

17-168

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVI ЧИЛД

7

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

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МӘ'РУЗӘЛӘР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVI ЧИЛД

№ 7

ЭЛМ• НӘШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО ЭЛМ•
БАКЫ—1970—БАКУ

УДК 513.88.517.91/943

В. В. ЖИКОВ

**К ПРОБЛЕМЕ СУЩЕСТВОВАНИЯ ПОЧТИ ПЕРИОДИЧЕСКИХ
РЕШЕНИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ И ОПЕРАТОРНЫХ
УРАВНЕНИЙ**

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

1. Среди потоков на компактных метрических пространствах полностью изученными являются так называемые равностепенно непрерывные потоки. Поток (H, t) называется равностепенно непрерывным, если семейство преобразований S_t , где $S_t h = th$, равностепенно непрерывно на H . Хорошо известно, что все траектории такого потока есть почти периодические функции (п. п. ф.).

Пусть (X, t) , (Y, t) — потоки на полных метрических пространствах X , Y . Непрерывное отображение $\varphi: X \rightarrow Y$ называется гомоморфизмом потока (X, t) на поток (Y, t) , если $t\varphi(x) = \varphi(tx)$. В этом случае будем писать $(X, t) \rightarrow (Y, t)$ и говорить, что поток (X, t) есть расширение потока (Y, t) . Если X — компактное пространство, то (X, t) называется компактным потоком (к. потоком). Полный прообраз $\Gamma(y) = \varphi^{-1}(y)$ называется слоем.

В этой работе мы занимаемся вопросом существования п. п. траекторий у потоков, являющихся расширением равностепенно непрерывного потока $H(t)$. К этой общей проблеме сводится проблема существования п. п. решений дифференциальных и операторных уравнений с п. п. коэффициентами, проблема почти периодичности корней алгебраических уравнений с п. п. коэффициентами и т. п. Прежде, чем привести эту редукцию для случая обыкновенного дифференциального уравнения, введем следующее соглашение. Если $r(s)$ есть п. п. ф. со значениями в некотором метрическом пространстве,

то через $H(r)$ обозначается совокупность функций $\hat{r}(s)$, являющихся пределами в смысле равномерной сходимости на всей оси последовательностей вида $\{r(s + \alpha_n)\}$. $H(r)$ — связная компактная абелева группа.

Пример расширения $(X, t) \rightarrow (H, t)$. В конечномерном пространстве E_n рассмотрим уравнение

$$\dot{p} = f(p, t) \quad (1)$$

где $f(p, t)$ — п. п. функция t равномерно по p в каждом компактном множестве E_n . Обозначим через K совокупность непрерывных отобра-

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

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

п53587

Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Иргизской ССР

жений $E_n \rightarrow E_n$, наделенную равномерной сходимостью в каждом компактном множестве E_n . Выражение $f(p, s)$ рассмотрим как функцию $F(s)$ со значениями в K . Положим $H = H(F)$. Введем в рассмотрение „предельные“ уравнения

$$\dot{p}_t = \hat{f}(p, t), \quad (2)$$

где

$$\hat{f}(p, t) = \lim_{n \rightarrow \infty} f(p, t + \alpha_n) = \lim_{n \rightarrow \infty} F(t + \alpha_n) = \hat{F}(t).$$

Обозначим через $S_{\hat{F}}(t)$ оператор сдвига по траекториям уравнения (2) и пусть все решения уравнений (3) продолжимы на всю ось J . Положим

$$X = E_n \times H \text{ и } S_t(x) = tx = \{p, \hat{F}(s)\} = \{S_{\hat{F}}(t)p, \hat{F}(s+t)\}.$$

Легко проверяется, что S_t —динамическая система. Здесь (H, t) —система сдвигов в H , а гомоморфизм φ есть проекция $x = \{p, \hat{h}\} \rightarrow \hat{h}$.

Предположим, что нас интересует характер решений уравнения (1), целиком лежащих в компактной области D . В этом случае слой $\Gamma(h)$ состоит из точек x вида $x = \{p, \hat{F}\}$, где $p \in E_n$ и $S_{\hat{F}}(t)p \in D$ при любом $t \in J$. Здесь требование безграничной продолжаемости всех решений можно отбросить.

Л. Американо [2] доказал, что если каждое из уравнений (2) имеет лишь конечное число решений $p_1(t), \dots, p_m(t)$, не выходящих из D и эти решения удовлетворяют условию „отделенности“ $\inf_{t \in J, i \neq j} \|p_i(t) - p_j(t)\| > 0$, то они суть п. п. ф.

— $p_j(t) \| > 0$, то они суть п. п. ф.

Рассуждая, как и в случае дифференциального уравнения, можно получить поток, связанный с алгебраическим уравнением с п. п. коэффициентами. Относящаяся сюда теория Бора—Фландера [3] оказывается утверждением той же природы, что и теорема Американо и исчерпывается простейшей формой теоремы 1.

Сформулируем теперь основные задачи, относящиеся к абстрактным потокам.

Определение 1. Поток (X, t) называется дистальным, если $\inf_{t \in J} \text{Inf}(tx_1, tx_2) > 0$ для любых различных точек $x_1, x_2 \in X$. Аналогично, слой $\Gamma(y)$ называется дистальным, если $\text{Inf}(tx_1, tx_2) > 0$ для любых различных точек $x_1, x_2 \in \Gamma(y)$.

Определение 2. Слои $\Gamma(y)$ называются равномерно устойчивыми (равномерно положительно устойчивыми), если преобразования S_t , рассматриваемые на слоях $\Gamma(y)$, равномерно непрерывны по $u \in Y$ и $t \in J$ ($t \geq 0$). В случае равномерной положительной устойчивости расширение $(X, t) \rightarrow (Y, t)$ называется изометрическим.

Лемма 1. Если $(X, t) \rightarrow (H, t)$ и слои $\Gamma(h)$ равномерно положительно устойчивы, то всякое компактное сужение потока (X, t) есть дистальный поток.

Возникают следующие основные задачи.

Задача 1. Пусть $(X, t) \rightarrow (H, t)$ (X, t) —к. дистальный поток. При каких условиях на слои $\Gamma(h)$ (в смысле мощности, размерности и т. п.), поток (X, t) имеет п. п. траекторию?

Задача 2. Пусть $(X, t) \rightarrow (H, t)$, (X, t) —не дистальный поток, но некоторый слой $\Gamma(h)$ дистален. При каких условиях на слой $\Gamma(h)$ существует точка $x_0 \in \Gamma(h)$ такая, что tx_0 есть N —п. п. ф. Левитана?

Задача 3. Пусть $(X, t) \rightarrow (Y, t)$ и (X, t) —к. дистальный поток. При каких условиях на слои $\Gamma(y)$ поток (X, t) есть изометрическое расширение потока (Y, t) ?

Эти задачи ставятся также для дискретных потоков (т. е. для группы степеней одного преобразования) и для произвольной абелевой группы преобразований.

Приведем некоторые результаты, относящиеся к задаче 1.

Теорема 1. Пусть (X, t) —к. дистальный поток. Тогда, если фиксированный слой $\Gamma(h)$ имеет размерность нуль в точке x_0 , то tx_0 —п. п. ф.

Отметим, что первая теорема Фавара соответствует случаю, когда каждый слой $\Gamma(h)$ состоит из одного элемента; теоремы Американо и Бора—Фландера—случаю, когда все слои конечны.

Теорема 2. Пусть (X, t) —к. дистальный поток и Q —замкнутое подмножество слоя $\Gamma(h)$, имеющее в $\Gamma(h)$ фундаментальную систему открыто-замкнутых множеств. Тогда существует гомоморфизм ψ потока (X, t) на равномерно непрерывный поток (H_1, t) такой, что $Q = \psi^{-1}(h_1)$ для некоторого $h_1 \in H_1$.

Особый интерес представляет случай, когда в качестве Q берется связанная компонента слоя $\Gamma(h)$. Теорема 2 показывает, что, заменяя группу H группой H_1 можно получить связанные слои. Эта процедура называемая расщеплением несвязного слоя, играет существенную роль в приложениях.

Положение с задачей 2 значительно сложнее. Хорошо известно следующее обобщение первой теоремы Фавара, принадлежавшее Б. М. Левитану: если уравнение (1) имеет единственное ограниченное решение, то это решение есть N —п. п. ф. В наших терминах это означает, что, если некоторый слой $\Gamma(h)$ состоит из одного элемента x_0 , то tx_0 есть N —п. п. ф. Естественно было бы ожидать, что если некоторый слой дистален и конечен, то соответствующие ему траектории есть N —п. п. ф. Эти ожидания, однако, ошибочны: построен пример, в котором дистальный слой состоит из двух элементов x_1, x_2 , но обе функции tx_1, tx_2 имеют чисто непрерывный спектр.

Будем говорить, что слой $\Gamma(y)$ удовлетворяет условию (А), если $\Gamma(y)$ имеет достаточно малую открытую окрестность с границей, являющейся не более, чем счетным множеством. В направлении решения задачи 3 нами установлены следующие теоремы.

Теорема 3. Если (X, t) —к. дистальный поток, $(X, t) \rightarrow (Y, t)$ и некоторый слой $\Gamma(y)$ имеет размерность нуль, то $(X, t) \rightarrow (Y, t)$ есть изометрическое расширение.

Теорема 4. Если (X, t) —к. дистальный поток, $(X, t) \rightarrow (Y, t)$ и некоторый слой $\Gamma(y)$ связан и удовлетворяет условию (А), то $(X, t) \rightarrow (Y, t)$ есть изометрическое расширение.

Отметим, что теоремы 1, 2, 3 справедливы для произвольной абелевой группы преобразований, а теорема 4—в случае дискретного потока. Из теорем 1, 2, 4 вытекает следующее утверждение.

Следствие 1. Если (X, t) —к. дистальный поток, $(X, t) \rightarrow (H, t)$ и некоторый слой $\Gamma(h)$ гомеоморфен множеству на отрезке, то все траектории потока (X, t) есть п. п. ф.

II. Займемся теперь проблемой существования п. п. решений уравнения (1). Этому вопросу посвящена значительная литература (см. [11]). Однако условия, накладываемые на правую часть таковы, что п. п. решение является единственным ограниченным на всей оси решением уравнения (1); более того, в силу теорем Фавара и Левитана,

почти периодичность есть следствие единственности. Отсутствие единственности создает принципиально новую ситуацию, которая до сих пор не изучалась, если не считать теоремы Американо.

Рассмотрим уравнение (1) и связанный с ним поток в предположении, что выполнены следующие условия: а) слои $\Gamma(h)$ равномерно положительно устойчивы; в) существует решение уравнения (1), ограниченное при $t \geq 0$; с) существует компактное выпуклое множество $V \subset E_n$ такое, что $S_T(t)V \subset V$ при достаточно большом $t \geq 0$.

Пусть M есть модуль показателей Фурье функции $F(t)$ и M_1 — рациональная оболочка M . Характер изучения проблемы п. п. решений существенно зависит от размерности пространства E_n . Если $n = 1$, то вопрос полностью решается следствием 1: всякое ограниченное (на всей оси) решение есть п. п. ф. Здесь условие с) излишне, а условие в) используется лишь постольку, поскольку оно влечет за собой условие дистальности (лемма 1). Для двумерных и трехмерных систем справедлива следующая теорема.

Теорема 5. Пусть при $n = 2$ выполнены условия а), в), а при $n = 3$ — условия а), в), с). Тогда существует хотя бы одно п. п. решение уравнения (1) с модулем показателей Фурье, принадлежащим M_1 .

Следующая теорема справедлива при любом n .

Теорема 6. Пусть уравнение (1) удовлетворяет условию в) и существует положительно-определенный оператор B такой, что $\text{Re}(B(p-q), f(p,t) - f(q,t)) \leq 0$ при любых $p, q \in E_n$ и $t \in J$. Тогда уравнение (1) имеет хотя бы одно п. п. решение.

п. 4. Рассмотрим линейное уравнение в конечномерном пространстве E_n

$$u' = A(t)u(t) + f(t), \quad (3)$$

где $A(t)$, $f(t)$ — п. п. ф. Введем в рассмотрение „предельные“ уравнения

$$u' = \hat{A}(t)u(t) + \hat{f}(t) \quad (4)$$

Будем говорить, что E_n — значащая функция $u(t)$ отделена от нуля, если $\inf_{t \in J} \|u(t)\| > 0$ и полуотделена от нуля, если $\inf_{t \in J} \|u(t)\| > 0$.

Предположим, что существует ограниченное решение уравнения (3)

Содержание классической теории Фавара составляют два утверждения: а) если всякое нетривиальное ограниченное решение однородного уравнения (4) отделено от нуля, то существует п. п. решения уравнения (3) (Фавар [7]); в) если всякое нетривиальное ограниченное решение однородного уравнения (3) отделено от нуля, то существует N — п. п. решение уравнения (3) (Б. М. Левитан [1]). Л. Американо [8] показал, что утверждение а) справедливо для уравнений в равномерно-выпуклых пространствах установлена [9].

Теория дистальных потоков дает новую точку зрения на теорию Фавара. Обобщение, которое мы получаем на этом пути, относится к следующим основным пунктам: 1) вместо уравнений в равномерно-выпуклом пространстве рассматриваются уравнения в произвольном локально-выпуклом пространстве; 2) традиционное требование отделенности от нуля ограниченных решений однородных уравнений заменяется полуотделенностью этих решений.

Теорема 7. Пусть (X, t) — к. поток, $(X, t) \rightarrow (H, t)$ и $X \subset E \times H$, где E — локально-выпуклое пространство. Предположим, что каждый слой $\Gamma(h)$ есть выпуклое множество в E и оператор S_t удов-

летворяет условию афинности на каждом слое. Тогда, если поток (X, t) полудистален, то существует п. п. траектория, а если некоторый слой полудистален, то существует N — п. п. траектория.

В равномерно-выпуклом пространстве справедлива следующая теорема, не вытекающая из теоремы 7.

Теорема 8. Если всякое нетривиальное ограниченное решение $u(t)$ однородного уравнения вида (4) удовлетворяет условию $\inf_{t < 0} \|u(t)\| > 0$, то существует п. п. (в слабом смысле) решение урав-

нения (3). Если же всякое нетривиальное ограниченное решение $u(t)$ уравнения (3) удовлетворяет условию $\inf_{t < 0} \|u(t)\| > 0$, то уравнение

(3) имеет N — п. п. (в слабом смысле) решение.

Отметим, что теоремы 7 и 8 (в применении к операторному уравнению) не предполагают никаких условий разрешимости и единственности задачи Коши. При некоторых дополнительных предположениях, которые мы здесь не описываем, решение, даваемое теоремой 7, является п. п. в сильном смысле. Нами получены также „сильные“ аналоги первой теоремы Фавара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левитан Б. М. Почти периодические функции. Гостехиздат, 1953.
2. Amerio L., Annali. Mat. pura ed appl. 39, 1955, 97—119.
3. Bohr H. and Flanders D. Algebraic equations with almost-periodic coefficient, Kobenhavn, Levend Munksgaard, 1937.
4. Furstenberg H. Amer. J. Math., 85, 1963, 477—515.
5. Gottschalk W. H., Hedlund G. A. Topological dynamics, Amer. Math. Soc. Coll. Publ., 36, 1955.
6. Opial Z. Bull. de l'acad. Pol. sc., vol. IX, № 9, 1961, 673—676.
7. Favard J. Lecons sur les fonctions presque-periodique, Paris, 1933.
8. Amerio L. Rend. Acc. Naz. dei Lincei, 61, 1963.
9. Жиков В. Б. ДАН СССР*, 163, № 3, 1965, 555—558.
10. Жиков В. В. Матем. сб., М., 1970.
11. Демидович Б. П. Лекции по математической теории устойчивости. „Наука“, М., 1967.

Политехнический ин-т (г. Владимир)

Поступило 14. X 1968

В. В. Жиков

Дифференциал в оператор тэнликлэрин санкиперодик
нэллэринин варлыг нэзэри]эсинэ даир

ХҮЛАСЭ

Тэдгигатларда санкиперодик нэллэр проблемг динамик системлэр нэзэри]эси нлэ баглы шэкилдэ]ени нөгте]и-нэзэрдэн ө]рэнилмишдир.

МАТЕМАТИКА

Р. А. МУСТАФАЕВ

ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ ОДНОЙ ДВУМЕРНОЙ ЗАДАЧИ С ПОДВИЖНОЙ ГРАНИЦЕЙ

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

При создании и эксплуатации подземных хранилищ газа в водоносных пластах важное значение имеют вопросы изменения давления в хранилище и положения контура газовой области в процессе закачки и отбора газа. Точное решение этой задачи применительно к случаю эксплуатации единичной скважины нулевого радиуса в бесконечном водоносном горизонтальном пласте рассмотрено в [1-3], а численное решение для случая конечного горизонтального пласта кругового радиуса в [4]. Иной подход исследования этих вопросов на основе метода "подвижных источников и стоков" применяется в [5]. Характерной особенностью задач такого типа является искомая подвижная граница. Наличие неизвестной подвижной границы не позволяет в большинстве случаев получить точное решение. В связи с этим исследуют их приближенное решение.

Ниже рассматривается приближенный метод решения одной двумерной нестационарной задачи с подвижной границей, возникающей при создании и эксплуатации подземных газохранилищ в водоносных пластах и разработке газовых месторождений, граничащих с активными краевыми водами. Предложенное приближенное решение сводится к решению некоторой нелинейной системы интегродифференциальных уравнений.

Пусть через прямолинейный разрез конечной длины, имитирующий цепочку гидродинамически совершенных скважин, расположенных в неограниченном горизонтальном водоносном пласте постоянной мощности h с непроницаемой кровлей и подошвой, с известным давлением p_0 в начальный момент времени, с заданным произвольным весовым расходом $G_r(t)$ нагнетается газ.

Требуется определить давление газа и положение эллиптического контура газовой области, пренебрегая вязкостью газа и считая давление газа в газовой области равномерно распределенным.

Идея применяемого метода заключается в использовании решения уравнения теплопроводности

$$x \nabla^2 p = \frac{\partial p}{\partial t}, \quad x = \frac{kK}{m\mu_0}, \quad (1)$$

при начальном условии.

$$p(x, y, 0) = p_0 \quad (2)$$

в виде выражения для конечной линии источника длиной $2L$, вдоль оси x , с интенсивностью $Q_0(t)$ за единицу длины [6], формально справедливого в рассматриваемой области

$$D: \{x \geq a(t), y \geq b(t), t > 0\}$$

$$p = p_0 + \frac{\mu_0}{4\pi kh} \int_0^t \int_{-L}^L \frac{Q_0(\tau) e^{-\frac{(x-\xi)^2 + y^2}{4x(t-\tau)}}}{t-\tau} d\xi d\tau \quad (3)$$

Такой подход позволяет избежать осложнения, связанные с нахождением специальных видов решения уравнения теплопроводности (1), удовлетворяющих определенным условиям на подвижной границе [1, 2]. Вместо этого при решении неизвестная интенсивность $Q_0(t)$ определяется так, чтобы выполнялись требуемые условия.

К уравнению (3) добавляются условия материального баланса на подвижной границе и условие, определяющее запас газа в пласте, следующее из известного весового расхода.

В качестве условий на подвижной границе раздела между областью, занятой водой, и областью, занятой газовой смесью, примем

$$m\sigma \frac{da}{dt} = -\frac{k}{\mu_0} \left(\frac{\partial p}{\partial x} \right)_{x=a(t), y=0}, \quad (4)$$

$$m\sigma \frac{db}{dt} = -\frac{k}{\mu_0} \left(\frac{\partial p}{\partial y} \right)_{x=0, y=b(t)}, \quad (5)$$

причем $\sigma = \sigma_1$ при увеличении пластового объема газа и $\sigma = \sigma_2$ при его уменьшении ($\sigma_1 < \sigma_2$).

Запас газа, приведенный к объему при нормальных условиях $p_{11} = p_{11} = 1 \text{ кг/см}^2, T_{11} = 20^\circ\text{C}$, равен

$$W_{11}(t) = \frac{Z(p_{11}, T_{11})}{Z(p, T)} \pi m \sigma h a(t) b(t) \frac{p}{p_{11}} \frac{T_{11}}{T} \quad (6)$$

Уравнения (3)-(6) образуют замкнутую систему нелинейных интегродифференциальных уравнений для 4 неизвестных функций времени $p(t), Q_0(t), a(t)$ и $b(t)$.

Для решения задачи применен численный метод, предложенный И. А. Чарным [1, 2]. В результате после некоторых преобразований в безразмерных переменных исходные уравнения имеют вид:

$$\tilde{p}_s = 1 + \frac{1}{4\pi} \sum_{i=1}^s Q_i \int_0^1 \int_0^1 \frac{e^{-\lambda \frac{\tau^2 + \beta_s^2}{(s-i+\lambda)H}}}{s-i+\lambda} d\tau d\lambda, \quad (s = \overline{1, N}) \quad (7)$$

$$\frac{d\alpha}{dz} \Big|_{z=z_s} = \frac{\eta}{4A} \sum_{i=1}^s Q_i \int_0^1 \frac{e^{-\lambda \frac{(\alpha_s-1)^2}{(s-i+\lambda)H}} - e^{-\lambda \frac{(\alpha_s+1)^2}{(s-i+\lambda)H}}}{s-i+\lambda} d\lambda, \quad (s = \overline{0, N-1}) \quad (8)$$

$$\frac{d\beta}{dz} \Big|_{z=z_s} = \frac{\beta_s \eta}{A} \sum_{i=0}^{s-1} (Q_{i+1} - Q_i) \int_0^1 \frac{e^{-\lambda \frac{\tau^2 + \beta_s^2}{(s-i)H}}}{\tau^2 + \beta_s^2} d\tau, \quad (s = \overline{0, N-1}) \quad (9)$$

$$\alpha_s \beta_s \frac{Z(p_n, T_n)}{Z(p_0 \beta_s, T)} - \tilde{p}_s = f_s, \quad (s = \overline{1, N}), \quad (10)$$

где A и η —некоторые известные константы, f —известная функция, \tilde{p} , α и β —соответственно безразмерные давления, большая и малая полуоси газовой области.

На рис. 1 приведен результат численного расчета, проведенного на ЭЦВМ, "БЭСМ-2М" с использованием метода Рунге—Кутты 4-го порядка точности для одного случая задачи (8)—(11): $Z(p, T) = 1$, $\tilde{p}_0 = 1$, $A = 0,5326 \cdot 3090 \cdot 10^{-2}$, $\eta = 0,3079 \cdot 8633 \cdot 10^{-2}$, $f = 0,9652 \cdot 7202$. На рис. 1 $A(z)$ —функция, характеризующая изменение газового объема. Для указанных параметров задача соответствует технологическому процессу, состоящему из закачки в водоносный пласт в течение 4 месяцев 100 млн. м³ газа с постоянным весовым расходом, четырехмесячного нейтрального периода и последующего отбора в течение 4 месяцев с постоянным весовым расходом всего закачанного газа. Пунктиром даны значения для случая, когда коэффициент вытеснения σ_2 при извлечении газа в 2 раза выше, чем при закачке. Численные расчеты показали, что увеличение коэффициента вытеснения при отборе газа слабо влияет на исследуемые параметры.

Сравнение со случаем эксплуатации газохранилища через единичную скважину [1, 2] подтвердило гидродинамическое предположение о том, что давление в газовой области круговой формы в период закачки при равных условиях больше, чем давление в области газонности овальной формы. Варьирование длиной цепочки скважин показало, что график давления для единичной скважины, представляющий при закачке прямую линию [1, 2], служит асимптотой, к которой стремится давление в случае закачки через прямолинейный разрез при возрастании времени закачки. При этом, чем короче длина цепочки, тем быстрее это стремление (рис. 2).

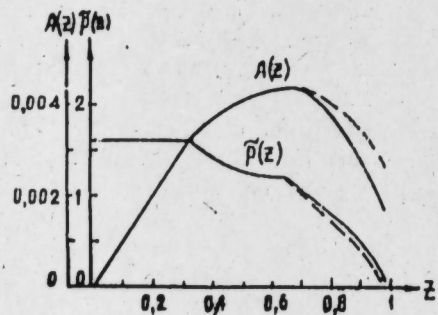


Рис. 1.

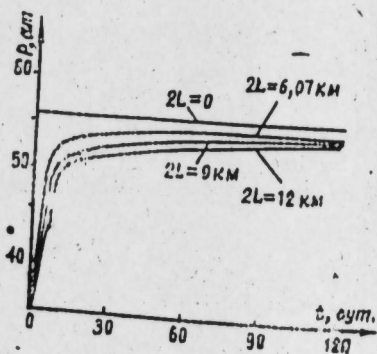


Рис. 2.

Сопоставление различных численных схем, использующих методы Рунге—Кутты 2-го и 4-го порядка и Адамса показало хорошее совпадение полученных результатов. В связи с этим отметим эффективность и целесообразность применения для практических расчетов численной схемы, использующей метод Рунге—Кутты 2-го порядка, особенно, если учесть, что при этом затрачивается в 2,2—2,4 раза меньше машинного времени, чем при вычислениях по схеме, использующей метод Рунге—Кутты 4-го порядка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чарный И. А. Изв. АН СССР. ОТН, Мех. и машиностр., № 5, 1962.
2. Чарный И. А. Подземная гидрогазодинамика. Гостехиздат, 1963.
3. Чарный И. А., Мухидинов Н. М. Газовая пром., № 11, 1962.
4. Пирмамедов В. Г. Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-техн. и матем. наук. № 3—4, 1967.
5. Хейи А. Л. Гидродинамический расчет подземных хранилищ газа. Недр, 1968.
6. Маскет М. Течение однородных жидкостей в пористой среде. Гостехиздат, 1949.

Институт кибернетики

Поступило 22. IV 1969

Р. А. Мустафаев

Мүтәһәррик сәһһәдли икһөлчүлү бир мәсәләсиниң тәғриби һәлли

ХУЛАСӘ

Мәғаләдә газың дүзхәтли кәсикдән вурулма вә көтүрүлмәси заманы, газ зонасының еллиптик сәһһәддиниң вәзијјәти вә су һиссәсиндә тәзјигиң дәјнишлмәсиниң тәғриби һесаблама үсулуна бахылмышдыр. Бу заман дүзхәтли кәсик гејри-мәһдуд үфғи үст вә алт гатларда кечирмәјән су лајында јерләшән һидродинамик тамам гујулар зәнчириңи тәсвир едир. Башланғычда сујуң тәзјиги вә газың ихтијари мәхариңи верилір. Мәсәлә бәзи интегродифференциал тәнликләр системиниң һәллиңә кәтирилір.

Әдәди һесабламаларда И. А. Чарнының дәғиг һесаб схеминдән истифадә олунмушдур. Техноложии просесиңи конкрет мисаллары "БЭСМ-2М" ЕНМ-да һәлл едилмишдир.

УДК 621.382.3.333

ПОЛУПРОВОДНИКОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

В. П. ДЬЯКОНОВ, Д. Г. АЛИ-ЗАДЕ

ВОЛЬТ-АМПЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАВИННОГО ТРАНЗИСТОРА СО СТОРОНЫ ЭМИТТЕРА

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

Лавинный транзистор является перспективным активным элементом ряда электронных схем [1]. Наиболее важной информационной характеристикой лавинного транзистора является его вольт-амперная характеристика (В. А. Х.).

S-образная в. а. х. лавинного транзистора со стороны коллектора хорошо изучена [2]. Этого нельзя сказать о в. а. х. со стороны эмиттера, анализ которой до сих пор носил лишь качественный характер [3, 4]. Между тем использование отрицательного дифференциального сопротивления лавинного транзистора со стороны эмиттера позволяет создать ряд принципиально новых электронных схем на лавинных транзисторах, отличающихся высоким быстродействием. Интересной особенностью в. а. х. со стороны эмиттера является возможность получения отрицательного сопротивления по постоянному току (в этом случае лавинный транзистор является активным 4-полюсником).

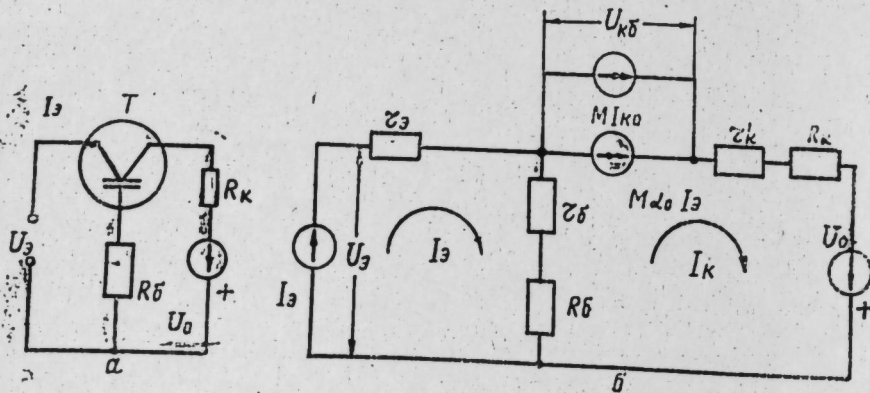


Рис. 1а. Схема включения лавинного транзистора со стороны эмиттера.

Рис. 1б. Эквивалентная схема лавинного транзистора включенного со стороны эмиттера.

Настоящая работа посвящена анализу в. а. х. лавинного транзистора со стороны эмиттера. Рассматривается общая методика расчета семейства в. а. х. и анализ наиболее характерных точек.

Схема включения лавинного транзистора со стороны эмиттера показана на рис. 1 а, а соответствующая ей эквивалентная схема — на рис. 1 б. Как и в случае [2], в. а. х. ищется в виде зависимости напряжения от тока, т. е. в данном случае как $U_3 = f(I_3)$. В неявном виде в. а. х. задана совокупностью уравнений Кирхгофа для схемы рис. 1 б.

$$I_6 = I_k - I_3 \quad (1)$$

$$I_k = M(\alpha_0 I_3 + I_{k0}) \quad (2)$$

$$U_3 = r_3 I_3 + (R_6 + r_6)(I_3 - I_k) \quad (3)$$

$$U_0 = r_k I_k + U_{кб} + (R_6 + r_6)(I_k + I_3), \quad (4)$$

где для коэффициента ударной ионизации носителей в коллекторном p-n переходе — M можно записать выражение:

$$M = \frac{1}{1 - (U_{кб}/U_m)^n} \quad (5)$$

Неявный характер в. а. х., заданный уравнениями (1—5) удается исключить, используя M в качестве параметра при решении параметрически заданных зависимостей $U_3 = f(M)$ и $I_3 = f(M)$. Используя (1—4), нетрудно получить:

$$I_3(M) = \frac{\left[\left(\frac{U_0 - U_{кб}}{R_6 + r_6} \right) - M I_{k0} \left(1 + \frac{r_k + R_k}{R_6 + r_6} \right) \right]}{\alpha_0 M \left[1 + \frac{r_k + R_k}{R_6 + r_6} \right] - 1} \quad (6)$$

$$U_3 = f(M, I_3) = \varphi_T \ln(I_3 / I_{30} + 1) + (R_6 + r_6)(1 - \alpha_0 M) I_3 - (R_6 + r_6) M I_{k0}, \quad (7)$$

где для $U_{кб}$ из (5) имеем:

$$U_{кб} = U_m \sqrt[n]{1 - 1/M} \quad (8)$$

При выводе (7) использовалось выражение для r_3

$$r_3 = \frac{\varphi_T}{I_3} \ln(I_3 / I_{30} + 1) \quad (9)$$

Таким образом в. а. х. может быть получена в следующем порядке. Задаваясь значениями M в пределах:

$$1 < M \leq M_0 \quad (10)$$

где

$$M_0 = \frac{1}{1 - (U_0/U_m)^n} \quad (11)$$

Находим из (8) соответствующие значения $U_{кб}$, а из (6) и (7) — значения U_3 и I_3 . После этого не представляет труда построить зависимость $U_3 = f(I_3)$ при $U_0 = \text{const}$; $(R_6 + r_6) = \text{const}$. На рис. 2 построены в. а. х. лавинного транзистора для трех значений сопротивления $(R_k + r_k) - 1 - 500; 2 - 300; 3 - 200 \text{ ом}$. Характеристики рассчитывались при следующих параметрах транзистора; $U_m = 55 \text{ в}$; $\alpha_0 = 0,98$; $I_{k0} = 1 \text{ мка}$; $I_{30} = 0,1 \text{ мка}$; $\varphi_T = 0,025 \text{ в}$; $n = 3$.

Вышеприведенные данные транзистора соответствуют диффузионно-сплавному прибору типа П416Б.

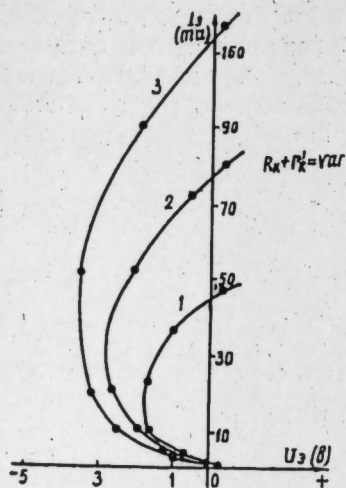


Рис. 2. Вольт-амперная характеристика лавинного транзистора для трех значений $(R_k + r_k)$ — 1—500; 2—300; 3—200 ом.

Из рисунка и расчета видно, что в а. х. имеет в области малых токов ряд характерных точек, знание которых необходимо для расчета ряда импульсных схем. Кроме того, интерес представляет возможность использования дифференциального отрицательного сопротивления в LC-генераторах и усилителях. Это делает необходимым более детальный анализ в. а. х. в области малых токов.

В области малых токов подлежат определению координаты особых точек: плавающего потенциала эмиттера при $I_3 = 0$, экстремума $U_{э\max}$ и величина дифференциального сопротивления в функции от тока эмиттера I_3 . В области малых токов можно считать:

$$M = M_0 = \frac{1}{1 - (U_0/U_M)^n} = \text{const}$$

В этом случае в. а. х. из (7) имеет вид:

$$U_э = \varphi_T \ln(I_3/I_{3_0} + 1) + (R_б + r_б)(1 - \alpha_0 M_0)I_3 - (R_б + r_б)M_0 I_{к_0} \quad (12)$$

Разделив (12) на ток I_3 , находим сопротивление со стороны эмиттера по постоянному току:

$$R_э = \varphi_T / I_3 \ln(I_3/I_{3_0} + 1) + (R_б + r_б)(1 - \alpha_0 M_0) - (R_б + r_б)M_0 I_{к_0} / I_3 \quad (13)$$

Дифференцируя (12) по току I_3 , находим дифференциальное сопротивление со стороны эмиттера:

$$R_{э\text{диф.}} = \frac{dU_э}{dI_3} = \frac{\varphi_T}{I_3} + (1 - \alpha_0 M)(R_б + r_б) \quad (14)$$

Нетрудно видеть, что при $\alpha_0 M \geq 1$ $R_э$ и $R_{э\text{диф.}}$ могут быть отрицательными. Полагая в (12) $I_3 = 0$, находим плавающий потенциал эмиттера:

$$U_{э_0} = -(R_б + r_б)M_0 I_{к_0} \quad (15)$$

В точке $U_{э\text{min}}$ имеет место условие:

$$R_{э\text{диф.}} = \frac{dU_э}{dI_3} = 0 \quad (16)$$

Учитывая (16) из (14) находим координату экстремума I_3 по току:

$$I_{3\text{экстр.}} = \frac{\varphi_T}{(\alpha_0 M - 1)(R_б + r_б)} \quad (17)$$

Подставляя (17) в (12) имеем:

$$U_{э\text{max.}} = \varphi_T \ln \left[\frac{\varphi_T}{(\alpha_0 M - 1)(R_б + r_б)I_{3_0}} + 1 \right] - \varphi_T - (R_б + r_б)M_0 I_{к_0} \quad (18)$$

Расчеты показывают, что условие $M = \text{const}$ вносит погрешность порядка 5—10% при токе $I_3 = 2—4$ ма и при указанных ранее типовых параметрах транзистора. Поскольку при этом $I_{3\text{экстр.}}$ обычно не превышает сотых или десятых долей ма, то указанное условие $M = \text{const}$ вполне приемлемо для расчетов. Значение $U_{э_0}$ и $U_{э\text{max}}$ не превышает десятых долей вольта.

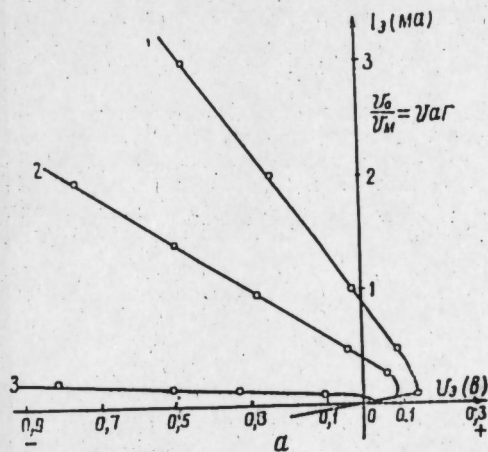


Рис. 3а. Вольт-амперная характеристика лавинного транзистора в области малых токов для трех значений U_0/U_M : 1—0,5; 2—0,7; 3—0,9 — (U_0/U_M)

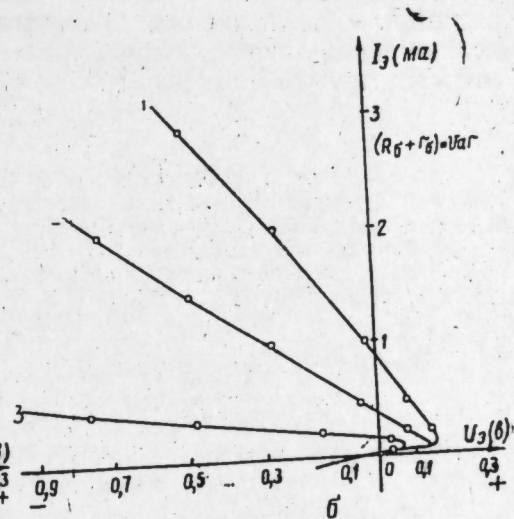


Рис. 3б. Вольт-амперная характеристика лавинного транзистора в области малых токов для трех значений $(R_б + r_б)$: 1—0,5; 2—1; 3—5 ком.

Семейство в. а. х. лавинного транзистора со стороны эмиттера в области малых токов приведено на рис. 3. На рис. 3 а показаны в. а. х. для случая $(U_0/U_M) = \text{var}$ при трех значениях (U_0/U_M) : 1—0,5; 2—0,7; 3—0,9.

На рис. 3, б показаны в. а. х. для трех значений $(R_б + r_б)$: 1—0,5; 2—1; 3—5 ком.

Из рисунка видна возможность изменения дифференциального отрицательного сопротивления при изменении U_0 и $(R_б + r_б)$ в широких пределах.

В области больших токов представляет интерес определение максимального значения тока I_{max} , соответствующего точке пересечения в. а. х. с осью токов. Значение I_{max} определяет пиковое значение тока в релаксационных схемах на лавинных транзисторах. В области больших токов можно пренебречь малым током $I_{к_0}$ и малым падением напряжения на открытом эмиттерном переходе. В этом случае из (7) имеем:

$$U_э \approx (R_б + r_б)(1 - \alpha_0 M)I_3 \quad (19)$$

Приравнявая (19) нулю для I_{max} условие:

$$\alpha_0 M = 1 \quad (20)$$

Данное условие отвечает напряжению $U_{к_б} =$ напряжению пробоя в схеме с оборванной базой [2]:

$$U_{к_б} = U_б = U_M \sqrt[n]{1 - \alpha_0} \quad (21)$$

Подставляя (20) и (21) в (6) находим:

$$I_{\max} \approx \frac{U_0 - U_{\beta}}{R_n + r_k} \quad (22)$$

Проверка формулы (22) по данным расчета (см. рис. 2) подтверждает правильность принятых допущений. Ошибка в определении I_{\max} не превышает 5%.

Таким образом, проведенный анализ позволяет произвести полный расчет в. а. х. лавинного транзистора со стороны эмиттера. Это позволяет использовать данный анализ для расчета электронных схем, использующих характерные особенности в. а. х. со стороны эмиттера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Али-Заде Г. А., Дьяконов В. П., Али-Заде Д. Г. Возможности и перспективы применения лавинных транзисторов. "Радиотехника", т. 24, № 5, 1969.
2. Дьяконов В. П. Вольт-амперная характеристика транзистора в лавинном режиме. "Радиотехника и электроника", т. XIII, № 5, 1968.
3. Schulte Elmar. Etude et applications de l'effet d'avalanche dans les transistor. These, Ingr.—doct, Fac. Sci. Univ. Grenoble, 1961, 72 p, ill.
4. Schenkel H., Statz H. „PIRE", vol. 44, 1956, № 3.

АзИНХа

Поступило 24. IX 1969

В. П. Дьяконов, Ч. Н. Элизаде

Ахын режимли транзисторун эмиттер тэрэфдэн вольт-ампер характеристикасы

ХҮЛАСЭ

Мэгалэ ахын режимли транзисторун эмиттер тэрэфдэн вольт-ампер характеристикасынын тэблилинэ нэср едилмишдир. Вольт-ампер характеристикасынын һесаблинамасынын үмуми методикасы верилмиш, эн характер нөгтэлэрин тэблили вэ дифференциал мэнфи мүгавимэтин һесаблинамасы дүстурлары чыхарылмышдыр.

Эмиттер тэрэфдэн алынмыш вольт-ампер характеристика сабит чэрэјана көрэ мэнфи мүгавимэтин алына билмэси имканы верир.

П. И. ТУГУНОВ, Н. Н. КОНСТАНТИНОВ, А. И. МАМЕДОВ, М. Н. МАНСУРОВ

О НЕСТАЦИОНАРНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВО ВЛАГОНАСЫЩЕННОЙ СРЕДЕ

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

При тепловых расчетах, например, при расчете "горячего" трубопровода, большое значение имеет правильное определение температурного поля и коэффициента теплопроводности, которые зависят от различных факторов. В частности, для грунта, при определении температурного поля и коэффициента теплопроводности предопределяющим фактором является влажность. Обычно, при решении тепловых задач переменный характер коэффициента теплопроводности игнорируется. Нами предпринимается попытка решения уравнения теплопроводности с учетом изменения коэффициента теплопроводности от влагосодержания среды.

Одномерное уравнение теплопроводности имеет следующий вид:

$$C \frac{\partial T}{\partial \tau} = \frac{1}{x^s} \frac{\partial}{\partial x} \left[x^s \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right], \quad (1)$$

где x —координата, $s=0, 1, 2$ соответственно в случаях плоских волн, цилиндрической и сферической симметрии, C —объемная теплопроводность. В дальнейшем рассматривается случай, когда $s=0$. В работе [1] предлагается зависимость коэффициента теплопроводности от влагосодержания в виде:

$$\lambda = \lambda_c \left(1 + \delta \frac{W}{100} \right), \quad (2)$$

где λ_c —коэффициент теплопроводности материала в сухом состоянии;
 W —объемная влажность;
 δ —прирост λ на единицу объемной влажности.

Влагосодержание в грунте зависит от температуры следующим образом [2].

$$W = a - \frac{1}{b} T, \quad (3)$$

где a и b —параметры, зависящие от давления и свойств грунта.

Уравнение (1) с учетом (3) и (2) соответственно запишутся в следующем виде:

$$C \frac{\partial T}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left[\lambda_c \left(1 + \frac{\delta a}{100} - \frac{\delta}{100b} T \right) - \frac{\partial T}{\partial x} \right] \quad (4)$$

$$C \frac{\partial W}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left[\lambda_c \left(1 + \frac{\delta}{100} W \right) \frac{\partial W}{\partial x} \right] \quad (5)$$

Будем решать уравнение (5) при следующих начальном и граничном условиях

$$W(x, 0) = W_0, \quad W(0, \tau) = W_1 \quad (6)$$

Принимая коэффициент при нелинейном члене в уравнении (5) постоянным $\lambda_c \left(1 + \frac{\delta}{100} W_0 \right) = \lambda_0$ и $\lambda_0 = Ca_0$ получается уравнение

$$\frac{\partial W}{\partial \tau} = a_0 \frac{\partial^2 W}{\partial x^2}, \quad (7)$$

решение которого при условии (6) имеет вид [3]:

$$\frac{W - W_0}{W_1 - W_0} = 1 - \Phi \left(\frac{x}{2\sqrt{a_0\tau}} \right) = \operatorname{erfc} \left(\frac{x}{2\sqrt{a_0\tau}} \right), \quad (8)$$

где $\Phi(z) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^z e^{-t^2} dt$ — интеграл вероятности.

Точного решения уравнение (5) при условиях (6) не имеет, поэтому решим его приближенно методом Видебурга. Вводя обозначение $\bar{W} = W - W_0$, уравнение (5) запишется так

$$\frac{\partial \bar{W}}{\partial \tau} = a_0 \frac{\partial^2 \bar{W}}{\partial x^2} + \frac{\alpha}{2} \frac{\partial^2 \bar{W}^2}{\partial x^2} \quad (9)$$

при следующих условиях

$$\bar{W}(0, \tau) = W_1 - W_0; \quad \bar{W}(x, 0) = 0, \quad (10)$$

где

$$a_0 = a_c \left(1 + \frac{\delta}{100} W_0 \right); \quad \alpha = \frac{a_c \delta}{100}; \quad a_c = \frac{\lambda_c}{c}$$

Следуя Видебургу, полагаем $\alpha = 0$, тогда уравнение (9) превращается в уравнение (7) и его решение будет (8), которое удовлетворяет условиям (10). Подставляя найденные значения (8) в (9), получим:

$$\frac{\partial \bar{W}}{\partial \tau} = a_0 \frac{\partial^2 \bar{W}}{\partial x^2} + \frac{\alpha}{2} \frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[(W_1 - W_0) \operatorname{erfc} \left(\frac{x}{2\sqrt{a_0\tau}} \right) \right]^2 \quad (11)$$

Уравнение (11) является линейным и имеет автомодельное решение. Действительно, пусть

$$\bar{W} = \bar{W}(v), \quad v = \frac{x}{2\sqrt{a_0\tau}} \quad (12)$$

Тогда (11) преобразуется в обыкновенное дифференциальное уравнение вида

$$\frac{d^2 \bar{W}}{dv^2} + 2v \frac{d\bar{W}}{dv} = - \frac{\alpha (W_1 - W_0)^2}{2a_0} \frac{d^2}{dv^2} [\operatorname{erfc} v]^2 \quad (13)$$

с дополнительными условиями

$$\bar{W} = W_1 - W_0 \text{ при } v = 0 \text{ и } \bar{W} = 0 \text{ при } v \rightarrow \infty. \quad (14)$$

Решение уравнения (13) ищем в виде

$$\bar{W} = \varphi_1(v) + \varphi_2(v) \operatorname{erfc} v \quad (15)$$

Функции φ_1 и φ_2 определяются из следующих уравнений

$$\frac{d\varphi_1}{dv} = -\operatorname{erfc} v \frac{d\varphi_2}{dv} \quad (16)$$

$$\frac{d\varphi_2}{dv} \cdot \frac{d}{dv} [\operatorname{erfc} v] = - \frac{\alpha (W_1 - W_0)^2}{2a_0} \frac{d^2}{dv^2} [\operatorname{erfc} v]^2 \quad (17)$$

Из (16) и (17) находим выражения для φ_2 и φ_1

$$\varphi_2 = A + \frac{\alpha (W_1 - W_0)^2}{a_0} \left[v^2 \operatorname{erfc} v - \frac{1}{\sqrt{\pi}} v e^{-v^2} + \frac{3}{2} \operatorname{erfc} v \right] \quad (18)$$

$$\varphi_1 = B - \frac{\alpha (W_1 - W_0)^2}{a_0} \left[v^2 - 2v^2 \Phi(v) - \frac{2}{\sqrt{\pi}} v e^{-v^2} + 2\Phi(v) - \Phi^2(v) + v^2 \Phi^2(v) + \frac{2}{\sqrt{\pi}} v e^{-v^2} \Phi(v) + \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-2v^2} \right] \quad (19)$$

Подставляя найденные значения φ_1 и φ_2 в (15) и применяя условия (14) для определения постоянных A и B получим решение уравнения (13)

$$\frac{W - W_0}{W_1 - W_0} = 1 + \frac{\alpha (W_1 - W_0)}{\pi a_0} \left[1 - \frac{\alpha (W_1 - W_0)}{a_0} \left(1 - \frac{1}{\pi} \right) \right] \Phi(v) - \frac{\alpha (W_1 - W_0)}{a_0} \left[\frac{1}{\pi} e^{-2v^2} - \frac{1}{\pi} v e^{-v^2} + \frac{1}{2} \Phi(v) + \frac{1}{2} \Phi^2(v) + \frac{1}{\sqrt{\pi}} v e^{-v^2} \Phi(v) \right] \quad (20)$$

Вычислим значения безразмерной влажности грунта по формулам (8) и (20) для соответствующих значений v . Результаты вычислений для $\beta = 0$; $\beta = -0,5$; $\beta = -1$ представлены на рисунке, где $\beta =$

$\frac{\alpha (W_1 - W_0)}{a_0}$. Следует заметить, что при $\beta = 0$ решение (20) переходит в (8). На рисунке видно, что линеаризация уравнения (5), как и следовало ожидать, существенной погрешности не дает.

Представив формулу (3) в виде $T = b(a - W)$ (21)

и подставляя соответствующие значения W из (8) и (20) в (21), получим выражение для определения температуры.

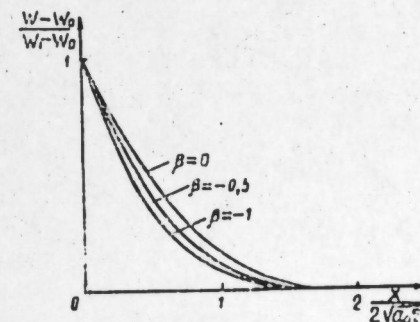


Рис.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чудновский А. Ф. Теплообмен в дисперсных средах. Гостехиздат, 1954.
2. Макогон Ю. Ф. Эксплуатация газовых промыслов. ГОСИНТИ, № 1, 1960.
3. Тихонов А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики. «Наука», 1966
4. Лыков А. В. Теория теплопроводности. «Высшая школа», 1967.

АЗИНХ им. М. Азизбекова

Поступило 14. III 1969

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә истилик мәнбәјини нәзәрә алмагла чубуг бојунча рүтубәтин дәјишилмәси мәсәләснндән бәһс едилмишдир. Апарылмыш һесаблималар истиликкечирмәнин классик тәһлијинә әсасланыр.

Тәдгигатлардан алынған нәтичәләр гурума просесинин релаксасија мүддәтини тәјһи етмәјә имкан верир. Бунлары билаваситә исти маје нәгл. едән макистрал боруларын истилик һесабатыларында да тәтбиг етмәк мүмкүндүр.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Р. Г. ИСМАЙЛОВ, С. М. АЛИЕВ, Г. М. МАМЕДАЛИЕВ, М. А. АГАЕВА,
Ш. И. ГАСАНОВА

**СОПОЛИМЕРИЗАЦИЯ АЛКЕНИЛАРОМАТИЧЕСКИХ МОНОМЕРОВ
ФР. 120—200°C ПРОДУКТОВ ПИРОЛИЗА С АЛКИДНЫМИ
СМОЛАМИ, МОДИФИЦИРОВАННЫМИ НЕНАСЫЩЕННЫМИ
РАСТИТЕЛЬНЫМИ МАСЛАМИ**

В работах [1, 2] были изложены результаты исследования по сополимеризации алкенилароматических мономеров продуктов пиролиза с акрилонитрилом, винилацетатом, дивинилом, изопреном и другими мономерами. Значительный интерес представляет применение алкенилароматических мономеров продуктов пиролиза в производстве пленкообразующих привитых сополимеров типа алкидно-стирольных.

Сополимеры алкилпроизводных стирола с модифицированными ненасыщенными маслами алкидными смолами, как показали наши исследования [3], обладают лучшей растворимостью в алифатических растворителях по сравнению с алкидностирольными сополимерами.

В целях расширения сырьевых ресурсов алкидно-алкилстирольных смол нами изучена сополимеризация алкенилароматических мономеров фр. 120—200°C продуктов пиролиза с модифицированными алкидными смолами. Ниже приводятся основные результаты этих исследований.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В качестве компонентов исходной смеси была использована фр. 120—200°C смолы пиролиза газов и алкидные смолы, модифицированные льняным (ФЛ-39) и подсолнечным (ФД-40) маслами.

Опыты проводились при температуре 140°C и количестве инициатора гидроперекиси изопропилбензола 0,5% на смесь. Для поддержания оптимального соотношения мономерная часть: алкидная смола: растворитель—1:1:2 (вес) исходная фракция разбавлялась техническим ксилолом. Полученные данные приведены в таблице. Как видно, по мере увеличения времени полимеризации конверсия непредельных углеводородов фр. 120—200°C растет и при 40 ч составляет 96—99%. Полученные при этом сополимеры отличаются повышенной растворимостью в алифатических углеводородах, что объясняется наличием в продуктах сополимеризации кроме стирольных звеньев также и винилтолуола, винилксилолов и индена. Покрытия на основе этих смол быстро высыхают и образуют прозрачные, твердые и эластичные пленки.

Время, ч	Полимеризат	Углеродородная часть	Выход, вес. % на смесь				Конверсия алкенилароматических мономеров фр. 120—200°C
			непрореагировавших углеводородов		сополимеров	потери	
			ароматических	непредельных			

Алкидная смола ФЛ-39

5	1,5190	1,5100	49,4	8,3	41,2	1,1	75,0
10	1,5196	1,5072	49,3	4,4	45,0	1,3	86,6
15	1,5200	1,5070	49,0	4,4	40,4	1,2	86,6
20	1,5203	1,5060	46,5	2,9	46,6	1,0	88,4
25	1,5205	1,5058	49,2	2,9	46,4	1,5	88,4
40	1,5206	1,5032	49,1	0,3	49,0	1,6	99,0

Алкидная смола ФД-40

5	1,5180	1,5085	49,0	6,7	43,0	1,3	73,0
10	1,5184	1,5070	49,2	4,9	44,7	1,2	80,0
15	1,5180	1,5068	49,3	4,8	45,0	0,9	80,6
20	1,5192	1,5060	49,0	3,6	46,0	1,4	85,5
25	1,5194	1,5058	49,2	3,3	46,3	1,2	88,0
40	1,5200	1,0035	49,2	1,0	48,5	1,3	96,0

Таким образом, применение широкой фракции смеси алкенилароматических мономеров продуктов пиролиза в процессе сополимеризации с модифицированными алкидными смолами позволяет освободить значительное количество чистого стирола, применяемого для этой цели, и расширить сырьевые ресурсы производства алкидно-стирольных смол.

Выводы

1. Синтезированы привитые сополимеры алкенилароматических мономеров фр. 120—200°C продуктов пиролиза с модифицированными алкидными смолами.

2. Полученные сополимеры характеризуются повышенной растворимостью в алифатических углеводородах и образуют быстросохнущие прозрачные, твердые и эластичные покрытия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исмаилов Р. Г., Алиев С. М., Мамедалиев Г. М., Гасанова Ш. И. ДАН Азерб. ССР, т. 24, № 1, 1968. 2. Исмаилов Р. Г., Алиев С. М., Мамедалиев Г. М., Гасанова Ш. И. АХЖ, № 5, 1969. 3. Исмаилов Р. Г., Алиев С. М., Мамедалиев Г. М., Агаева М. А. АХЖ, № 2, 1966.

ИНХП

Поступило 17. X 1969

Р. Г. Исмаилов, С. М. Алиев, Г. М. Мамедалиев, М. А. Агаева, Ш. И. Гасанова

Модификација олунмуш дојмамыш битки јағларынын иштиракы илэ пиролиз мәнсулундан алынган, 120—200°C фраксијасынын тәркибинэ дахил олан алкенил ароматик мономерлэрин алкид гатранлары илэ биркэполимерлэшмэси

ХҮЛАСЭ

1. Пиролиз мәнсулундан алынган, 120—200°C фраксијасынын тәркибинэ дахил олан алкенилароматик мономерлэрин алкид гатранлары илэ биркэполимерлэшмэси тэдгиг едилмишдир.

2. Алынган биркэполимерлэр алифатик карбоидоркен бирлэшмэлэриндэ јүксэк хэллолма габилитетинэ малик олмагла шэффаф, мөһкэм вэ јүксэк еластикли өртүк эмэлэ кэтирир.

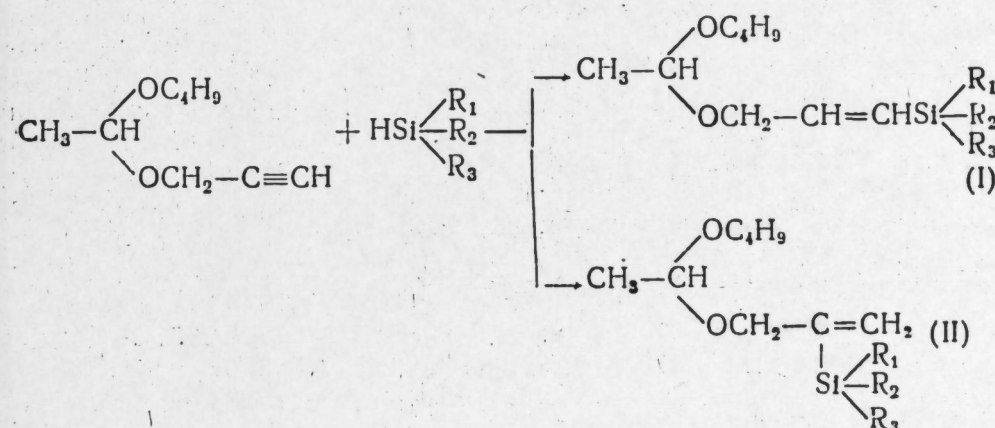
УДК 547.239.2

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

С. И. САДЫХ-ЗАДЕ, М. А. МАРДАНОВ, З. Б. СУЛТАНОВА

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ГИДРИДОВ КРЕМНИЯ
К ПРОПАРГИЛБУТИЛОВОМУ АЦЕТАЛЮ

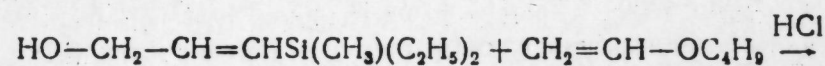
В предыдущих исследованиях [1] мы сообщили о разработке метода синтеза предельных кремнийорганических ацеталей. В продолжение этих исследований представилось интересным разработать метод синтеза непредельных кремнийсодержащих ацеталей путем присоединения гидридов кремния к 1-пропаргилокси-1-бутоксигтану в присутствии платинового катализатора. Наряду с этим был изучен порядок присоединения гидридов кремния к вышеуказанному олефину. В случае присоединения гидридов кремния к 1-пропаргилокси-1-бутоксигтану можно было ожидать протекание реакции в двух направлениях по схеме:

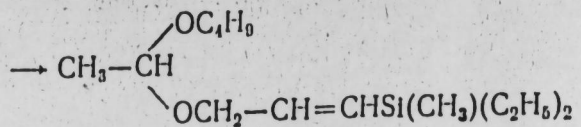


где $\text{R}_1 = \text{CH}_3$, $\text{R}_2 = \text{R}_3 = \text{C}_2\text{H}_5$ (I); $\text{R}_1 = \text{CH}_3$, $\text{R}_2 = \text{R}_3 = \text{C}_3\text{H}_7$ (III);

$\text{R}_1 = \text{CH}_3$, $\text{R}_2 = \text{R}_3 = \text{OC}_2\text{H}_5$ (IV); $\text{R}_1 = \text{R}_2 = \text{R}_3 = \text{OC}_2\text{H}_5$ (V).

С целью доказательства порядка присоединения гидридов кремния к исследуемому олефину был проведен встречный синтез продукта (I) по схеме:



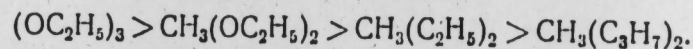


Физические свойства, а также ИК-спектры соединения (1), полученного путем присоединения гидрида кремния к 1-пропаргиллокси-1-бутоксиэтану, а также этого соединения, синтезированного встречным синтезом, оказались идентичными.

Следовательно, гидриды кремния присоединяются к исследуемому олефину по правилу Фармера, т. е. по схеме (1).

Следует заметить, что в случае присоединения метилдиэтилсилана к 1-пропаргиллокси-1-бутоксиэтану наряду с основным продуктом реакции была выделена высококипящая фракция, элементарный анализ которой отвечал симметричному 1,1-ди (1'-метилдиэтилсилилаллокси)-этану, который, по-видимому, образовался в результате реакции диспропорционирования. Аналогичные результаты были получены и в случае нагревания органических несимметричных ацеталей [2, 3]. Заметим, что при длительном нагревании полученного неопределенного ацетала процесс диспропорционирования не наблюдался.

Проведенное исследование показало, что выход кремнийорганических ацеталей увеличивается с увеличением электроотрицательных заместителей, связанных с атомом кремния в гидридсиланах в следующем порядке:



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

1-(1'-метилдиэтилсилилаллокси)-1-бутоксиэтан

В трехгорлую колбу, снабженную обратным холодильником, капельной воронкой, термометром помещалось 14,8 г (0,09 моля) пропаргилбутилового ацетала.

Содержимое колбы нагревалось до 30°C и добавлялось 3 капли 0,1N раствора платинохлористоводородной кислоты в изопропиловом спирте, а затем 9,8 г (0,09 моля) метилдиэтилсилана. Затем содержимое колбы нагревалось еще в течение четырех часов при температуре 100—105°. Вакуумной разгонкой выделено две фракции: I—с Т. кип. 100—102°/1 мм n_D^{20} —1,4457; d_4^{20} —0,8693, является 1-(1'-метилдиэтилсилилаллокси)-1-бутоксиэтаном (I)

$MR_{D_{\text{найд.}}}$ 79,24; $MR_{D_{\text{вычисл.}}}$ 79,41; Выход 42%.

Найдено, %: Si—10,55; C—64,90; H—11,63

10,90 64,52 11,82

$C_{14}H_{30}O_2Si$ Вычислено, % Si—10,87; C—65,05; H—11,70.

В ИК-спектрах соединения (1) найдены следующие частоты: 800, 920, 1020, 1100, 1140, 1256, 1340, 1385, 1465, 1625 cm^{-1} .

II фракция с Т. кип. 142—143°/1 мм; n_D^{20} —1,4575; d_4^{20} —0,8840 оказалась 1,1-ди(1'-метилдиэтилсилилаллокси)этаном

$MR_{D_{\text{найд.}}}$ 105,67; $MR_{D_{\text{вычисл.}}}$ 106,85; Выход 10%

Найдено, %: Si—15,95; C—62,90; H—11,23

16,04 62,73 11,08

$C_{18}H_{38}O_2Si$ Вычислено, % Si 16,39; C 63,08; H 11,18.

1-(1'-метилдипропилсилилаллокси)-1-бутоксиэтан (III)

Получен в условиях синтеза (1) присоединением 10 г метилдипропилсилана к 12 г 1-пропокси-1-бутоксиэтану.

Т. кип. 112—113,5°/1 мм; n_D^{20} —1,4506; d_4^{20} —0,8666

$MR_{D_{\text{найд.}}}$ 88,94; $MR_{D_{\text{вычисл.}}}$ 88,91; Выход 30%

Найдено, %: Si—9,85; C—67,12; H—12,11

10,28 66,77 12,00

$C_{16}H_{34}O_2Si$ Вычислено, % Si 9,80; C 67,12; H 11,96.

1-(1'-метилдиэтоксисилилаллокси)-1-бутоксиэтан (IV)

Получен в условиях синтеза (1) присоединением 17 г метилдиэтоксисилана к 19 г пропаргилбутилового ацетала.

Т. кип. 114—116°/2 мм; n_D^{20} —1,4288; d_4^{20} —0,9278;

$MR_{D_{\text{найд.}}}$ 87,65; $MR_{D_{\text{вычисл.}}}$ 87,17; Выход 56%.

Найдено, %: Si—9,83; C—58,45; H—10,58

9,56 57,99 10,50

$C_{14}H_{30}O_4Si$ Вычислено, %: Si 9,67; C 57,88; H 10,41.

1-(1'-триэтоксисилилаллокси)-1-бутоксиэтан (V)

Получен в условиях синтеза (1) присоединением 20 г триэтоксисилана к 18 г пропаргилбутилового ацетала.

Т. кип. 122—124°/1 мм; n_D^{20} —1,4268; d_4^{20} —0,9508

$MR_{D_{\text{найд.}}}$ 86,41; $MR_{D_{\text{вычисл.}}}$ 86,56; Выход 67%.

Найдено, %: Si—8,80; C—56,67; H—10,00

8,54 56,02 10,13

$C_{15}H_{32}O_6Si$ Вычислено, %: Si 8,76; C 56,21; H 10,06.

Встречный синтез 1-(1'-метилдиэтилсилилаллокси)-1-бутоксиэтана (V)

В трехгорлую колбу помещали 17 г (0,17 моля) винилбутилового эфира. Содержимое колбы охлаждалось до 1—2°C и при этой температуре добавлялось 21,8 г (0,14 моля) γ -(метилдиэтилсилил) аллилового спирта, синтезированного по методике [4]. Указанный спирт добавлялся таким образом, чтобы температура реакционной смеси не превышала 20—25°. Затем к реакционной смеси добавлялась 1 капля концентрированной соляной кислоты, после чего содержимое колбы нагревалось еще в течение 4 ч при температуре 60°. Продукт реакции нейтрализовали 3%-ным раствором бикарбоната натрия, промыли водой и высушили сульфатом натрия. Вакуумной разгонкой выделено 6 г 1-(1'-метилдиэтилсилилаллокси)-1-бутоксиэтана (I).

Т. кип. 101—102°/1 мм; n_D^{20} —1,4470; d_4^{20} —0,8689;

$MR_{D_{\text{найд.}}}$ 79,45; $MR_{D_{\text{вычисл.}}}$ 79,41.

Найдено, %: Si—10,65; C—64,05; H—11,58

10,78 64,93 11,67

$C_{14}H_{30}O_2Si$ Вычислено, % Si 10,87; C 65,05; H 11,70.

В ИК-спектрах этого соединения были найдены следующие частоты: 755, 800, 930, 1020, 1100, 1130, 1265, 1345, 1385, 1465, 1625, 1695, 1795 cm^{-1} .

Выводы

1. Изучено присоединение гидридов кремния к бутилпропаргилловому ацеталу в присутствии платинохлористоводородной кислоты.

Установлено, что гидриды кремния присоединяются в вышеуказанному олефину по правилу Фармера.

2. Показано, что выход продуктов присоединения увеличивается с увеличением электроотрицательности заместителей у атома кремния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Садых-заде С. И., Марданов М. А., Султанов Р. А., Султанова З. Б. „Азерб. хим. жур.“, 6, 26, 1966; Садых-заде С. И., Марданов М. А., Султанова З. Б. „Азерб. хим. жур.“, 3, 85, 1967; Садых-заде С. И., Марданов М. А., Султанова З. Б. Синтез и превращения мономерных. Труды ИХП АН Азерб. ССР им. Ю. Г. Мамедалиева, 1, 95, 1967. 2. Михайльев Б. И. Докторская дисс. ИОХ АН СССР М., 1952. 3. Шостаковский М. Ф., Герштейн Н. Н. ЖОХ 16, 937, 1946; 18, 451, 1948. 4. Миронов В. Ф., Максимова И. Г. „Изв. АН СССР“, 1906, 2060.

Сумгаитский филиал ИХП

Поступило 3. II 1969

С. М. Садыхзаде, М. Э. Мэрданов, З. Б. Султанова

Силиснум гидридлэрин пропаркил бутил асеталына бирлэшдирилмэси

ХУЛАСЭ

Тэркибиндэ силиснум олан дојмамыш асеталлары алмаг мэгсэди илэ силиснум гидридлэрин пропаркил бутил асеталына бирлэшмэси реаксиясы өјрэнилмишдир. Реаксия онда бир нормал гатылыгында олан платингидрохлорид туршусунун изопропил спиртиндэки мэлдунун иштиракы илэ апарылмышдыр.

Гаршылыгы синтез үсулу илэ мүэјјэн едилмишдир ки, силиснум гидридлэри гејд олунмуш олефинэ Фармер гајдасы илэ бирлэшир.

УДК 541.18:537

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. К. МИСКАРЛИ, Л. А. АБДУРАГИМОВА, Ф. М. КЯЗИМОВА, Г. М. МУСАЕВ ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ И ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И УСТОЙЧИВОСТЬ СУСПЕНЗИЙ ИЗВЕСТНЯКА

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

Одним из основных факторов устойчивости гидрофобных коллоидных систем является электрокинетический фактор [1]. В связи с этим представляло интерес исследование влияния некоторых электролитов и ПАВ, а также химических реагентов на электрокинетические свойства и устойчивость суспензии известняка.

Объектом исследования служил известняк Карадагского месторождения в основном (90%) состоящий из CaCO_3 .

Электрокинетические свойства исследуемых систем определялись по скорости электроосмоса на приборе типа Гортикова [2] при постоянном напряжении в цепи 300—350 в. При исследовании электрокинетических свойств суспензий известняка и влияния на них ПАВ, рассчитывались ζ_c -потенциал по формуле Смолуховского и скорость

электроосмоса $\Pi_s = \frac{Q}{It}$ непосредственно из опыта, изменение которой

под влиянием различных факторов происходит параллельно изменению истинного значения ζ_j -потенциала. Исходя из размеров частиц известняка и данных Кройта и Овербека уравнение Смолуховского может быть применимо без учета поверхностной проводимости.

Нами установлено, что исследуемый известняк заряжен отрицательно. По данным Гортикова [3], определение знака заряда может являться средством для выяснения условий возникновения данного образца CaCO_3 . Наиболее чистые кристаллические природные карбонаты кальция (кальцит, арагонит, мраморы, доломит, сидерит) оказываются заряженными положительно. К группе отрицательно заряженных карбонатов кальция относятся современные (кораллы, раковины моллюсков) и более древние (ракушечник, мел и т. п.) известковые образования биологического происхождения.

Исследование влияния некоторых электролитов, а также анионных, катионных и неиногенных ПАВ на Π_s 40% суспензий известняка показало, что действие их на электрокинетические свойства этих систем аналогично влиянию на суспензии зыхской глины (каолинитовой глины) [5].

Небольшие добавки NaCl приводят к уменьшению Π_3 почти до нуля. Определить влияние CaCl₂ на Π_3 40% суспензии известняка нам не удалось, так как уже самые малые добавки этого электролита значительно снижали Π_3 и приводили систему в изоэлектрическое состояние. Что касается электролитов с трехвалентными катионами, то они уже, начиная с очень малых концентраций, приводят к перезарядке частиц известняка от минуса к плюсу.

Гидрат окиси натрия ведет себя несколько иначе, чем исследуемые соли. Небольшие добавки щелочи приводят к увеличению Π_3 , далее с увеличением концентрации значения ее резко уменьшаются. По-видимому, увеличение Π_3 суспензии известняка при небольших концентрациях щелочи связано с гидрофилизацией и пептизацией твердой фазы системы.

На рис. 1 представлены данные по влиянию некоторых анионных, катионных и неионогенных ПАВ на скорость электроосмоса 40% суспензии известняка.

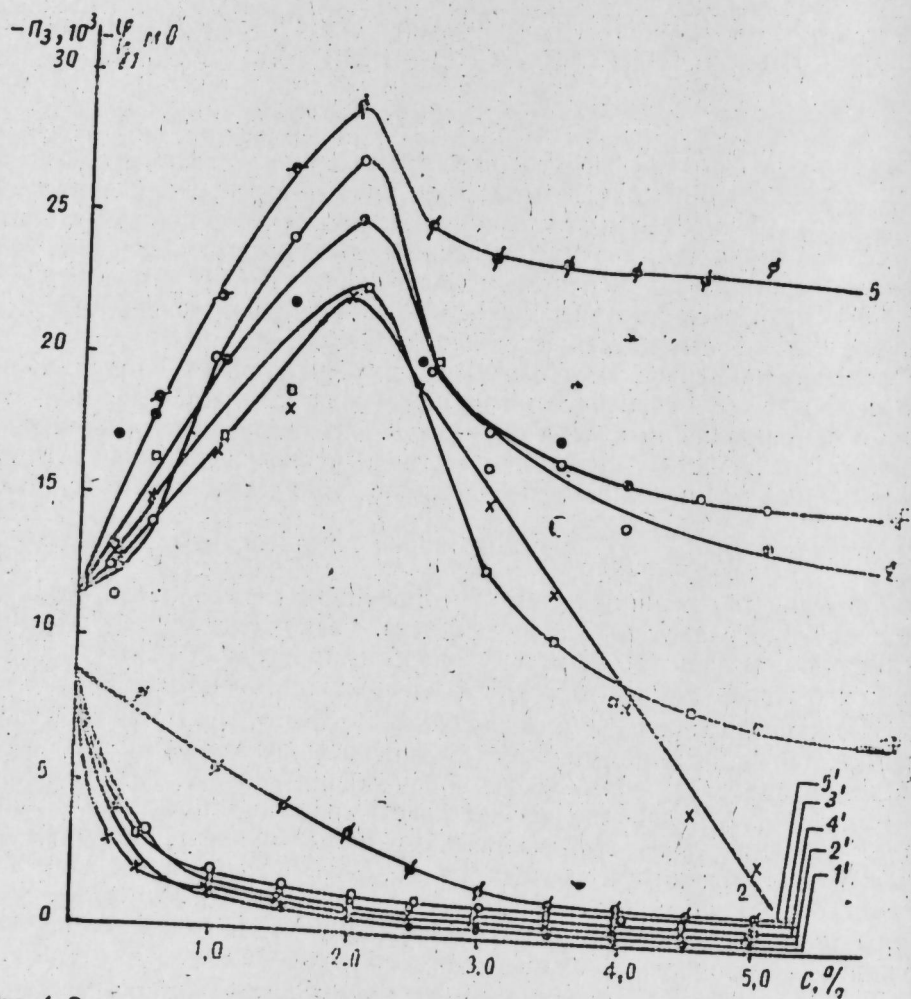


Рис. 1. Зависимость ζ -потенциала и Π_3 40% суспензии известняка от концентрации анионных ПАВ 1, 1'—Na-соль капроновой кислоты 2, 2'—Na-соль каприловой кислоты; 3, 3'—N-соль пеларгоновой кислоты; 4, 4'—N-соль каприновой кислоты.

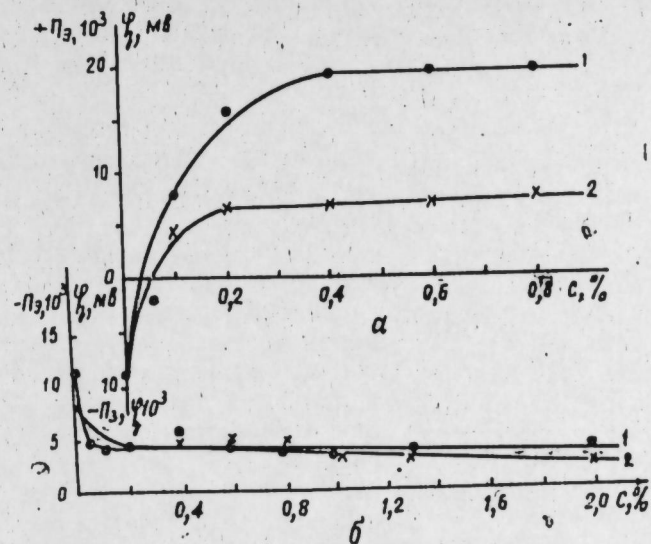


Рис. 2. Зависимость ζ -потенциала и Π_3 40% суспензии известняка от концентрации катапина (а) и ОП-10 (б).

Как видно из рис. 1, 2, анионные ПАВ Na-соли одноосновных жирных кислот, начиная уже с самых малых концентраций в растворе, приводят к уменьшению Π_3 . Катионные ПАВ—четвертичные соли аммония, катапин-А, алкамон вызывают перезарядку частиц известняка от минуса к плюсу.

Однако перезарядка не приводит к значительным изменениям скорости электроосмоса.

Неионогенные ПАВ—ОП-10, КО-22 и КО-38, при этом два последних вещества представляют собой продукты, полученные в нашей лаборатории [4] путем введения 22 и 38 молей оксиэтилена в молекулу жирных кислот, не приводят к заметным изменениям скорости переноса исследуемой системы.

Из химических реагентов промывочных растворов исследовалось влияние Na-гуматов на электрокинетические свойства суспензий известняка. Установлено, что Na-гуматы аналогично Na-солям жирных кислот и электролитам с одно- и двухвалентными катионами приводят к уменьшению Π_3 .

Сопоставляя влияние исследуемых ПАВ на Π_3 и ζ -потенциал видно, что в случае добавок катионных и неионогенных ПАВ изменение ζ -потенциала известняка происходит параллельно изменению скорости электроосмоса.

Однако анионные ПАВ Na-соли жирных кислот, Na-гуматы при сравнительно небольших концентрациях добавок приводят к увеличению ζ -потенциала и уменьшению Π_3 . По-видимому, такое расхождение в изменении Π_3 и ζ -потенциала связано с учетом, возможно, поверхностной проводимости и в основном неопределенностью значений вязкости и диэлектрической постоянной в уравнении Смолуховского.

Влияние электролитов и ПАВ на устойчивость суспензий известняка определялось по изменению удельного веса верхнего слоя суспензий в зависимости от времени коагуляции (времени оставления системы в покое).

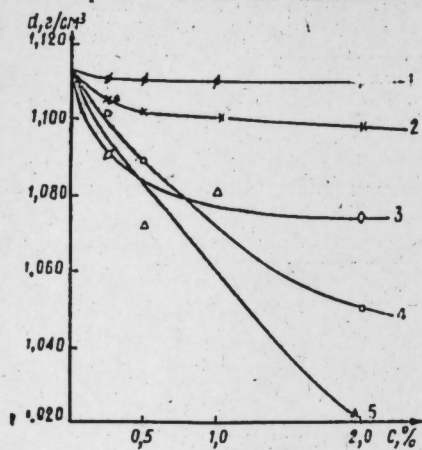


Рис. 3. Зависимость устойчивости (время коагуляции 10 мин.) 40% суспензии известняка от концентрации поверхностно-активных веществ: 1—без добавки; 2—ОП-10; 3—катионин; 4—Na-соль капроновой кислоты; 5—Na-соль каприловой кислоты; 6—Na-соль пеларгоновой кислоты; 7—Na-соль каприновой кислоты.

На рис. 3 представлены данные по изменению удельного веса за время коагуляции 10 мин от концентрации ПАВ.

Анионные ПАВ приводят к значительному уменьшению устойчивости суспензий известняка. Катионные и неионогенные уменьшают устойчивость, однако в меньшей степени, чем анионные ПАВ. Таким образом добавки анионных, катионных и неионогенных ПАВ к суспензиям известняка, как и в случае свободнодисперсных суспензий глин [5], приводят к уменьшению как скорости электроосмоса, так и устойчивости системы, т. е. наблюдается параллельность в изменении ζ -потенциала и устойчивости.

Выводы

1. Исследовано влияние некоторых анионных, катионных и неионогенных ПАВ на электрокинетические свойства и устойчивости суспензий известняка.
2. Установлено, что исследуемые анионные ПАВ приводят к уменьшению скорости электроосмоса ($I_{\text{э}}$) катионные ПАВ способствуют перезарядке частиц от минуса к плюсу неионогенные почти не меняют значения $I_{\text{э}}$.
3. Изменение устойчивости суспензий известняка при действии исследуемых ПАВ происходит параллельно изменению скорости электроосмоса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коллоид. жур., № 3, т. 23, 1961.
2. Алексеев О. Л. Автореферат. Киев, 1963.
3. Гортиков. Коллоид. жур., 2, 5, 429, 1936.
4. Абдурагимов Л. А., Мискарли А. К., Гасанова С. Б. Коллоид. жур., № 4, 1967.
5. Фатиева Р. Ш., Гурвич М. М., Зейналов Б. К., Мискарли А. К. Статья в сб. «Достижения молодых ученых АН Азерб. ССР к 50-летию Великого Октября». Изд-во АН Азерб. ССР, 1969.

Ин-т неорг. и физич. химии

Поступило 31.VII 1969

А. Г. Мискарли, Л. А. Эбдуррашимова, Ф. М. Казимова, Н. М. Мусаев

Бир сыра електролитлэрини вэ сэтхи-актив маддэлэрини/эһэнкдашы суспензијасынын давамлылығына вэ электрокинетик хассэлэрини тэ'сири

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә бир сыра анионоактив, катионоактив вэ гејри-ионоген сәтхи-актив маддэлэрини эһэнкдашы суспензијасынын давамлылығы вэ электрокинетик хассэлэрини тэ'сириндән бәһс олунмушдур.

Тәдгигатлар нәтичәсиндә мүәјјән едилмишдир ки, анионоактив маддэләр електроосмосун ($I_{\text{э}}$) сүр'әтини азалдыр, катионоактив маддэләр дисперс фаза һиссәчкләринин јүкүнү мүсбәтдән мәнфијә доғру дәјишдирир, гејри-ионоген маддэләр исә $I_{\text{э}}$ -нин гијмәтини демәк олар ки, тэ'сир етмир.

Ајдынлашмышдыр ки, көтүрүлмүш САМ-ын тэ'сири илә эһэнкдашы суспензијасынын давамлылығынын дәјишмәси паралел оларағ електроосмос сүр'әтинин дәјишмәсинә сәбәб олур.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Б. Ф. ПИШНАМАЗЗАДЕ, И. А. ГУСЕЙНОВ

АЦИЛИРОВАНИЕ 1-ВИНИЛЦИКЛОГЕКСЕНА-3

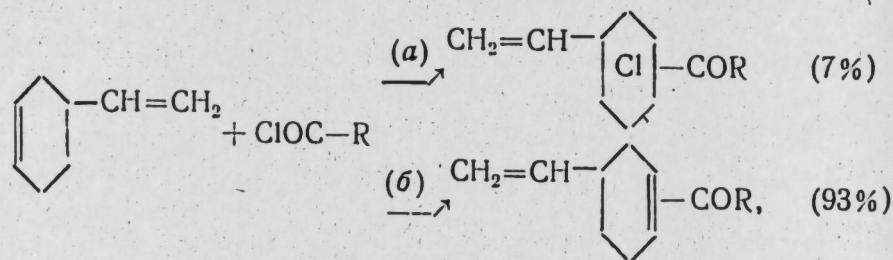
(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР С. Д. Мехтиевым)

Реакции ацилирования непредельных углеводородов алифатического и алициклического рядов в литературе посвящено ряд работ [1—3].

В настоящей статье представляются результаты работы по ацилированию 1-винилциклогексена-3.

В результате проведенного нами исследования установлено, что взаимодействие хлорангидридов кислот с 1-винилциклогексеном-3 в присутствии SnCl_4 , TiCl_4 и AlCl_3 при температуре минус 25—30°C приводит к образованию, в качестве единственного продукта реакции моноацилпроизводного. При этом ацильная группа замещает водородный атом у кратной связи ядра с образованием соответствующего ацилзамещенного 1-винилциклогексена-3.

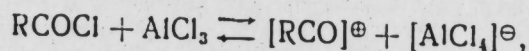
Результаты анализа образующихся продуктов позволяют установить, что реакция ацилирования протекает по схеме:



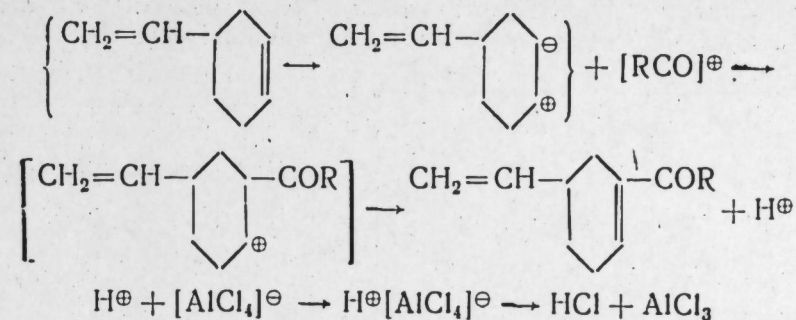
где R— CH_3 (I); $-\text{C}_2\text{H}_5$ (II); $-\text{n. C}_3\text{H}_7$ (III); $-\text{n. C}_4\text{H}_9$ (IV); $-\text{n. C}_5\text{H}_{11}$ (V)

В пользу схемы (a) говорит наличие в продуктах реакции винилацилзамещенных хлорциклогексана.

Касаясь механизма реакции, полагаем, что взаимодействие катализатора с хлорангидридами кислот сначала образуется ансолювокислоты



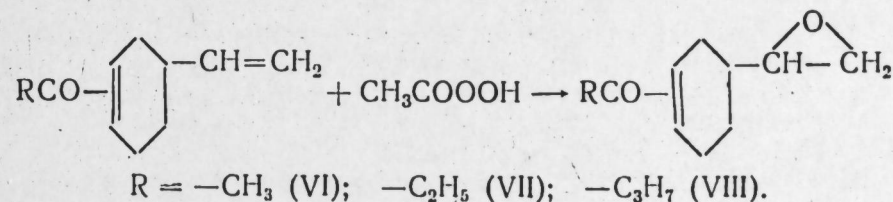
которые ацилируют 1-винилциклогексен-3, а реакция протекает путем электрофильного замещения кратной связи циклогексанового кольца ацильным остатком по схеме:



Попытка повторного ацилирования (I—V) не увенчалась успехом, как при описанных выше условиях, так и при температуре около нуля. Проведение реакции при плюсовых температурах привело к осмолению продуктов реакции.

Расшифровка ИК-спектров продукта (I) показывает, что явно выраженная частота 1640 см^{-1} подтверждает валентные колебания CH -связи в кратных $\text{C}=\text{C}$ связях; 1663 см^{-1} показывает наличие $\text{C}=\text{O}$ связи в α , β -ненасыщенных кетонах; 1352 см^{-1} метильной группы, которая непосредственно связана с $\text{C}=\text{O}$ группой; частоты 828 и 796 см^{-1} подтверждает наличие тризамещенной двойной связи; 1213 и 1167 см^{-1} относятся к маятниковому колебанию карбонильной и метильной групп; частоты 992 и 912 см^{-1} характеризуют неплоские деформационные колебания $\text{C}-\text{H}$ связи концевой метиленовой группы ($\text{HC}=\text{CH}_2$). Что касается частот 1424 и 1386 см^{-1} , то они характеризуют метильные и метиленовые группы.

Приведенные данные служили основанием для установления аддукта ацилирования 1-винилциклогексена-3. Для доказательства наличия концевых винильных групп, аддукт подвергался эпексидированию действием надуксусной кислоты:



Для соединения (VIII) были сняты ИК-спектры. При этом наличие частот 1248, 918 и 863 см^{-1} характеризуют наличие эпокси-кольца, а полосы, характеризующие концевые винильные группы в спектрах продуктов эпексидирования исчезают (сопоставить рис. 1 и 2). Полосы 1660 и 796 см^{-1} указывают на наличие трехзамещенной $\text{C}=\text{C}$ связи. Частоты 1730, 1722, 1704 см^{-1} характеризуют наличие кетогруппы в молекуле.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Синтез ацетил-1-винилциклогексена-3

К смеси 108 г винилциклогексена (т. кип. 126—130°C; n_D^{20} —1,4638; d_4^{20} —0,8310) и 94,2 г хлористого ацетила в 150 мл CCl_4 при температуре —25—30°C по каплям добавляли 26 г SnCl_4 в токе азота. После окончания подачи катализатора, реакционная смесь еще перемешивается 8 мин, а затем переносится в стакан, охлажденный льдом.

После обработки водой органический слой отделяют и сушат над Na_2SO_4 . При перегонке собирается фракция с т. кип. $60-90^\circ\text{C}/1,5 \text{ мм.}$

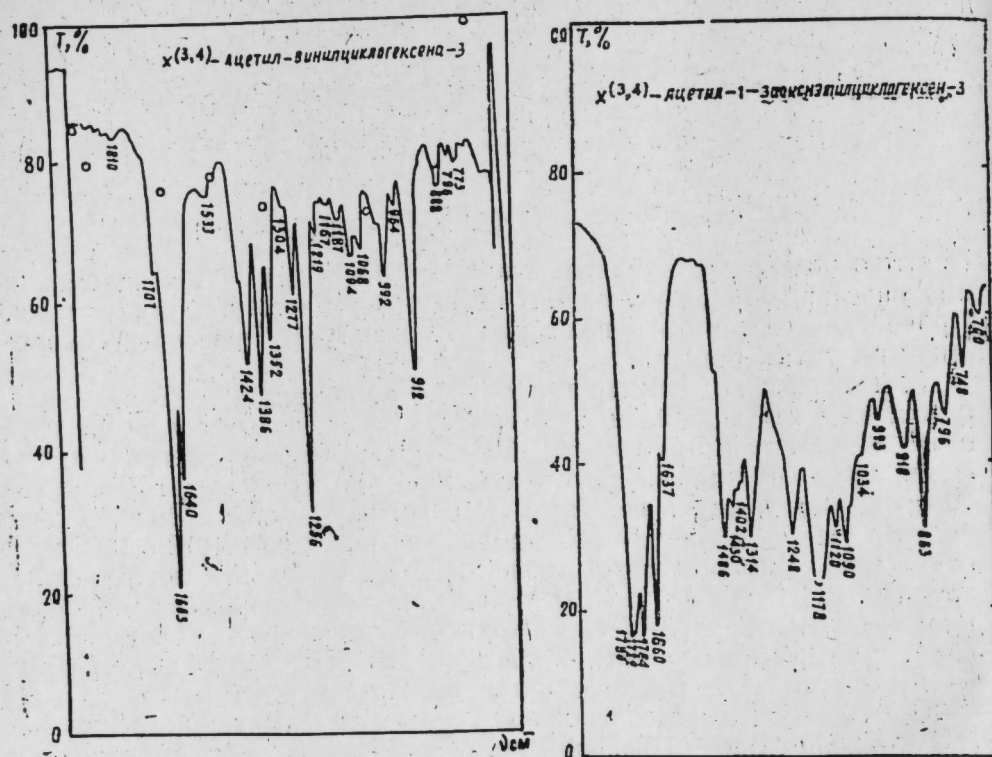


Рис. 1.

Рис. 2.

Чтобы получить в чистом виде ацетил-1-винилциклогексен-3, выделенные фракции обрабатывают еще 2–3 г CH_3ONa , затем нейтрализуют 10%-ным раствором соляной кислоты, промывают водой, сушат и перегоняют в вакууме.

Получено 11 г (77%) вещества (I).

Аналогичным методом получены соединения (II–V), характеристики которых дана в таблице.

Ацетил-1-эпоксиэтилциклогексен-3 (VI)

К смеси 6 г ацетил-1-винилциклогексен-3 и 35 мл хлороформа при температуре $1-2^\circ\text{C}$ по каплям добавляли 6 г (45%) надуксусной кислоты. Реакционная смесь при комнатной температуре перемешивалась 3 ч. Затем нейтрализовалась слабым раствором бикарбоната, промывалась водой и сушилась над Na_2SO_4 . Перегонкой выделено 4 г (60%) вещества (VI). Аналогичным путем синтезированы соединения (VII–VIII), (см. таблицу).

Выводы

1. Изучена реакция взаимодействия хлорангидридов кислот с винилциклогексеном-3 в присутствии SnCl_4 и TiCl_4 .
2. Установлено, что ацильной группой замещается водородный атом у кратной связи ядра с образованием в качестве единственного продукта реакции соответствующих моноацилпроизводных.

№ п/п	Соединение	Т. кип. (Р, мм)	n_D^{20}	d_4^{20}	MR _D		Найдено, %		Формула	Вычислено, %	
					найденно	вычислено	C	H		C	H
I		$\frac{65-66}{1,5}$	1,4975	0,9702	45,26	45,25	79,5	10,0	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$	80	9,33
II		$\frac{79-80}{2}$	1,4920	0,9627	49,41	49,86	80,23	9,9	$\text{C}_{11}\text{H}_{18}\text{O}$	80,48	9,75
III		$\frac{85-86}{1,5}$	1,4890	0,9514	54,83	54,49	80,51	10,0	$\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}$	80,89	10,11
IV		$\frac{98-99}{1,5}$	1,4870	0,9450	58,43	59,10	80,90	10,23	$\text{C}_{13}\text{H}_{22}\text{O}$	81,25	10,41
V		$\frac{115-116}{1,5}$	1,4850	0,9360	63,76	63,71	81,25	10,87	$\text{C}_{14}\text{H}_{24}\text{O}$	81,55	10,67
VI		$\frac{105}{1}$	1,4940	1,0908	44,30	45,16	72,18	8,53	$\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_2$	72,28	8,43
VII		$\frac{109-110}{1}$	1,4900	1,0682	50,59	49,78	73,11	9,00	$\text{C}_{11}\text{H}_{16}\text{O}_2$	73,33	8,88
VIII		$\frac{128-129}{2}$	1,4860	1,0385	53,64	54,39	73,99	9,17	$\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{O}_2$	74,22	9,27

ЛИТЕРАТУРА

1. Кондаков И. Л. ЖРХО, 26, 229, 1894. 2. Darzensa G. C. r., 150, 707, 1910
 3. Белов В. Н., Рудольф и Т. А. Сб. статей по общ. химии. Изд-во АН СССР, М.—Л., 1953, I, 266—274. 4. Установление структуры органических соединений физическими и химическими методами. Кн. I, стр. 170. "Химия". М., 1967.

Поступило 25.VI 1969

СФ ИНХП

Б. Ф. Пишнамаззаде, И. Э. Гүсејнов

1-винилтсиклоhexен-3-үн асиллэшмә реаксиясы

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә мәнфи 20—25° температурда SnCl₄ вә TiCl₄ катализаторларынын иштиракы илә 1-винилтсиклоhexен-3-үн туршуларын хлорангидридләри илә асиллэшмә реаксиясы өрәнилмиш вә мүәјјән едилмишдир ки, 1-винилтсиклоhexен-3 молекулунда әвәзләмә реаксиясы јалныз нүвәдәки икигәт рабитәнини гидрокен атомунда кедир. Реаксияда винил групунун иштиракыны исбат етмәк үчүн асиллэшмә мәнсулу персиркә туршусу илә оксидләшдирилмишдир.

ХИМИЯ

В. С. АЛИЕВ, Д. А. АХМЕДЗАДЕ, Т. А. ГАДЖИЕВ, М. Х. АЛИЕВ

ВЛИЯНИЕ ДИЭТИЛАЛЮМИНИЙХЛОРИДА НА АКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО КАТАЛИЗАТОРА И НА СТЕРЕОИЗОМЕРНЫЙ СОСТАВ ПОЛИПРОПИЛЕНА

Первоначально полимеризация пропилена в среде растворителя обычно проводилась в присутствии комплексного катализатора Al(C₂H₅)₃ + TiCl₃. Однако в последнее время для этой цели предлагается применять комплексный катализатор Al(C₂H₅)₂Cl + TiCl₃.

В работах, посвященных этому вопросу, указывается [1—3], что применение Al(C₂H₅)₂Cl позволяет существенно снизить содержание атактики в полипропилене. Кроме того, при этом наблюдается снижение скорости полимеризации и увеличение молекулярного веса полимера, что связано с его свойствами в блоке и способностью к переработке тем или иным методом.

В настоящее время в Советском Союзе налажено производство сниженного пропиленна высокой степени чистоты и разрабатываются технологии полимеризации его в массе, т. е. в этом случае растворителем будет сам мономер. В связи с этим необходимо было изучить полимеризацию сжиженного пропиленна в массе в присутствии того же комплексного катализатора и при этом установить будут ли иметь место и в этом случае отмеченные выше преимущества применения в каталитической системе Al(C₂H₅)₂Cl.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Полимеризация пропиленна проводилась по методике, описанной ранее [4], на крупнолабораторной установке, которая предварительно тщательно очищалась и просушивалась путем многократного вакуумирования при 90—100°С с последующей продувкой газообразным пропиленом.

Сырьем являлся сжиженный пропилен чистотой 99,3—99,6%, который подвергался досушке путем пропускания через систему цеолитовых (Na-форма) адсорберов.

Для приготовления комплексного катализатора применялись образцы треххлористого титана, полученные восстановлением четыреххлористого титана кремнием (обр. № 1) и алюминием (обр. № 2), которые имели следующие составы в вес. %:

	Обр. № 1	Обр. № 2
TiCl ₃ + TiCl ₂ (в пересчете на TiCl ₃)	99,8	80,0
TiCl ₄	0,6	0,6

Образцы диэтилалюминийхлорида, полученного с двух заводов, имели следующие показатели качеств:

Плотность, г/см³
Отношение хлора к алюминию

Обр. № 1 Обр. № 2
0,873 0,724
1,29 1,26

Для опытов диэтилалюминийхлорид применялся в виде 10 и 39% растворов в бензине "Экстра", предварительно тщательно очищенном от следов влаги и других вредных примесей.

Согласно литературным данным [5], активность каталитической системы $Al(C_2H_5)_2Cl + TiCl_3$ заметно повышается, если формирование комплексного катализатора проводится заранее, в отсутствие мономера при сравнительно высокой концентрации $Al(C_2H_5)_2Cl$ в растворе. С учетом этого, сперва в автоклав вводилось определенное количество раствора диэтилалюминийхлорида, после чего туда добавлялось соответствующее количество $TiCl_3$. Затем в автоклаве температура поднималась до 60–70°C и при этой температуре оба компонента комплексного катализатора выдерживались в течение 1 ч. После этого в автоклав вводился сжиженный пропилен.

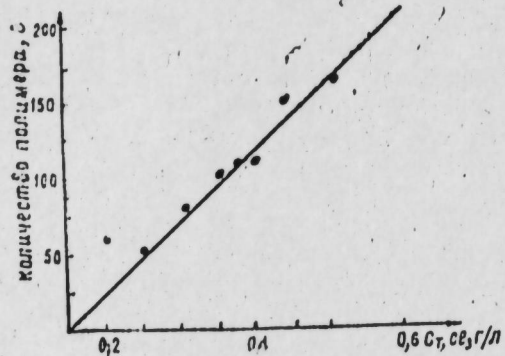
Стереонизомерный состав полученных образцов полипропилена определялся фракционированием его холодным и горячим гептаном.

Характеристическая вязкость определялась вискозиметрически в растворе декалина при 120°C.

Результаты опытов представлены в табл. 1 и 2.

Обсуждение результатов опытов

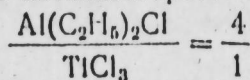
Из табл. 1 видно, что между количеством образующегося полимера и количеством гетерогенного катализатора имеет место линейная зависимость, которая может быть выражена графически (см. рис. 1). Это находится в соответствии с данными работ Натта с сотр. [6].



Зависимость количества образующегося полимера от концентрации $TiCl_3$.

В тех же условиях опытов при применении комплексного катализатора $Al(C_2H_5)_2Cl + TiCl_3$ константы скорости колебались в пределах $25-40 \cdot 10^{-3} \frac{л}{г \cdot мин}$.

В табл. 2 приведены результаты исследований состава и некоторых качественных показателей полипропилена, полученного при мольном соотношении компонентов катализаторов:



Как известно, активность катализатора характеризуется величиной константы скорости, методика определения и формула расчета которой предложены Н. М. Чирковым с сотр. [7]. Из данных табл. 1 видно, что при температуре 70°C величины константы скорости колеблются в пределах $4-12,4 \cdot 10^{-3} \frac{л}{г \cdot мин}$.

Было замечено, что на величину константы скорости существенное влияние оказывает присутствие влаги, чем и объясняются найденные пределы колебаний этой константы.

Таблица 1

Расходные показатели по сырью и компонентам катализатора, а также средняя скорость образования полимера

№ п. п.	Конц. $TiCl_3$, г/л	Концентрация $Al(C_2H_5)_2Cl$, г/л	Продолжительность опыта, ч	Выход полимера, г			Константа скорости, $K \cdot 10^{-3} \frac{л}{г \cdot TiCl_3 \cdot мин}$
				общий	на 1 г $TiCl_3$	на 1 г $Al(C_2H_5)_2Cl$	
1	0,203	0,640	1,5	30	204,8	144	5,66
2	0,2510	0,784	1,0	50	117,2	117,2	5,05
3	0,3220	1,005	1,5	80	146,3	97,3	4,12
4	0,3550	1,105	1,0	100	166,0	166	10,4
5	0,3710	1,159	1,0	107	170,0	170	11,62
6	0,404	1,262	1,5	110	161,0	107,1	7,63
7	0,4368	1,372	1,5	150	201,0	133,7	12,4
8	0,0100	1,591	1,5	162	187,0	125	8,82
9	0,3700	1,857	2,0	440	700,0	350	23,2

Примечание: Условия опытов: количество мономера—1,7 г/л; температура—70°C; давление—32 атм; молярное соотношение $Al/Ti = 4:1$. Для сравнения в опыте № 9 была использована каталитическая система $Al(C_2H_5)_3 + TiCl_3$.

Таблица 2

Характеристика полипропилена, полученного в присутствии каталитической системы

№ п. п.	Т°C	P, атм	Конц. $TiCl_3$, г/л	Конц. $Al(C_2H_5)_2Cl$, г/л	Продолж. опыта, ч	Стереонизомерный состав, %			Характ. вязкость, Дл/г	Мол. вес
						атактика	стереоблоки	изотактика		
1	50	23	0,372	1,16	1,5	11,25	3,23	85,52	2,5	$265 \cdot 10^3$
2	50	21	0,2782	0,876	2,0	11,00	1,40	87,60	4,6	$695 \cdot 10^3$
3	50	22	0,3940	1,231	3,0	9,65	2,42	87,93	4,18	$597 \cdot 10^3$
4	60	27	0,312	1,059	2,0	8,48	3,29	88,23	2,9	$332 \cdot 10^3$
5	60	27	0,2910	0,907	2,0	12,41	4,07	83,52	2,4	$240 \cdot 10^3$
6	60	28	0,345	1,104	3,0	12,95	3,16	83,89	2,6	$280 \cdot 10^3$
7	70	33	0,5100	1,5910	1,5	9,88	1,74	88,38	3,44	$437 \cdot 10^3$
8	70	32	0,452	1,408	2,0	4,45	4,67	90,88	4,5	$668 \cdot 10^3$
9	70	33	0,383	1,205	3,0	8,50	4,16	87,79	3,7	$550 \cdot 10^3$
10	70	33	0,4368	1,372	4,0	11,80	1,88	86,32	3,3	$404 \cdot 10^3$
11	70	33	0,358	1,800	3,0	27,23	9,24	63,53	2,76	306900_3

Для сравнения, в опыте 8 был взят импортный (японский) образец $TiCl_3$ марки АС-131, а в опыте 11, при том же мольном соотношении компонентов катализатора, была взята каталитическая система $Al(C_2H_5)_3 + TiCl_3$.

Анализируя данные этой таблицы, видим, что в полипропилене, полученном в присутствии каталитической системы $Al(C_2H_5)_2Cl + TiCl_3$ средний стереонизомерный состав следующий: атактика—10,0%; стереоблоки—3,0%; изотактика—87,0%.

Сравнивая этот состав с составом полипропилена, полученным в присутствии каталитической системы— $Al(C_2H_5)_3 + TiCl_3$ видим, что первая каталитическая система обладает большей стереоспецифичностью, чем вторая. При этом, чем выше активность $TiCl_3$ (см. оп. 8), тем выше проявляется эта стереоспецифичность.

Для переработки полипропилена в изделия особое значение имеют его механические свойства. Поэтому у полученных образцов полипропилена определялось разрывное усилие (P, кг/см²) и относитель-

ное удлинение $\left(\frac{\Delta l}{l}, \%\right)$. В этом случае также не удалось получить сходимых результатов и ниже приводятся результаты определений для наиболее типичных образцов:

Обр. №	$P, \text{ кг/см}^2$	$\frac{\Delta l}{l}, \%$
1	341	900
2	289	800
3	245	540
4	314	800

Как видим, в большинстве своем, полученные образцы полипропилена по обоим этим показателям удовлетворяют требованиям ВТУ.

Выводы

1. Исследована полимеризация пропилена без применения растворителя (в среде мономера) в присутствии катализатора $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Cl} + \text{TiCl}_3$.

2. Показано, что каталитическая система $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Cl} + \text{TiCl}_3$ значительно превосходит каталитическую систему $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3 + \text{TiCl}_3$ в отношении стереоспецифичности, уступая последней в константе скорости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Natta G., Mazzanti C. *Chim. Ind.* 39, № 4, 275, 1957.
2. Pasquon, Natta G., Zambelli A. *Международный симпозиум по макромолекулярной химии. Прага, 1965, стр. 351.*
3. Schnecko H., Reimöler M., *Polymer J.* 11, № 4, 77, 1964.
4. Ахмедзаде Д. А., Яснопольский В. Д., Бахшизаде А. М., *Азерб. хим. жур.*, № 2, 1963.
5. Atarashi, *Chemistry of High. Polymer (Japan)*, 2, № 228, 264, 1964.
6. Natta G., Pasquon. *Angew. Chem.* 69, 213, 1957.

ИНХП

Поступило 6. IV 1966.

В. С. Әлиев, Ч. Ә. Әһмәдзаде, Т. А. һачыев, М. Х. Әлиев

Полипропилен стереоизомер тәркибинә вә комплекс катализаторун активлијинә диетилалүминиумхлоридин тә'сири

ХУЛАСӘ

Пропиленни һәлледичи олмадан полимерләшмәси просеси заманы диетилалүминиумхлоридин комплекс катализаторун активлијинә вә полипропиленни кејфијјәт тәркибинә тә'сири тәдгиг едилмишдир. Тәчрүбәләр лабораторија шәраитиндә һәчми 2,5 л олан автоклавда 50—70°С температур вә 23—33 атм тәзјигдә апарылмышдыр.

Реаксија заманы бир мономер кими јүксәк тәмизлијә малик, гатылығы 99,7% олан пропилендән истифадә олунамышдыр.

Һәр бир тәчрүбә нәтичәсиндә алынмыш полипропиленни стереоизомер тәркиби мүәјјән едилмиш вә реаксијаларын сүр'әт константлары һесаблинамышдыр.

Тәдгигатлар нәтичәсиндә мә'лум олмушдур ки, стереоспесифик чәһәтдән $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Cl} + \text{TiCl}_3$ (I) каталитик системи $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3 + \text{TiCl}_3$ (II) каталитик системинә нисбәтән даһа үстүндүр. Белә ки, реаксијанын сүр'әт сабитинә (константына) көрә, I каталитик систем II каталитик системдән керә галыр.

УДК 553: 982.2

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ

Ад. А. АЛИЕВ, А. Г. ГАСАНОВ

О ПЕРСПЕКТИВАХ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ВЕРХНЕПЛИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АНТИКЛИНАЛЬНОЙ ЗОНЫ КЮРОВДАГ-НЕФТЕЧАЛА

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

Нефтегазоносность верхнеплиоценовых образований, в частности апшеронского яруса в Прикуринской области, в которую входит антиклинальная зона Кюровдаг-Нефтечала, известна с давних времен. С 30-х годов в этой области ведется добыча нефти из апшеронских пород.

Прикуринская нефтегазоносная область наиболее перспективна в Азербайджане по акчагыл-апшеронским отложениям. В последние годы, в результате поисковоразведочных работ установлена промышленная нефтегазоносность верхнеплиоценовых пород.

Кроме известных месторождений Нефтечала и Пирсагат, на которых залежи нефти разрабатывались как в продуктивной толще, так и в апшеронских отложениях, установлены новые месторождения—Кюровдаг, Калмас, Мишовдаг, Карабаглы и Кюрсангя с промышленными залежами нефти и газа в среднем и нижнем апшероне. Промышленные притоки нефти и газа получены в скважинах из отложений верхней части акчагылского яруса на площадях Кюровдаг, Калмас, Карабаглы и Кюрсангя.

Приведем некоторые краткие сведения о нефтегазоносности акчагыл-апшеронских отложений Прикуринской области. На площади Кюровдаг в скв. 37, 42, 43, 63 и др. при опробовании нефтеносной пачки среднего апшерона был получен промышленный приток нефти дебитом до 20 т/сут. На этой же площади, в северо-западной периклиальной части структуры, в скв. 59 при опробовании интервала 2543—2576 м, что соответствует верхней половине разреза акчагыла (песчаный горизонт II), были получены фонтанные притоки нефти дебитом 20—22 т/сут. На площади Дуровдаг в скв. 2 из пород верхней части среднего апшерона получен газовый фонтан дебитом до 1,5 млн. м³/сут. В скв. 43, расположенной на северо-восточном крыле структуры Калмас, при опробовании верхов акчагылских отложений (песчаный горизонт) получен приток газа дебитом 40000 м³/сут. На этой же площади в скв. 2, в интервале 1090—1180 м (нижний апшерон) фонтанировал газ дебитом 26000—31000 м³/сут и т. д. Нефтегазопроявления, связанные с отдельными песчаными горизонтами акчагыл-

ского и апшеронского ярусов отмечены в структурно-поисковых и разведочных скважинах на площадях Мишовдаг, Карабаглы, Кюрсанда и др.

Как видно из изложенного, акчагыл-апшеронские отложения Прикуринской области, после продуктивной толщи, являются важным объектом для проведения глубокого разведочного бурения. Антиклинальная зона Кюрсанда-Нефтечала наиболее благоприятна для выявления новых высокоперспективных залежей нефти и газа в верхнеплиоценовых отложениях. В этом разрезе присутствуют мощные пачки, содержащие песчано-алевритовые породы с хорошими коллекторскими свойствами, которые могут служить прекрасными местами для нефти и газа.

На площади Нефтечала промышленно-нефтегазоносны отложения среднего подъяруса апшерона, в разрезе которых выделяются три песчаных горизонта (I, II, III). Нефтяные залежи в этих горизонтах располагаются в обособленных тектонических блоках центральной части юго-западного крыла складки.

Аналогичные песчаные горизонты выделяются и в разрезе апшеронских образований на соседней площади Хиллы—Дуздаг. Севернее, в пределах Карабаглинской площади, нефтеносность связана с породами нижнего апшерона, в разрезе которых выявлен промышленно-нефтеносный горизонт, эксплуатирующийся в настоящее время. На площади Кюрсанда, в пределах юго-западного крыла складки, залежи нефти и газа приурочены так же, как и на площади Нефтечала к отложениям среднего апшерона. В разрезе пород среднеапшеронского подъяруса в присводовой части структуры выделяются четыре песчаных горизонта, из которых горизонты I, II и IV промышленно-нефтеносны, а горизонт III водоносен. Горизонт I эксплуатируется в северо-западной периклинальной части структуры, горизонт II расчленяется на нефтегазоносные объекты; II „с“, II „с₂“, II „с₃“, II „d“, II „e“. На Кюрсанда скопления нефти и газа промышленного значения приурочены к верхней половине акчагылского яруса (песчаные горизонты I и II) и расположены также в присводовой и северо-западной периклинальных частях юго-западного крыла складки.

Таким образом, в рассматриваемой области среди акчагыл-апшеронских отложений практически интерес с точки зрения нефтегазоносности представляют прежде всего образования среднего подъяруса апшерона и верхней половины разреза акчагыла.

В разрезах этих горизонтов имеются мощные пласты песков и песчаников, обладающих хорошими коллекторскими свойствами. Так, песчано-алевритовые породы акчагылского горизонта II площадей Кюрсанда и Карабаглы характеризуются пористостью от 12 до 30% и проницаемостью от 40 до 1300 мд. Общая пористость песчано-алевритовых пород среднего апшерона на площади Кюрсанда 25—30%, эффективная пористость 7—12% и проницаемость 200—2000 мд.

На площади Кюрсанда в скв. отмечено интенсивное нефтегазопоявление в породах нижнего апшерона, а при опробовании скв. 93 была получена нефть дебитом 15 м³/сут*. Более того, получение промышленных притоков нефти из отложений верхнего апшерона (скв. 658) в центральной присводовой части структуры Кюрсанда позволяет расширить стратиграфический диапазон нефтегазоносности отложений апшеронского яруса. Возможно, в недалеком будущем также будет высказано мнение и относительно акчагылских отложений.

* К. А. Исмаилов, М. Н. Мирзоев. Новые данные о нефтегазоносности апшеронского яруса месторождения Кюрсанда. АНХ, № 1, 1965.

В исследуемой области преобладающим типом залежей апшеронских отложений являются тектонически экранированные; редко встречаются залежи литологического типа (Нефтечала и др.). Следует отметить, что залежи нефти апшеронского яруса характерно тяготеют к зонам разрывов, преимущественно продольным. Ввиду фациальной изменчивости вмещающих пород нефть встречается спорадически, а не распространяется по площади всей структуры. Причем, на примере Кюрсанда видно, что площадь залежей среднего апшерона меньше площади залежей горизонта I продуктивной толщи. Они локализируются главным образом в присводовой полосе центральной части структуры, а также на северо-западной периклинали складки.

Нефти апшеронских отложений характеризуются плотностью 0,866—0,886, богаты бензиновыми фракциями (Нефтечала). Нефть горизонта II имеет меньшую плотность, чем нефть горизонтов I и III и отличается большим выходом светлых нефтепродуктов.

Вообще, нефти акчагыл-апшеронских отложений легче нефтей продуктивной толщи (верхних горизонтов). Кроме того, с глубиной плотность нефтей по стратиграфическому разрезу верхнего плиоцена уменьшается от 0,872 в среднем апшероне до 0,867 в акчагылском ярусе; в нижнем апшероне плотность нефти составляет 0,869. Соответственно изменяются и содержание акцизных смол, вязкости, выход бензиновой и лигроиновой фракций.

Таким образом, по данным бурения, а также на основании литофациальных и геолого-структурных особенностей рассматриваемых отложений, можно сделать следующие выводы: потенциальные возможности имеют породы среднего подъяруса апшерона и верхней половины разреза акчагыла (песчаные горизонты I и II). Однако не менее важный практический интерес могут представлять также отложения нижнего и верхнего подъярусов апшерона. На площади Кюрсанда самая крупная залежь нефти (объект II „с“) находится в среднеапшеронских отложениях на северо-западной периклинали складки. Залежи тектонически экранированные и разрабатываются специально-пробуренными эксплуатационными скважинами. В наиболее высокой части структуры имеются маломощные нефтенасыщенные пропластки, выклинивающиеся по падению пластов. С целью интенсификации нефтеотдачи и дальнейшей рациональной разработки этих пропластков рекомендуется оборудовать отдельные скважины с расширенным фильтром для закачки воды. Второе место по запасам нефти занимает объект I среднего апшерона, который в виде „шнурковой“ залежи шириной 300 м протягивается в присводовой части северо-западной периклинали структуры, где он разрабатывается специально пробуренными эксплуатационными скважинами. На северо-западной периклинали структуры, где залежь имеет широкий контур нефтегазоносности, следует применять законтурное заводнение.

Линзовидные залежи объектов II „с₂“, II „d“ и II „e“ нужно эксплуатировать одновременно, параллельно с продуктивной толщиной или же перевести на них скважины, выбывшие из эксплуатации продуктивной толщи. То же можно рекомендовать и для нижнеапшеронских залежей на площади Карабаглы с целью увеличения нефтеотдачи пород-коллекторов.

Из других практических рекомендаций можно указать: прослеживание и оконтуривание залежей нефти указанных выше песчаных горизонтов акчагылского и апшеронского ярусов на рассматриваемых площадях, опробование объектов повышенных удельных сопротивлений песчаных пачек, поиски залежей нефти и газа на северо-

восточных крыльях складок Кюровдаг, Карабаглы, на юго-восточном окончании Бабазананской структуры и др.

Отмеченные выше данные — интенсивные нефтегазопроявления в скважинах, наличие мощных песчаных пачек пород-коллекторов, открытие новых промышленных залежей нефти и газа в акчагыл-апшеронских отложениях Прикуринской области и др. — позволяют рассматривать верхнеплиоценовый комплекс пород антиклинальной зоны Кюровдаг—Нефтчала, как один из важнейших (после продуктивной толщи) нефтегазоносных объектов, на которые в дальнейшем необходимо направить глубокое разведочное бурение с целью поиска новых высокоперспективных залежей нефти и газа в Азербайджане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев А. К. Геология и нефтегазоносность Кура-Араксинской области. Азербайджан, 1960. 2. Гасанов А. Г., Гасанов Р. А. О нефтегазоносности нижне-апшеронских отложений Карабаглы. ДАН Азерб. ССР, № 5, 1967. 3. Геология Азербайджана, т. IV. Нефтяные месторождения. Изд. АН Азерб. ССР, 1954. 4. Исмаилов К. А., Мирзоев М. Н. Новые данные о нефтегазоносности апшеронского яруса месторождения Кюровдаг. АНХ, № 1, 1965. 5. Мехтиева Ш. Ф., Алиев Ад. А. Геолого-геохимическая характеристика верхнеплиоценовых отложений восточной части Куринской впадины. Азербайджан, 1965.

Институт геологии

Поступило 13. IV 1969

А. А. Алиев, А. Гасанов

Кюровдаг-Нефтчала антиклинал зонасы Уст Плиосен чөкүнтүлөрүнүн нефтгазлыгы перспективлији һаггында

ХУЛАСӘ

Ахтарыш вә кәшфијат гујуларынын вердији мә'луматын тәһлили, еләчә дә Уст Плиосен јашлы чөкүнтүләрин литофаснал вә кеоложи-структур хусусијәтләринин тәдгиги бу чөкүнтүләрин нефтгазлыгы перспективлији һаггында фикир сөјләмәјә имкан верир.

Мүәллифләрә көрә, сәнајә әһәмијәтли нефт вә газ јатаглары, әсас е'тибарилә, Орта Апшерон јашлы чөкүнтүләрин гумлу сүхурлары вә Акчагыл чөкүнтүләринин јухары һиссәсиндә јерләшән I вә II гумлу һоризонтлар илә әлагәдардыр. Ејни заманда ајдынлашдырылмышдыр ки, Алт вә Уст Апшерон чөкүнтүләри тәдгиг олуна саһәләрдә нефтгазлыгы чәһәтдән мүһүм әһәмијәт кәсб едир. Бунунла әлагәдар, мүәллифләр тәрафиндән бә'зи әмәли тәдбирләр дә ирәли сүрүлмүшдүр.

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ

А. Б. ЦАТУРЯНЦ, С. Ф. ШАБАНОВ, Ж. Н. ТЕР-КАРАПЕТАНЦ

К ВОПРОСУ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВЕЛИЧИНЫ ГЛУБИННОГО ТЕПЛООВОГО ПОТОКА ДЛЯ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ АПШЕРОНСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ

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

Одним из основных геотермических параметров, наиболее полно характеризующих тепловое состояние земных недр, является плотность теплового потока.

На земном шаре повсеместно делаются попытки определения этой величины, для чего, как известно, необходимо располагать данными о теплопроводности пород слагающих разрез и о величине геотермического градиента.

Анализ литературных данных показывает, что тепловое состояние земной коры существенно меняется и величина поверхностного теплового потока изменяется в очень широких пределах — $0,6 \cdot 10^{-6}$ — $3,0 \times 10^{-6}$ кал/см²/сек [3, 4, 5].

Специальных исследований по определению теплового потока для газонефтяных районов Азербайджана, в том числе Апшеронского полуострова, почти не проводилось несмотря на наличие огромного количества данных геотермических измерений для этих районов.

Такое положение объясняется прежде всего отсутствием до последнего времени достоверных данных по теплопроводности пород слагающих разрез газонефтяных месторождений Апшеронского полуострова, учитывающих комплексное влияние давления, температуры, влажности и состава породы.

В настоящей работе делается попытка оценить величину теплового потока ряда районов Апшеронской нефтегазоносной области — Зыря, Гоусаны „Южная“. Для этого были использованы результаты подробных геотермических исследований, проведенных нами по этим месторождениям, а также результаты комплексного исследования теплопроводности горных пород-коллекторов различного состава при высоких давлениях и температурах в условиях насыщения их пластовой водой, полученных в лаборатории термодинамики пластовых систем института проблем глубинных нефтегазовых месторождений АН Азерб. ССР [1].

Образцы пород-коллекторов, использованных в работе [1], были отобраны из поверхностных обнажений пластов продуктивной толщи Апшеронского полуострова и состояли из глин и песков. Содержание

сеска изменялось от 96 до 63,5 %, остальное — глина, что примерно соответствует разрезу для различных районов Апшеронского полуострова, восточнее Бибиэбата. Данные по теплопроводности рекомендуются использовать при давлениях не менее 700 атм.

Перечисленные ограничения, связанные с возможностью использования результатов вышеуказанных исследований и получения точных значений геотермического градиента сильно сужают число объектов, для которых может быть определен тепловой поток.

Детальный анализ геологического строения месторождений Апшеронской нефтегазоносной области дал возможность выявить три объекта, пригодных для определения величины теплового потока, а именно: балаханская свита продуктивной толщи месторождений Зыря, Гоусаны, и "Южная".

Выбор балаханской свиты связан со следующим: из всего разреза продуктивной толщи Апшеронского полуострова она наиболее однородна в том смысле, что состоит в основном из песков и глин; в рассматриваемых месторождениях соотношение песков и глин этой свиты отвечает вышеуказанным условиям; балаханская свита в этих месторождениях залегает на глубинах, для которых геостатическое давление больше 700 атм; сравнительно большая мощность балаханской свиты позволяет определять изменение температуры с глубиной с достаточной высокой точностью — небольшие неизбежные ошибки при определении температуры тем менее заметны, чем больше интервал глубин измерения.

На кривых измерения температуры с глубиной по каждому району (рис. 1) нами выделяются участки, соответствующие глубине залегания

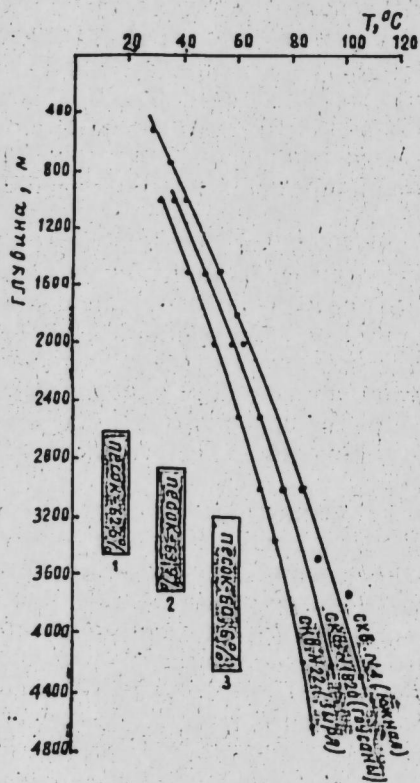


Рис. 1. График зависимости $t = f(h)$ и глубина залегания балаханской свиты: 1—Южная; 2—Гоусаны; 3—Зыря.

балаханской свиты продуктивной толщи. Затем определяются значения температур, соответствующие кровле и подошве этой свиты и по этим данным вычисляется среднее значение геотермического градиента для всей балаханской свиты.

Величины геотермического градиента балаханской свиты для районов Зыря, Гоусаны, и "Южная" оказались соответственно равными 0,013, 0,0158, 0,0188°C/м.

Из каротажных диаграмм находим мощность балаханской свиты, процентное содержание песков и глин (рис. 1).

По величинам средней температуры для балаханской свиты и соотношению песков и глин (рис. 1) определяется средний коэффициент теплопроводности этой свиты.

Из полученных данных видно, что наибольший тепловой поток получается для морского месторождения Южная — $0,78 \cdot 10^{-6}$ кал/см²сек. Эта величина для площадей Гоусаны и Зыря меньше и равна соответственно $0,66 \cdot 10^{-6}$ и $0,55 \cdot 10^{-6}$ кал/см²сек.

Если принять температуру нейтрального слоя t_n примерно одинако-

вой, то из выражения $Q = \lambda \frac{t - t_n}{t - t_n}$ видно, что при прочих равных ус-

ловиях, чем выше тепловой поток, тем выше температура на одной и той же глубине или иными словами при одинаковом геологическом разрезе повышенные значения температуры означают повышенные величины теплового потока.

Однако, если геологические разрезы различны, в частности глубина залегания кристаллического фундамента различна, то даже при одинаковом строении осадочной толщи равные величины теплового потока будут приводить к различию температур на одних и тех же глубинах.

На рис. 2 схематически представлено распределение температуры с глубиной при разной мощности осадочной толщи. При одинаковом тепловом потоке и теплофизических свойствах пород геотермическая кривая АВ || А₁В₁ и ВС || В₁С₁.

Из рис. 2 видно, что при одинаковом тепловом потоке и одинаковых теплофизических свойствах осадочной толщи кристаллических свойствах осадочной толщи и кристаллического основания на обоих участках I и II температура на одной и той же глубине в осадочной толще тем выше, чем меньше мощность последней. Может быть так, что тепловой поток в районе I — линия А¹В¹С¹ — будет больше, чем в районе II — линия А₁В₁С₁ — (А¹—130°, А₁—100°), тем не менее температура на одной и той же глубине здесь будет меньше чем, в районе II, благодаря превалирующему действию различия в глубине залегания кристаллического основания по сравнению с различием тепловых потоков в районах I и II.

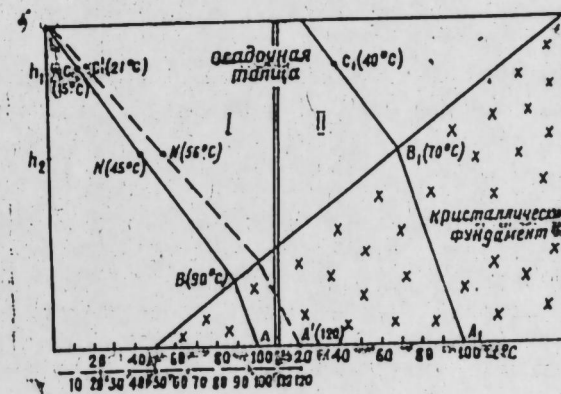


Рис. 2. Схематическое распределение температуры в осадочной толще и кристаллическом фундаменте.

Сравнительное распределение температур в районах I и II является результатом действия двух противоположных факторов — глубины залегания кристаллического основания и величины теплового потока: большая глубина залегания кристаллического основания приводит к уменьшению, а больший тепловой поток к увеличению температуры на одной и той же глубине.

Результаты геофизических исследований [6] показывают, что в районе месторождения Южная кристаллическое основание залегает глубже, чем в районе Зыря и Гоусаны — мощность осадочного слоя в Южном 20 км, а в Зыря и Гоусанах соответственно 18 и 16 км.

Исходя из этого, при одинаковом тепловом потоке, в соответствии со схемой (рис. 2) температуры на одной и той же глубине в районе площади Южная должны быть меньше, чем в Гоусанах и Зыря. Однако повышенный тепловой поток на площади Южная превалирует над фактором влияния глубины залегания кристаллического основания, в результате чего по площади Южная получают более высокие значения температуры по сравнению с площадями Зыря и Гоусаны на одних и тех же глубинах.

В качестве одной из возможных причин повышенного теплового потока в районе Южная так же, как и в районе Нефтяные Камни и Грязевая Сопка является циркуляция вод, на что имеется указание в работе [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Байрамов Э. М. Коэффициент теплопроводности горных пород-коллекторов в воздушно-сухом и водонасыщенном состоянии в зависимости от температуры, давления и состава пород. Дисс. работа. Фонд ААНЕФТЕХИМа, Баку, 1968. 2. Корценштейн В. И. О механизме глубинных вод в Каспийской впадине. ДАН СССР, т. 142, № 3, 1962. 3. Любимова Е. А., Люсова Л. Н., Фирсов Ф. В. Основы определения теплового потока из земных недр и результаты измерений, Сб. "Геотермические исследования", "Наука", М., 1964. 4. Любимова Е. А., Фирсов Ф. В., Люсова Л. Н. Некоторые результаты определений теплового потока из земных недр и температуры коры. Сб. "Геотермические исследования и использование тепла Земли", "Недра", М., 1966. 5. Поляк Б. Г. Геотермические особенности современного вулканизма. Изд. "Наука", М., 1966. 6. Цимельзон И. О. Глубинное строение земной коры и тектоники Азербайджана по данным геофизических исследований. "Советская геология", № 4, 1965.

Институт проблем глубинных
нефтегазовых месторождений

Поступило 30. XII 1968

А. Б. Сатурджанс, С. Ф. Шабанов, Ж. Н. Тер-Каранетянс

Абшерон нефт-газ сакәсинин бә'зи районлары үчүн
истилик ахынынын тә'јини едилмәси мәсәләсинә даир

ХҮЛАСӘ

Мәғаләдә Абшерон нефт-газ сакәсинин бир нечә районунда истилик ахынынын тә'јининдән бәһс олунмушдур.

Бу мәғсәдлә һөвсан, Зирә чәнуб районларынын кеотермик вә мұх-тәлиф тәркибли сұхурларынын лај сују илә дојдурулмуш һалда, истиликкечирмәләринин јүксәк тәзјиг вә температурдан олан асылылығынын тә'јини үчүн апарылмыш тәдғигатларын нәтичәләриндән истифадә едилмишдир.

Тәдғигат заманы гумун тәркиби 96% -дән 63,5% -ә гәдәр дәјишмишдир. Һәммин тәркиб Абшерон Јарымадасынын шәрғ һиссәсиндә Јерләшән Јатағларын кәсрилишиндә раст кәлир ки, тәдғигат объектләринин сечилмәси дә бунула изаһ олунур.

Гум вә килин тәркиб һисбәтләринин вә кеостатик тәзјигин (709 атм-дән јүксәк), компелек тәдғигатларын шәрәитинә ујғун олан Мәһсулдар гатын Балахань лај дәстәси үчүн истилик ахынынын гијмәти тә'јин олунмушдур. Бундан әлавә, Балахань лај дәстәси кәсрилишинин бәјүклү температур дәјишмәсинин дәринликдән олан асылылығынын дәғиг вә бәјүк интервалда тә'јин едилмәсинә имкан Јарадыр.

Истилик ахынылары үчүн алынмыш гијмәтләр чәнуб Јатагы үчүн $0,78-10^{-6}$, һөвсанди $0,66 \cdot 10^{-6}$ вә Зирәдә $0,55 \cdot 10^{-6}$ кал/см²·сан—дир.

БУРЕНИЕ СКВАЖИН

УДК 553 98 (479.24) : 552.5

С. М. КУЛИЕВ, В. Т. КУЛИЕВ, А. А. ИМАНОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ ПЕСЧАНИКОВ В УСЛОВИЯХ ВСЕСТОРОННЕГО ДАВЛЕНИЯ

Изучение коллекторских свойств горных пород, слагающих разрезы нефтяных и газовых месторождений, основывается на исследованиях кернового материала. С целью изучения влияния всестороннего давления на коллекторские свойства пород испытанию подверглись образцы песчаников, отобранных из месторождений: Сапгачалы-море (образец № 1), Дуваный-море (№ 2), Песчаный-море (№№ 3, 4, 5) и Халандж-Герман (№ 6).

Определены изменения объемов порового пространства (V_n), суммарное изменение объема пор (ΔV_n) и относительное изменение объема порового пространства ($\Delta V_n/V_n$) в зависимости от всестороннего давления, которые графически иллюстрируются на рисунке.

Анализ приведенных на рисунке характеров изменения деформаций в зависимости от всестороннего давления поможет получить реальное представление о коллекторских свойствах пород на той глубине, с которой они извлечены по сравнению с определенным свойством на кернах в атмосферных условиях.

Коэффициент сжимаемости пор испытанных образцов пород при различных величинах всестороннего давления согласно [1] будет:

$$\beta_n = \frac{p_1 A + B}{V_n (\Delta p + B)^2}, \quad (1)$$

где p_1 — всестороннее давление, в данном случае равное 2200 атм;
 V_n — объем порового пространства в атмосферных условиях;
 Δp — изменение всестороннего давления при изменении объема пор;
 A и B — опытные коэффициенты, значения которых приводятся в табл. 1.

При помощи формулы (1) были вычислены коэффициенты сжимаемости пород испытанных образцов песчаников, численные значения которых сведены в табл. 2.

Таблица 1

№ образца и скважины	Интервал отбора образца, м	Опытные коэффициенты		Характеристика пород
		A	B	
1—28	3 065—3 069	6,97	630	Песчаник среднезернистый, алевритистый, однородный, светло-серого цвета
2—19	3 230—3 233	16,94	868	Песчаник мелкозернистый, плотный
3—39	2 492—2 497	7,07	5 230	Песчаник тонкослонистый, серого цвета
4—34	2 983—2 989	9,83	4 427	Песчаник мелкозернистый, известковистый
5—23	3 076—3 079	5,67	5 089	Песчаник среднезернистый, однородный, серовато-розового цвета
6—8	988—996	9 20	21 430	Песчаник мелкозернистый, очень плотный

Таблица 2

$P_{вс}, атм$	Коэффициент сжимаемости пор, $\beta_n \cdot 10^{-4} ат^{-1}$					
	обр. № 1	обр. № 2	обр. № 3	обр. № 4	обр. № 5	обр. № 6
30	2,92	2,52	1,92	1,80	1,00	0,64
1 000	2,03	1,85	0,57	1,37	0,87	0,36
200	1,78	1,44	0,45	0,98	0,72	0,27
400	1,62	1,31	0,31	0,57	0,52	0,23
600	0,84	0,63	0,22	0,38	0,39	0,20
800	0,52	0,38	0,17	0,27	0,30	0,18
1 000	0,35	0,24	0,13	0,20	0,24	0,15
1 200	0,24	0,17	0,11	0,15	0,20	0,14
1 400	0,18	0,14	0,09	0,12	0,16	0,12
1 600	0,14	0,10	0,07	0,10	0,14	0,11
1 800	0,12	0,09	0,06	0,08	0,12	0,10
2 000	0,09	0,08	0,05	0,07	0,10	0,09
2 200	0,06	0,07	0,04	—	0,09	0,08

где K_n^p — коэффициент пористости пород при всестороннем давлении;
 K_n — то же при атмосферном давлении.

Интервалы вариации относительного уменьшения коэффициента пористости при различных значениях всестороннего давления приводятся в табл. 3.

Как следует из табл. 3, уменьшение пористости изученных образцов песчаников, как правило, незначительное. Для большинства испытанных образцов пород наблюдаемые относительные уменьшения коэффициента пористости находятся в пределах 0,934—0,980. Анализируя экспериментальные данные относительного изменения коэффициента пористости видим, что чем больше пористость пород в атмосферных условиях, тем больше влияние на них эффекта всестороннего давления.

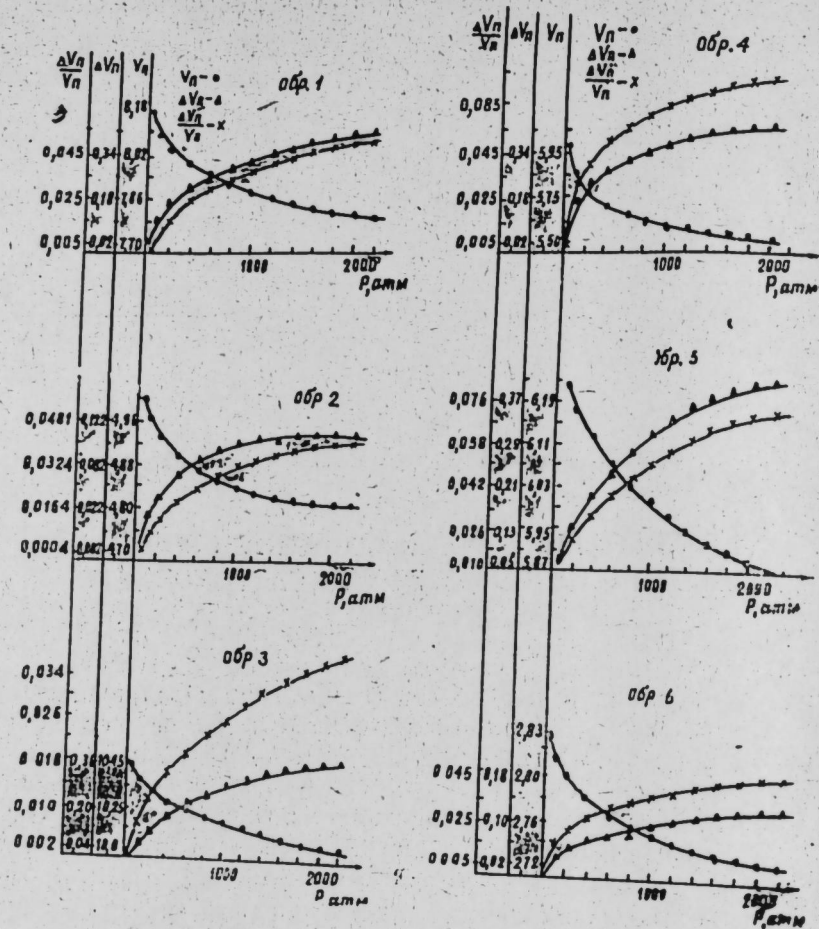


Рис. Изменение объема порового пространства в зависимости от всестороннего давления.

Как видно из табл. 2, основное уменьшение коэффициента сжимаемости пор у песчаников месторождений Саугачалы-Дуваный-море происходит при увеличении всестороннего давления до 400 ат. С ростом всестороннего давления значения β_n составляют соответственно $(0,06-0,07) \cdot 10^{-4} ат^{-1}$. В образцах пород, отобранных из месторождения Песчаный-море, при увеличении всестороннего давления от 30 до 2200 ат β_n варьирует в широких пределах — $1,92-0,04 \cdot 10^{-4} ат^{-1}$, а в образце № 6, представляющем собой очень плотный песчаник (площадь Халандж-Гермиан), β_n при том же диапазоне изменения давления уменьшился всего лишь на $0,56 \cdot 10^{-4} ат^{-1}$.

Экспериментальные данные относительного изменения объема порового пространства в зависимости от всестороннего давления позволяют рассчитать относительные изменения коэффициента пористости испытанных образцов песчаников по известной формуле [2]:

$$K_n^p = \frac{1 - \frac{\Delta V_n}{V_n}}{1 - K_n \frac{\Delta V_n}{V_n}} \quad (2)$$

Таблица 3

№ образ- ца	$P_{nc} = 0$	$P_{nc} = 100 \text{ ат}$	$P_{nc} = 800 \text{ ат}$	$P_{nc} =$ $= 1600 \text{ ат}$	$P_{nc} =$ $= 2200 \text{ ат}$
	k_n	k_n^p/k_n	k_n^p/k_n	k_n^p/k_n	k_n^p/k_n
1	12,10	0,981	0,968	0,951	0,947
2	10,60	0,993	0,990	0,964	0,961
3	14,25	0,984	0,969	0,959	0,955
4	12,30	0,994	0,973	0,962	0,958
5	14,80	0,978	0,961	0,947	0,941
6	4,24	0,983	0,976	0,965	0,955

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулнев В. Т. Экспериментальное исследование физико-механических свойств пород при высоких давлениях. Автореферат канд. дисс., Азнефтехим, Баку, 1969.
2. Добрынин В. М. Изменение физических свойств песчанников под действием всестороннего давления. Труды МИНХ и ГП, № 41, 1963.

Институт проблем глубинных
нефтегазовых месторождений

Поступило 21. IV 1969

С. М. Гулиjev, В. Т. Гулиjev, А. Э. Иманов

Һэртэрэфли тэзјиг шэрантиндэ гумдашыларын коллектор хассэлэринин тэдгиги

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ гумдашыларын һэртэрэфли јүксэк тэзјиг шэрантиндэ мэсамэ һэчминин, мэсамэлэрин сыхылма эмсалынын дәјишмэлэри вэ мэсамэлик эмсалынын инсби дәјишмэсинин тэчрүби тэдгигиндэн алыннан нэтичлэр верилмишдир.

Мә'лум олмушдур ки, гумдашыларда һэртэрэфли тэзјиг 2200 ат-э гэдэр артдыгда сүхурларын сыхылма эмсалы гиперболик ганун үзрә азалыр. Мэсамэлијин тэзјигдэн асылы олараг азалмасы исэ чох аз мүшәһидэ едилир. Тэдгигатлар сүхурларын тэбин шэрантдэ коллектор хассэлэри барэсиндэ һэгиги тэсэввүр јарадыр.

ГЕОЛОГИЯ

Р. А. САМЕДОВА

О СРЕДНЕЮРСКИХ СУБВУЛКАНИЧЕСКИХ ИНТРУЗИЯХ ВАНДАМСКОГО АНТИКЛИНОРИЯ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ш. А. Азизбековым)

Вандамский антиклинорий, являющийся крайне южной и одной из древних структурно-фациальных единиц Азербайджанской части Большого Кавказа, протягивается вдоль предгорья Южного склона от меридиана г. Шемаха на востоке до р. Мазымчай на западе более чем на 200 км.

В геологическом строении Вандамской зоны наравне с песчано-глинистыми и карбонатными породами юрского, мелового, и третичного значительную роль играют также вулканогенные образования, которые до 1957 г. всеми предыдущими исследователями относились к единой толще сеноманского возраста. Лишь А. В. Шарданов и В. Е. Хани (1957) на основании детальных геологических исследований установили, что в строении Вандамского антиклинория принимают участие не одна, а две самостоятельные толщи, которые формировались в байосском и сеноманском этапах мезозойского вулканизма.

Байосские вулканогенные образования выступают в наиболее приподнятой осевой части Вандамского антиклинория и с перерывами обнажаются в районах Белокаинны, Кахи, Шеки и наиболее широкое развитие имеют восточнее р. Демирапаранчай, где они непрерывной полосой прослеживаются от р. Вандамчай до р. Ахохчай и далее на восток погружаются под меловые образования. Наибольшая видимая мощность этой толщи достигает 500 м (долины рек Гейчай и Ахохчай).

Произведенные нами детальные полевые и лабораторные исследования дали возможность установить, что байосские вулканогенные образования представлены вулканокластическими, лавовыми и субвулканическими фациями. Выходы последних, приуроченных к центрам вулканических аппаратов зафиксированы на участке междуречья Ахохчай и Гейчай к северу от с. Курбан Эфенди и в правобережье р. Гейчай к западу от с. Буйнуз. По отдельным небольшим выходам субвулканического интрузива Курбан Эфенди, можно составить представление о его размере, который превышает 1,5 км² и имеет неправильную лаколитообразную форму. Вмещающими породами являются андезитовые, базальтовые порфириты и их вулканические разности. Контактное воздействие на вмещающие породы слабое и, оно в незначительном их

окварцевании и каолинизации. Второе субвулканическое тело, выступающее в правобережье р. Гейчай во многих местах перекрыто четвертичным отложением.

По составу и структурным особенностям породы субвулканических интрузивов отличаются от вмещающих их эффузивов более сильной раскристаллизованностью и кислым составом.

Петрографические исследования показали, что породы субвулканических интрузивов представлены порфиroidными кварцсодержащими сиенит-диоритами, порфиroidными кварцевыми сиенит-диоритами и в эндоконтакте кварцсодержащими диоритовыми порфиритами. Макроскопически они предсталяют светло-серые зеленовато-серые среднезернистые породы с полнокристаллическим строением основной массы.

Под микроскопом кварцсодержащие сиенит-диориты имеют полнокристаллическую порфиroidную структуру с порфиroidными вкраплениями плагиоклаза, моноклининого пироксена, иногда роговой обманки. Основная масса сложена теми же минералами, что и вкрапления, а также калиевым полевым шпатом, кварцевым магнетитом и апатитом.

Плагиоклаз по количеству преобладает над остальными минералами (56%) и представлен как крупными, так и относительно мелкими лейстовидными кристаллами. Часто крупные кристаллы плагиоклаза имеют зональное строение и по составу принадлежат основному андезину № 46—48. Они серицитизированы, кальцитизированы, хлоритизированы и плитизированы. Часто вторичные процессы развиваются вместе и полностью замещают кристаллы плагиоклаза и поэтому двойники выражаются неясно, иногда только по формам можно определить первичную его природу.

Моноклининый пироксен (12%) представлен крупными таблитчатыми, удлиненной формы свежими кристаллами с ясно выраженной спайностью. Двойники простые и полисинтетические. Содержат включения магнетита. Он характеризуется $SN_0 = 44^\circ$, $N_0 - N_p = 0,024^\circ$, $2V = 50 - 54^\circ$, что соответствует авгиту.

Роговая обманка присутствует единичными кристаллами призматической формы, которые почти полностью замещены хлоритом.

Калиевый полевой шпат встречается в количестве 18—20% от объема породы и представлен короткопризматической, таблитчатой или неправильной формы зернами, серого, буровато-светло-серого цвета, которые полностью пелитизированы.

Кварц присутствует в незначительном количестве (2—3%) в виде мелких неправильной формы зерен, которые располагаются в промежутке между кристаллами плагиоклаза, калиевого полевого шпата, авгита.

Магнетит встречается в виде мелких или относительно крупных изометрических и неправильных форм зерен, распределенных по всей массе породы.

Из вторичных минералов присутствует хлорит, который встречается или в виде мельчайших чешуек, или же в виде относительно крупных листочков чешуйчатой формы.

Порфиroidные кварцевые сиенит-диориты отличаются от описанной выше породы присутствием относительно свежих кристаллов плагиоклаза, большим количеством калиевого полевого шпата и кварца. Калиевый полевой шпат и кварц встречается как в виде изометрических кристаллов, так и в сростаниях, образуя участки с микрографической структурой, располагающиеся между кристаллами плагиоклаза или окаймляют последних по периферии.

Кварцевые диоритовые порфириты представляют собой относительно мелкозернистые порфиroidные породы, развитые в эндоконтакте субвулканического интрузива. Порфиroidные вкрапления представлены плагиоклазом (№ 44—47), моноклининым пироксеном. Мелкокристаллическая основная масса сложена лейстами плагиоклаза, моноклининым пироксеном, кварцем, магнетитом, хлоритом, кальцитом.

Данные химических анализов (таблица), выполненных в лаборатории геохимии Института геологии АН Азербайджанской ССР (аналитик Ю. Боровская) показывают, что рассматриваемые породы относятся к известково-щелочной серии и по составу близки к сиенит-диоритам.

Для этих пород характерно относительно повышенное содержание окиси калия и $\frac{K_2O}{Na_2O} = 1,34$, что подтверждается присутствием в породе калиевого полевого шпата в количестве 20%.

Химический состав кварцсодержащих сиенит-диоритов

Компоненты	Содерж., %	Обр. 1143		Обр. 1142	
		Коэффициент по А. Н. Заварницкому	Содерж., %	Коэффициент по А. Н. Заварницкому	Содерж., %
SiO ₂	54,26	a — 10,5	52,44	a — 13,3	
TiO ₂	0,66	c — 6,2	0,61	c — 4,2	
Al ₂ O ₃	16,50	v — 18,3	15,93	v — 20,6	
Fe ₂ O ₃	3,61	s — 65	4,44	s — 61,8	
FeO	4,77	f' — 44	5,26	f' — 44	
MgO	5,02	m' — 48	4,28	m' — 35	
CaO	6,04	c' — 8	7,10	c' — 21	
Na ₂ O	2,11	n — 46	3,26	n — 66	
K ₂ O	3,86	φ — 18	3,39	φ — 20,3	
SO ₃	Нет	t — 0,9	Нет	t — 0,9	
H ₂ O	0,57	Q — 2,8	Нет	Q — 7,4	
п. п. п.	2,33	a:c — 1,7	2,69	a:c —	
Сумма	99,73		99,76		

С целью изучения распределения микроэлементов в породах байосских субвулканических интрузивов Вандамского антиклинория, нами использованы 20 полуколичественных спектральных анализов, в которых определялись 28 элементов. (Спектральные анализы выполнены в Азербайджанской лаборатории ЦНИГРИ). Результаты спектральных анализов сравнивались с кларками соответствующих пород по А. П. Виноградову.

В содержаниях ниже кларковых присутствует Ba, Be, Ca, Cr, Ti, выше кларковых — Cu, V, Zr, Se, в пределах кларковых — Co, Ni.

Таким образом, присутствие в умеренно кислых породах субвулканических интрузивов байосского вулканизма кларковых и выше кларковых V, Co и Ni, характерных для основных пород и отсутствие в них W, Mn, Sn, указывает на принадлежность как основных, так и кислых пород различных фаций байосских вулканических образований Вандамского антиклинория к единой магме базальтоидного состава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воскресенский И. А. Тектоника и основные этапы развития Вандамского антиклинория юго-восточного Кавказа. "Изв. Выс. уч. зав. геол. и разведка", № 12, 1959. 2. Дзодзишвили Г. С. Юрский вулканизм Закавказья. "Вопросы вулканизма". Изд. АН СССР, 1962. 3. Кашкай М. А. Распространение изверженных пород на Южном склоне Главного Кавказского хребта. "Изв. АЗФАН СССР", № 3, 1939. 4. Лебедев А. П., Малхасян Э. Г. Юрский вулканизм Армении. Изд. "Наука", 1965. 5. Соловкин А. И. Интрузии юго-восточной части Кавказского хребта. "Изв. АН Азерб. ССР", № 2, 1952. 6. Султанов Р. Г. О некоторых вулканических породах на южном склоне Кавказа в Азербайджане. "Уч. зап. АГУ", 1959. 7. Шарданов А. Н., Халиев В. Е. Новые данные о мезозойских вулканогенных толщах юго-восточной части Б. Кавказа. Бюллетень отд. геологии, 1957. 8. Шихалибеги Э. Ш. Геологическое строение и развитие Азербайджанской части южного склона Большого Кавказа. "Изв. АН Азерб. ССР", 1966.

Институт геологии

Поступило 18.VII 1968

Р. Э. Сәмәдова

Вандам антиклинорисинин Орта Јура субвулканик интрузијалары һаггында

ХУЛАСӘ

Мәгалә Вандам антиклинорисиндә биринчи дәфә өјрәнилән бајос јашлы субвулканик интрузијалара һәср олунмушдур. Вандам антиклинорисинин кеоложи гурулушунда Јура, Тәбашир вә Үчүнчү дөвр чөкмә вә вулканик сүхурлары илә јанашы, бајос вулканизмин фәалијәти илә кенетик әләгәдә олан субвулканик интрузивләр дә интишар етмишдир.

Мәгаләдә бајос јашлы субвулканик сүхурларын петрографијасы әтрафлы тәсвир олунмушдур. Субвулканик интрузив сүхурлары кварслы спенит-диоритдән, эпидоконтакт зонасында исә кварслы диорит-порфиритдән ибарәтдир.

Мүәллиф сүхурларын кимјәви тәрқибинә әсасланарағ, бајос субвулканик интрузијасыны әһәнкли-гәләви тәрқибли андезитли базалт магмасына анд олмасы фнкрини ирәли сүрүр.

УДК 581.133

БИТКИ ФИЗИОЛОКИЈАСЫ

Б. З. ҺҮСЕЈНОВ, А. Н. МӘММӘДОВ

МҮХТӘЛИФ НӘМЛИК ШӘРАИТИНДӘ МИНЕРАЛ ГИДА
ЕЛЕМЕНТЛӘРИНИН ПАМБЫҒЫН ФОСФОР
МҮБАДИЛӘСИНӘ ТӘ'СИРИ

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

Биткиләрин нормал һәјаты үчүн фосфор ән зәрури гида элементләриндән биридир. А. В. Соколовун [5] көстәрдији кими, фосфорсуз һәјат јохдур. Организмдә бу элементин мүрәккәб бирләшмәләри һүчәјрә ширәсинин буферлик габилитетини артырыр вә јени әмәлә кәлмиш һүчәјрәләрин инкишафы үчүн фосфор мәнбәји ролуну ојнајыр. Фосфор сулукарбонларын синтезиндә, тәнәффүс вә гычгырма проселәриндә иштирак едир [5, 8, 11].

Минерал күбрәләрдән вә торнас нәмлијиндән сәмәрәли истифадә етмәк јолу илә биткиләрдә фосфор бирләшмәләринин миғдарыны артырмағын бөјүк елми вә тәчрүби әһәмијәти вардыр.

Бир сыра тәдгигатчылар өз ишләриндә минерал гида элементләринин фосфор мүбадиләсинә мүсбәт тә'сир етдијини гејд етмишләр [1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12].

Әдәбијат мә'луматларындан ајдын олур ки, харичи амилләр, о чүмләдән торпағын нәмлији биткиләрдә фосфор мүбадиләсинә чидди тә'сир көстәрир. Лакин јухарыда гејд едилән амилләрин бир сыра биткиләрдә, хүсусилә памбыг биткисиндә кедән фосфор мүбадиләсинә тә'сир әтрафлы тәдгиг едилмәмишдир. Одур ки, памбығын фосфор мүбадиләсинә минерал күбрәләрин вә торпаг нәмлијинин тә'сирини өјрәнмәји гаршымызда мәгсәд гејдуг. Тәдгигатлар 1968-чи илдә Азәрбајчан ССР ЕА Нәбатат Институтунун су режими лабораторијасында векетасија шәраитиндә апарылмышдыр.

Бу мәгсәдлә 108-ф памбыг чешиди кг-лыг векетасија габларында, Абшеронун боз-чәмән торпағынын үмуми су тутумунун 40 (минимал) вә 60 (оптимал) фанзи гәдәр нәмликдә бечәрилмишдир. Һәмни габлара сәпиндән әввәл вариантлар үзрә һәр килограмм торпаға аммонниум сулфат, натриум диһидрофосфат, калиум сулфат дузлары шәклиндә 100, 200 мг азот, 100, 200 мг фосфор вә 50 мг калиум верилмишдир. Тәчрүбә ашағыдакы схем үзрә гејулмушдур:

1. $N_{1,6}P_{1,6}$
2. $N_{1,6}P_{1,6}K_{0,8}$
3. $N_{3,2}P_{1,6}K_{0,8}$
4. $N_{1,6}P_{3,2}K_{0,8}$
5. $N_{3,2}P_{3,2}K_{0,8}$

Векетасија дөврүндә мүхтәлиф инкишаф фазаларында биткиләрдән тәдгигат үчүн нүмунәләр кәтүрүлмүшдүр. Гәмни нүмунәләр әввәлчә отаг, сонра исә термостатда 50—55° температурда гурудулмушдур. Нүмунәләрдә фосфор бирләшмәләринин мүхтәлиф формалары (үмуми, минерал, туршуда һәлл олан үзви фосфор вә фосфатидләр) Дениже үсулу илә [13] тә'јин едилмишдир.

Фосфорун гејд олуишу бирләшмәләри тәчрүбә объектинин үч фазасында (гөнчәләмә, чичәкләмә, гозалама) жарпаг, көвдә вә көк нүмунәләриндә өјрәнилмишдир.

Тә'јинатдан алынмыш рәгәмләрин тәһлилиндән ајдынлашыр ки, памбыг биткисинин жарпагларында фосфор бирләшмәләринин топланмасы минерал гита элементләринин нисбәтиндән вә торпаг нәмлијиндән асылы олараг дәјишир.

Мә'лум олмушдур ки, минимал вә оптимал торпаг нәмлији шәраитиндә $N_{3,2}P_{1,6}K_{0,8}$, $N_{1,6}P_{3,2}K_{0,8}$ вә $N_{3,2}P_{3,2}K_{0,8}$ нисбәтиндә минерал гита элементләринин верилмәси памбыгын жарпагларында фосфорлу бирләшмәләрин бүтүн формасыны артырыр. Гејд етмәк лазымдыр ки, фосфор бирләшмәләринин ајры-ајры нәмлик шәраитиндә бу нисбәгдә дәјишмәсинә биткинин көк вә көвдәсиндә дә тәсадүф едилир. Минимал вә оптимал нәмлик шәраитиндә, биткинин гөнчәләмә фазасында жарпагларда нуклеопротендләрин вә минерал фосфорун мигдары даһа чох топландығы һалда, туршуда һәлл олан үзви фосфор вә фосфатидләрин мигдары азалыр.

Һәр ики торпаг нәмлији шәраитиндә бечәрилән биткиләрин жарпагларында әввәлки фазаја нисбәтән чичәкләмә фазасында туршуда һәлл олан үзви фосфор вә фосфатидләрин мигдары артыр. Лакин векетасијанын сонуна доғру жарпагда үмуми, минерал фосфор вә нуклеопротендләрин мигдары азалыр. Шүбһәсиз ки, бу һадисә биткидә јени мејвә органларынын әмәлә кәлмәси вә фосфор бирләшмәләринин бир гисминин һәмни органлара топланмасы илә изаһ едилмәлидир.

Торпагын минимал нәмлији шәраитиндә памбыг жарпагларында минерал, туршуда һәлл олан үзви фосфор, фосфатидләрин вә нуклеопротендләрин мигдарына минерал элементләрин $N_{1,6}P_{3,2}K_{0,8}$ комбинасиясында верилмәси јахшы тәсир кәстәрмишдир. Оптимал суварма шәраитиндә исә жарпагда фосфор бирләшмәләринин ән чох артмасы һәмни элементләрин $N_{3,2}P_{3,2}K_{0,8}$ мигдарда верилдији шәраитдә мүшәһидә едилир.

Апарылан тәдгигатлардан ашағыдакы нәтичәләри чыхармаг олар:

1. Мүхтәлиф нәмлик шәраитиндә минерал гита элементләринин памбыг жарпагларында фосфор мүбадиләсинә тә'сири сајәсиндә жарпагда минерал фосфор, нуклеопротендләрин мигдары гөнчәләмә, туршуда һәлл олан үзви фосфор вә фосфатидләрин мигдары исә гозәәмәләкәлмә фазасында артыр.

2. Минимал торпаг нәмлијиндә боз-чәмән торпага минерал элементләрин $N_{1,6}P_{3,2}K_{0,8}$ нисбәтиндә верилмәси памбыг жарпагларында үмуми фосфор вә фосфор бирләшмәләринин артмасына јахшы шәраит јарадыр.

3. Оптимал суварма шәраитиндә һәмни элементләрин боз-чәмән торпага $N_{3,2}P_{3,2}K_{0,8}$ формасында тәтбиги жарпагда үмуми фосфор вә фосфор бирләшмәләринин артмасына даһа јахшы тә'сир кәстәрмишдир.

ӘДӘБИЈАТ

1. Белоусов М. А. В сб. Водный режим растений и их продуктивность. Изд-во „Наука“, М., 1968.
2. Грипенко В. В. В сб. „Роль минеральных элементов в обмене веществ и продуктивности раст.“. „Наука“, М., 1964.
3. Мосолов И. В., Воллейт Л. П. „Изв. АН СССР, серия биол.“, № 2, 1961.
4. Мамедов А. М. Материалы I закавказской конференции по физиологии растений. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1967.
5. Соколов А. В. Агрохимия фосфора. М., 1950.
6. Сычева З. Ф., Дроздов С. Н. „Агрохимия“, № 4, 1965.
7. Сафаралиева Р. А., Мехтизаде Р. М. Материалы I закавказской конференции по физиологии растений. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1967.
8. Енгелгард В. А. „Изв. АН СССР, серия биол.“, № 2, 1945.
9. Удовенко Г. В., Безлюдный Н. Н. „Агрохимия“, № 8, 1966.
10. Удовенко Г. В., Безлюдный Н. Н. „Изв. АН БССР, серия с.-х. наук“, № 49, 1965.
11. Гусейнов Р. К. Условия повышения эффективности фосфорных удобрений. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1960.
12. Гусейнов Р. К., Исмаилов К. И. „Агрохимия“, № 12, 1968.
13. Вальтер О. А. и др. Практикум по физиологии растений с основами биохимии. Сельхозгиз, 1957.

Ботаника институту

Алынмышдыр 10.XI 1969

Б. З. Гусейнов, А. Н. Мамедов

Влияние минерального питания на фосфорный обмен у хлопчатника при различных условиях водообеспеченности

РЕЗЮМЕ

В вегетационных условиях изучалось влияние различных соотношений элементов минерального питания на фосфорный обмен у хлопчатника при 40 (минимальной) и 60% (оптимальной) влажности почвы.

Проведенные исследования показали, что при минимальной влажности почвы на содержание фосфорных соединений в листьях хлопчатника $N_{1,6}P_{3,2}K_{0,8}$, а при оптимальной водообеспеченности — $N_{3,2}P_{3,2}K_{0,8}$ оказывают более эффективное влияние.

Динамика фосфорных соединений в листьях хлопчатника при различной водообеспеченности и минерального питания характеризовалась повышенным содержанием неорганического фосфора и нуклеопротендов в фазе бутонизации органического кислоторастворимого фосфора и фосфатидов в фазе плодообразования.

УДК 551.4

ФИЗИКИ ЧОГРАФИЈА

И. Т. МӘММӘДОВ

БАШ ГАФГАЗ СИЛСИЛӘСИНИН ЧӘНУБ ЈАМАЧЫНЫН ЛАНДШАФТ ГУРШАГЛАРЫНДАКЫ АНОМАЛИЈАЛА ДАИР

(Азәрбајжан ССР ЕА академики И. Т. Әлијев тәғдим етмишидир)

Баш Гафгаз силсиләсинин чәнуб Јамачында физики-чографи компо-
нентләрин бә'эсинин аномалијасы һаггында бир сыра елми-тәдқиғат
әсәрләри вардыр. Битки өртүјүнүн Кишчај һөвзәсиндә доғру дәјишәрәк
арид характер алмасы М. И. Прилико [7] вә В. Гачыјев [4], атмос-
фер Јагынтыларынын ејни истигамәтдә азалмасы Ә. М. Шыхлинеки
[9], кеоморфоложи процесләрин Гурмухчајла Филфиличај арасында
аридләшмәси Б. Ә. Будагов [2, 3] тәрәфиндә кәстәрилимшидир.

Мә'лумдур ки, шагули ландшафт гуршагларынын формалашмасын-
да, ејни заманда, азоналыгын Јаранмасында әразинин релјефи һәлл-
едичи рол ојнајыр. Чүнки релјеф ландшафтын скелетини тәшкил
едир. Бу чәһәтдән тәдқиғ етдијимиз әразинин орокеоморфоложи гу-
рулушунун өјрәнилмәсинин бәјүк әһәмийәти вардыр.

Баш Гафгаз силсиләсинин чәнуб Јамачы Јухарыда гејд едилән әра-
зинин мәркәз һиссәсиндә гөвсә шәклиндә чәнуба доғру мејл едир вә
Күр—Араз овалыгына Јахылашыр.

Мүшәһидәләр кәстәрир ки, әразинин мүхтәлиф тәбии шәранти, һа-
ва күтләләри дөвранынын гаршылыгы тә'сири нәтичәсиндә бүтүн
иглим элементләри гәрбдән (Мазымчај) вә шәргдән (Көјчај) мәркәзә
(Кишчај—Шинчај) тәрәф шагули вә үфғи истигамәтләрдә тәдричән
гурағлашыр.

Әразинин шәрг вә гәрб һиссәләриндә гајалыг ландшафт гуршагын-
да орта иллик температур 0, дағ-чәмән гуршагында 3—4, дағ-мешә
гуршагында 6—8° олдугу һалда, мәркәз һиссәсиндә гајалыг гуршагда
температур 1—2, дағ-чәмән гуршагда 5—6, дағ-мешә ландшафт гур-
шагында исе 8—10°-дир.

Бурадан ајдын олур ки, һаванын ортанлык температуру мәркәздә
ајры-ајры ландшафт гуршаглары дахилиндә гөшшү сәһәләрә исебәтән
чохдур. Шүбһәсиз ки, бу фәрг биткиләрин векетәсија дөврүнә вә фи-
зики-чографи процесләрин кедишинә өз тә'сири кәстәрир.

Гәрб вә шәрг сәһәләрдәки гајалыг ландшафт гуршагында Јагын-
тынын иллик миғдары 900, дағ-чәмән гуршагда 1200—1300, дағ-мешә

гуршагында 900—1100 мм олдугу һалда, мәркәз һиссәдәки гајалыг
ландшафт гуршагында 500—600, дағ-чәмән гуршагда 900—1000, дағ-
мешә гуршагында исе 600—800 мм-дир.

Әразинин гәрб вә шәрг һиссәләринин гајалыг ландшафт гуршагын-
да гар өртүјү 160 күн, гарын максимум галынылыгы 100 см-дән чох,
дағ-чәмән гуршагында ујғун сурәтдә 120 вә 100, дағ-мешәдә 80 күн
вә галынылыгы 50 см олдугу һалда, мәркәз һиссәсинин гајалыг ланд-
шафт гуршагында гар өртүјү күнләринин сајы 120, максимум галыны-
лыгы 70 см, дағ-чәмәндә 80 күн, галынылыгы 50 см, дағ-мешә ландшафт
гуршагында 20—30 күн, гарын максимум галынылыгы исе 10—20 см
олур [1]. Беләликлә, иглим кәстәричиләриндән ајдынлашыр ки, Баш
Гафгаз силсиләсинин чәнуб Јамачында ән аз Јагынты Шәки рајонунда
дүшүр.

Әразинин гәрб вә шәрг һиссәләриндә гајалыг ландшафт гуршагы
3200—4000 м-дән јүкәк сәһәләри әһәтә етдији һалда, мәркәз һиссәдә
3000—3500 м јүкәклиндә суајырычы хәтт боју илә гәрбдән (Тинов—
Россодан) шәргә тәрәф (Туфан дагынадәк) узаныр. Гајалыг ландшафт
гуршагы әразинин гәрб һиссәсиндә (Мазымчај, Балакәнчај, Катехчај)
һөвзәләриндә исебәтән аз сәһә тутур, Шинчај, Кишчај һөвзәләриндә
исе бир гәдәр кеңишләнир. Ејни заманда, иглимни арид характерли
олмасы илә әлағәдар, бу гуршаг дахилиндә чылағ гајалыглар, учғун-
лар, уфанты конуслары даһа чохдур. Ерозија вә денудәсија гөшшү
сәһәләрә исебәтән фәалдыр.

Дағ-чәмән ландшафт гуршагы гәрб вә шәрг һиссәләрдә әнкин,
јүкәкбоју битки өртүјүнә маликдир. Бура ән чох чобанјастыгы, тар-
лаоту, пишикгујругу, әтиршаһ, али ғыртычы, үчјарпағ, вәләмир вә с.
биткиләр илә әнкиндир. 100-ә гәдәр чичәкли битки һөвү олуб, бит-
киләрин боју 15—20, һәтта 50—60 (70) см-ә чатыр. Әразинин мәркәз
һиссәсиндә биткиләрин һөв тәркиби касыблашыр, алчағбоју, гурағ-
лыгы давамлы биткиләр үстүнлүк тәшкил едир [6].

Бу гуршагын гәрб вә шәрг һиссәләриндә реликт битки олан Гаф-
газ рододендрону да Јахшы икиншаф танымшыдыр. Лакин мәркәз һис-
сәдә гурағлыгын артмасы илә әлағәдар, Гафгаз рододендрону кееро-
фит ардыч коллуглары илә әвәз олунур.

Беләликлә, тәдқиғ етдијимиз әразинин гәрб вә шәрг һиссәләриндә
дағ-чәмән гуршагы 3200—3100 м-дән 2600—2400 м-ә гәдәр олан сәһә-
ләри әһәтә етдији һалда, мәркәз һиссәдә 1600—1500 м-ә кими ашагы
енир вә кеерофит характер алыр. Битки өртүјүнүн һөв тәркиби ка-
сыблашыр, алчағбоју, гурағлыгы давамлы биткиләр даһа чох раст
кәлир.

Әразинин мәркәз һиссәсиндә иглимни гурағлашмасы илә әлағәдар
јүкәк мејли Јамачларда ерозија вә денудәсија процесләри артыр,
нәтичәдә мүхтәлиф релјеф формалары Јараныр вә онлар сел әмәлә
кәлмәсиндә мүһүм рол ојнајыр (Гурмухчај, Шинчај, Кишчај).

Дағ-чәмән ландшафт гуршагында гәрбдән вә шәргдән мәркәзә
тәрәф торпағ өртүјүндә гаунаујғунлуг нөзулур. Бурада әсәсән галын
чим гатына малик дағ-чәмән торпағлары олдугу һалда, мәркәз һис-
сәдә Јуха, зәиф чим гатчы, скелетли торпағлар Јајылмышдыр. Дағ-
мешә гуршагынын гәрб вә шәрг һиссәләриндә әсәсән галын гата ма-
лик гөшүр дағ-мешә торпағлары чохдур.

Гејд етмәк лазымдыр ки, Гах меридианындан шәргә вә Варташен
меридианындан гәрбә тәрәф мешә ландшафт гуршагынын дәрләшмә
ајдын нәзәрә чаршыр. Гәрб вә шәрг һиссәләрдә мешәнин Јухары сәр-
һәдди 2200—2300 (2400) м јүкәжә галхдыгы һалда, Гурмухчај, Шин-
чај вә Кишчај һөвзәләриндә 2000—1800 м-ә гәдәр енир. Шәрг вә гәрб

һиссэләрдә мешәнин ашағы сәрһәдди 450—550 м-дән кечдији һалда, мәркәз һиссәдә 700—900 м, бә'зи саһәләрдә исә һәтта 1000 м-дән башлајыр.

Эразини мәркәзиндә олан мешәләр гәрб вә шәрг һиссәләрдәки мешәдән ағач нөвләри, мешә дөшәмәси, тәбии бәрпа, һәтта ағачларын боју, мешә талаларындакы битки өртүјүнә көрә фәргләнир. Мешәләр-јүксәкбојлу палыд, вәләс вә фысдыг ағачларындан тәшкил олуңмуш-дур. Мешә дөшәмәси вә мешәалты јарус јахшы инкишаф етмишдир. Мешәнин тәбии бәрпасы нисбәтән сүр'әтлә кедир. Ағачлар дүз вә ири көвдәјә малик олуб, бөјүк сәнајә әһәмијјәтинә маликдир. Мешә тала-ларында сых чәнкәлликләр әмәлә кәлмишдир ки, бурада јүксәкбојлу от биткиләри (балдырған, ајыдөшәји) вә коллуглар (бөјүрткән) үстүн-лүк тәшкил едир. Бу чүр саһәләрә ән чох Филфиличай, Халхалчай, Дашағылчай, Күнкүтчай, Балакәнчай, Мазымчай, Талачај һөвзәләриндә тәсадүф олуңур. Лакин Гурмухчај, Шинчај вә Кишчај һөвзәләриндә-ки мешәләр әсасән алчагбојлу (кол характерли) палыд, вәләс ағачла-рындан тәшкил олуңмуш вә әксәр саһәләрдә даһа сәјрәкдир. Бурада-кы мешә ландшафт гуршағынын чәнуб сәрһәддиндә мешәләр бә'зән сәјрәкләшмиш ксерофит коллугларла (гаратикан, сараған, сумах, чыр-мејвәләр) әвәз олуңур вә даһа јүксәкдән башлајыр. Мешә өртүјү вә мешә дөшәмәси зәифдир, мешәнин тәбии бәрпасы нисбәтән зәиф ке-дир. Мешә талалары битки өртүјүнә көрә касыб вә ксерофит харак-терлидир. Тәдгигатлар көстәрир ки, Гурмухчај, Шинчај вә Кишчај һөвзәләриндә мешә јалныз шимал вә шимал-шәрг бахарлы јамачлар-да јахшы, чәнуб јамачда исә, демәк олар ки, пис сахланмышдыр. Фысдыг мешәләринә чәнуб бахарлы јамачларда тәсадүф олуңмур ки, бу да јағынтынын азлығы илә әлағәдардыр.

Шәки рајону эразисиндәки дағ-мешә ландшафт гуршағынын јуха-ры һиссәсиндә чәмәнләшмә, ашағыда исә бозгырлашма просеси сүр'-әтлә кедир вә беләликлә, мешә талаларынын сајы илбәил артыр. На-зырда Шәки рајонунда мөвчуд олан 45689 һа мешә саһәсиндә 1634 һа мешә таласы (ағачсыз саһә) вардыр. Буну шүбһәсиз ки, ландшафт азонал вәзијјәт јаратмышдыр¹.

Ф. Ф. Давитаја вә Ј. С. Мелникә [5] көрә, мешәнин јухары сәр-һәддини дәјишмәси күнәш радиасијасынын чохалмасы илә изаһ олуң-малыдыр. Белә ки, јүксәк дағлыг гуршагда булудлулуғун азлығы нә-тичәсиндә һавада рүтубәт азалыр, бунула мешәнин инкишафы үчүн әлверишсиз иглим шәраити јараныр вә о, тәдричән ашағы енир. Шүб-һәсиз ки, бу һал тәдгиг етдијимиз эразијә дә андир. Чүнки өјрәнди-јимиз эразини гәрб вә шәрг һиссәләриндәки мешә ландшафт гурша-ғынын шимал сәрһәддиндә ил мүддәтиндә јер сәтһи өртүјүнүн ради-сија балансы 30 ккал/см² олдуғу һалда, мәркәз һиссәдә 40—45 ккал/см² иди [1]. Мешәнин јухары сәрһәддини тәдричән ашағы дүшмәсинә инсанын тәсәррүфат фәалијјәти дә мүһүм тә'сир көстәрмишдир.

Баш Гафгаз силсиләсини чәнуб јамачынын шагули ландшафт гур-шағларындакы аномалија тәсәррүфатын мүхтәлиф саһәләрини инки-шафына мәнфи тә'сир едир. Белә ки, ил әрзиндә эразини гәрб (За-гатала—Балакән) вә шәрг (Варташен—Гутгашен) саһәләриндә дүшән јағынтылар бухарланмадан чох олуб, кәнд тәсәррүфаты биткиләрини су илә јахшы тә'мин едир. Буна көрә дә эразидә бағчылыг, чајчылыг вә түтүнчүлүк инкишаф етмишдир. Ејни заманда, көстәрдијимиз саһә-ләрдә сәнајә әһәмијјәтинә малик мешәләр, кениш јајлаг вә бичәнәк-

ләр мөвчуддур. Лакин мәркәз (Шәки рајону эразисиндә) һиссәдә ја-ғынтынын азлығы нәтичәсиндә кәнд тәсәррүфаты биткиләрини сүн'и сувармаја тәләбаты вардыр.

Өјрәндијимиз эразини чәнуб јамачындакы шагули ландшафт гур-шағларында әмәлә кәлмиш аномалијанын әсас сәбәби Баш Гафгаз сил-силәсини чәнуб јамачынын Гах меридианындан шәргә вә Варташен меридианындан гәрбә гөвс әмәлә кәтирәрәк даһа чәнуба мејлетмәси, бунула да Күр—Араз овалығынын арид иглим шәраитинә јахынлаш-масы, гәрб вә шәргдән мәркәзә тәрәф Күнәш радиасијасынын чохал-масы, иглимни континенталлығынын артмасыдыр.

ӘДӘБИЈАТ

1. Атлас Азербайджанской ССР. Баку—М., 1963.
2. Будагов Б. А. Геоморфологическое строение бассейна р. Кишчай. В кн. "Селевые явления в бассейне р. Кишчай и меры борьбы с ними". Изд. АН Азерб. ССР, 1961 (на азерб. яз.).
3. Будагов Главного Кавказского хребта в связи с формированием селей. Изв. АН Азерб. ССР, геол.-геогр., 1963.
4. Гаджиев В. Д. Субальпийская растительность Большого Кавказа. Баку, 1962.
5. Давитая Ф. Ф., Мельников Ю. С. Рациональный нагрев деятельности поверхности и границы леса. "Метеорол. и гидрол.", № 1, 1962.
6. Керемов Н. Б. Ландшафты и физико-географические районы Большого Кавказа в пределах Азербайджана. Автореф. дисс. на соискание уч. ст. док. географических наук. Л., 1966.
7. Прилипко Л. И. Лесная растительность Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1954.
8. Широков Н. Ш., Сулейманов М. А. Аномалия в ландшафте южных предгорий Большого Кавказа (в пределах Азербайджана). Уч. зап. АГУ, серия геол.-географ. наук. Баку, 1964.
9. Шихлинский Э. М. Атмосферные осадки Азерб. ССР, Изд. АН Азерб. ССР, 1949.
10. Эйюбов А. Д. Снежный покров о Азербайджанской ССР. Тр. Тбилисс. науч.-исслед. гидрометеорологического ин-та. вып. 9. Л., 1961.

Чографија институту

Алымшыдыр 25.XI 1969

И. Т. Мамедов

Об аномалии ландшафтных поясов южного склона Главного Кавказского хребта

РЕЗЮМЕ

Наиболее аридные ландшафты на южном склоне Главного Кавказского хребта наблюдаются между реками Курмухчай—Филфиличай, что объясняется увеличением здесь среднегодовых температур воздуха, уменьшением количества атмосферных осадков и др.

Явлением аридизации физико-географических компонентов объясняется изменение верхней границы ландшафтных поясов и усиление процессов денудации, особенно выветривания.

Верхняя граница скального ландшафтного пояса в западной и восточной частях расположена соответственно на высотах 3200 и более 4000 м, а в центральной части на высотах 3500—3000 м; горно-лугового пояса—3200—3100, 2600—2400 м, а в бассейнах рек Курмухчая, Шинчая, Кишчая—1600—1500 м. Верхняя граница горно-лесного пояса в указанных бассейнах рек расположена на высотах до 2000—1800 м, в то время как к западу и востоку она повышается до 2400—3200 м.

Аридизация ландшафтов в центральной описываемой территории связана с изменением климатических условий, усилением денудационных процессов и увеличением влияния полупустынных климатических условий северного борта Куринской депрессии.

¹ Нуха мешә тәсәррүфаты идарәсини һесабаты, I чилд, Тбилиси, 1965.

УДК 631.43 : 631.46

ТОРПАГШУНАСЛЫГ

Н. М. РЗАЈЕВ

**ШИРВАН ДҮЗҮНҮН БОЗ-ЧӘМӘН ТОРПАГЛАРЫНДА
РҮТҮБӘТ, ТЕМПЕРАТУР ВӘ ТОРПАГ НАВАСЫНДА
КАРБОН ГАЗЫНЫН ДИНАМИКАСЫ ҺАГГЫНДА**

(АзәрбајҶан ССР ЕА академики Ч. М. Гүсәјнов тәғдим етмишдир)

Торпағын температуру вә рүтүбәти биткиләрин бој атмосфераны вә инкишафына билаваситә тә'сир едир. Торпагда һумусәмәләкәлмә, үзви маддәләрин синтези вә парчаланмасы, микроорганизмләрин һәјат фәәлијәти вә с. просесләр торпағын рүтүбәтлик дәрәчәсиндән, температурундан асылыдыр. Биткиләрин мәһсулдарлығынын жүксәлдилмәсиндә карбон газы да бөјүк әһәмијәтә маликдир.

ССРИ-дә бир чох тәдгигатчылар тәрәфиндән торпаг һавасында карбон газы кәсафәтлијинин һидротермик шәрәнтдән асылылығы өјрәнилмишдир. АзәрбајҶанда бу характерли ишләр илк дәфә С. Ә. Әлијев [1, 2] тәрәфиндән апарылмышдыр.

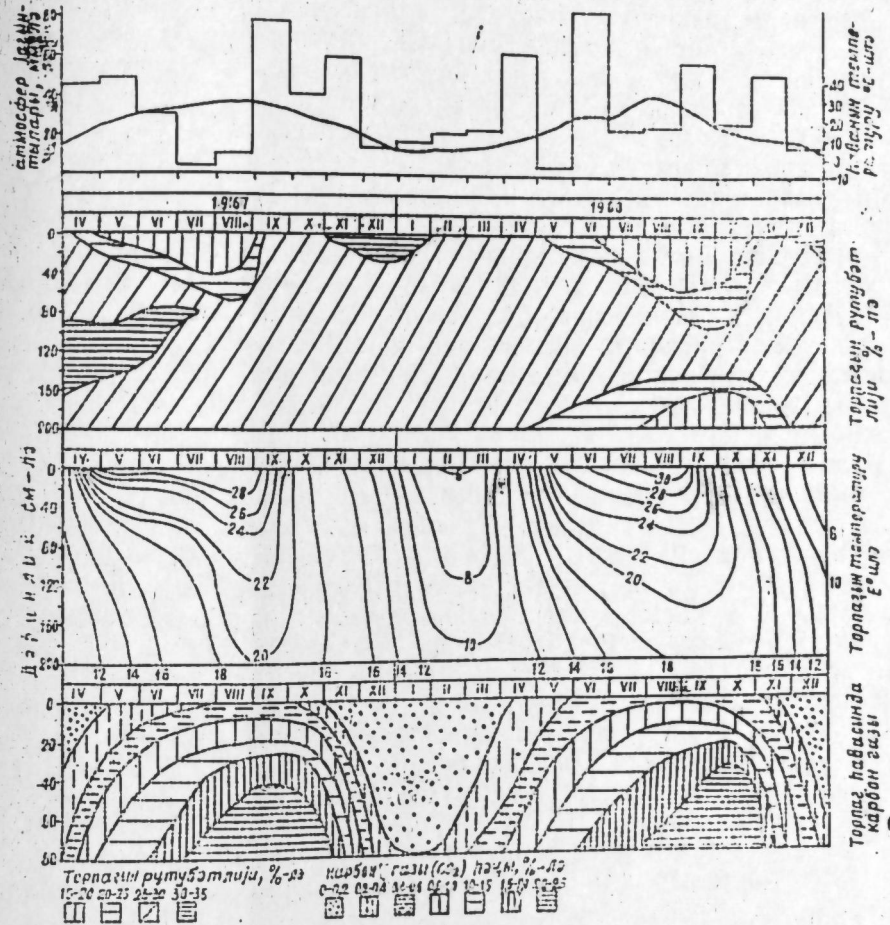
Елми-тәдгигат ишләриндән мәгсәд Ширван дүзүнүн боз-чәмән торпагларында рүтүбәт, температур вә торпаг һавасында карбон газынын динамикасыны вә онларын арасында олан гаршылыгы әлағәни өјрәнмәкдән ибарәт иди. Дүшән јағынтыларынын мигдары, һаванын температуру вә грунт суларынын сәвијјәси торпагда кедән һидротермик вә биоложи просесләрин бүтүн ил бој тәрәддүдүнә сәбәб олур.

Ширван дүзүнүн гуру жарымсәһра иглим шәрәнтиндә боз-чәмән торпаглар јајылмышдыр. Бу торпагларда чәмән типли торпагәмәләкәлмә просеси жүксәк дәрәчәдә суварма илә әлағәдар олараг грунт суларынын сәтһә јахынлашмасындан асылыдыр. Саһәнин битки өртүјү сых, мүхтәлиф чәмән-от биткиләриндән ибарәтдир. Ағыр механики тәркибә малик олан бу торпаглар чох әлверинсиз су-физики хассәләрә маликдир.

Рүтүбәтлик 2 м дәринлијинә гәдәр (0—20, 20—40, 40—60, 60—100, 100—150, 150—200 см-лик ләјлардан) торпаг буру васитәсилә көтүрүлмүш нүмунәләрдә үч тәкрарла мөјјән едилмишдир. Температур 40 см-дәк сәјјар термометр, 60, 100, 150, 200 см-ликдә дәринлик термометрләри васитәсилә суткада үч дәфә (6³⁰; 12³⁰; 18³⁰-да), торпаг һавасында карбон газы кәсафәтлијини 10, 20, 40 вә 60 см (рүтүбәтин жүксәклијини вә ағыр механики тәркиб ашағы дәринликләрдән СО₂-ни өјрәнмәјә имкан вермәмишдир) дәринликдән бур-ијнә васитәсилә Б. Н. Макаров [4] методу илә тә'јин олунмушдур.

Тәдгигат ишләри С. Ә. Әлијевин рәһбәрлијин алтында һумус әмәләкәлмәнин екологикәсә лабораторијасында апарылмышдыр.

Шәкилдән көрүндүјү ки ми, тәчрүбә апардығымыз боз-чәмән торпагларда рүтүбәтләнмәдә нәзәрә чарпан фәрг әсасән үст 0—60 см дәринликдә мүшаһидә олунур. Гышда, нојабр-феврал ајларында торпағын рүтүбәтлијини максимал дәрәчәјә (30—35%) чатыр вә јаз-пајыз ајларында рүтүбәтлик 20—30%-и тәшкил едир.



Шәкил. Ширван дүзүнүн боз-чәмән торпагларында рүтүбәт, температур вә торпаг һавасында карбон газынын динамикасы.

Јај ајларында јағынтыларынын аз дүшмәси вә температурун хејли жүксәк олмасы торпаг өртүјүнүн 0—60 см-лик гатынын бир гәдәр гурумасына сәбәб олур. Лакин бу вахтларда да рүтүбәтлик 15%-дән ашағы дүшмүр. Бу, Ширван дүзүндә кениш суварма шәбәкәсинин мөвчудлуғу илә әлағәдар, грунт сулары сәвијјәсинин галхмасы илә изаһ едилмәлидир.

Торпагда рүтүбәтлик тәкчә ајлар, фәсилләр үзрә дејил, һәмчинин илләр үзрә дә дәјишир. Белә ки, 1967-чи илдә боз-чәмән торпагларда 1968-чи илә нисбәтән рүтүбәтлик даһа жүксәк олмушдур.

1968-чи илдә јај ајларында торпаг дәрин гатларына гәдәр гурулмаја мә'руз галмышдыр. Август-октябр ајларында 140—200 см дәринликдәки гуруманы 1968-чи илин нисбәтән гураглыг кечмәси вә грунт сулары сәвијјәсинин ашағы дүшмәси илә изаһ етмәк мүмкүндүр.

Боз-чәмән торпагларын температур режими үзәриндә апарылан

мүшәһидәләр [а] ајларында торпағын үст гатынын хејли гызмасыны вә бу вахт сәтһдә температурун 30—32°-јә чатмасыны көстәрир.

Торпағын дәрин гатларына кетдикчә температур азалыр вә 200 см дәринликдә 18—19°-јә енир. Гышда торпағын температуру 6°-дән ашағы дүшмәмишдир. Мүшәһидә вахты торпаг сәтһиндә орта суткалыг температур 6—11°-ни тәшкил етмишдир. Торпаг профили бојунча дәринә кетдикчә температур [а] ајларындакынын әксинә олараг артыр.

Ријазин һесаблама јолу илә мүәјјән едилмишдир ки, Ширван дүзүнүн боз-чәмән торпагларында биоложи активлик рүтубәтлик илә тәрс, торпағын температуру илә дүз гаршылыгы әлагәјә маликдир. Алыннан нәтичәләрә көрә мөвчуд рүтубәт, температур вә торпаг һавасында карбон газынын мигдары арасындакы гаршылыгы әлагәдә рүтубәтлик илә температур арасында 0,6³, рүтубәтлик илә торпаг һавасынын карбон газы арасында 0,182, температур илә торпаг һавасынын карбон газы арасында мүсбәт, 0,416 әлагә әмсалы вардыр.

Карбон газынын кәсафәтлији илә торпағын мүхтәлиф дәринликләрдә температуру арасындакы сых әлагә С. Ә. Әлијев [1], Б. Н. Макаров [4], В. Б. Матскевич [5] тәрәфиндән дә мүәјјән олуишдур. Бурадан белә нәтичә чыхармаг олар ки, Ширван дүзүнүн боз-чәмән торпагларында биоложи активлијин интенсивлији торпағын, чох рүтубәтләндији дөврә дејил, температурун нисбәтән јүксәк олдуғу дөврә тәсадүф едир.

Биткиләрин карбон газы илә гидаланмасы мүһүм биоложи просесдир. Карбон газы биткиләрә әсасән атмосфердән дахил олдуғуна көрә, бу просес „һава гидаланмасы“ адланыр. Лакин сонрадан апарылан тәчрүбәләрлә Б. Ливингстон вә Р. Бил, О. Оверкотт, А. Л. Курсанов, Н. Н. Крјукова, Б. Б. Варапетјан [3] вә башгалары мүәјјән етдиләр ки, биткиләр векетасија дөврү мәнимсәдикчәри карбон газынын 25%-ни көк системләри васитәсилә торпагдан алырлар. Демәли, биткиләрин һава вә көк системләри васитәсилә карбон газы илә гидаланмасындан өтрү сабит мәнбәләрин јарадылмасы биткичиликдә мәһсулдарлығын артырылмасы үчүн мүһүм амилдир. Одур ки, торпаг һавасында карбон газы динамикасынын вә она тәсир етмәк јолларынын өјрәнилмәси биткиләрин мәһсулдарлығынын артырылмасында бөјүк практикә әһәмијјәтә маликдир.

Јүксәк рүтубәтлик вә температур шәраитиндә Ширван дүзүнүн боз-чәмән торпагларында јазын сон ајларындан башлајараг биоложи просесләр фәаллашыр, топагда олан битки галыглары актив микрофлора тәрәфиндән парчаланыр вә [а] ајларында торпаг һавасында карбон газынын мигдары максимал сәвијјә чатыр (орта һесабла 60 см дәринликдә 2,0—2,2 һәчм %).

Торпаг һавасында карбон газы динамикасынын хронизопетләри көстәрир ки, [а] ајларында хам торпагда карбон газынын мигдары артыр. Бу дөврдә торпагда нәмлик кифајәт гәдәр (20—25%) олдуғу үчүн температур јүксәлдикчә торпаг һавасында карбон газынын мигдары чохалыр. Бу артма тәхминән сентјабр-октјабр ајларына гәдәр давам едир вә температурун ашағы дүшмәси нәтичәсиндә онун мигдары азалыр (орта һесабла 60 см дәринликдә 1,0—1,5 һәчм %).

Биоложи активлијин минимал сәвијјәси јанвар-феврал ајларына дүшүр ки, бу дөврдә торпаг һавасында чәми 0,1—0,2 һәчм % карбон газы мүшәһидә олуишдур.

ӘДӘБИЈАТ

Г. Алиев С. А. Сезонная динамика растительной массы и биологических процессов в почвах дернового ряда Азербайджана. Тез. докл. на объединенной сессии АН СССР и АН Азерб. ССР по вопросам сезонной динамики. Баку, 1958. 2. Алиев С. А.

Условия накопления и природа органического вещества почв. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1966. 3. урсанов А. Л., Крјукова Н. Н., Варапетян Б. Б. Движение по растению углекислоты, поступающей через корни. ДАН СССР, т. XXXV, № 4, 1952. 4. Макаров Б. Н. Динамика газообмена между почвой и атмосферой в течение вегетационного периода под различными культурами. Почвоведение, № 3, 1952. 5. Матскевич В. Б. Режим углекислоты в воздухе почв каменной степи. Сб. Вопросы травопольной системы земледелия, т. II. Изд-во АН СССР, 1955.

Торпагшүнаслыг вә агрохимја институту

Алынмышдыр 16.V 1968

Н. М. Рзаев

О динамике влажности, температуры и CO₂ почвенного воздуха в сероземно-луговой почве Ширванской степи

РЕЗЮМЕ

В результате исследований и математических расчетов выявлено, что на сероземно-луговых почвах Ширванской степи интенсивность биологической деятельности наиболее тесно связана с температурой почвы.

С начала мая до конца августа температура почвы повышается и при достаточной увлажненности (20—25%) биологическая деятельность в почве бурно развивается. К концу лета доходит до максимума (2,0—2,2 объем. %).

Осенью вследствие избыточного увлажнения почвы и понижения температуры концентрация углекислоты в почвенном воздухе понижается.

Зимний период характеризуется относительно низкими температурами и слабой биологической деятельностью.

УДК

СЕМЕНОВОДСТВО

М. А. МИКАИЛОВ

ПОВЫШЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ХНЫ

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

Хна (*Lawsonia inermis* L.)—новое техническое растение Азербайджана. Листья ее являются ценным сырьем и широко употребляются в качестве красителей в косметике и медицине [1, 2, 4].

В тропических и субтропических странах культура хны ежегодно дает более 7—8 тыс. т. сухой листовой продукции [3, 5, 6].

Пока что в СССР хна в культуру не введена. Институтом ботаники АН Азербайджанской ССР (отдел генетики) в течение 5 лет (1963—1967 гг.) проводятся исследования по изучению вопросов семенного и вегетативного размножения хны на Апшероне [7, 8, 9].

Семенным материалом для закладки опытов служили три формы хны: алжирская, египетская и индийская, полученные нами из Главного Ботанического Сада АН СССР.

Сухие семена трех форм хны перед посевом подготавливались в следующих вариантах: в первом—сухие семена при помощи наждачной бумаги в течение 10 мин слегка растирались (скарифицировались); во втором—скарифицировались 30 мин, в третьем—семена за годы исследования в течение 60—90 дней держались во влажном морском песке (стратифицировались); четвертый вариант—контрольный.

Из каждой формы хны в опытах участвовало по 400 семян. Половина из них высевалась на проращивателе в условиях лаборатории при температуре 20—25°. Другая половина высевалась весной в трехвершковом вазонах в субстратах: опилки, морской песок и апшеронская почва при глубине заделки 0,5—1,0 см. В каждый вазон высевалось по 20 семян при трехкратной повторности в условиях теплицы при температуре 20—30°С. Результаты опытов фиксировались в специально подготовленном журнале, велись фенологические наблюдения по появлению всходов, сохраняемости их при пикировке в 15—20-дневном возрасте, а затем при 30-дневной пересадке в почву вазонов. Такие молодые кусты из апшеронской, египетской и индийской форм хны выращивались при соответствующем приеме агротехники. Они в течение 6—8 месяцев нормально развиваются, имея высоту свыше 60—70 см, дают нормально развитые листья, готовые для сбора (рис. 1, 2).

Влияние способов подготовки и условий выращивания на повышение всхожести семян хны

Прорастаемость семян	В лаборатории				В теплице											
	скарифиц. (мин)		стратифицир. 60—90 дней	контрольные	В опилках				В морском песке				На апшеронской почве			
	10	30			скарифицир. (мин)		скарифицир. (мин)		скарифицир. (мин)		скарифицир. (мин)		скарифицир. (мин)		стратифицир. 60—90 дней	контрольные
					10	30	10	30	10	30	10	30				

Алжирская хна

Число дней от посева до появления всходов	8	7	6	10	18	10	11	25	9	12	8	11	34	30	25	35
Число всходов на 30-й день с начала посева	60	94	23	65	8	12	6	7	5	4	2	3	2	3	3	1
Прораст. всхож. семян, %	35,0	53,5	33,0	29,5	21,7	37,3	18,0	17,0	24,0	25,3	13,0	9,6	9,2	12,6	10,0	2,6

Египетская хна

Число дней от посева до появления всходов	7	6	5	8	9	9	8	9	12	9	10	12	16	10	9	16
Число всходов на 30-й день с начала посева	71	78	13,2	70	18	18	15	15	10	9	11	9	2	7	6	2
Прораст. всхож. семян, %	80,5	78,3	94,3	49,5	68,5	73,5	65,0	55,2	24,7	42,7	26,5	22,7	8,0	28,3	15,0	14,2

Индийская хна

Число дней от посева до появления всходов	7	6	7	7	16	19	25	23	10	6	7	6	11	11	10	16
Число всходов на 30-й день с начала посева	39	50	135	41	13	15	9	11	7	12	5	18	5	7	5	8
Прораст. всхож. семян, %	70,0	80,0	70,0	66,3	68,0	81,0	60,0	53,6	36,5	74,0	33,0	33,0	28,0	38,0	8,5	15,5

Из таблицы видно, что под влиянием метода подготовки семян и условий выращивания число дней от посева до появления всходов в условиях проращивателя в лаборатории у всех трех форм хны меньше (5—8 дней), чем у контроля (7—10 дней). Число всходов при 30-минутном скарифицировании семян алжирской формы хны (94) во много больше, чем при 10-минутной скарификации (60), стратификации (23) и контроле (65). У подготовленных семян процент пророс-

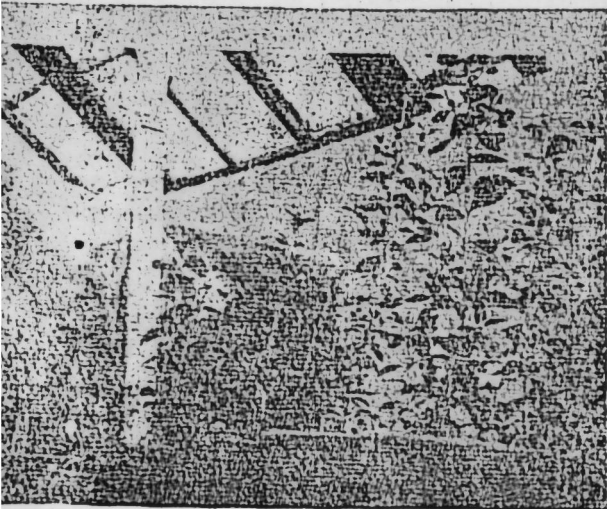


Рис. 1. С левой стороны в 4 вазонах—кусты алжирской формы, а справа—египетской формы хны в 8-месячном возрасте, выращенные путем посева семян.



Рис. 2. Кусты индийской формы хны в 8-месячном возрасте, в условиях закрытого грунта.

ших был также больше (33—58), чем в контроле (29). Такое же различие, но в разной степени повышения всхожести семян имеет место у египетской и индийской форм хны.

Иное соотношение получается при посеве подготовленных семян в теплице в субстратах: опилки, морской песок и апшеронская почва. Итак, высеянные в опилках 30-минутные скарифицированные семена из алжирской, египетской и индийской форм хны дают во много больше всходов (37—81%), чем при 10-минутной скарификации (21—68%), стратификации (18—65%) и у контроля (17—55%). В субстрате морского песка скарифицированные семена алжирской формы хны дают почти в 2 раза больше всходов (24—25%), чем стратифицированные (13%) и контрольные (9,6%).

Семена египетской формы при 30-минутном скарифицировании значительно повышает всхожесть семян (42%) по сравнению с контролем (22), стратификацией (26) и 10-минутной скарификацией (24%).

Семена индийской формы в той же субстрате дают наибольшее прорастание семян (74,0%) при 30-минутной скарификации, чем при стратификации и контроле (33—36%).

Влияние метода скарификации на повышение всхожести семян хны сравнительно лучше выявляется в субстрате апшеронской почвы. Так, скарифицированные семена индийской формы при посеве дают в 2—3 раза больше всходов (28—38%), чем при стратификации (8,5%) и контроле (15,5%). Всходы подготовленных семян начинаются (10—11%) на 5—6 дней раньше, чем у контроля (16%).

В субстрате апшеронской почвы при 30-минутной скарификации семена дают почти в 2—3 раза всходов больше (28%), чем при 10-ми-

нутной скарификации (8%), стратификации (15%) и контроле (14%). Семена алжирской формы 30-минутной скарификации в субстрате апшеронской почвы дают (12,6%) всходов в 4 раза больше, чем в контроле (2,6%).

Следовательно, при всех трех субстратах и проращивателях всхожесть скарифицированных семян оказалась в 2—4 раза больше, чем у контрольных. Таким образом, как показали результаты нашего 5-летнего опыта, эффективность метода скарификации семян различных форм хны очевидна.

Выводы

1. Установлено, что в силу своих биологических особенностей алжирская, египетская и индийская формы хны имеют не одинаковую степень всхожести семян.

2. Замечено, что в условиях лаборатории, теплицы в субстратах опилок, морском песке, апшеронской почве подготовленные семена трех форм хны всходят значительно раньше и дают всходов больше, чем контрольные семена.

3. Семена трех форм хны, скарифицированные в течение 30 мин, высеянные в лаборатории и в теплице в различных субстратах дают всходов больше по сравнению со стратифицированными 60—90 дней, скарифицированными 10 мин и в 2—4 больше, чем в контроле.

4. Скарифицированные семена хны через слегка растертую оболочку получают влагу быстрее и больше, а также воздуха и других питательных веществ, необходимых для прорастания слабо развитых зародышей семян.

5. Скарификация как наиболее перспективный метод предпосевной подготовки положительно влияет на повышение всхожести семян различных форм хны при всех условиях выращивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Engler A. and Prantl K. *Lawsonia inermis*, Die natürlichen pflanzen, familien. Leipzig, 1898, p. 15. 2. Gustav Hegi. *Lawsonia inermis*. Illustrierte flora von Mittel Europa. München, 1926, p. 747. 3. Perrot E. Des matieres Uselles du reigie vegetall. Paris, 1944 т. II.

4. Ахундзаде И. М. Хна. БСЭ, т. 46, 1957. 5. Ахундзаде И. М., Ивашенко И. М. Опыты освоения хны в Азербайджане. Труды АЗНИИМН, т. 1, 1949. 6. Алексеев В. П. Хна (*Lawsonia inermis* L.). „Субтропические культуры“, 1960, № 4. 7. Микайлов М. А. Хна—новое техническое растение в Азербайджане. Наука и жизнь Азербайджана, № 12, 1964. 8. Микайлов М. А. Биология размножения хны на Апшероне. Научные отчеты за 1963—1967 гг. 9. Микайлов М. А. Биология вегетативного размножения, 1968.

Институт ботаники

Поступило 26. IV 1969

М. А. Микайлов

Хына тохумлары чүчәрилмәсинин артырлмасына даир

ХҮЛАСӘ

Азәрбајҗан шәрәнтиндә јени техники битки олаң хынаын (*Lawsonia inermis* L.) јарпағлары чох гүјмәтли олуб, кенетика вә тәбабәтдә кениш истифадә едилир. Бу чәһәтдән тохумчулуг иши үчүн хына тохумларынын чүчәрмә биолокијасыны кениш өјрәнмәк лазымдыр.

Беш илдири ки (1963—1967-чи илләр), Азәрбајҗан ССР ЕА Нәбатат Институтунун кенетика шө'бәсиндә Әлчәзаир, Гиндистан вә Ми-

сирдэн кәтирилмиш хына тохумларынын чүчәрмә габилијәтинә 10 вә 30 дәгигәдә пас ачан кағызла јүнкүл сүртмәнин (скарификасијанын) вә 60—90 күн ичәрсиндә рүтубәтли гумда сахланманын (стратификасијанын) тә'сири өјрәнилмишдир. Сахсы габларда Абшерон торпағы, гум вә тахта кәпәјиндә гапалы истихана (теплиса) вә лабораторија шәраитләриндә тәчрүбәләр апарылараг ашағыдакы нәтичәләр чыхарылмышдыр.

1. Мүәјјән едилмишдир ки, Әлчәзаир, Гиндистан вә Мисирдән кәтирилмиш хына тохумлары өзләринин биоложи хүсусијәтләринә әсасән мүхтәлиф дәрәчәдә чүчәрир.

2. Ајдынлашдырылмышдыр ки, Абшерон торпағында, гумда вә тахта кәпәјиндә сәпилән мүхтәлиф хына тохумлары лабораторија вә истихана шәраитләриндә бечәрилән контролдан тез чыхараг јүксәк чүчәрти верир.

3. Хынанын 3 формасынын 30 дәгигә скарификасија едилмиш тохумлары бүтүн субстратларда сәпиләрәк лабораторија вә истихана шәраитләриндә бечәрилдикдә стратификасија вә 10 дәгигә скарификасија едилмиш тохумлардан артыг чүчәрир, еләчә дә контролдан 2—4 дәфә јүксәк чыхыш верир.

4. Скарификасија едилмиш хынанын зәиф рүшәјмли тохумлары мејвә габыгларына јүнкүл сүртүлдүјүнә көрә рүтубәти, һаваны вә башга элементләри контрола нисбәтән тез вә чох мәнимсәјир.

5. Скарификасија ән әлверишли үсул олуб, мүхтәлиф хына формалары тохумларынын сәпиндән габаг һазырланмасы илә онларын бүтүн шәраитләрдә јүксәк чүчәрти вермәсинә бөјүк тә'сир едир.

МИКРОБИОЛОКИЈА

Д. ӘМӘДОВ, С. С. ӘФӘНДИЈЕВА

**РИККЕТСИОЗ ХӘСТӘЛИКЛӘРИН ДИАГНОСТИКАСЫНДА
СЕРОЛОЖИ ҮСУЛУН ӘНӘМИЈӘТИ**

(Азәрбајчан ССР ЕА академики М. Г. Гәнијев тәгдим етмишидир)

Риккетсиоз хәстәликләрин диагностикасында сероложи үсулун бөјүк әһәмијәти вардыр. Бу үсулла хәстәлијә тез вә дүзкүн диагноз гојмаг олур ки, бу да хәстәлијин јајылмамасы үчүн мүәјјән тәдбирләрин вахтында көрүлмәсинә имкан верир.

Гејд етмәк лазымдыр ки, хәстәликләри бир-бириндән дүзкүн вә тез фәргләндирмәк үчүн мүхтәлиф үсуллар ичәрсиндән сероложи үсул хүсуси јер тутур. Риккетсиоз хәстәликләрдән олан сәпкили јаталағын диагностикасында сероложи үсул илк дәфә 1915-чи илдә Вејл вә Фелкс тәрәфиндән тәклиф олунмушдур. О вахт бу үсул иммунолокија тарихиндә бөјүк кәшф иди. Белә ки, 1915-чи илдә Австрија алимләриндән Вејл вә Фелкс сәпкили јаталаг хәстәлијинин төрәдичисини ахтараркән хәстәләрин сидијиндән протеј чөпләри тапмышлар. Бу чөпләр хүсуси хәссәләрә малик иди. Протеј чөпләри хәстәнин ган зәрдабы илә аглүтинасија реаксијасы верирди.

Сонралар Вејл вә Фелкс бу чөпләри һәмин хәстәлијә тутулмуш шәхсләрин сидик вә нәчисләриндән дәфәләрә әлдә етмишләр. Лакин алынмыш 29 културадан анчаг бири өз аглүтинасијаедичи хүсусијәтләри илә биринчи дәфә алынмыш култураја бәнзәјирди. Гәрнки белә култураја протеј X_1 вә X_2 ады верилмишдир. Вејл вә Фелкс сәпкили јаталаг хәстәлијинә сероложи диагноз гојмаг үчүн аглүтинасија реаксијасындан истифадә олунмасыны тәклиф етдиләр. 1916-чы илдә онлар тәдгигатларыны давам етдирәрәк хәстәлијә тутулмуш шәхсләрин материалындан јени протеј штамплары алмышлар. Бу штамплар әввәл әлдә едилмиш штамплардан өз аглүтинасијаедичи хүсусијәтләрилә фәргләнирди. Алынмыш штамп *proteus X₁₉* адландырылмышдыр. Беләликлә, аглүтинасија реаксијасы риккетсиоз хәстәләриндән олан сәпкили јаталағын диагностикасында мүһүм јер тутур.

Әдәбијатда аглүтинасија реаксијасынын риккетсиоз хәстәликләрин диагностикасында ролу һаггында әтрафлы мә'лумат вардыр [1, 2, 3, 4]. Һазырда хәстәлијин гејри-типик кечмәси, спор һалында мүшаһидә едилмәси вә Вејл-Фелкс реаксијасы бөјүк епидемијалар заманындакы өз диагностика әһәмијәтини итирмишдир. Мәс: тәкратән хәстәләнәнләрдә,

пелванд олунмушларда Вејл-Фелкс реаксиясынын нәтичәси кечикир, жүксәк титрә галхмыр, Јахуд мүәјјән фанз мәнфи чаваб алыныр.

Гејд етдикләримиздән белә нәтичәјә кәлмәк олар ки, һазырда Вејл-Фелкс реаксиясы хәстәлијә тез диагноз гојмагда өз практикки әһәмиј-јәтини итирмәкдәдир. Буна көрә алимләри риккетсноз хәстәликләрә даһа һәссас үсуллар илә диагноз гојмаг мәсәләси марагландырыр. Һазырда риккетсноз хәстәликләрә сероложи диганоз гојмагдан өтрү мүхтәлиф реаксиялар (опсно-фагоситар, комплементин бирләшмә реак-сиясы, һемоглүтинасија, пресипитасија вә нејтрализасија реаксиялары вә с.) ишләдилир.

Тәдгигатларымызда риккетсноз хәстәликләрин диагностикасында ком-плементин бирләшмә реаксиясындан истифадә етдик. Чүнки бир сы-ра хәстәликләрин, мәс: сифлис, брүселлоз вә с. диагностикасында ком-плементин бирләшмә реаксиясынын һәссас олдуғу әдәбијјатда дәфәләр-лә гејд едилмишдир. Бу реаксиялар илә бәрабәр, һемоглүтинасија реаксиясындан да истифадә олунмушдур. Тәдгигатларын нәтичәси а ша ғыда кәстәрилмишдир:

Истифадә едилән реаксияларын нәтичәси

Тәдгиг едилән иммун серумларын мигдары	Вејл-Фелкс реаксиясы	комплементин бирләшмә реак-сиясы	һемоглүти-насија реаксиясы
73	81%	70-96,1%	100%

Мәлүм олмушдур ки, 73 иммун серум хәстәлијин илк дөврләриндә 19% мәнфи нәтичә верир. Бу реаксия илә хәстәлијин 13-чү күнү 1:200, 1:400 титләрдә мүсбәт нәтичә алмаг олур. Дикәр һалларда ре-аксиянын максимал титри 1:800-ә гәдәр галха билир. Лакин мәлүмат-дан көрүндүјү ки, һемоглүтинасија реаксиясы хәстәлијин биринчи вә икинчи һәфтәләриндә 100% мүсбәт нәтичә верир. Ејни заманда, хәстәлијин күнләриндән асылы олараг, комплементин бирләшмә реак-сиясындан 70—96,1% мүсбәт нәтичә алынмышдыр. Бирләшмә реак-сиясынын титри орта һесабла 1:320, 1:1280- а жүксәлә билирди. Һемо-аглүтинасија реаксиясынын титри исә 1:4000, 1:32000-ә галхмышдыр.

Бүтүн бунлардан ајдын олур ки, комплементин бирләшмә реак-сиясы вә һемоглүтинасија реаксиясынын бөјүк диагностик әһәмијјә-ти вардыр. Комплементин бирләшмә реаксиясындан күндәлик ишдә, ретроспектив диагностикада истифадә едилә биләр. Лакин һемоглү-тинасија реаксиясы тәзә хәстәләнишләрә сероложи диагноз гојмагда хүсуси әһәмијјәтә маликдир. Демәли, риккетсноз хәстәликләрин диаг-ностикасында комплементин бирләшмә вә һемоглүтинасија реаксия-ларынын хүсуси әһәмијјәти вардыр. Буна көрә бүтүн сероложи реак-сиялар гојан лабораторияларын риккетсноз хәстәликләрин диагнос-тикасында КБР вә НР-дән истифадә етмәләри мәсләһәтдир.

ӘДӘБИЈЈАТ

1. Голиневич Е. М. Методические указания по серодиагностике сыпного тифа М., 1962. 2. Громашевский Л. В. Достижения Советской эпидемиологии за 30 лет. ЖМЭИ, 1947, № 11. 3. Дзевина Л. В. Серологическое изучение спорадических случаев сыпного тифа. Врач. дело 1959, № 4. 4. Здродовский П. Ф., Газизова Г. Р., Долгов Г. Ф. О специфичности реакции связывания комплемента с антигеном из риккетсий Провачека. Вопросы инфекционной патологии и иммунологии. Медгиз., М., 1953, вып. 5. Aschenbrenner R. и Baug W. Über irramliche zustande beim fleckfieber. Klinische Wochenschrift, 1944, № 1-4. 6. Borman F. u. Reus H. Eine schnelle thode zur fleckfieber. Klinische Wochenschrift, 1944, № 27-30.

Азерб. ЕТ вирусоложија, микробиоложија
вә кихијена институту

Алиммишдыр 22. V 1968

УДК

МЕДИЦИНА

И. А. ИМАНОВ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВЕРТЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КРОВИ ПРИ ХОЛЕЛИТИАЗЕ МЕТОДОМ ТРОМБОЭЛАСТОГРАФИИ

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

Тромбоэластография является одним из методов определения свертывающей способности крови. Она отражает весь процесс свертывания в целом—от появления первых нитей фибрина до конечной фазы и характеризует качество сгустка.

Тромбоэластография была впервые предложена Хартертом в 1948 г. и является объективным методом, характеризующим гипер- или гипокоагуляции.

Принцип действия тромбоэластографа основан на измерении вязкости крови, изменяющейся в процессе свертывания. В своей работе мы использовали отечественный тромбоэластограф ИСК-1, выпускаемый Ленинградским НИИ медицинского инструментария и оборудованья.

Для исследования мы наливали в кювету 0,4 мл цитратной плазмы добавляли 3 капли 1,29%-ного раствора хлористого кальция.

При кинмографической записи тромбоэластограммы нами учитывались следующие константы:

1. Время реакции (R) отражает ферментативную фазу свертывания, т. е. образование тромбопластина и превращение протромбина в тромбин.

2. Время свертывания или образования сгустка (K)—от начала выпадения первых нитей фибрина до формирования сгустка (соответствует скорости перехода фибриногена в фибрин).

3. Величина максимального расхождения линий максимальной амплитуды (Ma), в которой наибольшую роль играют тромбоциты, характеризует прочность или эластичность сгустка E. Эластичность сгустка

высчитывается по формуле: $E = \frac{100 Ma}{100 Ma}$

Время реакции (R) определяют расстоянием от начала прямой линии до ее расширения в 1 мм.

Время свертывания (образование сгустка)—(K)—расстояние от конца времени реакции—до того места, где кривые тромбоэластограммы расходятся на 20 мм.

Для контроля нами произведены тромбоэластографические исследования на плазме у 20 здоровых лиц. Полученные данные подвергнуты статистической обработке по общепринятой методике и представлены в табл. 1.

Таблица 1
Нормы тромбоэластографии по плазме здоровых людей, мм

Статист. показ.	R	K	Ma	E
M	14,3	3,4	50,1	100,4
m	1,22	0,63	0,43	1,77
σ	4,75	2,45	1,66	6,86
t	11,72	5,44	116,5	56,8
P	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Исследование проводилось цитратной плазмой, взятой в соотношении 1:4. Тромбоэластография проведена в динамическом порядке до операции, через 7 дней после операции и перед выпиской из клиники (через 25—30 дней).

Методом тромбоэластографии обследовано 58 больных с холелитиазом, из них 23 больных с обтурационной желтухой, 35—без желтухи. Все больные подвергнуты оперативному лечению.

Тромбоэластография у больных с холелитиазом без желтухи показала некоторое нарушение процесса тромбопластино-тромбинообра-

Таблица 2
Данные тромбоэластографического исследования больных с холелитиазом без механической желтухи До операции

Статист. показ.	R	K	Ma	E
M	16,1	4,6	47,3	89,7
m	1,76	0,74	0,57	1,45
σ	4,17	2,37	1,98	5,92
t	8,33	4,92	109,6	58,7
P	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

На 7-й день после операции

Статист. показ.	R	K	Ma	E
M	15,3	4,0	48,7	94,9
m	1,64	0,58	0,64	1,38
σ	4,28	3,17	1,73	5,87
t	9,11	5,72	112,7	54,4
P	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Перед выпиской

Статист. показ.	R	K	Ma	E
M	14,9	3,6	49,8	97,3
m	1,42	0,66	0,74	1,71
σ	4,61	2,72	1,68	6,34
t	7,43	5,41	114,3	52,9
P	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

зования и перехода фибриногена в фибрин, выразившееся в удлинении констант „R“ и „K“, и укорочения максимальной амплитуды Ma.

Как видно из таблицы, у больных с холелитиазом без механической желтухи до операции время реакции несколько увеличено ($M \pm 16,1 \pm 1,76$), время образования сгустка также удлинено: $M=4,6 \pm 0,74$. Максимальная амплитуда уменьшена $M=47,3 \pm 0,57$, следовательно, уменьшена и эластичность сгустка $M=89,7 \pm 1,45$.

На 7-й день после операции отмечаются некоторые изменения параметров: „R“ и „K“ несколько уменьшаются, а Ma и E увеличиваются. Время реакции доходит до $M=15,3 \pm 1,64$, время образования сгустка $M=4,0 \pm 0,58$. Максимальная амплитуда $M=48,0 \pm 0,64$, эластичность сгустка $M=94,9 \pm 1,38$.

Отмечается измененная константа тромбоэластографии и в более поздние сроки, т. е. перед выпиской больных из стационара. В этом периоде исследования параметры тромбоэластографии приближаются к норме: $R=14,9 \pm 1,42$; $K=3,7 \pm 0,66$; $Ma=49,8 \pm 0,74$; $E=97,3 \pm 1,71$.

Таким образом, тромбоэластографические данные показывают, что при холелитиазе без механической желтухи имеют место некоторые нарушения свертывания крови в сторону гипокоагуляции.

Тромбоэластографическое исследование крови у больных холелитиазом с механической желтухой показало наличие выраженных изменений в процессе свертывания крови. Здесь отмечается резкое удли-

Таблица 3
Данные тромбоэластографического исследования больных холелитиазом с механической желтухой До операции

Статист. показ.	R	K	Ma	E
M	18,4	5,23	45,2	82,4
m	1,87	0,72	0,67	1,64
σ	3,93	2,38	1,76	6,72
t	10,65	6,49	115,8	57,8
P	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

На 7-й день после операции

Статист. показ.	R	K	Ma	E
M	16,3	4,46	46,3	86,2
m	1,73	0,68	0,56	1,59
σ	3,85	2,36	1,37	6,43
t	9,42	7,51	111,8	59,7
P	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Перед выпиской

Статист. показ.	R	K	Ma	E
M	15,1	3,9	48,9	95,6
m	1,69	0,61	0,49	1,72
σ	3,64	2,30	1,44	5,97
t	8,38	7,68	111,3	58,8
P	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

нение времени реакции „R“ и увеличение времени образования сгустка „K“, а также уменьшение максимальной амплитуды Ma . Данные тром- боэластографии говорят о наличии большей тенденции гипокоагулемии у больных холелитиазом с механической желтухой. До операции время реакции значительно удлинено: $M=18,4 \pm 1,87$. Время образования сгустка также значительно удлинено: $M=5,2 \pm 0,7,2$. Максимальная амплитуда уменьшена: $M=45,2 \pm 0,67$. Эластичность сгустка также уменьшена; $M=82,4 \pm 1,64$.

На 7-й день после операции время реакции и время образова- ния сгустка по сравнению с дооперационным периодом несколько уменьшается, но остается выше нормы.

Время реакции доходит до $M=16,3 \pm 1,73$, а время образования сгуст- ка — $M=4,4 \pm 0,68$.

Максимальная амплитуда и эластичность сгустка несколько уве- личиваются, но они не достигают нормы. В среднем $Ma=46,3 \pm 0,56$; $E=86,2 \pm 1,59$.

Перед выпиской отмечается уменьшение времени реакции и образова- ния сгустка. Максимальная амплитуда и эластичность сгустка несколько увеличиваются. $R=15,1 \pm 1,69$; $K=3,9 \pm 0,61$; $Ma=48,9$; $\pm 0,49$; $E=95,6 \pm 1,72$. Тромбоэластографические данные перед выпиской больных, из- стационара хотя и приближаются к норме, но не достигают послед- ней. Таким образом, при холелитиазе с механической желтухой свертывающая система крови, по данным тромбоэластографии, имеет склонность к гипокоагулемии, выражающуюся в замедлении времени образования тромбопластина и превращении протромбина в тромбин, а также увеличении времени перехода фибриногена в фибрин.

Для иллюстрации сказанного приводим краткую выписку из истории болезни с данными тромбоэластографии и пробирочного метода ис- следования свертывания.

Б-я А. Т. К., 45 лет, И.Б. № 21081. Поступила в клинику 3/IX-65 г. с жалобами на приступообразные боли в правом подреберье, повыше- ние температуры, рвоту. Подобные приступы более повторялись часто и каждый раз у больной появлялась желтуха.

Клиническое исследование и лабораторные данные позволяют став- ить диагноз калькулезный холецистит с обтурационной желтухой. Во время операции обнаружен большой напряженный желчный пузырь с утолщенными стенками, содержащий множество конкрементов. Камни удалены, произведена холецистэктомия.

Операционная холангиография показала резкое расширение об- щего желчного протока и наличия камня в нем. Сделана холедохо- томия, камень удален, проток дренирован.

Послеоперационный период протекал без осложнений, желтуха прош- ла, больная выписана из клиники в удовлетворительном состоянии. 30/IX 65 г.

За время нахождения больной в клинике исследована свертываю- щая система крови методом тромбоэластографии, а также пробироч- ным способом в динамике.

Как видно из коагулограммы, до операции отмечаются явление гипокоагулемии. На 7-й день после операции показатели свертыва- ющей системы крови имеют склонность к увеличению. Перед выпис- кой же они имеют тенденцию к нормализации. Изменения вышеука- занных тестов свертывающей системы крови говорят о наличии гипо- коагуляции у больной до операции. В последующий период они имеют тенденцию в сторону повышения свертывающей способности, но не достигают нормального уровня.

Таблица 4

Коагулограмма

Тесты	До операции	На 7-й день после операции	Перед выпиской
Время свертывания, сек	516	480	442
Время рекальцификации, сек	246	189	101
Концентрация кальция, мг	9	8	11
Тромботест, степень	5	6	6
Тромбопластиновая активность, сек	52	67	68
Количество тромбоцитов, тыс.	228	247	250
Протромбин овый индекс, %	92	97	100
Ас-глобулин, %	68	73	79
Проковертин, %	66	65	70
Фибриноген, мг%	850	760	600
Толерантность плазмы к гепарину, сек	872	760	540
Тромбиновое время, сек	41	36	30
Свободный гепарин, %	17	14	10
Ретракция сгустка, %	39	44	49
Фибринолиз, сек	17	18	18

Таблица 5

Тромбоэластографические данные больной

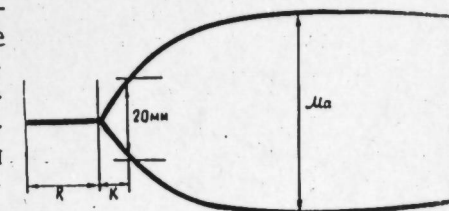
Период	R	K	Ma	E
До операции	19	6	45	81,8
На 7-й день после операции	18	5	47	88,6
Перед выпиской	16	4	49	96,0

Из тромбоэластограммы видно, что отмечается значительное удли- нение времени реакции образования сгустка, уменьшение максималь- ной амплитуды и эластичность сгустка. Указанные отклонения показы- вают замедление образования тромбопластина, превращение протром- бина, в тромбин, а также переход фибриногена в фибрин.

Изменение параметров тромбоэластограммы по периодам говорит о склонности свертывающей системы к нормализации, хотя в послед- нем периоде (перед выпиской) данные тромбоэластографии не дости- гают нормального уровня.

Сравнение данных коагуло- граммы с данными тромбоэласто- граммы показывают, что данные обоих методов исследования све- ртывающей системы крови полно- стью совпадают. Явления гипоко- агулемии у больной до операции и последующие изменения в сто- рону гиперкоагуляции при пробирочном методе исследования та- кие же, как и при тромбоэласто- графии.

Таким образом, по данным тромбоэластографии при холелитиазе с механической желтухой отмечается явление гипокоагулемии, кото- рое постепенно имеет тенденцию к выравниванию.



Нормальная тромбоэластограмма

Выводы

1. При холелитиазе, в период обострения процесса, отмечаются изменения в свертывающей системе крови в сторону гипокоагуляции.
2. У больных холелитиазом без жултухи до операции наблюдается умеренная гипокоагулемия, которая постепенно выравнивается, а к 25—30 дню почти нормализуется.
3. В свертывающей системе крови при холелитиазе с обтурационной желтухой наблюдается больше изменений, а тенденция к нормализации наступает медленно.
4. Указанные изменения в свертывающей системе крови должны настораживать хирургов против геморрагии.
5. Тромбоэластография является объективным методом определения свертывания крови, данные которой идентичны с данными пробирочного способа исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доинер Л. Пробл. гемат. и перелив. крови, 1959, № 7. 2. Измайлова Е. Ф., Соловожанкина И. К. Тез. докл. науч. деят. ЛИПК в 1964 г. Л., 1965. 3. Котовщикова М. А., Климова К. Н., Л., 1965. 4. Кузьмина Е. Н. „Сов. мед.“, 1965, № 1. 5. Орлова Л. Д. и др. Пробл. гематол. М., 1962, № 9. 6. Рогунов Г. А. „Клинич. мед.“, 1961, № 3.

АМИ

Поступило 17. XII 1969

И. Э. Иманов

Холелитиаз заманы лахталанма габилитетинин Тромбоэластографија үсулу илэ тә'јини

ХУЛАСӘ

Тромбоэластографија үсулу илэ холелитиаз хәстәлији олан 58 нәфәрдә ганьин лахталанма габилитетини тә'јини едилмишдир. Бунлардан 35-дә сарылыг олмамьш, 23-дә исә хәстәлик обтурисон сарылыгла мүшәјнәт олунмушдур.

Сарылыг көрүнмәјән хәстәләрдә ганьин лахталанма просесиндә гипокоагулјасија һалы гејд едилмишдир ки, бу да гыса мүддәт әрзиндә (25-30 күндән сонра) нормалашмышдыр. Сарылыгла мүшәјнәт едилән холелитиазлы хәстәләрдә исә бу позгунлуг даһа чоһ нәзәрә чаримьш, бурада олан гипокоагулемија нормалашмаға чоһзәиф мејл етмиш вә там нормалашма һалы көрүнмәмишдир.

Холелитиаз хәстәлијиндә ганьин лахталанма просесиндә мүшәһиндә едилән бу позгунлуг чәрраһлар тәрәфиндән нәзәрә алынмалы, һәм оператив мүдахилә заманы, һәм дә ондан сонракы мүддәтдә баш верә биләчәк ағыр фәсадлара, о чүмләдән һеморракијаға гаршы тәдбирләр көрүлмәлидир.

А. К. АХМЕДОВ

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ АДАТА И ШАРИАТА В ПРОЦЕССЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ БРАКА У АЗЕРБАЙДЖАНЦЕВ В КОНЦЕ XIX—НАЧАЛЕ XX ВВ.

(По материалам Дманисского района Грузинской ССР)

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

Начиная с возникновения семьи и брака на территории Азербайджана и до присоединения ее к России не существовали особые писанные законы, согласно которым могли урегулироваться семейно-брачные взаимоотношения. И поэтому на протяжении всей истории азербайджанского народа данную функцию исполняли в начале адат*, а с начала VIII в.—шариат. По настоящее время остается неизученным взаимосвязь адата и шариата в процессе заключения брака. Только в работе А. Асадова разработаны отдельные стороны данного вопроса [1]. Некоторые же исследователи отождествляли адат с шариатом; тем самым совершали большую научно-методологическую ошибку. Известно, что в отличие от шариата, обычное право часто осуществляло положительную и прогрессивную роль [2].

В средневековье, с введением ислама в Азербайджане как господствующей религии, был установлен обязательный шариатный брак. Лица, не исполняющие данное правило, были объявлены „мортатами“—„вероотступниками“ и часто подвергались различным оскорблениям, нередко и мучительным пыткам. Но неосмотря на это религия не могла заменить традиционную обрядность—адат. Об этом неоднократно говорили и многие исследователи обычного права народов Кавказа и Закавказья. В этом отношении большой интерес представляет сообщение С. Галперна о том, что шариат при всем громадном значении своем не был в состоянии отменить адата [3].

В конце XIX и в начале XX вв. преимущество адата над шариатом в решении семейно-брачных отношений особенно ясно сказывалось на территории Дманисского района, где из-за отсутствия религиозно-культурных учреждений, шариат и его основные правила не в достаточной мере проникли в повседневный быт населения. В „Обозрениях...“ указывается, что „Борчалинские мусульмане вовсе не фа-

*Адат—арабский термин. В переводе на азербайджанский язык означает „обычай“. А по-азербайджански его следует именовать „дәб“ и „гајда“. Во многих селах Дманисского района обычное право выступало под названием „пырх“.

натйки: духовенство у них не имеет никакого влияния на умы: они не слишком религиозны, так что в дистанции нет мечетей, дервиши и сенды не пользуются тем уважением, какое оказывают им в других местах" [4] и, вследствие этого, применение обычного права в решении вопросов, связанных с семейно-брачными отношениями, занимало значительное место.

По требованию обычного права—адата, все способные к брачной жизни люди, ради продолжения своего рода, должны были вступать в брак. Безбрачие не каралось, но остро осуждалось обществом. Бес- семейный человек не имел решающего голоса на сходе сельской общины, во многих случаях не считали предпочтительным, чтобы он стал свидетелем. Согласно адату брак между самыми близкими родственниками был запрещен. В круг этих запретов входили мать, ма- чеха, матери родителей по восходящей линии, сестры— родные одно- утробные и молочные, сестры родителей—тетки, племянницы от братьев и сестер по нисходящей линии, падчерицы, молочная мать [5] и на- конец, сестра побратима (гардашлыг). Мужчина не был вправе же- ниться на дочери своей кирвы (кума), так как она считалась его сес- трой [6]. Пока старший брат или старшая дочь не вступали в брак, младшие не имели права жениться или выйти замуж. Но если стар- ший брат по каким-то причинам хотел задержать свою женитьбу на некоторое время, то он был обязан дать разрешение своему младшему брату на его брак.

По народному праву вполне законным считался тот брак, который заключали между собой совершеннолетние юноши и девушки. И поэ- тому в источниках и в фольклорном материале нет никакого упоми- нания о существовании снохачества среди азербайджанцев в какой- либо период. Жених должен был превосходить по возрасту невесту (не более 10—15 лет), а также в материальном положении, а невеста должна была стоять выше своего жениха по красоте, моральным качествам и работоспособности. По адату развод допускался, но в следующих случаях: во-первых, если жена изменяла своему мужу, во-вторых, если характер супругов не соответствовал, и в этом же- лчае допускался повторный брак. Многоженство было оценено ада- том весьма отрицательно. И поэтому оно не находило никакой под- держки у преобладающей части населения.

Брак опирался на многократный гражданский договор между род- ственниками сторон, вступающих в брак. И с этим было связано наличие ряда официальных актов—выбор невесты, сватовство, малень- кое обручение и обручение.

Основной смысл данных актов заключался в том, что исполняемые во время этих церемоний обычаи узаконивали предстоящий брак в обрядовом и символистическом отношении. Совместное питье шербе- та или совместная еда со стола во время сватовства, маленькое об- ружение и свадьба символически создали как бы единую семью [7]. А предметы (золотые кольца, перстни и другие украшения), приноси- мые для невесты, служили предбрачным залогом от жениха.

По обычному праву всякий жених, в зависимости от своего сос- тояния, должно был дать родителям невесты имущество—„башлык“ в условленном количестве—натурой или деньгами. И оно считалось воз- награждением за уходящую из семьи рабочую силу. А родители в свою очередь обязаны были обеспечить своих дочерей обильным приданым. Во многих случаях полученный от жениха башлык пол- ностью шел на подготовку приданого. Это приданое являлось матери- альной базой для вновь образованной семьи. Но в юридическом смысле

оно считалось частной собственностью невесты, ибо в случае развода все вещи, которые были выданы ей в качестве приданого, она брала с собой в отцовский дом. Здесь же следует отметить, что для закон- ного брака „башлык“ не был обязательным. И поэтому многие роди- тели отказывались от предлагаемого за дочерей башлыка.

Обычное право было на стороне патрилокальной формы поселения супругов—перехода жены в дом своего мужа.

Адат строго требовал, чтобы при переходе в дом мужа, невеста исполняла различные обряды. Например, когда она заходила в новый дом, одна женщина три раза обводила ее вокруг очага. И после это- го она становилась равноправным членом новой семьи.

Известно, что исламская религия категорически запрещала своим последователям увлекаться музыкой [8], считая ее шайтанским делом, о чем сказано и в сочинениях азербайджанских классических писа- телей М. Физули, М. Ф. Ахундова, С. А. Ширвани. Однако вопреки преследованиям духовенства с прошлым, свадьба у азербайджанцев сопровождалась музыкой и танцами. Исходя из этого, один автор от- метил, что обряд бракосочетания у мусульман не считался религиоз- ным таинством, а являлся скорее гражданским обычаем. Из всех при- веденных фактов становится очевидным, что в процессе заключения брака обычное право играло важную роль. Однако исламская религия и шарият в период своей многовековой истории успели распростра- нить правила и установку в семейно-брачные взаимоотношения азер- байджанцев. В этом большую помощь и поддержку оказала ему вер- ховная власть. 1113 статья царских законов гласила, что брак во всех вероисповеданиях, терпимых в российской империи, признается закон- ным, когда он совершен по правилам и обрядам их веры [9] и поэтому в конце XIX и в начале XX вв. брак на территории Дманисского района не являлся гражданским актом, а был религиозным таинством. Для урегулирования семейно-брачных и наследственных дел во всех ад- министративных территориях Закавказья, где проживали мусульмане, в том числе и в Дманисском районе, был учрежден меджлис. По рассказам старожил, меджлис вначале находился в селении Гамарлы, а позднее его перевели в Хмамлы. По свидетельству Ткешелова, „Меджлис это есть собрание. Председатель этого учреждения ограничивается делами духовными, к которым относятся дела о браках и разводах, дела, ка- сающиеся мечетей и их имений, они ведут метрические книги. Зако- ны, которыми меджлисы руководствуются, называются шариятом, на который наши закавказские мировые судьи ссылаются при решении дела о наследстве“ [10].

Собранные полевые этнографические материалы подтверждают, что регистрация брака у кази была не более важной, но всякий брак считался действительным лишь после того, как мулла прочел особое изречение из корона „кэбин сурасы“ („брачная молитва“) в момент перехода невесты в дом своего жениха. Без совершения этой „молит- вы“ жена считалась „нечистой“. Ей не разрешалось месить тесто, готовить пищу, доить коров, готовить молочные продукты, подавать пищу старшим членам семьи, приносить воду, мыть посуду. Ей было предоставлено право заниматься второстепенными домашними работа- ми: подметать жилой дом, ухаживать за детьми, чинить и стирать одежду, обрабатывать шерсть. Самое печальное было то, что рожденные ею дети считались незаконнорожденными (бидж).

В случае возникновения имущественных споров между супругами, вопрос решался не по шарияту, а по адату, с участием родовых или же сельских аксакалов. К шарияту обращались в тот момент, когда

уже имущественный вопрос между мужем и женой решался согласно адату и возникла необходимость оформить его религиозно, после чего данный акт считался законным. Вопрос о расторжении брака подчинялся правилам шарията, в этом он обеспечил полную привилегию мужчинам. Женщина не имела права требовать развода, ибо для этого нужно было полное согласие мужа.

Таким образом, в конце XIX и в начале XX вв. брак у азербайджанцев Дманисского района в основном являлся религиозным и вместе с тем соблюдались многие правила адата—обычного права.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асадов А. И. Семейное право. Баку, 1959.
2. Ладыжский А. Методы этнологического изучения права. „Этнография“, 1930, № 3, стр. 43.
3. Галперн С. Кавказский обычай как источник изучения первобытного права. „Живая старина“, 1892, вып. IV, стр. 117.
4. Обозрение Российских владений за Кавказом, вып. II, СПб., 1836, стр. 278—279.
5. Журн. „Ишыг“, 1912, № 8.
6. Раджабов Г. А. Пережитки сельско-общинного быта в дореволюционном Азербайджане (автореферат канд. дисс.). Баку, 1966, стр. 28.
7. Гордлевский В. А. Избранные сочинения, т. IV, М., 1968, стр. 96.
8. Махмудбеков Г. Юридическая секта на Кавказе. Сб. материалов для описания по местностей и племен Кавказа, вып. 31, Тифлис, от. I, стр. 32, 19.
9. Оршанский И. Г. Исследования по русскому праву, обычному и брачному СПб., 1879, гтр. 268.
10. Ткешелов А. Азербайджанские татары. Сб. материалов по этнографии. М., 1888, стр. 108.

Институт истории

Поступило 15.11.1969

Э. К. Әһмәдов

XIX эсрин сону вә XX эсрин әввәлләрində әзәрбајчанлылар арасындакы никаһда адәтлә шәриәтин гаршылыгы мүнәсибәти

(Күрчүстан ССР Дманиси рајонунун материаллары үзрә)

ХҮЛАСӘ

Аилә вә никаһын мејдана чыхдыгы дөврдән башлајараг Әзәрбајчанын Русијаја бирләшдирилмәсинә гәдәр бурада никаһ мүнәсибәтләрини низама салмаг үчүн хүсуси дөвләт ганунлары олмамышдыр. Бу функцијаны әввәлчә адәт, VIII эсрдән е'тибарән исә шәриәт јери нә јетирмишди.

Һакимијјәт органларынын көмәјинә бахмајараг шәриәт никаһ илә әлагәдар олан ән'әнәви халг адәтләрини арадан чыхара билмәмишдир. Буну Дманиси рајонунун нүмунәсиндә даһа ајдын көрмәк олар.

Адәтин тәләбинә көрә һәдди-булуга чатмыш һәр бир шәхс өз нәслини давам етдирмәк үчүн аилә гурмалы иди. Евсиз вә аиләсиз адама чамаат һәгарәтлә бахырды. Ширни, нишан вә тој вахты ичра едилән адәтләр исә никаһы ән'әнәви вә символик чәһәтдән гануниләшдирирди.

Бүтүн бунлара бахмајараг, XIX эсрин сону вә XX эсрин әввәлләрində Дманиси рајонунда никаһ әсасән дини характер дашыјырды. Кәлинин әри евинә көчмәси вахты молла „кәбин сурасы“ охујурду. Јалһыз бундан сонра кәбинләри кәсилән шәхсләр рәсми олараг никаһда сајыла биләрдиләр.

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазијјат

- В. В. Жикод, Диференсиал вә оператор тәнликләрини санкиперодик һәләринин варлыг нәзәријјәсинә даир 3
Р. А. Мустафајев, Мүтәһәррик сәрһәдлик икнөлүлү бир мәсәләсинин тәгриби һәлли 8

Јарымкечиричиләрин електроникасы

- В. П. Дјаконов, Ч. Н. Әлизадә, Ахын режимли транзисторун емиттер тәрәфдән волт-амперл характеристикасы 12

Нефт кимјасы

- П. И. Тугунов, Е. Н. Константинов, А. И. Мәммәдов, М. Н. Мансуров, Рүтубәтлә дојмуш мүнһтдә температурун гејри-стасионар пајланмасы һаггында 17

Аналитик кимја

- Р. Н. Исмајылов, С. М. Әлијев, Н. М. Мәммәдәлијев, М. А. Агајева, Ш. И. Һәсәнова, Модификасија олунмуш дојмамыш битки јағларынын иштиракы илә пиролиз мәнсулулу алынан, 120—200°С фраксијасынын тәркибинә даһил олан алкенил ароматик мономерләрини алкид гатлары илә биркәполимерләшмәси 21

Үзви кимја

- С. М. Садыхзадә, М. Ә. Мәрданов, З. Б. Султанова, Силисрум гидридләрини пропаркил бутил асеталына бирләшдирилмәси 23

Физики кимја

- А. Г. Мискәрли, Л. А. Әбдуррәһимова, Ф. М. Қазымова, Н. М. Мусајев, Бир сыра электронитләрини вә сәтһи-актив маддәләрини әһәнкадашы суспензасијасынын давамлылығына вә еле ктрикинетик хассәләринә тәсирини 27
Б. Ф. Пишнамазадә, И. Ә. Һүсејнов, 1-винил-тетрагексен-3-үн асилләшмә реаксијасы 32

Кимја

- В. С. Әлијев, Ч. Ә. Әһмәздәдә, Т. А. Һачыјев, М. Х. Әлијев, Полипропилен стереозомер тәркибинә вә комплекс катализаторун активлијинә дис-тилалүминиумхлоридин тәсирини 37

Нефт кеолокијасы

- А. А. Әлијев, А. Һәсәнов, Кировдаг-Нефтчала антиклинал зонасы Үст Плиосен чөкүнтүләринин нефтгазлыгы перспективлији һаггында 41
А. Б. Сатурјанс, С. Ф. Шабанов, Ж. Н. Тер-Қарапетјанс, Абшерон нефт-газ сәһәсинин бәзи рајонлары үчүн истилик ахынынын тәјини едилмәси мәсәләсинә даир 45
С. М. Гулијев, В. Т. Гулијев, А. Ә. Имапов, Һәртәрәфли тәзјиг шәраитиндә гумдашыларыни коллектор хассәләринини тәдгиги 49

Геолокија

Р. Ә. Сәмәдова. Вәндам антиклинорисинин Орта јура субвулканик интрузијалары һаггында 53

Битки физиолокијасы

Б. З. Һүсејнов, А. Н. Мәмәдов, Мүхтәлиф нәмлик шәраитиндә минерал гита элементләринин памбығын фосфор мубадиләсинә тәсири 57

Физики чографија

И. Т. Мәмәдов. Баш Гафгаз силсиләсинин чәнуб јамачынын ландшафт гуршагларындакы аноматијаја даир 60

Торпагшүнаслыг

Н. М. Рзајев. Ширван дүзүнүн боз-чәмән торпагларында рүтубәт, температур вә торпаг һавасында карбон газынын динамикасы һаггында 64

Тохумчулуг

М. А. Мңкајылов. Хына тохумлары чүчәрилмәсинин артырылмасына даир 68

Микробиолокија

Д. Әһмәдов, С. С. Әфәндијева. Риккетсиоз хәстәликләрнин диагностикасында сероложи үсулуи әһәмијјәти 73

Тибб

И. Ә. Имәнов. Холелитиаз заманы лахталанма габилијјәтинин Тромбоэластографија үсулу илә тәјнин 75

Ә. Қ. Әһмәдов. XIX әсрин сону вә XX әсрин аввалләриндә азербайжанлылар арасындакы никаһда адәтлә шәраитин гаршылыгы мүнәсибәти 81

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

В. В. Жиков. К проблеме существования почти периодических решений дифференциальных и операторных уравнений 3
Р. А. Мустафаев. Приближенное решение одной двумерной задачи с подвижной границей 8

Полупроводниковая электроника

В. П. Дьяконов, Д. Г. Ализаде. Вольт-амперная характеристика лавинного транзистора со стороны эмиттера 12

Химия нефти

П. И. Тугунов, Н. Н. Константинов, А. И. Мамедов, М. Н. Мансуров. О нестационарном распределении температуры во влагонасыщенной среде 17

Аналитическая химия

Р. Г. Исмаилов, С. М. Алиев, Г. М. Мамадалиев, М. А. Агаева, Ш. И. Гасанова. Сополимеризация алкенилароматических мономеров при 120—200°C продуктов пиролиза с алкидными смолами, модифицированными ненасыщенными растительными маслами 21

Органическая химия

С. И. Садых-заде, М. А. Марданов, З. Б. Султанова. Присоединение гидридов кремния к пропаргилбутиловому ацеталю 23

Физическая химия

А. Қ. Мискари, Л. А. Абдурагимова, Ф. М. Кузимова, Г. М. Мусаев. Влияние некоторых электролитов и поверхностно-активных веществ на электрокинетические свойства и устойчивость суспензий известняка 27

Органическая химия

Б. Ф. Пишнамазаде, И. А. Гусейнов. Ацелирование 1-винилциклогексана-3 32

Химия

В. С. Алиев, Д. А. Ахмедзаде, Т. А. Гаджиев, М. Х. Алиев. Влияние диэтилалюминийхлорида на активность комплексного катализатора и на стереоизомерный состав полипропилена 37

Геология нефти

Ад. А. Алиев, А. Г. Гасанов. О перспективах нефтегазоносности верхнеплиоценовых отложений антиклинальной зоны Кюрвдаг-Нефтьчала 41

А. Б. Цатурянц, С. Ф. Шабанов, Ж. Н. Тер-Карапетянц. К вопросу об определении величины глубинного теплового потока для некоторых районов Апшеронской нефтегазоносной области 45

Бурение скважин

С. М. Кулиев, В. Т. Кулиев, А. А. Иманов. Исследование коллекторских свойств песчанников в условиях всестороннего давления 49

Геология

Р. А. Самедова. О среднеюрских субвулканических интрузиях Вандамского антиклинория 53

Физиология растений

Б. З. Гусейнов, А. Н. Мамедов. Влияние минерального питания на фосфорный обмен у хлопчатника при различных условиях водообеспеченности 57

Физическая география

И. Т. Мамедов. Об аномалии ландшафтных поясов южного склона Главного Кавказского хребта 60

Почвоведение

Н. М. Рзаев. О динамике влажности, температуры и CO_2 почвенного воздуха в сероземно-луговой почве Ширванской степи 64

Семеноводство

М. А. Микаилов. Повышение всхожести семян хны 68

Микробиология

Д. Ахмедов, С. С. Эфендиева. Значение метода серологии в диагностике риккетсии 73

Медицина

И. А. Иманов. Определение свертывающей способности крови при холеликтазе методом тромбозластографии 75

А. К. Ахмедов. Взаимоотношения адата и шарната в процессе заключения брака у азербайджанцев в конце XIX—начале XX вв. 81

Сдано в набор 16/VII 1970 г. Подписано к печати 22/X 1970 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бум. лист. 2,75. Печ. лист. 7,54. Уч.-изд. лист. 6,51. ФГ 00378. Заказ 667. Тираж 830. Цена 40 коп.

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

40 коп.

Индекс
76 355