glabrata* Stev.

Lygophyllaceae

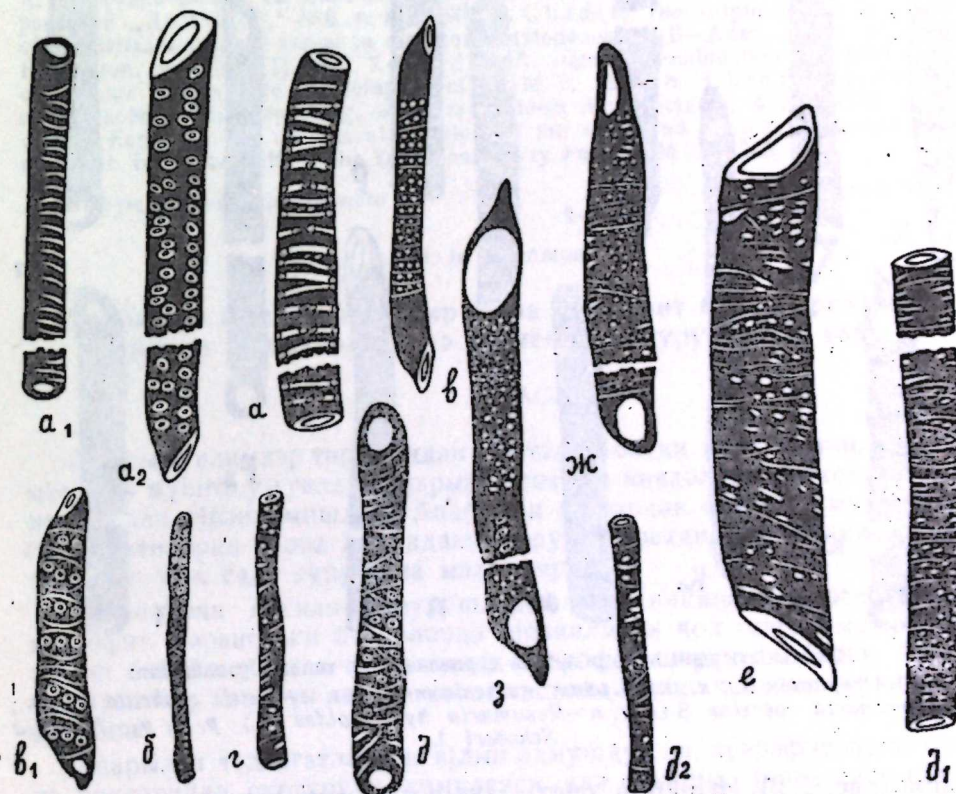
25. *Nitraria schoberi* L.

Структура ксилемных элементов главной жилки листа, а также однолетних побегов и зрелой древесины изучалась на поперечных срезах и на мацерированном материале. Проведенный анализ показал, что проводящая система листьев всех исследованных видов лишена камбия, следовательно, представлена только первичной ксилемой. У всех видов основным проводящим элементом в первичной ксилеме является сосуд—совокупность перфорированных клеточных элементов (членников сосудов).

Для всех членников сосудов как в листьях, так и в однолетних побегах и зрелой древесине, характерны простые перфорации. В

листе и однолетнем побеге, однако, перфорации расположены, как правило, на боковых стенках, что рассматривается как признак более примитивный, чем то расположение перфорации на поперечных стенках, которое характерно для сосудов зрелой древесины ствола почти всех видов исследованных нами растений. Характерной и любопытной особенностью ксилемы, листа и побегов является относительно частая встречаемость сосудов с одной перфорацией. Это, по-видимому, означает, что в листьях и однолетних побегах длина целого сосуда меньше, чем в зрелой древесине. Напомним, что в анатомии растений сосудом называется вертикальный ряд отдельных членников сосуда, заканчивающихся с верхней и нижней сторон двумя членниками, в которых перфорирован соответственно только верхний или нижний конец. Длина таких сосудов достигает у разных растений несколько десятков сантиметров или даже нескольких метров. Поэтому, естественно, что односторонне перфорированные сосуды встречаются в стволовой древесине весьма редко. Естественно также, что в мелких листьях большинства исследованных растений они встречаются довольно часто. Характерной особенностью членников сосудов листа и однолетнего побега также является отсутствие или слабое развитие у них клювиков.

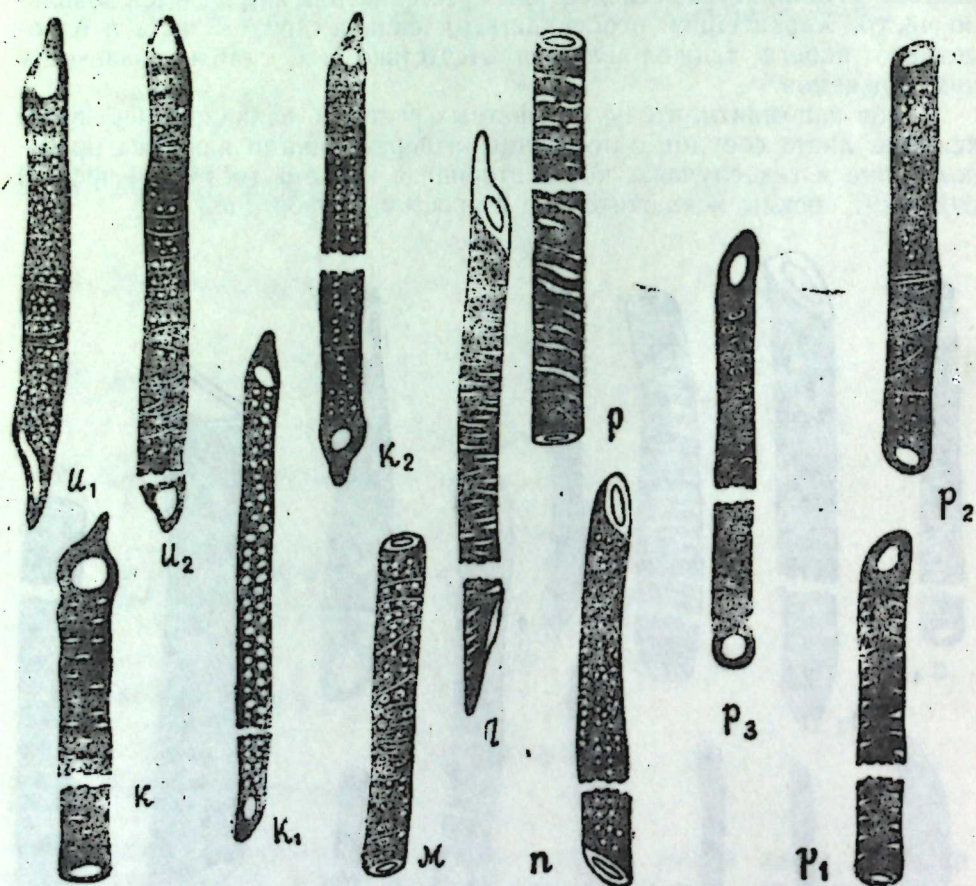
Стоит напомнить, что у мезофитных растений наличие в первичной ксилеме листа сосудов с лестничными перфорациями является правилом даже в тех случаях, когда вторичная ксилема (особенно зрелая) содержит сосуды исключительно с простой перфорацией.



Членники сосудов зрелого листа с различными типами утолщения:
 а, а₁, а₂—*Rhus coriaria* L.; б—*Suaeda ericoides* M. B.; в₁, в₂—*Suaeda microphylla* Pall.; з, д, д₁, д₂—*Artemisia fragrans* Willd.; ж—*Ficus carica* L.; з—*Rhamnus pallasii* F. et M.

Вторичное утолщение оболочек сосудов в проводящей системе листа исследованных видов довольно разнообразно (рис. 1, 2), утолщение варьирует от кольчатых и спиральных (т. е., когда вторичное утолщение представлено узкой лентой, располагающейся колечком или более или менее длинной спиралью по внутренней поверхности клетки) до точечных, т. е. с округлыми окаймленными порами с промежуточными типами в виде спирально-точечных, спирально-лестничных и лестнично-точечных.

Среди изученных представителей сем. маревых наблюдается значительное разнообразие структуры оболочек членников сосудов. Так, например, для Эуротии и Калидиума характерны преимущественно точечные сосуды, а другие типы обнаруживаются очень редко или вовсе не обнаруживаются. Например, для двух видов Сведы характерны только спиральные сосуды. Для ксилемы однолетних ветвей характерна в целом по исследованному материалу несколько меньшая специализация оболочек сосудов (рис. 3, 4) по сравнению с ксилемой



Членники сосудов одного побега с различными типами утолщения:
u₁, u₂—Atrophaxis L.; k, k₁—Lycium ruthenicum Murr. n—Celtis glabrata Steud.; m—Reaumuria persica Steud.; n—Reaumuria hypericoides N.; p, p₁ p₂—Nitragia Schoberi L.

листа (рис. 1, 2). Напротив, опять-таки в целом по материалу трахеиды (т. е. неперфорированные прозенхимные элементы), когда они встречаются по типу утолщения оболочек в листьях, несколько менее специализированы, чем в однолетнем побеге.

Проведенные исследования показывают, что наряду с общей высокой специализацией водопроводящего комплекса в целом у ксерофитов наблюдается также относительно более высокая специализация листа, в результате чего в листьях ксерофитов ликвидируется то „отставание в структурной специализации“ ксилемы, которое характерно для большинства мезофитных растений. Эта же высокая подвинутость характерна и для сосудов первичной ксилемы стебля.

При этом данная структурная специализация связана главным образом с важнейшей структурой—перфорацией, через которую проходит ток воды. Что касается вторичной оболочки сосудов, то в целом листе признак более подвинут, чем в первичной ксилеме стебля, это, вероятно, связано с очень жесткими требованиями, предъявляемыми средой к водопроводящей системе листа. Напротив, трахеиды, играющие у этих растений, вероятно, второстепенную роль в водоснабжении у листьев, менее специализированы, чем в первичной ксилеме листа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дадашева Ш. Г. О некоторых особенностях осевых органов пустынных и полупустынных кустарников. „ДАН СССР“, т. 47, № 4, 1962.
2. Дадашева Ш. Г. Сравнительно-анатомический анализ приспособления листа и древесины некоторых растений Азербайджана к засушливым условиям. „ДАН СССР“, т. 48, № 5, 1963.
3. Штромберг А. Я. Камбий и вторичный рост в проводящей системе листа бирючины обыкновенной. Сообщ. АН Груз. ССР, т. XXI, № 5, 1953.
4. Штромберг А. Я. Онтогенез и структура ксилемных элементов листа лавровишни аптечной. Мин. здравоохран. Груз. ССР, химико-фармацевт. ин-т, т. IX, Сб. трудов, 1960.
5. Штромберг А. Я. Сравнительное изучение элементов ксилемы в листьях и стеблях двудольных растений. „ДАН СССР“, № 6, т. 136, 1961.
6. Chidley, A. The origin and certain trends of specialization of the vessel in the Monocotyledoneae (B—Amer. Journ. of botany, Burlington, vol. 30, № 1), 1943.
7. Chidley, A. staining combination for phloem and contiguous tissues stain technology, vol. 28, № 2, 1953.
8. Chidley, A. Significance of cell divisions in differentiating, secondary phloem Acta botanica, 4, № 3, 1955.
9. Shimazaki Ken. 1955. On the vascular system of the wood and the leaf of genus Quercus Repr. from the Bull. of the Tokyo university Forests, № 0,8, 1955.

Институт генетики и селекции

Поступило 30. V 1967

Ш. Г. Дадашева

Азербайжан флорасынын бир сыра ксерофит битки нөвлэринин
 жарпаг вә көвдэлэриндә ксилеманын гурулушуна даир

ХҮЛАСӘ

Бир сыра алимләр тәрәфиндән мүхтәлиф битки нөвлэринин, хусусән мезофил мүһитә уйғунлашанларын жарпаг вә көвдэлэринин ксилемалары мүгајисәли өјрәнилмишдир. Апарылан ишләрдән ајдын олмушдур ки, бирләпәлиләрин жарпагларындакы бору вә трахеидләр көвдә вә көкә нисбәтән чох садә гурулуша маликдир.

Биткиләрин дахили гурулушларындакы инкишаф просеслэринин ксерофит шәраитдәки биткиләрдә өјрәнилмәси чох мараглыдыр. Буна әсасән биз Азербайжан флорасында ксерофит шәраитдә битән 23 кол вә жарымкол нөвүнүн көк вә көвдә системлэринин ксилема гурулушуну өјрәндик.

Апарылан тәдгигатлардан ајдын олмушдур ки, ксерофитләрин көвдә вә көклэриндә суөтүрүчү комплекси илә јанашы, жарпагларында да мүкәммәлләшмә хусусијәти мүшаһидә олунур.

Мезофил шәраитдәки битки органларынын ксерофит шәраитдәки биткиләрин ејни органлары илә мүгајисәли өјрәнилмәси, сонракыларда тәкамүл прәсеси үзрә әввәлкиләрден үстүнлүк газандығыны көстәрир.

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

Р. М. СОФИЕВА

ТЕРАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЦВЕТКА МАКА
СПУТАННОГО (*Papaver commutatum* F. et M.)

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР И. Д. Мустафаевым)

Аномальные явления растений всегда привлекали внимание ботаников. В последнее время в ботанической литературе все чаще встречаются сведения о различных тератологических изменениях у растений, которые имеют важное теоретическое, а также и практическое значение. Изучение аномальных отклонений разных органов растений весьма важно для решения вопросов морфологии и филогении. Сведения о значении терат в жизни растений имеются в работах Б. М. Козо-Полянского [2], Ал. А. Федорова [11], В. Х. Тутаюк [9], А. Л. Тахтаджяна [8] и многих других. Как указывает Козо-Полянский (цит. по Коновалову, 1952), уродливые изменения растений ценны для ботаники тем, что они могут выявить скрытые свойства растений. Среди них могут встречаться атактистические изменения, указывающие на особенности организации предков современных форм. Для решения современных вопросов эволюционной морфологии цветка необходимо привлечение тератологических явлений (Козо-Полянский [2]).

Объясняя тычиночную природу лепестков и их значения для выяснения вопросов филогении А. Л. Тахтаджян [8] пишет, что „многочисленные тератологические случаи превращения тычинок в лепестки, являющиеся основной для возникновения махровых цветков, дают нам возможность представить себе пути возникновения лепестков из тычинок. Лепестки образовались в процессе эволюции из ранних стадий развития тычинок, т. е. из тычинок, отклонившихся от своего нормального развития.

Из рассмотренного литературного материала видно, что тератология имеет огромное значение для решения современных вопросов эволюции цветка.

Тераты ценны также для выяснения вопросов вида и формообразования, которые хорошо освещены в работах В. Л. Комарова [3], Ал. А. Федорова [11] и др. Отмечая роль терат в процессе формообразования, Ал. А. Федоров [11] пишет, что „тератология, как область научного знания, имеющая дело с крайними вариантами изменчивости

организма, может быть использована на равных с прочими разделами биологии основаниях для решения вопросов формо- и видообразования“.

Тераты разнообразны, среди них самой полезной уродливостью является махровость, имеющая большое значение в декоративном садоводстве. Воздействием человека можно создать разнообразные махровые сорта растений для декоративных целей, парков и садов.

В природе аномальные растения, в частности махровые формы, встречаются значительно реже, чем в культуре. Изучение литературы показало, что у представителей сем. *Papaveraceae* Juss., в особенности у маков, указанные явления довольно часты. В своей монографии по тератологии М. Мастерс (1869) описывает разные формы аномалии у маков, в частности у видов *P. rhoeas* L., *P. bracteatum* Lindl., *P. somniferum* L., *P. nudicaule* L. и др., но автор не придает этим явлениям филогенетического значения.

И. Н. Коноваловым [4] и В. Х. Тутаюк [10] были описаны видоизменения форм плода и цветка у *P. orientale* L. Разные тератологические изменения генеративных органов у мака голостебельного (*P. nudicaule* L.) и горного (*P. oreophilum* Rupr.) подробно описаны Л. А. Шавровым [12]. Позднее Л. А. [13] описывает лепестковидный метаморфоз тычинок мака горного. Описанные В. Х. Тутаюк и Л. А. Шавровым видоизмененные формы андроея сходны с описываемой нами формой. Как В. Х. Тутаюк, так и Л. Шавров объясняют причины махровости изменением почвенно-климатических условий, к мнению которых присоединяемся и мы. Т. Батуевой [1] проанализировано варьирование членов цветка у представителей сем. маковых, в том числе и *p. Papaver* L.

Разные аномальные случаи у представителей *p. Papaver* L. описывались и многими другими авторами [5, 6, 7].

На числовое варьирование членов околоцветника при изменении условий внешней среды у маков не раз указывалось исследователями, но в рассмотренной нами литературе нам не удалось найти указаний об аномалии мака спутанного. Этот вид, описанный Фишером и Мейером в 1837 г. из Закавказья, — однолетнее б. или м. оттопырено-волосистое растение с перисто-раздельными или перисто-надрезанными листьями, широко распространенное на Кавказе (главным образом в Закавказье) от низменности до среднего горного пояса на травянистых склонах, в кустарниках, тугайных лесах, посевах, садах и т. д. Ареал распространения его за пределами Кавказа охватывает Малую Азию и Северо-западный Иран.

Исследуемые растения были обнаружены нами в 1963 г. в Закавказском районе. Среди растений собранных в с. Нижний Чардахлар, обратили на себя внимание экземпляры мака спутанного с красивыми махровыми цветами, произрастающие совместно с нормальными растениями данного вида. Тератологические изменения были выявлены только у цветков, причем аномальные цветки обнаружены как на главных, так и на боковых ветвях и все они почти одного типа. Махровый цветок мака имел следующие элементы: 2 чашелистика, 4 нормальных лепестка по краям, многочисленные узкие и сравнительно мелкие лепестки внутреннего ряда и еще мельче — в центральной части цветка, многочисленные нормальные и видоизмененные тычинки и нормальный гинецей. От нормального цветка махровые отличались по количеству и форме лепестков, тычинок. Изменениям подверглись органы андроея. Для большей наглядности на рисунке показан цветок не в целом, а разобранном виде. Гинецей, 4 лепестка и чашелистики не показаны, так как они были нормального строения. По анализу разобранного материала ясно виден постепенный переход тычи-

нок в лепестки. У лепестковидных образований хорошо заметны остатки пыльников. Возможной причиной этих отклонений, по-видимому, являются необычные для них условия существования—дождливая весна с обильными осадками, при которых проявляются признаки атавизма. Таким образом, формирование махового цветка, т. е. превращение тычинок в лепестки у *Papaver commutatum* F. et M.,

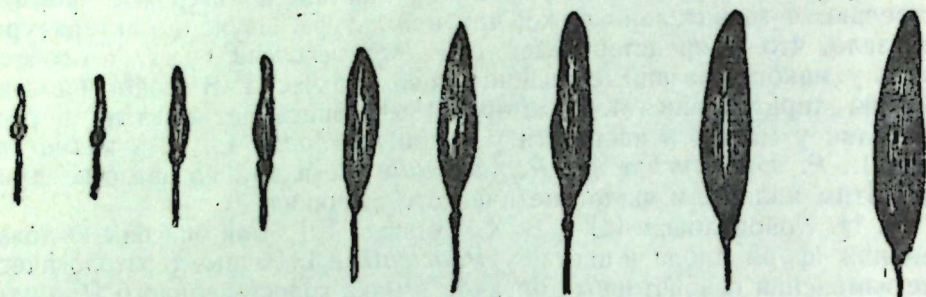


Рис. 1. Метаморфоз тычинок махового цветка *Papaver commutatum* F. et M.

вероятно, не случайность, а регрессивное явление, обусловленное нарушением важнейших жизненных процессов, возникающих при необычных условиях внешней среды. Маки очень чувствительны к условиям внешней среды. Большое количество осадков, выпавших в 1963 г., оказало заметное влияние на онтогенетическое развитие мака спутанного.

Для большей наглядности приведены данные (табл. 1—2) по температуре воздуха и атмосферным осадкам, полученные нами из Гидрометуправления Азербайджанской ССР.

Таблица 1

Среднемесячные температуры воздуха в Закатальском районе в 1962—1963 гг.

Месяцы Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средне- годовая
1962	2,6	4,5	9,7	11,6	18,0	21,3	26,6	24,7	19,7	13,2	8,4	5,6	13,8
1963	4,7	5,2	5,7	12,2	16,0	19,6	23,1	22,1	19,3	14,3	7,3	3,6	12,8

Таблица 2

Сумма осадков в Закатальском районе в 1962—1963 гг.

Месяцы годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средне- годовая
1962	25,6	34,7	51,7	66,2	63,5	156,6	40,0	24,6	126,7	143,1	61,8	65,7	880,2 мм
1963	29,2	50,9	41,6	168,3	234,9	181,0	226,0	109,1	139,5	105,1	73,3	44,2	1403,5 мм

Как видно из табл. 1, среднемесячные температуры воздуха в 1963 г., за исключением зимних месяцев, были значительно ниже таковых предыдущего года.

Из табл. 2 видно, что 1963 г. оказался существенно отличным от предыдущего года суммой атмосферных осадков.

За II декаду 1963 г. выпало 584,1 мм осадков, что 2 раза превышает таковую 1962 г. (286,3 мм).

Указанные погодные условия 1963 г. оказали влияние на развитие растений и явились причиной нарушения жизненного процесса и появления аномалий у мака спутанного.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батуева Т. М. К числовой вариации членов цветка в родах *Roemeria* и *Papaver*. Бюлл. Ср.-Аз. Гос. ун-та, вып. 9, 1925.
2. Козо-Полянский Б. М. Тератология цветка и новые вопросы его теории. Сов. бот., № 6, 1937.
3. Комаров В. Л. Учение о виде у растений. М.—Л., 1944.
4. Коновалов И. Н. Об отклонениях в строении у некоторых растений. Труды БИН АН СССР, серия 6, вып. 2, 1952.
5. Кузьмина Л. М. Аномальные формы семян мака *Papaver nudicaule* L. Бот. журн., № 4, 1966.
6. Лисовский Г. М. Аномалии в строении околоцветника у *Papaver somniferum* L. Бот. журн., № 8, 1957.
7. Полухина И. Маховость у *Antirrhinum majus*, *Papaver* и *Delphinium*. М. 1947.
8. Тахтаджян А. П. Основы эволюционной морфологии покрытосемянных. М.—Л., 1964.
9. Тутаяк В. Х. Строение маховых цветков, 1960.
10. Тутаяк В. Х. Маховый восточный мак (*Papaver orientale* L.) в горах Истису. ДАН Азерб. ССР, т. 17, № 6, 1961.
11. Федоров Ал. А. Тератология и формообразование у растений. М.—Л., 1958.
12. Шавров Л. А. Отклонение в строении генеративных органов цветка у мака (*Papaver* spp.). Бот. журн., № 8, 1957.
13. Шавров Л. А. Тератологические изменения у переселенных в Хибинские горы растений. В кн.: Вопросы ботаники и почвоведения в Мурманской области. М.—Л., 1962.
14. Masters W. I. Vegetable teratology. London, 1869.

Институт ботаники

Поступило 15. IX 1967

Р. М. Софијева

Лалә чинсиндән *Papaver commutatum* F. et M. нөвү
чичәјиндәки тератоложи дәјишкәнлик

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә бириллик битки олан вә Гафгазда кениш јајылан *Papaver commutatum* F. et M. лалә нөвүнүн чохлачәкли чичәји тәсвир олунмушдур. Бу битки 1963-чү илдә Загатала рајонундан јығылмышдыр. Чохлачәкли лалә чичәји ашағыда кәстәрилән һиссәләрә маликдир: ики каса јарпағы, дөрд харичи ләчәкләр, чох мигдарда һисбәтән енсиз вә хырдалары орта чәркәдә вә даһа хырдалары мәркәзи чәркәдә јерләшмиш ләчәкләр, бундан башга күлли мигдарда нормал вә анормал еркәкчикләр вә дишичик. Мүәллиф еркәкчикләрин тәдричән ләчәјә метаморфозуну кәстәрир ки, бу да ләчәјин еркәкчик мәншәли олмасына сүбутдур. Бу аномалија һадисәсинин төрәмәси сәбәби һәмин ил мөвчуд олан иглим шәрантидир.

ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Р. А. ГУСЕЙНОВА

**ВЛИЯНИЕ ЧЕТЫРЕХХЛОРИСТОГО УГЛЕРОДА
НА СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ ЛИПИДОВ В КРОВИ
У СОБАК**

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

Важная физиологическая роль печени в связи с ее защитной антитоксической или обезвреживающей функцией, как известно, сводится в частности к задержке детоксикации и выведению из организма многих токсических веществ. К числу ядов, обладающих гепатотоксическим действием относятся хлорированные углеводороды—четыре-хлористый углерод, хлороформ, хлорированные нафталины, дихлорэтан и др. При их действии на организм в зависимости от дозировок и длительности действия могут нередко наблюдаться выраженные острые или хронические поражения печени. Хронические токсикохимические гепатиты проявляются в основном увеличением размеров печени и болевым синдромом. Помимо указанного, эти хлорорганические соединения оказывают угнетающее влияние на ряд ферментативных систем и губительно действуют на нервную систему и многие органы целостного организма.

Токсическому действию четыреххлористого углерода посвящена значительная литература клинического и экспериментального характера. В отношении действия его на человеческий организм литературные данные противоречивы. По одним авторам (Фелпс, Страуб, Блаки, Коувенаур, Смитли, Пессоа) однократный прием 1,5 и 2—3 мл четыреххлористого углерода достаточен, чтобы вызвать смертельный исход в течение 40—48 ч, по другим—токсичность четыреххлористого углерода заметно меньше.

Противоречивы также данные экспериментального изучения действия четыреххлористого углерода на животных. Характерной особенностью экспериментального и клинического гепатита является обеднение печени гликогеном, в результате этого происходит мобилизация из депо жира и последующее его накопление в печеночных клетках. Такая жировая инфильтрация в некоторой степени поддерживает функциональную недостаточность печени и тормозит ее гликогенообразовательную функцию.

В настоящем исследовании устанавливалось, как влияет четыреххлористый углерод на содержание некоторых липидов в крови в

Изменения в содержании веса гемоглобина и некоторых липидов

Собаки	Живой вес		Гемоглобин		Жир	
	до	после	до	после	до	после
отравления						
Орлик . . .	12,0	9,6	88	69(—78,4%)	391	432(+110,5%)
Пальма . . .	15,0	12,14	60	41(—68,39%)	310	457(+147,8%)
Бурка . . .	14,0	11,7	72	52(—72,2%)	318,3	463,4(+145,5%)
Каштанка . . .	16,0	13,5	72	55(—76,4%)	235,7	408,1(+142,8%)
Белка . . .	16,0	13,9	89	72(—80,9%)	326,5	441,8(+135,4%)
Стрелка . . .	9,0	7,6	59	42(—71,2%)	334,6	408,1(+121,9%)
Кнопка . . .	16,5	14,0	78	65(—83,3%)	318,3	399,9(+125,6%)
Бобик . . .	11,7	10,2	76	61(—80,3%)	310,194	350,2(+112,6%)
Джувльбарс . . .	18,0	15,1	95	72(—75,7%)	318,3	440,6(+138,4%)
Бойнак . . .	15,0	13,2	80	63(—78,7%)	302,0	342,8(+113,5%)

условиях: хронического токсического гепатита, вызванного этим соединением. Проведение этой работы диктовалось тем, что четыреххлористый углерод как жирорастворимое вещество в тканях организма скорее всего окажет сильное влияние на обмен липидов. В качестве объекта исследования было взято 10 собак, которым после установления нормального фона (контрольные исследования крови) вводили через день в икроножную мышцу четыреххлористый углерод в смеси с оливковым маслом (2 мл четыреххлористого углерода+1 мл оливкового масла на 1 кг живого веса). Указанное производилось в связи с тем, что, по данным Робинса, прибавление растительного масла увеличивает всасывание и четыреххлористого углерода. Погибшие в результате дачи четыреххлористого углерода собаки вскрывались, части печени фиксировались и приготавливались для микроскопического исследования. Как до, так и после отравления их (после образования гепатита) в соответствующих пробах крови количественно определялись следующие показатели: холестерин по Аутенриту и Функу, лецитин—Е. Б. Предтеченскому, жир—А. И. Одинову, фосфолипиды—в сумме по С. Д. Балаховскому.

В таблице приводятся результаты соответствующих опытов по определению у собак содержания указанных выше показателей с учетом изменения в весе и содержании гемоглобина.

По данным таблицы можно видеть, что под влиянием четыреххлористого углерода все собаки заметно теряли в весе и у них уменьшалось содержание гемоглобина (больше всего у собаки Пальмы—68,3% от исходного), а содержание жира в крови у собак возрастает от 10,5 до 47,4%; холестерина—от 31,8 до 66,6% фосфолипидов в сумме от 24 до 103%; лецитина от 11,8 до 40,3%. Такие изменения, суммирующиеся и с другими сдвигами в обмене веществ, наряду с заметными изменениями морфологии тканей, говорят о сильном токсическом воздействии на печень и на организм в целом четыреххлористого углерода.

Выводы

1. Под влиянием четыреххлористого углерода все подопытные собаки теряли в весе, у них также уменьшалось содержание гемоглобина в пределах от 17 до 22%.

Холестерин		Фосфолипиды		Лецитин	
до	после	до	после	до	после
113,0	166,6(+146,9%)	253,0	342,0(+135,2%)	235,0	263,8(+11,8%)
125,0	192,3(+53,8%)	235,0	399,0(+169,7%)	286,7	337(+117,5%)
145,0	209,0(+43,8%)	305,5	486,4(+159,2%)	235,0	293,7(+24,9%)
150,0	218,7(+45,8%)	244,0	488,0(+100%)	291,0	312(+7,2%)
138,0	218,8(+58,5%)	477,6	696,0(+145,7%)	211,5	293,7(+38,8%)
141,6	191,8(+35,5%)	379,0	470,0(+24,0%)	235,0	297,3(+27,5%)
100,0	166,6(+66,6%)	253,1	423,0(+66,6%)	211,5	258,5(+22,2%)
145,9	192,3(+31,8%)	251,4	305,5(+21,4%)	282,0	390,1(+38,1%)
143,0	192,3(+34,2%)	249,1	470,0(+188,6%)	267,9	376,0(+40,3%)
119,0	178,5(+50,0%)	376,0	488,0(+29,7%)	235,0	312,5(+32,9%)

2. Следствием отравления животных указанным хлорорганическим веществом является также значительное увеличение содержания в крови отдельных липидов: жира в пределах от 10,5 до 47,4%; холестерина от 31,8 до 66,6%; фосфолипидов от 21 до 100%; в том числе лецитина от 11,8 до 40,3%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джабиев А. А., Исмаилов А. Я. К характеристике некоторых гемодинамических показателей при хронических заболеваниях печени и желчного пузыря. Мат-лы I Кавказск. конф. по пробл. патофизиологии. Баку, 1958. 2. Дударова С. И. К патохимической характеристике острой токсической дистрофии печени. Бюлл. эксп. биол. и мед., № 12, 1950. 3. Кончаловская Н. М. Клинические проявления жировой дистрофии. «Клин. мед.», № 8, т. 28, 1950. 4. Коникова Г. С. Холестерин и фосфолипиды крови при длительном воздействии некоторых пром. ядов. Терап. архив, т. XXXIV, № 9, 1962. 5. Лейтес С. М., Зитлер Т. К. Содержание гликогена и липидов в печени при экспериментальном токсическом гепатите в зависимости от диеты. Вopr. мед. химии, т. IV, 1952. 6. Мухин А. С., Потеева М. А. Значение пункционной биопсии печени в диагностике хронических токсических поражений печени. Гигиена труда и проф. заболеваний, № 1, 1964. 7. Мытник П. Я. О роли нервного компонента в механизме хронического отравления промышленными ядами. «Физиол. журн. СССР», т. 26, № 2—3, 1939.

Институт физиологии

Поступило 20. V 1967

Р. Э. Нусејнова

Дөрдхлорлу карбонун итләрде ганын липид
мүбадиләсинә тәсири

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә хлорлу үзвә бирләшмә олан дөрдхлорлу карбонун ганда липид мүбадиләсинә тәсириндән бәһс едилир.

Тәчрүбәләр хроник шәраитдә 10 ит үзәриндә апарылмышдыр. Нейванларда дөрдхлорлу карбону дәри алтына вурмагла токсик гепатит ярадылмышдыр. Тәчрүбәнин башлангычында вә сонунда дири чәки тәјин едилмиш, ганда гемоглобинин, холестеринин, лецитинин, јағ вә фосфолипидин мигдары өјрәнилмишдыр.

Тәдгигатлар көстәрмишдыр ки, токсик гепатит тәчрүбә нейванларында дири чәки вә гемоглобинин мигдарынын азалмасына сәбәб олур. Ејин заманда ганда холестерин, лецитин, фосфолипид вә јағын мигдары артым истигамәтиндә дәјишир. Көстәрилән үзвә бирләшмә нәинки гарачијәрә, һәтта бүтүн организмә өз зәһәрли тәсирини көстәрир.

ТАРИХ

Ш. А. ГУЛИЈЕВ

ГАРАБАҒДАН ТАПЫЛАН ДАШ ВӘЛЛӘР

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

Азәрбајҗан әразисиндән тәсадүфи тапылмыш ики даш вәлин тәдгиги халгымызын әкинчилик мәдәнијәтини вә онун инкишаф тарихини өјрәнмәк үчүн елми әһмијјәт кәсб едир.

Һәр ики даш вәл Дағлыг Гарабағ әразисиндән тапылмышдыр. Бунлардан бири, даһа доғрусу, һәчмчә нисбәтән кичији (1-чи шәкил) 1963-чү илин сентјабр ајында Степанакерт шәһәринин Леснаја күчәсиндә јашајыш бинасынын өзүлү үчүн торпағ ишләри көрүлән заман ашкар едилмиш, диқәри исә (2-чи шәкил) 1965-чи илдә һадрут рајонунун Даланлар кәнди әразисиндә «Кәнд јери» адланан саһәдә тракторла јаз шуму апарыларкән котанын кәсәчәјинә илишмиш вә торпағдан чыхарылмышдыр¹.

Гејд етмәк лазымдыр ки, Степанакерт шәһәри әразисиндән тапылмыш даш аләтин илк бахышда тахыл дөјүмү үчүн вәл кими истифадә олундуғу шүбһә доғурдуса, һадрут рајону Даланлар кәндиндән тапылан даш вәлин мәнз вәл олдуғу вә онун тахыл дөјүмүндә истифадә едилдији тамамилә сүбут едилмишдыр.

Андезит—базалт дашындан² һазырланмыш һәр ики вәл өз формасына көрә демәк олар ки, ејнилик тәшкил едир, лакин чәки вә һәчмчә фәрғлидир. Әкәр әввәл тапылмыш вәл кичик вә нисбәтән јүнкүлдүрсә, икинчи вәл ири вә ағырдыр.

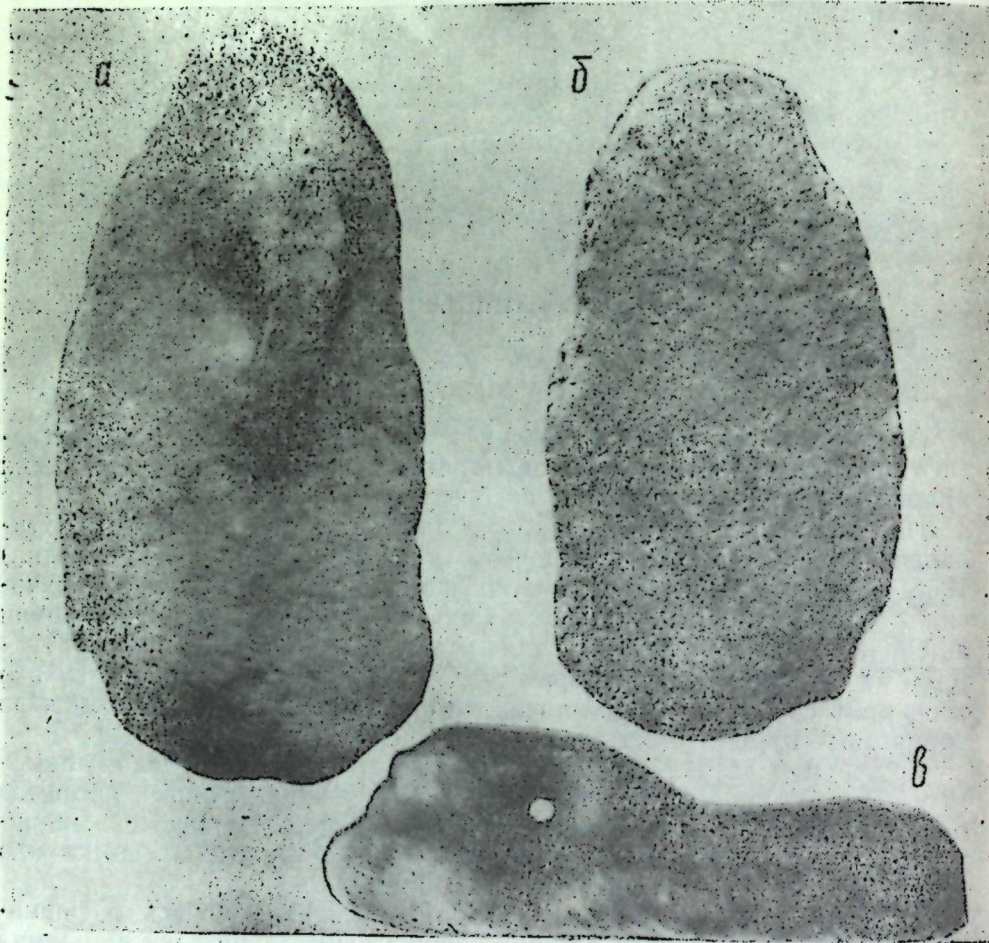
Степанакерт шәһәриндән тапылмыш даш вәлин узунлуғу 60, ени 40, галынлығы 14 см-дир, ағырлығы 40 кг-дан чоҳдур. Даланлар кәнди әразисиндән тапылан даш вәлин узунлуғу 84, орта һиссәдән ени 64, галынлығы 18 см, ағырлығы исә 80 кг-а гәдәрдыр.

Һәр ики вәлин алт—ишләк һиссәси нисбәтән дүз (һамар), үст һиссәси исә мәркәзә доғру балыг бели формасындадыр. Өз ағырлығына көрә анчағ һейван гүввәси илә ишләдилмәси мүмкүн олан даш вәлләрин баш һиссәсиндә гајыш, ағач вә ја ип кечирмәк үчүн хусуси көз ачылмышдыр ки, бу да һәммин әмәк аләтилә тахыл дөјәркән өкүз вә ја кәлдән истифадә едилдијинә бир даһа дәләләт едир.

¹ Һазырда һәммин даш вәлләр Степанакерт шәһәр өлкәшүнәслыг музејинин експозициясында нүмајиш етилдирилмәкләдир.

² Андезит—базалт сүхурлары Азәрбајҗанын Лачын, Кәлбәчәр вә Дағлыг Гарабағ әразисиндә кениш интишар тапымышдыр.

Даш вәлләрин ишләдилмәси илә әлагәдар олагаг белә бир фикир дә ирәли сүрмәк олар. Нәчмчә ири вә тахыл дөјүмү үчүн даһа мүнасиб олан даш вәлләр, шүбһәсиз, кичик нәчмли вәлләрин тәкмилләшмиш формасыдыр. Чох еһтимал ки, бу вәлләрин ишләдилмәси тарихи дә нисбәтән сонракы дөврләрә аид олуб, Азәрбајчанын дағ вә дағәтәји зонасында әкинчилијин инкишафы илә әлагәдар олмушдур.

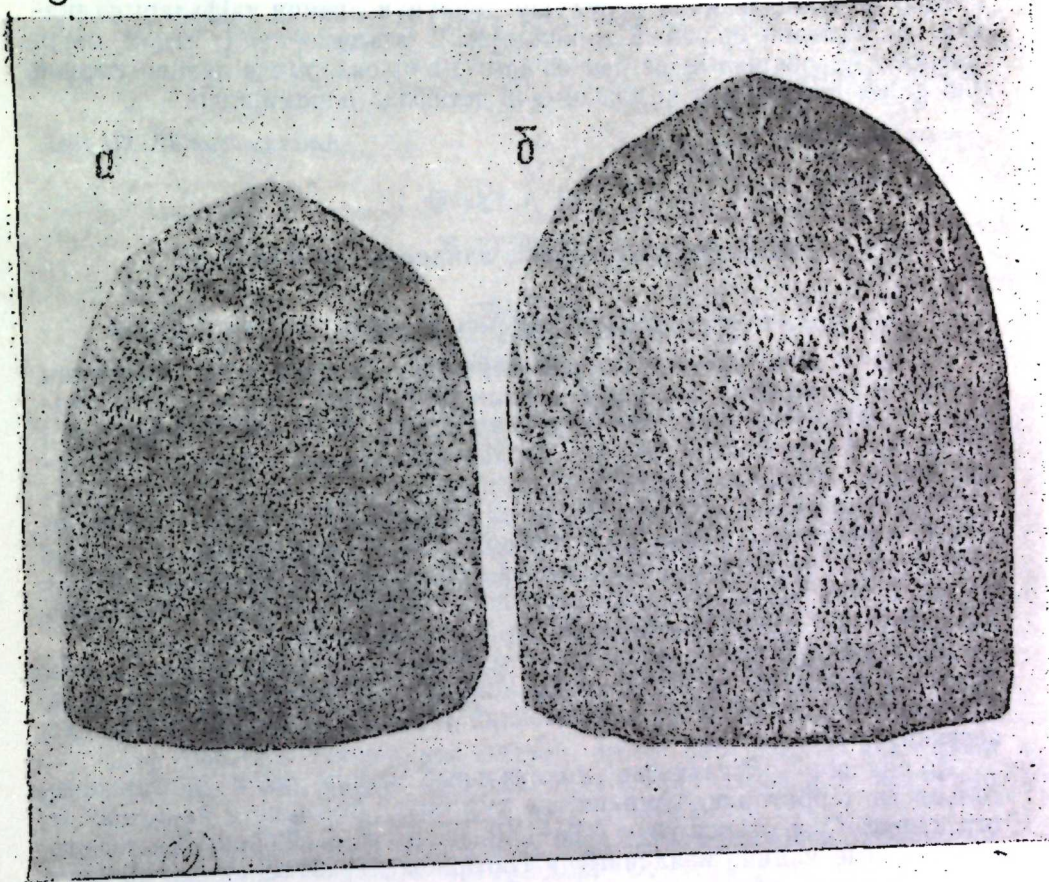


1-чи шәкил. а—даш вәллиң үст һиссәси; б—алт—ишләк һиссәси; в—јандан көрүнүшү.

Өз чәкиләринә керә ағач вәлләрдән хејли ағыр олан даш вәлләрин нә үчүн Азәрбајчанын мәһз дағлыг вә дағәтәји әразисиндә истифадә едилмәсинин өјрәнилмәси чох марағлыдыр. Етнографик материаллардан ајдын олур ки, бу рајонларда бечәрилән тахыл нөвләринин дәни аран рајонларында јетишән тахыл нөвләринә нисбәтән гылчыгдан даһа чәтин ајрылыр. Бунун үчүн ағыр вәлләр даһа сәрфәли вә мүнасибдир. Она керә дә тахыл дөјүмүндә бу әразидә әкинчиләрин белә ағыр вәлләрдән истифадә етмәсинә онларын чохәсрлик тәсәррүфат тәчрүбәсинин нәтичәси кими бахылмагла, ганунаујғун бир һал һесаб едилмәлидир.

Тапылмыш даш вәлләрин истифадә едилмә дөврүнүн тәјини дә елми нөгтеји нәзәрдән әһәмијјәтлидир. Тәәсүф ки, һәмнин әләтләрин тапылдығы јердән һеч бир башга мадди-мәдәнијјәт абидәси әлдә едилмәјиндән, бу әмәк әләтләринин дөврүнү дәгиг мүәјјәнләшдирмәк чәтинлик төрәдир.

Даш вәлләр Загафгазијада индијә гәдәрјанчаг Ермәнистан әразисиндән әлдә едилмишдир. Севан јахынлығында археологларын тәдгиг етдији Лчашен курганларынын торпағындан тапылмыш үчбучаг формалы даш вәлләр ер. әв. XIV—XII әсрләрә аид едилир³. Ејни тип ики әдәд даш вәл Зәнкәзур әразисиндә Корус шәһәри јахынлығындан да ашкар едилмишдир⁴.



2-чи шәкил. а—даш вәллиң үст һиссәси; б—алт—ишләк һиссәси.

Дағлыг Гарабағдан тапылмыш даш вәлләр формача Лчашендән вә Корус јахынлығындан тапылан даш вәлләрлә охшарлыг тәшкил едир. Лчашен вәлләриндә олдуғу кими бу вәлләрин дә габаг һиссәси азча дик олуб, вәли бојундуругла бирләшдирмәк үчүн көз ачылмышдыр. Дағлыг Гарабағ вәлләри кобуд һазырланмыш вә Корус даш вәлләриндә олдуғу кими алты һамардыр.

Шүбһәсиз, һәм Азәрбајчандан вә һәм дә Ермәнистандан әлдә едилән даш вәлләрин мејдана кәлмәси вә истифадәси Кичик Гафгаз әразисиндә ејни тәбии-чоғрафи шәрәнтә малик олан рајонларын игтисади тәләбатындан ирәли кәлмишдир.

Археоложи тәдгигатлар нәтичәсиндә мүәјјән едилмишдир ки, даш вәлләр Загафгазијада ағач вәлләрдән әввәл мејдана кәлмишдир.

³ С. А. Есеев, А. Н. Шагинян. Археологические находки в Загсезуре. С. А. № 3, 1962, сәһ. 200.

⁴ Јенә орада, сәһ. 199—200, 1-чи шәкил.

Белә ки, Загафгазија археоложи газынтыларындан тапылан ағач вәлләрин ән гәдим нүмунәләри сон тунч вә илк дәмир дөврләринә аиддир⁵.

Јухарыда дејилдији кими, әлбәттә, Дағлыг Гарабағ эразисиндән тапылан даш вәлләрин дөврү һаггында гәти фикир сөјләмәк чәтиндир. Лакин Загафгазија эразисиндән мә'лум олан аналожи даш вәлләр эсасында еһтимал едилә биләр ки, Дағлыг Гарабағдан тапылан бу даш вәлләр дә ибтидан-иҗма гурулушу дөврүнүн әкинчи тајфаларына аиддир. Бу вәлләри ер. әв. II миниллијин II јарысына аид етмәк олар. Демәли, Азәрбајҗанын дағлыг вә дағәтәји рајонларында даш вәлләрдән бир дөјүм әләти кими чох гәдимдән истифадә едилмишдир.

Тарих институту

Алынмышдыр 12, XII 1967

Ш. А. Гулиев

Молотильные камни, найденные в Карабахе

РЕЗЮМЕ

Из двух молотильных камней, случайно найденных на территории Нагорного Карабаха, меньший нашли в сентябре 1963 г. в г. Степанакерте, а другой был обнаружен во время вспашки на территории Даланлар Гадрудского района, на так называемом участке „Кәнд јери“ (букв. „сельская местность“).

Обе молотилки, изготовленные из андезит-базальтового камня по форме одинаковы. Длина молотильного камня, найденного в г. Степанакерте составляет 60 см, ширина—40, толщина—14 см, вес более 40 кг. Длина молотильного камня из с. Даланлар—84 см, ширина в средней части—64, толщина—18 см, а вес около 80 кг.

Вследствие тяжести молотильных камней их можно использовать только с помощью тягловой силы, поэтому в передней части имеется специальное отверстие для продевания ремня, деревянной палки или веревки.

До сих пор в Закавказье молотильные камни были обнаружены только на территории Армении, на курганах Лчашена и недалеко от гор. Герус. Они относятся к XIV—XII вв. до н. э. Любопытно то, что молотильные камни, найденные в Нагорном Карабахе, схожи по форме с таковыми, обнаруженными в Лчашене и в Герусе.

Таким образом, период использования молотильных камней, найденных в Нагорном Карабахе, можно отнести ко 2-ой половине II тыс. до н. э., на основании обнаруженных на территории Закавказья аналогичных молотильных камней.

⁵ Бах: И. Гуммель. Курган № 2, близ Ханлара. КСИИМК, вып. 24, 1949. сәһ. 55; Б. Б. Пиотровский. Урарту—древнейшее государство Закавказья. Л., 1939, сәһ. 51; Т. Н. Чубинишвили. Погребение с молотильной доской на Самтаврском могильнике. Сообщ. АН Груз. ССР, т. 12, 1951, № 1, сәһ. 61.

ӘДӘБИЈАТ ТАРИХИ

Б. ГУЛИЈЕВ

ЧӘМАЛӘДДИН ИСФАҺАНИНИН ТӘВӘЛЛҮД ТАРИХИНӘ ДАИР

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

XII әсрин мәшһүр фарс шаири Чәмаләддин Исфаһанинин вәфат тарихи бә'зи әсәрләрдә 1192-чи ил¹ кәстәрилсә дә онун тәвәллүд тарихи һеч бир мәнбәдә гәјд олунмамышдыр. Чәмаләддин Исфаһанинин тәвәллүд тарихини ајдынлашдырмаг мәгсәди илә, илк нөвбәдә, шаирин диванында топланан ше'рләри диггәтлә нәзәрдән кечирмәк лазымдыр. Чәмаләддин Исфаһанинин јарадычылығындан ајдын олур ки, о, дөврүнүн бир сыра шаирләри илә дост олмуш, онлара ше'р итһаф етмишдир. Онун достлуг етдији шаирләрдән бири дә Зәһир Фаријаби (1160—1202) олмушдур.

Зәһир Фаријаби Нишапурда олдуғу, артыг бир шаир вә алим кими јени танымаға башладығы илләрдә Чәмаләддин Исфаһани дөврүнүн ән көркәмли шаирләриндән бири һесаб едилирди.

Бә'зи мүәллифләрин кәстәрдијинә көрә, Зәһир Фаријаби 582/1186-чы илдә Нишапурдан Исфаһана кәлмишдир.² О, Исфаһанда илк нөвбәдә әдәби мүһит илә таныш олмуш вә бә'зи шаирләрлә достлуг етмишдир. Зәһир Фаријаби Чәмаләддин Исфаһани илә илк дәфә елә һәмин ил таныш олмуш вә сонралар һәр ики шаир арасында мөһкәм достлуг јаранмышдыр. Буну кәңч Зәһирлә гочаман Чәмаләддинин бир-биринә итһаф етдикләри ше'рләр ајдын шәкилдә сүбут едир. Зәһир Чәмаләддинә итһаф етдији бир гит'әдә ону зәмәнәсинин гүдрәтли алими вә шаири һесаб едир, онун јарадычылығына јүксәк гијмәт верир.

Чәмаләддин Исфаһанинин диванында да Зәһир Фаријабијә һәср олунмуш көзәл бир тәркиббәндә тәсадүф олунур. 80 бейтдән ибарәт олан 10 бәндлик бу тәркиббәндин илк үч бәндиндә шаир зәмәнәсиндән, өзүнүн әзијјәтли вә гүссәли һәјатындан, гочалыгдан шикајәтләнир, сонрақы бәндләри исә биләваситә Зәһирә һәср едәрәк, онун поезија

¹ Jan Rypka. Iranische Literaturgeschichte. Leipzig, 1959, s. 206; М. И. Занд. Шесть веков славы. М., 1964, сәһ. 104.

² ذبیح الله صفا، تاریخ ادبیات در ایران، چاپ اول، تهران، ۱۳۳۶
ص ۷۵۳: ظہیر فاریابی. دیوان... بکوشش تقی بینش (مقدمه)،
مشهد، ۱۳۳۷، ص ۸۲۰

вә елм сәһәсиндәки наилијәтләрини тә'рифләјир. Чәмаләддин Исфәһанинин тәвәллүд тарихини мүүјјәнләшдирмәкдә онун Зәһирә һәср етдији һәмин тәркиббәндин чох бөјүк әһәмијјәти вардыр. Шаир, тәркиббәндин илк бейтләрини белә башлајыр:

نالم همی و سود نبینم ز نالهام
فریاد من نمیرسد این اشک زالهام
با آنکه نیست هیچ بفردا امید من
باشد ذخیره محنت پنجاه سالهام³

(Налә едирәм вә наләмдән фајда көрмүрәм, фәрјадым бу көз јашыма чарә етмир.

Сабаһа һеч бир үмидимин галмамасына бахмајараг, әлли иллик мөһнәтим еһтијат галсын).

Бу тәркиббәндин елм аләминә мә'лум олмасына бахмајараг индијәдәк Чәмаләддин Исфәһанинин һәјат вә јарадычылығы илә мәшгул олан тәдгигатчылар онун нә заман јазылмасыны мүүјјән едә билмәмишләр. Гејд етмәк лазымдыр ки, һәмин тәркиббәндин јазылма тарихинин мүүјјәнләшдирилмәси илә онун мүүллифинин тәвәллүд тарихини өјрәнмәк мүмкүндүр. Белә ки, Зәһирин 582/1186-чы илдә Исфәһана кәлдији вә ики ил орада галдығы мә'лумдур. Тәркиббәнддән ајдын олур ки, шаир ону 582/1186-чы илдә јазмыш олар. Шаир көстәрир ки, һәмин вахтда онун 50 јашы вармыш, бу да 532 (1137—1138)-чи илә тәсадүф едир.

Беләликлә дә, Чәмаләддин Исфәһанинин Зәһир Фаријабијә һәср етдији тәркиббәндә әсасән, онун тәхминән һичри 532 (1137—1138)-чи илдә доғулдуғуну сөјләмәк олар.

Әдәбијјат институту

Алынмышдыр 2. X 1968

Б. Кулиев

К вопросу о годе рождения Джамаледдина Исфакхани

РЕЗЮМЕ

Дата рождения известного персидского поэта XII в. Джамаледдина Исфакхани до настоящего времени нигде не указана.

Нам известно, что его современник—замечательный поэт Захир Фарьяби (1160—1202) в 582 г. х./1186 г. приехал в город Исфакхан. Приблизительно в это же время они познакомились и посвятили друг другу стихи.

Джамаледдин Исфакхани в одном из таркиббендов, посвятившего Захиру Фарьяби, указывает на свой пятидесятилетний возраст, по которому можно определить, что он родился 50 лет тому назад, т. е. хиджры 532/1137—1138 года.

³ جمال الدين عبد الرزاق اصفهاني، ديوان كامل، باتصحيح وحواشي،
حسن وحيد دسته گردی، ۱۳۲۰ ش، ص ۲۴۷

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазиијат

Р. А. Бајрамов. Мүүјјән чәбри системләрин ендоморфизмләри һаггында . 3

Техника

И. П. Гулијев, В. К. Сәркисов. Суајырычы борунун һесапланмасы мәсәләси һаггында . 8

Физика

В. Б. Антонов, Н. М. Кәримов, Р. Х. Нани. Јүксәк мугавимәтли јарымкечиричиләрдә фотокечиричилијин спектрал пајланмасыны автоматик гејд едән гурғу . 14

Механика

Н. А. Мәмәдов. Бучаг һөғтәләри сәрбәст вә бәркидилмиш дүзбучағлы олмајан лөһһәләрин һесабатына даир . 18

Физика

Һ. Б. Абдуллајев, Ә. З. Гулијев, К. Ш. Кахраманов, Е. М. Тухтасинов. Дәниз нефт гургуларынын катод муһафизәси үчүн суалты термoeлектрик кенератор . 26

Үзви кимја

Р. Һ. Исмајылов, С. М. Әлијев, Н. И. Һүсејнов, Р. И. Һүсејнов. Изопропилетилтолуолун деһидрокеңләшдирилмәси . 29
М. Н. Мәһәррәмов, Ч. А. Јусифов, Ш. Т. Әһмәдов. Нафталин вә онун алкил төрәмәсинин нүвәсинә јодизопропил групунун даһил едилмәси . 34
С. И. Садыгадә, Е. М. Хәлилова, Д. Ә. Ашуров. Дојмамыш битсиклик кетонларын надсиркә туршусу илә оксидләшдирилмәси . 38
Б. Г. Зејналов, Р. М. Әлијев, Р. С. Әлијев. Диетиленглүколун алкилтетрафторексил ефирләринин синтези . 42

Кеофизика

В. З. Симхајев, Ә. Б. Сутујев, С. С. Сәмәдов. Шимали Дағыстан јатағларында нефт, газ вә сујун јашым шәранти илә кеофизики материалларын интерпретасија үсуллари . 47

Литолокија

Ш. Ф. Мейдијев, М. З. Рачински. Абшерон нефтли-газлы вилајәтинин Мәһсулдар гатынын лај суларынын кимјәви тркибинә вә минераллашма дәрәҗәсинә сулу сүхурларын литоложи таркибинин тәсирин һаггында . 50

Стратиграфија

Р. Ә. Әлијев. Чәнуб-шәрги Гафгазда алт вә үст аптын сәрһәддинин вәзи-
јәти һаггында 55

Торпагшүнаслыг

И. Ш. Искәндәров. Торпагларын лия фраксијасы минералларында ис-
тилик чеврилмәләри 58

Һејванларын физиолокијасы

Д. И. Муғанлинскаја. Абшерон совхозлары инәкләринин сүдүндә јарын,
зүлалын вә А витамини мигдарынын артырымасынын мүнһүм мәсәләләри . . . 62

Битки анатомијасы

Ш. Һ. Дадашова. Азәрбајҗан флорасынын бир сыра ксерофит битки нөв-
ләринин јарпаг вә көвдәләриндә ксилеманын гурулушуна даир 67

Кенетика вә селексија

Р. М. Софијева. Лалә чинсиндән *Paraver commutatum F. et M.* нөвү чичә-
јиндәки ератоложи дәјишкәнлик 72

Һејванларын физиолокијасы

Р. Ә. Һүсејнова. Дердхлорлу карбонун итләрдә ганын липид мүбадилә-
синә тәсири 76

Тарих

Ш. А. Гулијев. Гарабағдан тапылан даш вәлләр 79

Әдәбијат тарихи

Б. Гулијев. Чәмаләддин Исфаһанинин тәвәллүд тарихинә даир 83

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

Р. А. Байрамов. Об эндоморфизмах некоторых алгебраических систем. . . 3

Техника

И. П. Кулиев, В. Г. Саркисов. К вопросу расчета водоотделяющей
колонны. 8

Физика

В. Б. Антонов, Н. М. Керимов, Р. Х. Нани. Установка для автома-
тической регистрации спектрального распределения фотопроводимости высоко-
омных проводников. 14

Механика

Н. А. Мамедов. К расчету прямоугольных пластин со свободными и
подпертыми угловыми точками. 18

Физика

Г. Б. Абдуллаев, А. З. Кулиев, К. Ш. Кахраманов, З. М. Тух-
ташинов. Подводный термоэлектрический генератор на газовом топливе для
катодной защиты морских нефтяных индивидуальных оснований. 26

Органическая химия

Р. Г. Исмаилов, С. М. Алиев, Н. И. Гусейнов, Р. И. Гусейнов.
Дегидрирование изопропилэтилтолуола. 29

М. Н. Магеррамов, Ч. А. Юсифов, Ш. Т. Ахмедов. Введение
йодизопропильной группы в ядро нафталина и его алкилпроизводных. 34

С. И. Садых-заде, Э. М. Халилова, Д. А. Ашуров. Окисление
непредельных бициклических кетонов надуксусной кислотой. 38

Б. К. Зейналов, Р. М. Алиев, Р. С. Алиев. Синтез алкил-циклогек-
силовых эфиров диэтиленгликоля. 42

Геофизика

В. З. Симхаев, А. Б. Сутуев, С. С. Самедов. Методы интерпрета-
ции материалов геофизических исследований с условиями залегания нефти, газа
и воды на месторождениях Северного Дагестана. 47

Литология

Ш. Ф. Мехтиев, М. З. Рачинский. К оценке влияния литологии
вмещающих пород на химический состав и минерализацию пластовых вод в
продуктивной толще апшеронской нефтегазоносной области. 50

Стратиграфия

Р. А. Алиев. О положении границы между нижним и верхним Аптом
на Юго-Восточном Кавказе. 55

Почвоведение

И. Ш. Искендеров. Теплота превращения минералов илистой фракции почв 58

Физиология животных

Д. И. Муганлинская. Важные вопросы повышения содержания жира, белка и витамина А в молоке коров совхозов Апшерона. 62

Анатомия растений

Ш. Г. Дадашева. Структура ксилемы листа и стебля некоторых ксерофитов Азербайджана. 67

Генетика и селекция

Р. М. Софиева. Тератологические изменения цветка мака спутанного. (*Papaver commutatum* F. et M.). 72

Физиология животных

Р. А. Гусейнова. Влияние четыреххлористого углерода на содержание некоторых липидов в крови у собак. 76

История

Ш. А. Гулиев. Молотильные камни, найденные в Карабахе. 79

История литературы

Б. Гулиев. К вопросу о годе рождения Джамаледдина Исфгани. 83

