

11 10P
АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXXI ЧИЛД

«ЕЛМ» НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛМ»
БАКЫ—1975—БАКУ

МҮЭЛЛИФЛЭР ҮЧҮН ГАДАЛАР

1. «Азербайжан ССР Елмләр Академијасының Мә'рузәләри»ндә нәзәри вә тәчрүби әһәмијјәтә малик елми-тәдқиғатларын тамамланмыш вә һәлә дәрч едилмәмиш нәтичәләри һагғында гыса мә'луматлар чап олуур.

«Мә'рузәләр»дә механики сурәтдә бир нечә ајры-ајры мә'луматлар шәклинә салынымыш ири һәчмли мәғаләләр, јени фактики мә'луматлардан мәнрум мүбаһисә характерли мәғаләләр, мүәјјән нәтичә вә үмумиләшдирмәләрсиз көмәкчи тәчрүбәләрин тәсвири-дән ибарәт мәғаләләр, гејри-принсипиал, тәсвири вә ичмал характерли ишләр, төвсијә едилән методу принципчә јени олмајан сырф методик мәғаләләр, һабелә битки вә һејванларын систематикасына даир (елм үчүн хусуси әһәмијјәтә малик тапынтыларын тәсвири истисна олмагла) мәғаләләр дәрч едилмир.

«Мә'рузәләр»дә дәрч олуан мәғаләләр һәмнин мә'луматларын даһа кениш шәкилдә башга нәшрләрдә чап едилмәси үчүн мүәллифин һүгугуну әлиндән алмыр.

2. «Мә'рузәләр»ин редаксијасына даһил олан мәғаләләр јалныз ихтисас үзрә бир нәфәр академикни тәғдиматындан сонра редаксија һеј'әти тәрәфиндән нәзәрдән кечирилмир. һәр бир академик илдә 5 әдәддән чох олмамағ шәртли мәғаләләр тәғдим едә биләр. Азербайжан ССР Елмләр Академијасының мүхбир үзвләринин мәғаләләри тәғдиматсыз гәбул олуур.

Редаксија академикләрдән хәлиш едир ки, мәғаләләри тәғдим едәркән онларын мүәллифләрдән алынмасы тарихини, һабелә мәғаләнин јерләшдирилчәји бөлмәнин адыны көстәрсинләр.

3. «Мә'рузәләр»дә бир мүәллиф илдә 3 мәғалә дәрч етдирә биләр.

4. «Мә'рузәләр»дә шәкилләр дә даһил олмагла, мүәллиф вәрәгинин дәрдә бирини-а јазылмыш 6—7 сәһифә һәчминдә (10000 чап

индә хүласәси олмалыдыр; бундан башга, Азәр-ус дилиндә хүласә эләвә едилмәлидир. Рус дил-чән дилиндә хүласәси олмалыдыр. ишин јеринә јетирилдији елми идарәнин ады вә әлидир.

гигат ишләринин нәтичәләринин дәрч олунамасы чазәси олмалыдыр. олмагла) вәрәгин бир үзүндә ики хәттә ара бу-әли вә ики нүсхә тәғдим едилмәлидир. Дүстур-бөјүк һәрфләрин алтындан, кичикләрин исә үс-мәлидир; јуан әлифбасы һәрфләрини гырмызы

јат сәһифәнин ахырында чыхыш шәклиндә дејил, ијасына көрә) мәғаләнин сонунда мәтнәки ис-һы үзрә верилмәлидир. Әләбијјатын сијаһысы

јасы вә инисналы, китабын бүтөв ады, чилдин әләләр үчүн: мүәллифин фамилијасы вә ини-әрин) ады, чилд, бурахылыш, нәшр олуудугу

ин фамилијасы вә инисналы, мәғаләнин ады, ыш), сәһифә көстәрилмәлидир. р вә елми идарәләрдә сахланан диссертасија-

лифин фамилијасы, мәғаләнин ады вә шәклин алмыш шәкилалты сөзләр ајрыча вәрәгдә тәғ-

асија олунмуш онминлик тәснифат үзрә мәга-тив журнал» үчүн реферат эләвә етмәлидир-

материалларда вә мәғаләнин мәтниндә бу вә чл вермәмәлидирләр. үчүн нәтичәләр јалныз зәрури һалларда

едилдикдә онларын дәрчедилмә ардычылы-

јда оларағ, мүәллифләрә көндәрилмир. Кор-в мәтбәә сәһвләрини дүзәлтмәк олар. мәғаләнин 15 нүсхә ајрыча оттискини верир.

АЗӘРБАЈҶАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МӘ'РУЗӘЛӘР
ДОКЛАДЫ

ТОМ XXXI ЧИЛД

8



168
Документ НК
Азербайжан ССР
Т-31, №8, 1975г.
1687 Кантала
1992 г.

УДК 517-947

МАТЕМАТИКА

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Г. Б. Абдуллаев (главный редактор), Ш. А. Азизбеков,
 Г. А. Алиев, В. Р. Волобуев,
 А.И. Гусейнов, М. А. Дадашзаде (зам. главного редактора),
 М. А. Кашкай, А. С. Сумбатзаде, М. А. Топчибашев, Т. Н. Шахтагтинский,
 Г. Г. Зейналов (ответств. секретарь).

© Издательство «Элм», 1975 г.

НГУЕН ТХЕ ХОАН

УСТОЙЧИВОСТЬ И ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ
 СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

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

Рассмотрим две системы дифференциальных уравнений

$$\frac{dx}{dt} = A(t)x + f(t, x) \quad (1)$$

$$\frac{dy}{dt} = A(t)y \quad (2)$$

Предположим, что решения задачи Коши для систем (1)–(2) существует и единственно на $[t_0, \infty]$. Обозначим через $Y(t)$ фундаментальную матрицу системы (2), удовлетворяющую $Y(t_0) = E$.

Определение ([1]).

Системы (1), (2) называются топологически эквивалентными, если существует гомеоморфизм Φ , отображающий пространство R^n на себя и такой, что Φ переводит каждое решение системы (1) в соответствующее решение системы (2) и обратно.

Рассмотрим еще систему

$$\frac{dz}{dt} = F(t, z) \quad (3)$$

Предположим, что $F(t, z)$ непрерывна и любое решение задачи Коши для (3) существует и единственно на (t_0, ∞) .

Пусть система (3) имеет асимптотическое равновесие. Это означает, что все ее решения имеют пределы при $t \rightarrow \infty$ и для каждого $C \in R^n$ существует решение этой системы, стремящееся к C при $t \rightarrow \infty$. Тогда каждой точке $z_0 \in R^n$ соответствует точка Φz_0 , определенная равенством

$$\Phi z_0 = \lim_{t \rightarrow \infty} z(t, t_0, z_0).$$

Очевидно, Φ будет линейным отображением, если уравнение (3) линейно и однородно. В силу нашего предположения отображение Φ определено на всем R^n и отображает его на себя. Вообще говоря неизвестно, будет ли Φ непрерывным, если $F(t, z)$ непрерывна? Однако имеет место

Теорема 1. Пусть непрерывная функция $F(t, z)$ удовлетворяет одному из следующих условий:

$$\|F(t, t)\| \leq g(t)h(\|t\|) \quad (4)$$

или

$$\|F(t, z_1) - F(t, z_2)\| \leq g(t)h(\|z_1 - z_2\|); \quad \int_{t_0}^{\infty} \|F(t, 0)\| dt < \infty \quad (5)$$

$$\text{где } \int_{t_0}^{\infty} g(t) dt < \infty$$

положительно неубывающая при $\tau > 0$ функция $h(\tau)$ удовлетворяет условию

$$\int_{t_0}^{\infty} \frac{d\tau}{h(\tau)} = \infty \quad (6)$$

Тогда: а) все решения системы (3) устойчивы;
б) отображение Φ непрерывно.

Доказательство. Пусть выполнено (5). Обозначим $\bar{z}(t)$ и $z(t)$ — решения системы (3) с начальными условиями $\bar{z}(t_0) = \bar{z}_0$ и $z(t_0) = z_0$ соответственно. Докажем сначала, что все решения $z(t)$, исходящие из $z_0 \in S(z_0, h)$ равномерно ограничены. В самом деле, из тождества

$$z(t) = t_0 + \int_{t_0}^t F(\tau, z(\tau)) d\tau$$

следует, что

$$\begin{aligned} \|z(t)\| &\leq r + \|z_0\| + \int_{t_0}^t \|F(\tau, z(\tau))\| d\tau \leq r + \|\bar{z}_0\| + \int_{t_0}^t \|F(\tau, z(\tau)) - F(\tau, 0)\| d\tau + \\ &+ \int_{t_0}^t \|F(\tau, 0)\| d\tau \leq r + \|\bar{z}_0\| + \int_{t_0}^{\infty} \|F(\tau, 0)\| d\tau + \int_{t_0}^t g(\tau)h(\|z(\tau)\|) d\tau = K + \\ &+ \int_{t_0}^t g(\tau)h(\|z(\tau)\|) d\tau \end{aligned}$$

Здесь $k = r + \|\bar{z}_0\| + \int_{t_0}^{\infty} \|F(\tau, 0)\| d\tau$ и не зависит от z_0 .

Из теоремы об интегральном неравенстве находим, что

$$\|z(t)\| \leq \varphi(t), \quad t \geq t_0$$

где $\varphi(t)$ — решение задачи

$$\frac{d\varphi}{dt} \leq g(t)h(\varphi), \quad \varphi(t_0) = k.$$

Из (6) вытекает, что $\varphi(t) \leq M < \infty$. Следовательно,

$$\|z(t)\| \leq M < \infty,$$

причем неравенство выполнено одновременно для всех решений $z(t)$, выходящих из шара $S(\bar{z}_0, r)$. Докажем, что решение $\bar{z}(t)$ устойчиво.

4.

Пусть $t_0 \in S(\bar{z}, r)$. Тогда

$$\begin{aligned} \|z(t) - \bar{z}(t)\| &\leq \|t_0 - \bar{z}_0\| + \int_{t_0}^t \|F(\tau, z(\tau)) - F(\tau, \bar{z}(\tau))\| d\tau \leq \|t_0 - \bar{z}_0\| + \\ &+ \int_{t_0}^t \|F(\tau, z(\tau)) - F(\tau, z(\tau))\| d\tau + \int_{t_0}^t g(\tau)h(\|z(\tau) - \bar{z}(\tau)\|) d\tau \leq \|z_0 - \bar{z}_0\| + \\ &+ \int_{t_0}^t \|F(\tau, z(\tau)) - F(\tau, \bar{z}(\tau))\| d\tau + h(2M) \int_{t_0}^{\infty} g(\tau) d\tau \quad (7) \end{aligned}$$

По заданному $\varepsilon > 0$ можно найти число T такое, что

$$h(2M) \int_{T}^{\infty} g(\tau) d\tau < \frac{\varepsilon}{3}.$$

Теперь для фиксированного T , в силу теоремы об интегральной непрерывности решений и непрерывности функции $F(t, z)$ можно выбрать $\delta_1 > 0$ так, чтобы из неравенства $\|z_0 - \bar{z}_0\| < \delta_1$ вытекало неравенство

$$\int_{t_0}^T \|F(\tau, z(\tau)) - F(\tau, \bar{z}(\tau))\| d\tau < \frac{\varepsilon}{3}.$$

Положим $\delta = \min \left\{ \delta_1, \frac{\varepsilon}{3}, r \right\}$. Тогда, очевидно из неравенства

$$\|z_0 - \bar{z}_0\| < \delta \quad (8)$$

следует выполнение неравенства

$$\|z(t) - \bar{z}(t)\| < \varepsilon, \quad t \geq t_0.$$

Поскольку при выполнении условий теоремы система (3) имеет асимптотическое равновесие (см. [2]), то существуют

$$z(\infty) = \lim_{t \rightarrow \infty} z(t); \quad \bar{z}(\infty) = \lim_{t \rightarrow \infty} \bar{z}(t).$$

Поэтому, переходя в (8) к пределу при $t \rightarrow \infty$, имеем

$$\|z(\infty) - \bar{z}(\infty)\| \leq \varepsilon,$$

если только $\|z_0 - \bar{z}_0\| < \delta$.

Это означает непрерывность отображения Φ . Для случая, когда выполнено (4), доказательство аналогично. Теорема доказана.

Следствие. Пусть все решения системы (2) ограничены и

$$\text{Inp} \int_{t_0}^{\infty} \text{sp} A(\tau) d\tau > -\infty.$$

Функция $f(t, x)$ удовлетворяет тем же условиям, что и $F(t, z)$ в теореме 1. Тогда все решения системы (1) устойчивы. Действительно, подстановка $x(t) = Y(t)z$ приведет систему (1) к системе (3) с $F(t, z) = Y^{-1}(t)f[t, Y(t)z]$, которая удовлетворяет всем условиям теоремы 1.

Условия теоремы 1, в частности, будут выполнены, если $F(t, z)$ обладает свойством

$$\|F(t, z)\| \leq g(t)\|z\|; \quad \int_0^{\infty} g(t)dt < \infty.$$

В этом частном случае наше следствие совпадает с признаком устойчивости А. Р. Эфендиева [3].

Теорема 2. Пусть все решения системы (2) ограничены на

$$[t_0, \infty) \text{ и } I_{\text{пр}} \int_{t_0}^t \text{sp} A(\tau) d\tau > -\infty.$$

Предположим, что непрерывная функция $f(t, x)$ удовлетворяет условиям (5) с теми же $g(t)$, $h(\tau)$, причем

$$h(\tau) \leq 0(\tau) \text{ при } \tau \rightarrow 0.$$

Тогда существует гомоморфизм Φ , отображающий R^n на себя такой, что

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \|x(t, t_0, x_0) - y(t, t_0, \Phi x_0)\| = 0$$

Доказательство. Подстановка $x(t) = Y(t)z$ приведет систему (1) к (3) с $F(t, z) = Y^{-1}(t)f[t, Y(t)z]$. В [4] нами было доказано, что при выполнении условий настоящей теоремы соответствующая система (3) имеет сильное асимптотическое равновесие. Следовательно, если в качестве Φ берем отображение, построенное выше, то оно взаимно однозначно отображает R^n на себя. Учитывая равенство $x_0 = Y(t_0)z_0 = z_0$, находим

$$\Phi x_0 = \lim_{t \rightarrow \infty} Y^{-1}(t)x(t, t_0, x_0).$$

Непрерывность Φ вытекает из теоремы 1. Положим

$$\Phi^{-1}y_0 = x_0, \text{ где } \lim_{t \rightarrow \infty} Y^{-1}(t)x(t, t_0, x_0) = y_0.$$

Из взаимной однозначности Φ вытекает, что Φ^{-1} также непрерывно. Наконец,

$$\begin{aligned} \lim_{t \rightarrow \infty} \|x(t, t_0, x_0) - y(t, t_0, \Phi x_0)\| &= \lim_{t \rightarrow \infty} \|Y(t)z(t, t_0, x_0) - Y(t)\Phi x_0\| \leq \\ &\leq \lim_{t \rightarrow \infty} \|Y(t)\| \|z(t, t_0, x_0) - \Phi x_0\| = 0 \end{aligned}$$

Теорема доказана.

Рассмотрим автономные системы

$$\frac{dx}{dt} = Ax + f(x) \quad (9)$$

$$\frac{dy}{dt} = Ay. \quad (10)$$

Пусть снова $Y(t)$ обозначает фундаментальную матрицу решений системы (10) с условием $Y(t_0) = E$ и положим

$$F(t, z) = Y^{-1}(t)f[Y(t)z].$$

Теорема 3. Пусть функция $F(t, z)$ удовлетворяет условию (5) с теми же $h(\tau)$, $g(t)$, причем

$$h(\tau) \leq 0(\tau) \text{ при } \tau \rightarrow 0.$$

Тогда системы (9), (10) топологически эквивалентны.

Доказательство. В наших предположениях система

$$\frac{dz}{dt} = F(t, z) \quad (11)$$

имеет сильное асимптотическое равновесие. Следовательно, построенное выше отображение Φ взаимно однозначно и взаимно непрерывно. Нам остается только доказать, что Φ переводит каждое решение системы (9) в соответствующее решение системы (10). Действительно, фиксируя $t = t_1$ произвольно, докажем, что

$$\Phi x(t_1, t_0, x_0) = y(t_1, t_0, \Phi x_0)$$

По определению

$$\begin{aligned} \Phi x(t_1, t_0, x_0) &= \lim_{t \rightarrow \infty} Y^{-1}(t)x[t, t_0, x(t_1, t_0, x_0)] = \lim_{t \rightarrow \infty} Y^{-1}(t)x(t + t_1 - t_0, t_0, x_0) = \\ &= \lim_{t \rightarrow \infty} Y^{-1}(t + t_0 - t_1)x(t, t_0, x_0). \end{aligned}$$

В силу единственности решений матричного уравнения

$$\frac{dU}{dt} = AU$$

находим, что $Y^{-1}(t + t_0 - t_1) = Y(t_1)Y^{-1}(t)$. Следовательно,

$$\Phi x(t_1, t_0, x_0) = \lim_{t \rightarrow \infty} Y(t_1)Y^{-1}(t)x(t, t_0, x_0) = Y(t_1)\Phi x_0 = y(t_1, t_0, \Phi x_0).$$

Теорема доказана.

Замечание. Из процесса доказательства ясно, что для топологической эквивалентности систем (9) и (10) достаточно, чтобы система (11) имела сильное асимптотическое равновесие. Мы не знаем, как связана теорема 3 с признаком Д. Гробмана [1]. Однако имеет место следующее

Утверждение. Пусть все характеристические корни матрицы A имеют положительные действительные части. Обозначим через β и γ — наибольшее и наименьшее среди них. Тогда, если $f(x)$ удовлетворяет одному из условий

$$\|f(x_1) - f(x_2)\| \leq L \|x_1 - x_2\|^\alpha$$

или

$$\|f(x)\| \leq L|x|^\alpha$$

с любым $L > 0$ и $0 < \alpha < \frac{\gamma}{\beta}$, то существует непрерывное отображение

Φ пространства R^n на себя, переводящее решение системы (9) в соответствующее решение системы (10). Действительно, легко проверить, что в этом случае функция $F(t, z)$ в (11) удовлетворяет оценке

$$\|F(t, t_1) - F(t, t_2)\| \leq Ne^{-\alpha t} \|t_1 - t_2\|^\alpha, \quad z > 0, \quad 0 < \alpha < \frac{\gamma}{\beta}.$$

В силу общего признака [2] система (11) имеет асимптотическое равновесие. Поэтому можно построить отображение Φ , обладающее требуемыми свойствами.

В заключение автор выражает свою благодарность М. Г. Гасымову за постоянное внимание к работе.

1. Гробман, Д. М. „Дифференциальные уравнения“, № 8, 1969. 2. Нгуен тхе Хоан. „Дифференциальные уравнения“, № 2, 1970. 3. Эфендиев А. Р. „Вестник МГУ“, № 3, 1962. 4. Нгуен тхе Хоан. „Изв. АН Азерб. ССР“, сер. физ. матем. и техн. наук, № 2, 1975.

Азгосуниверситет им. С. М. Кирова

Поступило 1. XI 1974

Nguyen The Hoan

Stability and topological equivalence for system of differential equations

SUMMARY

This paper indicates sufficient conditions for stability of the solutions of perturbed nonlinear system under the assumption of boundedness of solutions of non-perturbed linear system. More over, indicates conditions for topological equivalence of autonomous system of differential equations.

УДК 517—512

МАТЕМАТИКА

Н. И. ШИХАЛИЕВ

НЕРАВЕНСТВА ТИПА С. Н. БЕРНШТЕЙНА—А. А. МАРКОВА ДЛЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР И. И. Ибрагимовым)

В данной работе устанавливаются неравенства типа Бернштейна—Маркова для функций из класса $L_p(\Gamma)$ ($p \geq 1$), т. е. устанавливается соотношение между нормой k -ой производной функции и нормой самой функции.

Пусть G —область комплексной плоскости z , ограниченная произвольной спрямляемой жордановой кривой Γ , внешность которой посредством функции $W = W(z)$ отображается на внешность окружности $|W|=1$, плоскости W , Γ_p (p —данное положительное число) есть линия уровня кривой Γ , соответствующая уравнению $|W|=1+p$ и G_p есть область, ограниченная кривой Γ_p . Под $L_p(\Gamma)$ ($p > 0$), как обычно, будем обозначать совокупность комплекснозначных функций $f(z)$, для которых удовлетворяется следующее соотношение

$$\|f\|_{L_p(\Gamma)} = \left(\int_{\Gamma} |f(z)|^p |dz| \right)^{1/p} < +\infty$$

Следуя И. И. Ибрагимову [3], обозначим через $\bar{A}(G_p)$ множество всех функций $f(z)$, аналитических в области G_p и непрерывных в ее замыкании G_p ; а функции из класса $\bar{A}(G_p)$ принадлежащие $L_p(\Gamma)$ обозначим через $\bar{A}_p(G_p)$.

И. И. Ибрагимовым и Р. Г. Мамедовым [1] была доказана следующая

Теорема А. Пусть $f(z) \in \bar{A}_p(G_p)$ и функция $W = W(z)$ удовлетворяют условиям:

$$|W(\xi) - W(z)| \leq \eta |\xi - z|^2 \quad (0 < a \leq 1)$$

для всех $z \in \Gamma$ и $\xi \in \Gamma_p$, $|W'(\xi)| \geq m > 0$ для всех $\xi \in \Gamma_p$.

Тогда справедливо неравенство:

$$\max_{z \in \bar{G}} |J^{(k)}(z)| < \frac{k! \eta^{\frac{k+1}{\alpha}}}{2\pi^{\frac{1}{p}} \rho^{\frac{k+1}{\alpha} + \frac{1}{p} - 1}} \left[\frac{1+p}{m(2+p)} (1+\gamma_p) \right]^{\frac{p-1}{p}} \|f\|_{L_p(\Gamma_p)}$$

где $\frac{q(k+1)}{2\alpha}$ целое число, $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1$, $\gamma_p = \frac{\left(\frac{p}{2+p}\right)^2 - \left(\frac{p}{2+p}\right)^{\frac{p}{2(p-1)}}}{1 - \left(\frac{p}{2+p}\right)^2}$ (1)

$$\|f\|_{L_p(\Gamma_p)} = \left(\int_{(\Gamma_p)} |f(\xi)|^p |d\xi| \right)^{\frac{1}{p}} < +\infty$$

В случае, когда $\frac{q(k+1)}{\alpha}$ не есть целое число, берется его целая часть $\mu = \left[\frac{q(k+1)}{2\alpha} \right]$ и соответствующим образом изменяется неравен-

ство (1). Эта теорема обобщает для функций из класса $\bar{A}_p(G_p)$ подобное неравенство для многочленов, доказанное Д. Вестерном [5]. В случае, когда множество $\bar{A}_p(G_p)$ совпадает с множеством всех многочленов P (степени $\leq n$), И. И. Ибрагимов и Р. Г. Мамедов показали, что имеет место

$$\max_{z \in \bar{G}} |P_n^{(k)}(z)| < \frac{k! \eta^{\frac{k+1}{\alpha}} (1+p)^{\frac{n+1}{p}}}{2\pi^{\frac{1}{p}} \rho^{\frac{k+1}{\alpha} + \frac{1}{p} - 1}} \left[\frac{R+p}{m(2R+p)} \right]^{\frac{p-1}{p}} (1+\gamma_p)^{\frac{p-1}{p}} \|P_n(z)\|_{L_p(\Gamma)} \quad (2)$$

Следующая теорема, доказанная нами, дополняет теорему А.

Теорема 1. Пусть $f(z) \in \bar{A}_p(G_p)$ и функция $W=W(z)$ удовлетворяют условиям

$$|W(\xi) - W(z)| \leq \eta |\xi - z|^2 \quad (0 < \alpha \leq 1)$$

для всех $z \in \Gamma$, $\xi \in \Gamma_p$ и $d = \min \left\{ \min_{z \in \Gamma} |W'(z)|, \min_{\xi \in \Gamma_p} |W'(\xi)| \right\} > 0$

Тогда справедливо неравенство:

$$\|f^{(k)}\|_{L_p(\Gamma)} \leq \frac{k!}{2\pi d} \eta^{\frac{k+1}{\alpha}} \frac{(1+p)^{\frac{p-1}{p}}}{(2+p)^{\frac{k+1}{\alpha} - 1}} (1+\nu_p) \cdot \|f\|_{L_p(\Gamma_p)} \quad (3)$$

где $\frac{\kappa+1}{2\alpha}$ целое число и $\nu_p = \frac{\left(\frac{p}{2+p}\right)^2 - \left(\frac{p}{2+p}\right)^{\frac{\kappa+1}{\alpha}}}{1 - \left(\frac{p}{2+p}\right)^2}$

Доказательство. По интегральной формуле Коши имеем:

$$f^{(k)}(z) = \frac{k!}{2\pi i} \int_{\Gamma_p} \frac{f(\xi) d\xi}{|\xi - z|^{k+1}}$$

Отсюда

$$|f^{(k)}(z)| \leq \frac{k!}{2\pi} \int_{\Gamma_p} \frac{|f(\xi)| |d\xi|}{|\xi - z|^{k+1}} = \frac{k!}{2\pi} \int_{\Gamma_p} \frac{|f(\xi)| |d\xi|}{|\xi - z|^{\frac{k+1}{p}} |\xi - z|^{\frac{k+1}{q}}}$$

где $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1$.

Применяя неравенство Гельдера, получаем

$$|f^{(k)}(z)| \leq \frac{k!}{2\pi} \left(\int_{\Gamma_p} \frac{|f(\xi)|^p |d\xi|}{|\xi - z|^{k+1}} \right)^{\frac{1}{p}} \cdot \left(\int_{\Gamma_p} \frac{|d\xi|}{|\xi - z|^{k+1}} \right)^{\frac{1}{q}}$$

$$|f^{(k)}(z)|^p \leq \left(\frac{k!}{2\pi} \right)^p \left(\int_{\Gamma_p} \frac{|f(\xi)|^p |d\xi|}{|\xi - z|^{k+1}} \right) \cdot \left(\int_{\Gamma_p} \frac{|d\xi|}{|\xi - z|^{k+1}} \right)^{\frac{p}{q}} \leq$$

$$\leq \left(\frac{k!}{2\pi} \right)^p \text{Sup}_{z \in \Gamma} \left(\int_{\Gamma_p} \frac{|d\xi|}{|\xi - z|^{k+1}} \right)^{\frac{p}{q}} \cdot \left(\int_{\Gamma_p} \frac{|f(\xi)|^p |d\xi|}{|\xi - z|^{k+1}} \right)$$

Интегрируя вдоль кривой Γ и изменяя порядок интегрирования, находим:

$$\int_{\Gamma} |f^{(k)}(z)|^p |dz| \leq \left(\frac{k!}{2\pi} \right)^p \text{Sup}_{z \in \Gamma} \left(\int_{\Gamma_p} \frac{|d\xi|}{|\xi - z|^{k+1}} \right)^{\frac{p}{q}} \cdot \int_{\Gamma_p} |f(\xi)|^p \int_{\Gamma} \frac{|d\xi| |dz|}{|\xi - z|} \leq$$

$$\leq \left(\frac{k!}{2\pi} \right)^p \text{Sup}_{z \in \Gamma} \left(\int_{\Gamma_p} \frac{|d\xi|}{|\xi - z|^{k+1}} \right)^{\frac{p}{q}} \cdot \text{Sup}_{\xi \in \Gamma_p} \left(\int_{\Gamma} \frac{|dz|}{|\xi - z|^{k+1}} \right) \cdot \int_{\Gamma_p} |f(\xi)|^p |d\xi|.$$

Извлекая из обеих частей последнего неравенства корень p -ой степени, получим:

$$\left(\int_{\Gamma} |f^{(k)}(z)|^p |dz| \right)^{\frac{1}{p}} \leq \frac{k!}{2\pi} \text{Sup}_{z \in \Gamma} \left(\int_{\Gamma_p} \frac{|d\xi|}{|\xi - z|^{k+1}} \right)^{\frac{1}{q}} \text{Sup}_{z \in \Gamma_p} \left(\int_{\Gamma} \frac{|dz|}{|\xi - z|^{k+1}} \right)^{\frac{1}{p}} \times$$

$$\times \left(\int_{\Gamma_p} |f(\xi)|^p |d\xi| \right)^{\frac{1}{p}}$$

или

$$\|f^{(k)}\|_{L_p(\Gamma)} \leq \frac{k!}{2\pi} \text{Sup}_{z \in \Gamma} \left(\int_{\Gamma_p} \frac{|d\xi|}{|\xi - z|^{k+1}} \right)^{\frac{1}{q}} \cdot \text{Sup}_{\xi \in \Gamma_p} \left(\int_{\Gamma} \frac{|dz|}{|\xi - z|^{k+1}} \right)^{\frac{1}{p}} \|f\|_{L_p(\Gamma_p)} \quad (4)$$

Из условий теоремы, накладываемых на функцию $W(z)$, следует

$$\int_{\Gamma_p} \frac{|d\xi|}{|\xi - z|^{k+1}} \leq \frac{1}{d} \eta^{\frac{k+1}{\alpha}} \int_{|w|=1+p} \frac{|dw|}{|w-1|^{\frac{k+1}{\alpha}}}$$

$$\int_{\Gamma} \frac{|dz|}{|\xi - z|^{k+1}} \leq \frac{1}{d} \eta^{\frac{k+1}{\alpha}} \int_{|t|=1} \frac{|dt|}{|w-t|^{\frac{k+1}{\alpha}}}$$

С помощью этих неравенств неравенство (4) примет вид:

$$\|f^{(k)}\|_{L_p(\Gamma)} \leq \frac{k!}{2\pi} \cdot \frac{\eta^{\frac{k+1}{\alpha}}}{d} \max_{|w|=1+p} \left(\int_{|w-t|=1} \frac{|dw|}{|w-t|^{\frac{k+1}{\alpha}}} \right)^{\frac{1}{q}}$$

$$\max_{|W|=1+\rho} \left(\int_{|t|=1} \frac{|dt|}{|w-t|^{\frac{k+1}{\alpha}}} \right)^{\frac{1}{p}} \cdot \|f\|_{L_p(\Gamma_\rho)} \quad (5)$$

При этом нетрудно показать (см. [2]), что

$$\int_{|w|=1+\rho} \frac{|dw|}{|w-t|^{\frac{k+1}{\alpha}}} = 2(1+\rho) \int_0^\pi \frac{d\varphi}{[(1+\rho)^2 + 1 - 2(1+\rho)\cos\varphi]^{\frac{k+1}{2\alpha}}} <$$

$$< \frac{(1+\rho)\pi}{\rho^{\frac{k+1}{\alpha}-1}(2+\rho)}$$

$$\int_{|t|=1} \frac{|dt|}{|w-t|^{\frac{k+1}{\alpha}}} = 2 \int_0^\pi \frac{d\psi}{[(1+\rho)^2 + 1 - 2(1+\rho)\cos\psi]^{\frac{k+1}{2\alpha}}} <$$

где

$$< \frac{\pi}{\rho^{\frac{k+1}{\alpha}-1} \cdot (2+\rho)} (1+\nu_\rho),$$

$$\nu_\rho = \frac{\left(\frac{\rho}{2+\rho}\right)^2 - \left(\frac{\rho}{2+\rho}\right)^{\frac{k+1}{\alpha}}}{1 - \left(\frac{\rho}{2+\rho}\right)^2}$$

Таким образом, в силу этих неравенств неравенство (5) примет вид:

$$\|f^{(k)}\|_{L_p(\Gamma)} \leq \frac{k!}{2\pi d} \eta^{\frac{k+1}{\alpha}} \cdot \frac{(1+\rho)^{\frac{p-1}{p}}}{(2+\rho)\rho^{\frac{k+1}{\alpha}-1}} \cdot (1+\nu_\rho) \|f\|_{L_p(\Gamma_\rho)}$$

Теорема 1 доказана.

Из очевидного неравенства

$$\int_\Gamma |f^{(k)}(z)|^p |dz| \leq \max_{z \in \Gamma} |f^{(k)}(z)|^{p-p'} \cdot \int_\Gamma |f^{(k)}(z)|^{p'} |dz| \quad (p' \geq p),$$

используя теорему А и теорему 1, можно получить более общую теорему

Теорема 2. При условиях теоремы А и теоремы 1 справедливо следующее соотношение:

$$\|f^{(k)}\|_{L_p(\Gamma)} \leq C(\rho, \alpha) \cdot \frac{1}{\rho^{\frac{k+1}{\alpha}-1 + \frac{1}{p} - \frac{1}{p'}}} \|f\|_{L_p(\Gamma_\rho)} \quad (6)$$

где

$$C(\rho, \alpha) = \frac{k!}{2} \eta^{\frac{k+1}{\alpha}} \cdot (1+\rho)^{\frac{p-1}{p}} \left\{ \frac{1}{\pi} \cdot \left[\frac{1+\gamma_\rho}{m(2-\rho)} \right]^{\frac{p-1}{p'}} \right\}^{\frac{p-1}{p}} \cdot \left[\frac{1}{\pi d} \cdot \frac{1+\nu_\rho}{2+\rho} \right]^{\frac{p}{p'}}$$

Приведем некоторые следствия из этой теоремы 2.

Следствие 1. Если $f(z)$ — аналитическая в круге $|z| < 1$ и непрерывная в $|z| \leq 1$, т. е. $f(z) \in \mathcal{A}(|z| < 1)$, то справедливо неравенство:

12

$$\|f^{(k)}\|_{L_p, |z|=r} \leq C(r) \cdot \left(\frac{r}{1-r}\right)^{k+\frac{1}{p}-\frac{1}{p'}} \|f\|_{L_p, (|z|=1)} \quad (7)$$

где

$$C(r) = \frac{k!}{2} \left(\frac{1}{r}\right)^{\frac{p-1}{p}} \cdot \left\{ \frac{1}{\pi} \left[\frac{r(1+\gamma_r)}{m(1+r)} \right]^{\frac{p-1}{p'}} \right\}^{\frac{p-1}{p}} \cdot \left[\frac{r(1+\nu_r)}{\pi(1+r)} \right]^{\frac{p}{p'}}$$

$$0 \leq r < 1 \text{ любое число, } \gamma_r = \frac{\left(\frac{r-1}{1+r}\right)^2 - \left(\frac{1-r}{1+r}\right)^{q(k+1)}}{1 - \left(\frac{1-r}{1+r}\right)^2}$$

$$\text{и } \nu_r = \frac{\left(\frac{1-r}{1+r}\right)^2 - \left(\frac{1-r}{1+r}\right)^{k+1}}{1 - \left(\frac{1-r}{1+r}\right)^2}$$

Неравенство (7) получается из неравенства (6) при $w=z$ и $\rho = \frac{1-r}{r}$.

Заметим, что если $f(z) \equiv P_n(z)$, т. е. является алгебраическим многочленом степени n , то по неравенству Е. Хилла, Сеге и Я. Тамаркина [4]

$$\int_{\Gamma_R} |p_n(z)|^p |dz| \leq (1+\rho)^{np+1} \cdot \int_{\Gamma} |p_n(z)|^p |dz|, \quad (\rho > 0)$$

и, в частности, для круга

$$\int_{|z|=1} |p_n(z)|^p |dz| \leq \left(\frac{1}{r}\right)^{np+1} \cdot \int_{|z|=r} |p_n(z)|^p |dz|$$

Пользуясь этими неравенствами из (6), будем иметь:

$$\|p_n^{(k)}\|_{L_p(\Gamma)} \leq M(\rho, \alpha) \cdot \frac{1}{\rho^{\frac{k+1}{\alpha}-1 + \frac{1}{p} - \frac{1}{p'}}} \|p_n\|_{L_p(\Gamma)} \quad (6')$$

где

$$M(\rho, \alpha) = 1 + \rho^{np+1} C(\rho, \alpha)$$

В частности, из (7), учитывая (6'), для круга находим;

$$\|p_n^{(k)}\|_{L_p, |z|=r} \leq M(r) \cdot \left(\frac{r}{1-r}\right)^{k+\frac{1}{p}-\frac{1}{p'}} \cdot \|p_n\|_{L_p, (|z|=r)} \quad (7)$$

$$\text{где } M(r) = \left(\frac{1}{r}\right)^{n+\frac{1}{p}} \cdot C(r)$$

Следствие 2. Если $f(z) \equiv p_n(z)$, является алгебраическим полиномом степени n , то справедливо неравенство!

$$\|p_n^{(k)}(z)\|_{L_p(\Gamma)} \leq M\left(\frac{1}{n}, \alpha\right) \cdot n^{\frac{2}{\alpha}-1 + \frac{1}{p} - \frac{1}{p'}} \cdot \|p_n(z)\|_{L_p(\Gamma)} \quad (8)$$

где

$$M\left(\frac{1}{n}, \alpha\right) = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{np+1} \cdot C\left(\frac{1}{n}, \alpha\right)$$

13

Неравенство (8) получается из неравенства (6') при $k=1$, $\rho = \frac{1}{n}$. Если в неравенстве (8) полагать $\rho' = \rho$, то получим:

$$\|p_n^{-1}(z)\|_{L_p(\Gamma)} \leq M \left(\frac{1}{n}, \alpha\right) \cdot n^{\frac{2}{\alpha}-1} \cdot \|p_n(z)\|_{L_p(\Gamma)}.$$

Последнее неравенство было получено в работе [5] с неопределенной константой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ибрагимов И. И. Мамедов Р. Г. Неравенства типа С. Н. Бернштейна для аналитических функций. Исследование по современным проблемам конструктивной теории функций М. 1951, стр. 269—273.
2. Ибрагимов И. И. Экстремальные свойства функций конечной степени. Изд-во "Элм" АН Азерб. ССР, Баку, 1962.
3. Ибрагимов И. И. Методы интерполяции функций и некоторые их применения. Изд-во "Наука" 1971.
4. Hill E., Szegő, G., Tamarkin J. D. Duke Math. J., 3(1937) 729—739.
5. Western D. W. Duke Math. J., 15, № 3, 1948, 839—869.

Институт математики
и механики

Поступило 24. 1 1974

Н. И. Шыхалиев

Аналитик функцијалар үчүн С. Н. Бернштейн—А. А. Марков типли бәрабәрсизликләр

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә $L_p(\Gamma)$ ($p \geq 1$) синфиндән олан функцијалар үчүн Бернштейн—Марков типли бәрабәрсизликләр алынмышдыр.

N. I. Shihaliev

Inequalities of S. N. Bernstein—A. A. Markov's type for analytic functions

SUMMARY

In this paper the inequalities of S. N. Bernstein—A. A. Markov's type have been established for analytic functions of class $L_p(\Gamma)$ ($p \geq 1$).

517.948 : 513.8 + 519.4

МАТЕМАТИКА

М. Б. РАГИМОВ

НЕКОТОРЫЕ КРИТЕРИИ ОБРАТИМОСТИ ОДНОГО КЛАССА ОПЕРАТОРОВ, ДЕЙСТВУЮЩИХ В ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ

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

Пусть X —комплексное банахово пространство, $C(R, X)$ —банахово пространство непрерывных ограниченных функций, определенных на вещественной прямой R и со значениями в X ($\|\varphi\| = \sup\{\|\varphi(t)\|\}$, $\varphi \in C(R, X)$), $B(R, X)$ —подпространство почти периодических функций и $L(R)$ —банахова алгебра суммируемых на R комплексных функций.

При изучении многих классов функциональных уравнений с постоянными коэффициентами, будь то обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения в частных производных или интегро-дифференциально-разностные уравнения, оказалось полезным рассмотрение уравнений вида

$$Zx = f, \quad f \in C(R, X), \quad (*)$$

где Z —линейный оператор с областью определения $D(Z) \subset C(R, X)$, принимающий значения в $C(R, X)$ и со свойствами (перечисляемыми ниже), которые позволяют многие конкретные функциональные уравнения включать в класс уравнений типа (*).

Для произвольного $\lambda \in R$ определим линейный оператор $H(\lambda)$, положив $H(\lambda)y = Z(e^{i\lambda t}y)$, если $y \in X$ и функция $e^{i\lambda t}y \in D(Z)$. Получающуюся таким образом операторную функцию H на пространстве R назовем характеристической функцией оператора Z . Множество тех $\lambda \in R$, для которых $H(\lambda)$ имеет левый ограниченный обратный (определенный на всем пространстве X), назовем регулярным множеством функции H и обозначим $\rho(H)$, множество $R/\rho(H)$ назовем сингулярным множеством и обозначим $\sigma(H)$. Предположим, что выполнены условия:

- 1) оператор Z замкнут в топологии компактной сходимости (сокращенно C -сходимости). Последовательность $\{\varphi_n\} \subset C(R, X)$ называется C -сходящейся к $\varphi \in C(R, X)$, если она ограничена и равномерно сходится в φ на каждом компакте из R ;
- 2) если $\varphi \in D(Z)$, то любой ее сдвиг $\varphi_t \in D(Z)$ и $Z(\varphi_t) = (Z\varphi)_t$ (оператор с постоянными коэффициентами);

3) множество $\rho(H)$ открыто в R и для каждого $\lambda_0 \in R$ существует окрестность $V(\lambda_0) \subset \rho(H)$ точки λ_0 и функция $\hat{f} \in L(R)$, для которой $\text{supp } f \subset V(\lambda_0)$ (f — преобразование Фурье функции f), тогда функция

$$\hat{\Phi}(\lambda) = \begin{cases} \hat{f}(\lambda) H^{-1}(\lambda), & \lambda \in V(\lambda_0) \\ 0, & \lambda \notin V(\lambda_0) \end{cases}$$

есть преобразование Фурье сильно измеримой суммируемой оператор-функции f .

Уравнение (1) с оператором Z , обладающим перечисленными выше свойствами, были рассмотрены А. Г. Баскаковым в статье [1] (см. также [2]), где изучались почти периодические решения уравнения (*) с почти периодической правой частью f . В настоящей статье рассматриваются вопросы обратимости оператора Z как в пространстве $C(R, X)$, так и на его подпространствах, например, в $B(R, X)$.

Теорема 1. Для того чтобы оператор Z был обратим в пространстве $C(R, X)$, необходимо чтобы $\rho(H) = R$, а в случае если X конечномерно необходимо и достаточно, чтобы функция $H_1(\lambda) = H^{-1}(\lambda)$ являлась преобразованием Фурье операторозначной функции ограниченной вариации.

Приведем схему доказательства теоремы. При доказательстве используется

- Лемма [2]. Если $\varphi \in D(Z)$, то
- $f * \varphi \in D(Z)$ для любой $f \in L_1(R)$ и $Z(f * \varphi) = f * Z(\varphi)$;
 - $S(Z\varphi) \subset S(\varphi)$, где $S(\varphi)$ обозначает спектр Берлинга функции φ (см. [3]);
 - $S(\varphi) = \overline{\sigma\varphi}$, если $\varphi \in B(R)X$, а $\sigma\varphi$ — обычный спектр почти периодической функции φ .

Если $\lambda_0 \in \sigma(H)$, то в качестве f в правой части рассматриваемого уравнения (*) достаточно взять функцию вида $f(t) = e^{i\lambda_0 t} x$, $x \in X$. Тогда из леммы следует, что решение φ этого уравнения имеет вид $\varphi(t) = e^{i\lambda_0 t} u$, причем $H(\lambda_0)u = x$.

Используя C -замкнутость оператора, получаем, оператор $H(\lambda_0)$ замкнут и, следовательно, $H(\lambda_0)$ обратим.

Предположим теперь, что X конечномерно и оператор Z обратим в $C(R, X)$. Тогда из леммы нетрудно получить, что он обратим и на подпространство $B(R, X)$ почти периодических функций, а из свойства 2) оператора Z следует, что оператор Z^{-1} обладает тем же свойством 2), т. е. является мультипликатором в пространстве почти периодических функций. Однако в этом случае (см. [2]) существует операторозначная борелевская мера μ , определенная на борелевской компактификации \bar{R} прямой R , такая, что

$$Z^{-1}f = \int_{\bar{R}} f(x+t) \mu(dt)$$

для любой $f \in B(R, X)$. Однако такую меру μ можно разложить на сумму $\mu = \mu_1 + \mu_2$ двух мер (см. [2]), где μ_1 — борелевская мера, сосредоточенная на компактах из $\bar{R} \subset R$, а μ_2 — сингулярна по отношению к ней. Из свойств оператора Z следует, что оператор Z^{-1} также обладает свойством 1), а отсюда нетрудно вывести, что $\mu = \mu_1$. Следовательно, непосредственно из определенной функции $H_1(\lambda) = H^{-1}(\lambda)$ следует, что $H_1(\lambda)$ есть преобразование Фурье меры μ_1 .

И, наоборот, если H_1 есть преобразование Фурье некоторой борелевской меры μ , то нетрудно убедиться в том, что оператор Z^{-1} определяется формулой

$$Z^{-1}f = \int_{-\infty}^{\infty} f(x+t) \mu(dt)$$

для любой $f \in B(R, X)$. Единственность обратного для Z следует из пустоты множества $\sigma(H)$.

Непосредственно из рассуждений, приведенных при доказательстве теоремы 1, получаем

Следствие. Пусть оператор Z обратим на пространстве $B(R, X)$ (X — конечномерное пространство). Тогда Z обратим в $C(R, X)$.

Как следует из теоремы 1, условие $\rho(H) = R$ есть необходимое условие обратимости оператора Z . Поэтому естественно изменить постановку задачи о регулярности оператора Z в случае, если $\sigma(H) \neq \emptyset$ следующим образом.

Пусть α — некоторое замкнутое подмножество из R . Скажем, что оператор Z α -регулярен, если для любой почти периодической функции $f \in B(R, X)$ с $\sigma f \subset \alpha$ уравнение (*) имеет единственное почти периодическое решение.

Теорема 2. X — конечномерное пространство и α — компактное подмножество из R . Тогда Z α -регулярен, если и только если $\sigma(H) \cap \alpha = \emptyset$.

При доказательстве теоремы используется лемма и некоторые рассуждения доказательства теоремы 1.

Заметим, что в условиях теорем 1 и 2 в случае, если $f \in B(R, X)$ с рядом Фурье $f \sim \sum_n f_n e^{i\lambda_n t}$, то решение уравнения (1) будет почти периодическим и будет иметь ряд Фурье вида

$$\varphi \sim \sum_n H^{-1}(\lambda_n) f_n e^{i\lambda_n t}.$$

В заключение статьи приведем два примера конкретных операторов со свойствами 1)–3) оператора Z .

Пример 1. Пусть A — производящий оператор сильно непрерывной полугруппы класса C_0 (см. [3]), действующий в банаховом пространстве X . Тогда оператор

$$Z_1 x = \dot{x} - Ax$$

с областью определения $D(Z_1) \subset C(R, X)$, состоящий из функций, представимых при всех $t \geq \tau$ в виде

$$\varphi(t) = T(t-\tau)\varphi(\tau) + \int_{\tau}^t T(t-\sigma)g(\sigma)d\sigma, \quad g \in C(R, X),$$

обладает всеми свойствами оператора Z . Его характеристическая функция имеет вид $H(\lambda) = iI - A$.

Пример 2. В пространстве $C(R, X)$ (X — конечномерное пространство) рассмотрим интегро-дифференциальный оператор вида

$$Z_2 \varphi = \sum_{l=0}^m \int_{-\infty}^{\infty} \varphi^{(l)}(t-\sigma) dB_l(\sigma),$$

где B_l — функции ограниченной вариации.

Очевидно, что для Z_2 выполнены требования 1)–3).

Для нас неизвестным остается вопрос об условиях выполнения свойств 1) и 3) для оператора Z_2 в случае, если i меняется от 0 до ∞ . Однако и здесь оператор Z_2 обладает свойствами оператора Z , если оператор $Z_2 - iI$ обратим в $C(R, X)$ хотя бы в одной точке $\lambda \in C$, где C — поле комплексных чисел.

В заключение автор приносит благодарность А. Г. Баскакову за ценные советы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баскаков А. Г. Некоторые критерии почти периодичности ограниченных функций. Труды НИИМ ВГУ, 11, 1973, 10–16. 2. Баскаков А. Г. Кандидатская диссертация. Воронеж, 1973. 3. Данфорд Н., Шварц Дж. Линейные операторы, т. 1, М., 1962; т. 2, 1966.

Азгосуниверситет и.м. С. М. Кирова

Поступило 25. XI 1974

М. Б. Рәхимов

Функционал фәзаларда тә'сир едән бир синиф операторларын тәрсинин варлығы үчүн бә'зи ме'jarлар

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә санки периодик функциjалар фәзасында тә'сир едән операторларын тәрсинин варлығы үчүн үмуми шәртләр һаггында мә'лумат верилр.

М. В. Rahimov

Some criterias of convertability for class of operators in functionals spaces

SUMMARY

All these theorems proved in this article are new.

УДК 539. 124

ФИЗИКА

Д. Ш. АБДИНОВ, А. И. ИСАЕВ, С. И. МЕХТНЕВА

ТОКИ, ОГРАНИЧЕННЫЕ ОБЪЕМНЫМИ ЗАРЯДАМИ
В АМОРФНОМ СЕЛЕНЕ С ПРИМЕСЬЮ As И Ge

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

Из измерений вольтамперных характеристик (ВАХ) в условиях токов, ограниченных пространственным зарядом, можно получить дан-

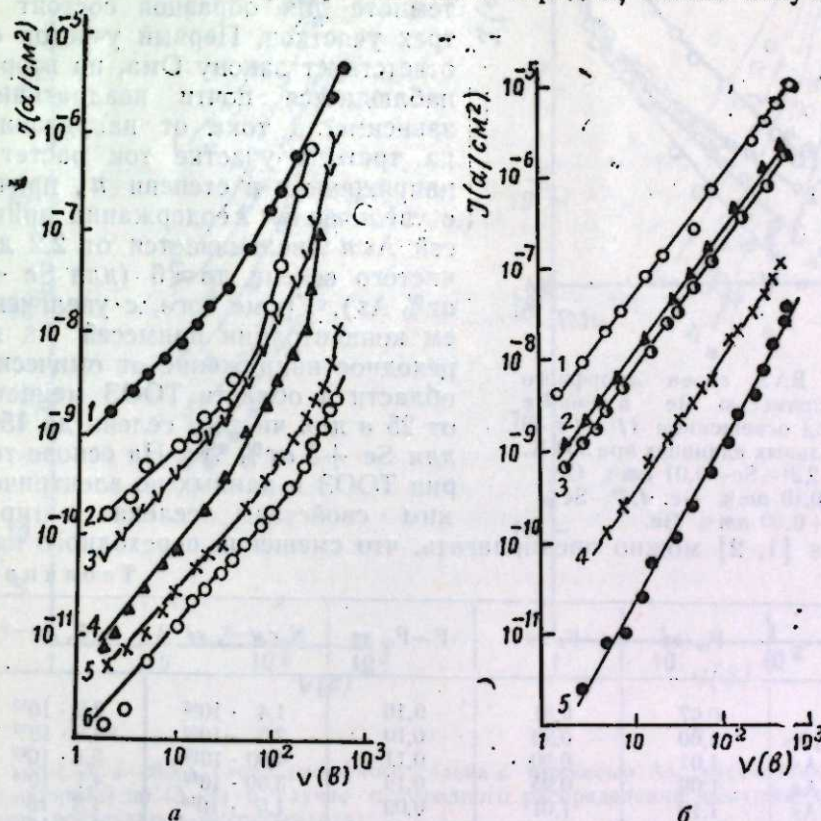


Рис. 1. а—ВАХ слоев аморфного селена с примесью As в темноте при 330°K
1—Se; 2—Se+0,01 ат% As; 3—Se+0,1 ат% As; 4—Se+0,5 ат% As;
5—Se+2,0 ат% As; 6—Se+5,0 ат% As.
б—ВАХ слоев аморфного селена с примесью As под освещением
1—Se; 2—Se+0,01 ат% As; 3—Se+0,10 ат% As; 4—Se+2,0 ат% As;
5—Se+5,0 ат% As.

ные о плотности распределения ловушек в запрещенной зоне материала, что ценно для объяснения явления переноса в нем. С этой целью были исследованы ВАХ в аморфном селене с примесью As и Ge.

Исследовались ВАХ слоев селена толщиной 5—35 мкм с 0,01; 0,10; 2,0; 5,0 ат% As и с 0,01; 0,1; 0,5 ат% Ge при различных температурах в интервале от 280 до 360°K в темноте и под освещением от 0,001 до 30 в относительных единицах. Максимум освещенности равен 30 и соответствует 30 000 лк.

На рис. 1 представлены ВАХ чистого аморфного селена и с примесями As в темноте при 330°K (1а) и под освещением 4 в относительных единицах при 300°K (1б). На рис. 2 показаны ВАХ в темноте и под освещением слоев аморфного селена с примесью Ge при $\approx 300^\circ\text{K}$.

Из рис. 1а следует, что ВАХ в темноте для образцов состоит из трех участков. Первый участок соответствует закону Ома, на втором наблюдается почти квадратичная зависимость тока от напряжения; на третьем участке ток растет с напряжением в степени n , причем с увеличением содержания примесей As n увеличивается от 2,2 для чистого селена до ≈ 6 (для Se + 5 ат% As). Кроме того, с увеличением концентрации примесей As переходное напряжение от омической области в область ТООЗ меняется от 25 в для чистого селена до 150 в для Se + 5 ат% As. На основе теории ТООЗ и данных по электрическим свойствам селена с примесями As [1, 2] можно предполагать, что смещение переходного на-

Таблица 1

Состав	$F_0, \text{эв}$	$F, \text{эв}$	$F - F_0, \text{эв}$	$N_{\text{п.с.м-3, эв-2}}$	$N_t, \text{с.м-3}$
Se	0,97	0,81	0,16	$1,4 \cdot 10^{16}$	$2,2 \cdot 10^{15}$
Se+0,01% As	1,00	0,90	0,10	$2,5 \cdot 10^{16}$	$2,5 \cdot 10^{15}$
Se+0,1% As	1,01	0,90	0,11	$4,60 \cdot 10^{16}$	$5,1 \cdot 10^{15}$
Se+0,5% As	1,09	0,95	0,14	$3,00 \cdot 10^{16}$	$4,1 \cdot 10^{15}$
Se+2,0% As	1,10	1,01	0,09	$1,5 \cdot 10^{16}$	$1,3 \cdot 10^{16}$
Se+5,0% As	1,12	1,08	0,04	$6,3 \cdot 10^{16}$	$2,5 \cdot 10^{15}$

Примечание: F_0 —положение уровня Ферми, F —положение квазиуровня Ферми при наибольшем напряжении эксперимента, $N_{\text{п}}$ —концентрация ловушек в единичном интервале энергии около уровня Ферми, N_t —полная концентрация носителей между двумя положениями уровня Ферми.

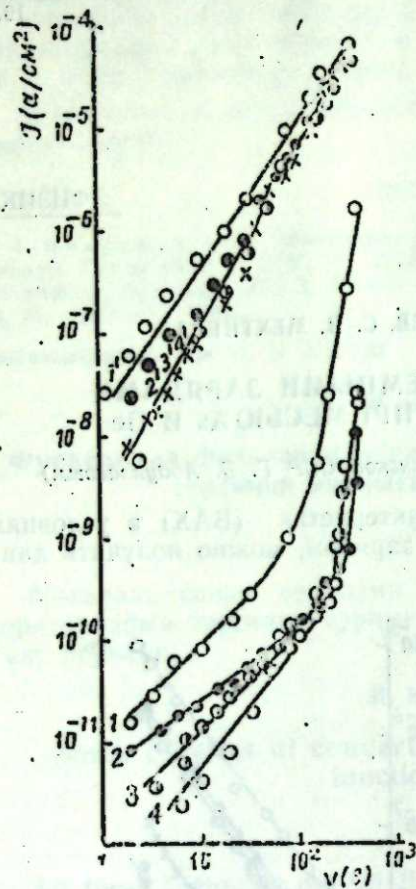


Рис. 2. ВАХ слоев аморфного селена с примесью Ge в темноте (1—4) и под освещением (1'—4') 30 в относительных единицах при 300°K. 1,1'—Se; 2,2'—Se+0,01 ат% Ge; 3,3'—Se+0,10 ат% Ge; 4,4'—Se+0,50 ат% Ge.

Таблица 2

Состав	$T, ^\circ\text{K}$	$F_0, \text{эв}$	$F - F_0, \text{эв}$	$F - F_0, \text{эв}$	$N_{\text{п.с.м-3 эв-1}}$	$N_t, \text{с.м-3}$
Se+0,01% Ge	300	0,99	0,94	0,05	$1,7 \cdot 10^{17}$	$4,1 \cdot 10^{15}$
	337	0,99	0,90	0,04	$3,4 \cdot 10^{17}$	$1,3 \cdot 10^{16}$
Se+0,10% Ge	300	1,02	0,94	0,08	$7,5 \cdot 10^{16}$	$5,8 \cdot 10^{15}$
	335	0,96	0,90	0,06	$6,8 \cdot 10^{16}$	$4,1 \cdot 10^{15}$
Se+0,5% Ge	293	1,02	0,90	0,12	$5,0 \cdot 10^{16}$	$5,8 \cdot 10^{15}$
	329	0,97	0,88	0,09	$5,3 \cdot 10^{16}$	$4,7 \cdot 10^{15}$

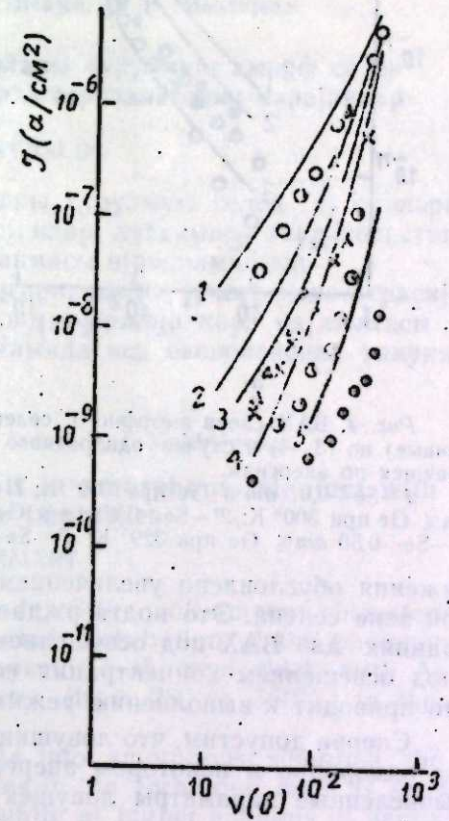
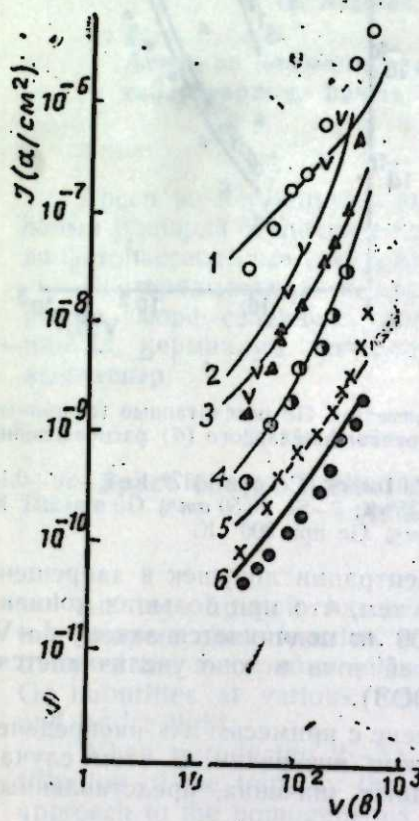


Рис. 3. а—ВАХ слоев аморфного селена с примесью As, рассчитанные (сплошные кривые) по (3—4) в случае однородного распределения ловушек по энергиям (точки результатов эксперимента).

1—Se; 2—Se+0,01 ат% As; 3—Se+0,10 ат% As; 4—Se+0,50 ат% As; 5—Se+2,0 ат% As; 6—Se+5,0 ат% As.

б—ВАХ слоев аморфного селена с примесью As, рассчитанные (сплошные кривые) по (3—4) в случае экспоненциального распределения ловушек по энергиям.

1—Se; 2—Se+0,01 ат% As; 3—Se+0,10 ат% As; 4—Se+0,50 ат% As; 5—Se+2,0 ат% As; 6—Se+5,0 ат% As.

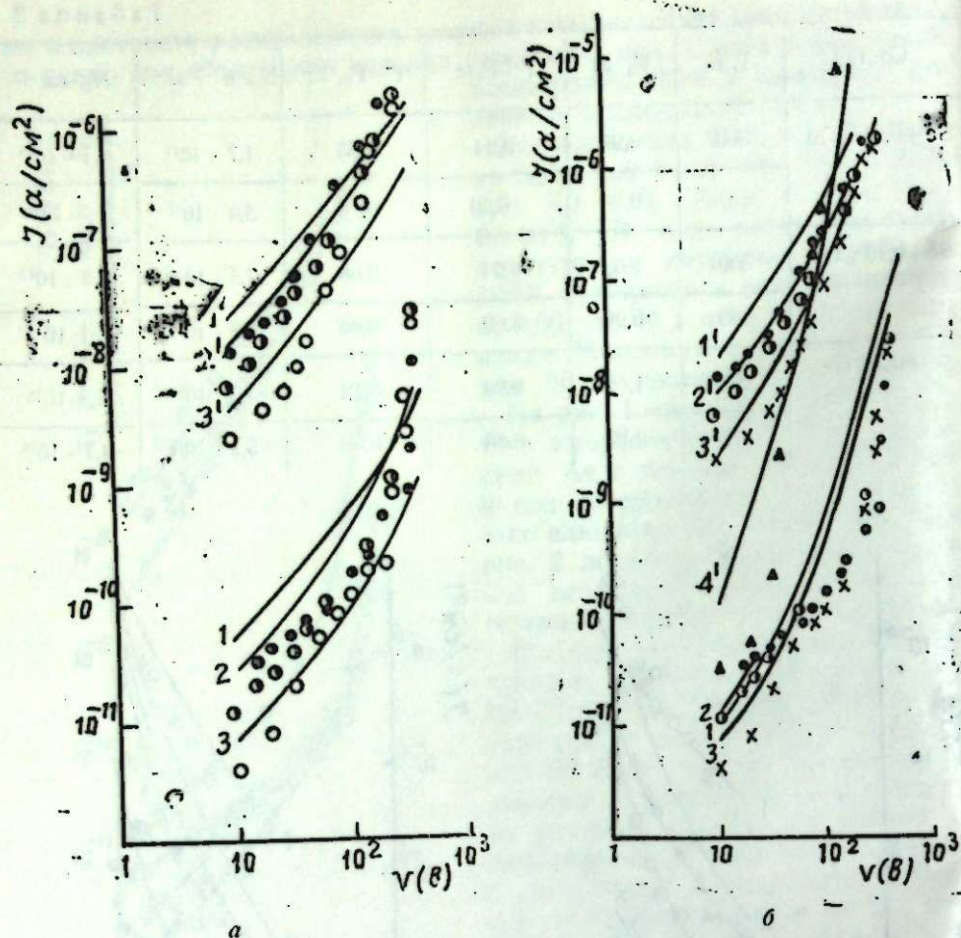


Рис. 4. ВАХ слоев аморфного селена с примесью Ge рассчитанные (сплошные кривые) по (3—4) в случае однородного (а) и экспоненциального (б) распределения ловушек по энергиям.

1—Se+0,01 ат% Ge при 300° К; 1'—Se+0,01 ат% Ge при 337° К; 2—Se+0,10 ат% Ge при 300° К; 2'—Se+0,10 ат% Ge при 335° К; 3—Se+0,50 ат% Ge при 293° К; 3'—Se+0,50 ат% Ge при 329° К; 4'—Se+2,0 ат% Ge при 300° К.

ряжения обусловлено увеличением концентрации ловушек в запрещенной зоне селена. Это подтверждается и тем, что при больших концентрациях As ВАХ под освещением 30000 лк подчиняется закону $J \sim V^2$ (под освещением концентрация носителей тока в зоне увеличивается, что приводит к выполнению режима ТООЗ).

Сперва допустим, что ловушки в селене с примесью As распределены однородно в некотором энергетическом интервале. В этом случае вычисленные параметры ловушек 3,4 дают значения, представленные в табл. 1.

Аналогичные данные в случае примесей представлены в табл. 2

На рис. 3а показаны вычисленные кривые для случая однородного распределения ловушек и экспериментальные точки. Видно, что при больших концентрациях примесей As (>2%) имеется хорошее согласие теоретической кривой, т. е. при введении мышьяка в количестве 2—5% в аморфный селен распределение ловушек по энергиям приближается к однородному. Об этом свидетельствуют и данные, представленные на рис. 3, где кривые построены на основе предположения, что ловушки

распределены экспоненциально по энергиям; в этом случае экспериментальные точки с вычисленными кривыми не согласуются.

Расчеты показывают, при большом количестве примесей Ge введенных в аморфный селен, распределение ловушек по энергиям происходит по экспоненциальному закону (рис. 4а, б).

Приведенные данные относительно распределения ловушек по энергиям в аморфном селене с примесью As и Ge подтверждались и исследованиями как их люкс-амперной характеристики, так и спектрального распределения фоточувствительности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Г. Б., Абдинов Д. Ш. Физика селена. Изд-во «Элм», Баку, 1975.
2. Мотт Н., Дэвис Э. Электронные процессы в некристаллических веществах. Изд-во «Мир», М., 1974.
3. Ламперт М. Инжекционные токи в твердых телах. Изд-во «Мир», М., 1973.
4. Исаев А. И., Абдинов Д. Ш. «Изв. АН Азерб. ССР», серия физ.-техн. (в печати).

Институт физики

Поступило 25. I 1975

Ч. Ш. Абдинов, А. И. Исаев, С. И. Мехтијева

Арсен və керманий ашгарлары вурулмуш аморф селен тэбэгэләрində һәмми жүкләрлэ сәрһэдләнмиш чэрэјанлар

ХУЛАСӘ

Арсен və керманий ашгарлары вурулмуш селен тэбэгэләрində һәмми жүкләрлэ сәрһэдләнмиш чэрэјанлар, лүксампер характеристикасы və фототәссаслығын спектрал пајланмасы өјрәнилмишдир.

Көстәрилмишдир ки, арсен ашгарларынын жүксәк концентрасијаларында аморф селендәки свијјәләрин енержијә көрә пајланмасы бирчинсли, керманий ашгарлары һалында исә экспоненциал гануна јакынылашыр.

D. Sh. Abdinov, A. I. Isaev, S. I. Mekhtiyeva

Space charge limited currents in amorphous selenium with As and Ge impurities

SUMMARY

An investigation has been made of the volt-ampere characteristics; lux—ampere characteristics and spectral distribution of the photoconductivity of the amorphous selenium layers 5—35 mcm thick with As and Ge impurities at various temperatures (from 280 to 360°K) in the dark and under light.

When introducing 2—5% of As into amorphous selenium the distribution of the traps by the energies in the forbidden band is shown to approach to the homogeneous one, while at higher amounts of germanium impurities—to the exponential law.

УДК 541.13

ЭЛЕКТРОХИМИЯ

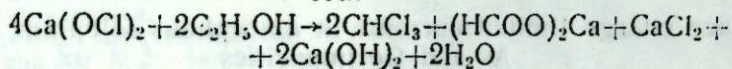
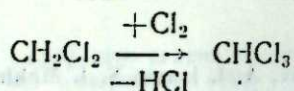
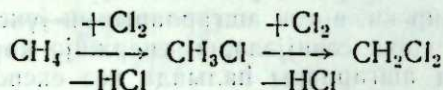
Э. А. ДЖАФАРОВ, Ф. Г. БАЙРАМОВ, В. А. МУХТАРОВ

ЭЛЕКТРОСИНТЕЗ ХЛОРОФОРМА

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

Хлороформ широко применяется в химической промышленности в качестве полупродукта для получения фреонов, фторопластов, тетра-хлорэтилена и др. важнейших продуктов. Наряду с этим он находит некоторое применение в медицине и в ряде отраслей промышленности в качестве растворителя.

В промышленности хлороформ получают в основном двумя методами: хлорированием метана и этилового спирта [1].



Эти способы имеют ряд существенных недостатков, основными из которых являются: многостадийность процесса, периодичность трудоемкость, загрязненность хлороформа и вследствие этого необходимость дополнительной очистки, образование побочных продуктов и т.д.

В литературе имеется ряд работ, посвященных электрохимическому получению хлороформа [2, 3]. Способ этот отличается простотой одностадийностью, позволяет достигнуть почти полного использования хлора, получать хлороформ высокой степени чистоты и вести процесс непрерывно. В этих процессах применяются платиновые аноды.

Электрохимический метод получения хлороформа не нашел применения в промышленном масштабе вследствие высокой стоимости и дефицитности платины.

Аноды из двуокиси свинца в ряде процессов электроосинтеза органических и неорганических веществ могут успешно применяться взамен платиновых анодов [4].

Замена платиновых анодов двуокисью свинца при получении хлороформа позволила бы осуществить электрохимический метод получения этого продукта в промышленном масштабе.

С этой целью в настоящей работе исследован электрохимический синтез хлороформа на аноде из двуокиси свинца, полученном из кислых электролитов.

Было исследовано влияние анодной плотности тока, температуры и концентрации этилового спирта на выход по току хлороформа при электролизе растворов, содержащих хлорид натрия и этиловый спирт.

Эксперименты проводились в стеклянном электролизере цилиндрической формы, герметически закрытом стеклянной крышкой с отверстиями для электродов термометра, выхода газов и периодического добавления в электролит соляной кислоты для поддержания постоянной величины pH. В качестве анодов применялась двуокись свинца. Рабочая поверхность анода 0,1 д.м². Катодами служили титановые пластинки с рабочей поверхностью 0,1 д.м². Электролитом служили растворы, содержащие хлорид натрия и этиловый спирт. Рабочий объем электролитов был равен 0,5 л.

Выход по току определялся с помощью медного кулометра.

Данные по влиянию анодной плотности тока на выход по току хлороформа приведены в табл. 1.

Таблица 1
Влияние анодной плотности тока на выход по току хлороформа
Электролит: 300г/л NaCl + 25мл C₂H₅OH; t=70°C; Q=5 а·ч

Анодная плотность тока а/д.м ²	Сила, тока а	Напряжение на ванне, в	pH	Кол-во полученного CHCl ₃ , г	Выход по току, %
10	1	3,7	8-9,80	1,7430	62,7
20	2	3,9	8-9,95	1,9599	70,5
30	3	4,3	8-9,90	2,2073	79,4
40	4	4,5	8-9,95	2,3630	85,0
50	5	5,0	8-9,95	2,5159	90,5

С увеличением плотности тока от 10 до 50 а/д.м² выход по току возрастает от 62,7 до 90,5%. Напряжение на ванне при увеличении плотности тока от 0 до 50 а/д.м² повышается соответственно с 3,7 до 5,0 в.

Таблица 2
Влияние температуры на выход по току хлороформа.
Электролит: 300 г/л NaCl + 25 мл/л C₂H₅OH; i_а=50 а/д.м²; Q=5 а·ч

Температура, °C	Напряжение на ванне, в	pH	Кол-во полученного CHCl ₃ , г	Выход по току, %
70	5,0	8-9,95	2,5159	90,5
75	5,0	8-9,45	2,1294	76,6
80	5,0	8-9,80	1,8514	66,6
85	4,9	8-9,80	1,5595	56,1
90	4,8	8-9,65	1,0480	37,7
95	4,7	8-9,50	0,6310	22,7

С повышением температуры выход по току хлороформа снижается (табл.2): при 70—75°C он равен 90,5 и 76,6%, при 90—95°C — 37,7-22,7%. Напряжение на ванне с увеличением температуры падает с 5,0 при 70°C до 4,7 при 95°C. Оптимальная температура процесса 70°C. Далее было исследовано влияние концентрации этилового спирта. Результаты приведены в табл. 3.

Таблица 3

Влияние концентрации этилового спирта на выход по току хлороформа.
Электролит: 300 г/л NaCl + 10—50 мл/л C₂H₅OH; $i_a = 50 \text{ а/дм}^2$;
 $t = 70^\circ\text{C}$; $Q = 5 \text{ а} \cdot \text{ч}$

Концентрация C ₂ H ₅ OH, мл/л	pH	Напряжение на ванне, в	Кол-во полученного CHCl ₃ , г	Выход по току, %
10	8—9,95	5,0	2,1294	76,6
15	8—9,80	5,0	2,2240	80,0
20	8—9,75	5,0	2,2851	82,2
25	8—9,95	5,0	2,5159	90,5
30	8—9,80	5,1	2,1600	77,7
50	8—9,80	5,1	1,8209	65,5

Изменение концентрации этилового спирта оказывает существенное влияние на выход по току хлороформа. С увеличением концентрации, этилового спирта от 10 до 25 мл/л выход по току хлороформа возрастает от 76,6 до 90,5%. Дальнейшее повышение концентрации этилового спирта приводит к уменьшению выхода по току.

Таблица 4

Влияние материала анода на выход по току хлороформа
Электролит: 300 г/л NaCl + 25 мл/л C₂H₅OH; $i_a = 50 \text{ а/дм}^2$;
 $t = 70^\circ\text{C}$; $Q = 5 \text{ а} \cdot \text{ч}$

Материал анода	Напряжение на ванне, в	Кол-во полученного CHCl ₃ , г	Выход по току %
Графит	5,1	2,2240	80,0
Двуокись свинца	5,0	2,5159	90,5
Двуокись рутения	5,2	2,5567	92,0

Результаты влияния материала анода на выход по току хлороформа приведены в табл. 4. Выход по току хлороформа на анодах из графита, двуокиси свинца, двуокиси рутения достаточно высокой (80,0—92,0%), однако аноды из графита заметно разрушаются в процессе электролиза и загрязняют продукт.

Выводы

1. Исследовано влияние некоторых факторов на выход по току хлороформа при электролизе растворов хлорида натрия и этилового спирта на аноде из двуокиси свинца.

2. Установлено, что с повышением плотности тока и понижением температуры выход по току хлороформа увеличивается. В электролите оптимального состава (300 г/л NaCl + 25 мл/л C₂H₅OH) при плотности тока 30—50 а/дм² и температуре 70°C выход по току хлороформа составляет 90,5%.

3. На аноде из двуокиси свинца получается хлороформ с чистотой 99,5—99,9%.

4. Аноды из двуокиси свинца практически не разрушаются в процессе электросинтеза хлороформа и могут успешно применяться взамен платины в этом процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедев П. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. Изд-во «Химия», М., 1971, стр. 149. 2. Трехцинский Р. ЖРФХО, 38, 734, 1906, 3. Fejer J. Z. Elektrochem., 25, 115, 1919, 4. Джафаров Э. А. Дисс. М., 1962.

Институт неорганической и физической химии

Поступило 21.X 1974

Е. А. Чэфаров, Ф. И. Бајрамов, В. А. Мухтаров

Хлороформун электросинтези

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә натриум-хлоридни сулу мәһлулуна этил спирти гатылар, гургушун 4-оксид анодунда электролиз заманы хлороформун чыхымына чәрәжан сыхлығынын, температурун вә этил спиртинин гатылығынын тәсириндән бәһс едилир.

Мәгаләдә оптимал шәрәитдә натриум-хлоридни гатылығы 300 г/л NaCl, этил спиртинин мигдары 25 мл/л, чәрәжан сыхлығы 50 а/дм², температур 65—75°C олдугда хлороформун чәрәжана кәрә чыхымынын 80—90%, спиртә кәрә маддә чыхымынын исә 98—99% олдугу көстәрилер.

Е. А. Dzhafarov, Ph. G. Bayramov, V. A. Muchtarov

The electrosynthesis of chloroform

SUMMARY

The effect of current density, temperature and concentration of ethanol on the current efficiency of chloroform on the lead dioxide anode has been investigated in this paper. The sodium chloride and ethanol solutions have been used as electrolytes. It is stated that the current efficiency of chloroform is equal 80—90% and efficiency of conversion (on the ethanol)—98—99% in the optimum conditions (electrolyte composition—300 g/L NaCl + 25 ml/L C₂H₅OH, pH~8—10, t=65—75°C, $i_a = 30—50 \text{ а/дм}^2$).

УДК 547.5.514

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Акад. С. Д. МЕХТИЕВ, М. Р. МУСАЕВ, Х. М. АЛИМАРДАНОВ,
Е. Б. САХНОВСКАЯ, В. Т. СУЛТАНОВ

АЛКИЛИРОВАНИЕ ЦИКЛОПЕНТАНОНА α -ГЕПТЕНОМ

Одним из перспективных путей синтеза 2-алкилциклоалканонов является реакция свободнорадикального присоединения циклоалканонов к α -олефинам.

Известны три способа инициирования этой реакции: Уф-облучение [1], термический гомолиз перекисных соединений [2—4] и аутоокисление [5]. Из перекисных соединений в качестве инициатора применялась дитрет-бутилперекись, а также гидроперекись третичного бутила [6].

Виноградов и Никишин [7] осуществили присоединение циклопентанона и циклогексанона к октену-1 с помощью кислорода воздуха в присутствии катализатора—стеарата марганца и получили 2-октилциклопентанон с выходом 65% на прореагировавший олефин.

В настоящей работе представляются результаты исследования реакции алкилирования циклопентанона α -гептеном в присутствии гидроперекиси этого же олефина.

Гидроперекись α -гептена была получена путем реакции жидкофазного окисления α -гептена кислородом воздуха при низких температурах в стеклянном реакторе. Температура окисления 60—65°C, время—4—5 часов, инициатор окисления—гидроперекись кумола в количестве 0,5% от взятого олефина, скорость подачи воздуха—0,4 л/час. В этих условиях основным продуктом реакции окисления явилась гидроперекись α -гептена в количестве 7—10%. При этом другие продукты окисления не образуются. Количество гидроперекиси определялось йодометрически. Синтезированная таким образом гидроперекись α -гептена и явилась инициатором реакции алкилирования циклопентанона α -гептеном.

Методика проведения реакции заключалась в следующем. В стальной автоклав, снабженный карманом для термометра, загружалось заданное количество циклопентанона и оксидата α -гептена, представляющего собой смесь α -гептена с гидроперекисью того же олефина. Реакционная смесь при постоянном перемешивании нагревалась в пределах 100—140°C в течение 2—8 часов; по окончании опыта автоклава после охлаждения до комнатной температуры разгружали и полученный сырой продукт—катализат—подвергали атмосферной, а затем вакуумной разгонке.

Анализ исходных и конечных продуктов реакции проводился обычными общепринятыми хроматографическим (на аппарате „Цвет“, неподвижная фаза—10%-ного силиконового масла на сферохроме, температура колонки 160°C, длина—3 м, диаметр—4 мм, скорость газоносителя азота—6 л/час) и ИК-спектроскопическим методами исследования.

Исходный циклопентанон, полученный по известному методу, имел т. кип. 130—°С. d_4^{20} 0,9480; n_D^{20} 1,4366. α -гептен получался дегидратацией первичного гептилового спирта в реакторе проточной системы при температуре 220—240°C, объемной скорости 0,5 час⁻¹ над промышленной γ -окисью алюминия, промотированной 3% NaOH для предупреждения миграции кратной связи в продуктах реакции.

Для этой цели был использован также α -гептен, выделенный из промышленных продуктов термоконтактного крекинга нефтяных парафиновых углеводородов. α -гептен имел температуру кипения 93—94°C, d_4^{20} 0,6971; n_D^{20} 1,3995.

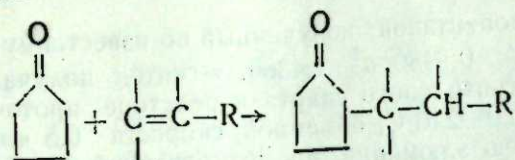
Условия и результаты проведенных опытов представлены в таблице.

Условия и результаты опытов реакции алкилирования циклопентанона α -гептеном в присутствии гидроперекиси α -гептена

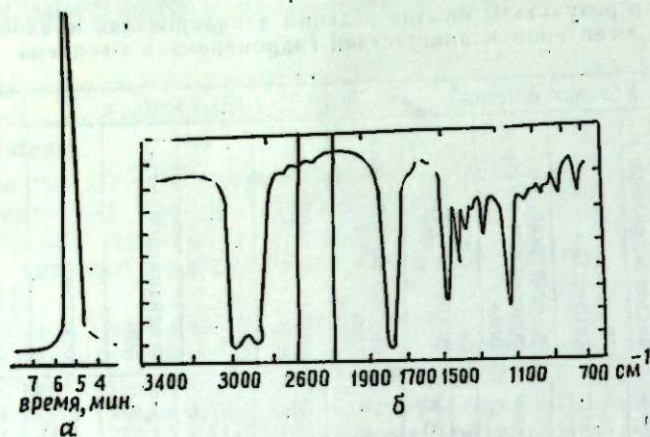
№ ш.	Условия опытов						Получено, г				Потери, г	Выход гептилциклопентанона, % мол. на превращ. олефин
	Взято, г		Мольное соотнош. кетон: Б	% содержан. гидр. перекиси α -гептена	температура, °С	продолжительность, час.	возвр. циклопентанон	возвр. α -гептен	гептилциклопентанон	остаток		
	циклопентанон А	смесь α -гептена с гидроперекисью α -гептена										
1.	32,6	43,0	1:1	7	120	6	31,3	37,4	1,852	2,9	1,5	8,3
2.	42,0	21,0	2,5:1	7	120	6	39,07	17,5	1,52	1,31	1,2	40,3
3.	42,0	10,5	5:1	7	120	6	40,2	8,2	1,46	0,9	1,04	49,5
4.	62,8	10,5	7,5:1	7	120	6	60,2	8,0	1,52	0,5	3,0	42,7
5.	42,0	21,0	2,5:1	7	100	6	41,1	19,0	0,44	0,2	0,96	40,0
6.	42,0	21,0	2,5:1	7	80	6	40,0	18,8	0,61	0,3	1,2	38,0
7.	42,0	21,0	2,5:1	7	140	6	36,59	18,0	1,58	1,1	1,53	54,9
8.	42,0	21,0	2,5:1	7	120	8	40,02	17,2	1,16	1,1	2,67	26,8
9.	42,0	21,0	2,5:1	7	120	4	40,9	18,5	0,774	0,4	1,2	32,0
10.	42,0	21,0	2,5:1	7	120	2	41,3	19,0	0,32	0,2	1,0	30,0
11.	42,0	10,5	5:1	13	140	6	36,6	6,2	2,41	1,8	1,74	53,0
12.	29,2	10,5	5:1	13	140	6	395,7	63,6	23,8	23,0	9,0	54,9
13.	26,6	10,5	5:1	40,6	140	6	20,5	3,8	1,48	6,7	2,8	36,2
14.	53,3	10,5	5:1	26,0	140	6	28,45	5,6	2,7	2,0	1,53	66,08

Как следует из таблицы, выход α -гептилциклопентанона достигает 66% на превращенный α -гептен. При оптимальных условиях реакции найдены: температура 140°C, продолжительность—6 час, молярное соотношение циклопентанон: α -гептен=5:1 с содержанием гидроперекиси в последнем 26%. При увеличении количества гидроперекиси в смеси до 40,6% выход α -гептилциклопентанона падает до 37,9% в виду образования значительного количества непредельного кетона при распаде гидроперекиси. Следует отметить, что возвратный циклопентанон и α -гептен могут быть повторно использованы. Физико-химические константы синтезированного α -гептилциклопентанона: т. кип. 93—95/4 мм; n_D^{20} 1,4558; d_4^{20} 0,8967; MR_D набд.=55,22; MR_D выч.=55,51.

При помощи хроматографического и ИК-спектроскопического методов анализа установлены степень чистоты и структура полученного α -гептилциклопентанона. При этом установлено, что, как и следовало ожидать, алкильная группа присоединяется к α -углеродному атому кетона по схеме:



На рисунке представлены хроматограмма (а) и ИК-спектр (б) α -гептилциклопентанона. ИК-спектр подтвердил наличие в молекуле α -гептилциклопентанона карбонильной группы (интенсивные полосы в области $1720-1740 \text{ см}^{-1}$) метиленовых групп циклопентанового кольца ($1440-1400 \text{ см}^{-1}$), $-(\text{CH}_2)$ -алкильной цепи и метильной группы ($1380-1360 \text{ см}^{-1}$).



Хроматограмма (а) и ИК-спектр (б) 2-гептилциклопентанона

Степень чистоты α -гептилциклопентанона, по данным ГЖХ, составляет 99,5%.

Синтезированный α -гептилциклопентанон обладает приятным запахом направления жасмона.

Выводы

1. Исследована реакция алкилирования циклопентанона α -гептеном в присутствии гидроперекиси α -гептена.
2. Найдены оптимальные условия реакции, при которых выход α -гептилциклопентанона достигает 66,08% на превращенный олефин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kharasch M. S., Kuderna J., Nudenberg W. 18, 1225, 1953.
2. Никишин Г. И., Сомов Г. В., Петров А. Д. Изв. АН СССР*, серия хим. наук, № 11, 2065, 1961.
3. Фрейдлин Л. Х., Назарова Н. М., Бадалова Д. Л. Изв. АН СССР*, серия хим. наук, № 7, 1585, 1967.
4. Мехтиев С. Д., Мусаев М. Р., Бабазаде С. С., Алимарданов Х. М., Пашаева Ф. А. Азерб. хим.

ж.* № 4, 1973. 5. Holder V. E., Klein M. J. Chem. Phys. 23, 1956 (1955). 6. Огибин Ю. Н., Палануер И. А., Никишин Г. И. Изв. АН СССР*, серия хим. наук, № 2, 427, 1968. 7. Виноградов М. Г., Никишин Г. И. ЖОрх, 3, № 11, 2074-2075, 1967.

ИНХП им. Ю. Г. Мамадалиева

Поступило 6. VI 1974

С. Ч. Мехтиев, М. Р. Мусаев, Х. М. Элимарданов, Ж. Б. Сахновскаја, В. Г. Султанов

Тсиклопентанонун α -гептен илэ алкиллэширилмэси

ХУЛАСӘ

Тсиклопентанонун α -гептен илэ α -гептен гидропероксидини иштиракында алкиллэмэ реаксиясы тэдгиг едилмишдир. α -гептенин гидропероксиди ашағы температурда маје фазада α -гептенин наванын оксикени илэ оксидлэшмэсиндэн алынмышдыр.

Алкиллэмэ реаксиясынын тапылмыш оптималь шэрантиндэ 2-гептилтсиклопентанонун чыхымы чеврилмиш олефинэ керэ 66,08%-дир.

S. D. Mekhtiev, M. R. Musaev, Kh. M. Alimardanov, E. B. Sakhnovskaya V. T. Sultanov

Alkylation of cyclopentanone with α -heptene

SUMMARY

The alkylation reaction of cyclopentanone with α -heptene in the presence of α -heptene hydroperoxide has been studied.

α -heptene hydroperoxide was prepared by liquid-phase air oxidation of α -heptene at low temperatures.

Under found optimum conditions of alkylation reaction the yield of 2-heptyl cyclopentanone is 66,08 per cent on converted olefin.

Член-корр. Ал. М. КУЛИЕВ, Г. А. АГАЕВ, В. А. ДЖАФАРОВ

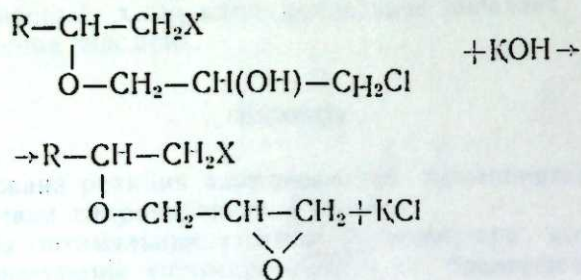
СИНТЕЗ β-ГАЛОГЕНПРОИЗВОДНЫХ ПРОПИЛОВОГО ЭФИРА ГЛИЦИДОЛА И ИЗУЧЕНИЕ ИХ РЕАКЦИИ

Большое число зарубежных патентов [1—4] относится к синтезу эпоксидов, содержащих различные функциональные группы. Синтезирование таких соединений дает возможность получать на их основе целый ряд синтетических материалов с самыми различными свойствами.

Учитывая это, нами был синтезирован ряд новых β-галогенопроизводных пропилового эфира глицидола и исследованы их реакции дегалонирования, а также реакции с алифатическими, ароматическими и алициклическими альдегидами и кетонами в присутствии треххлористого железа.

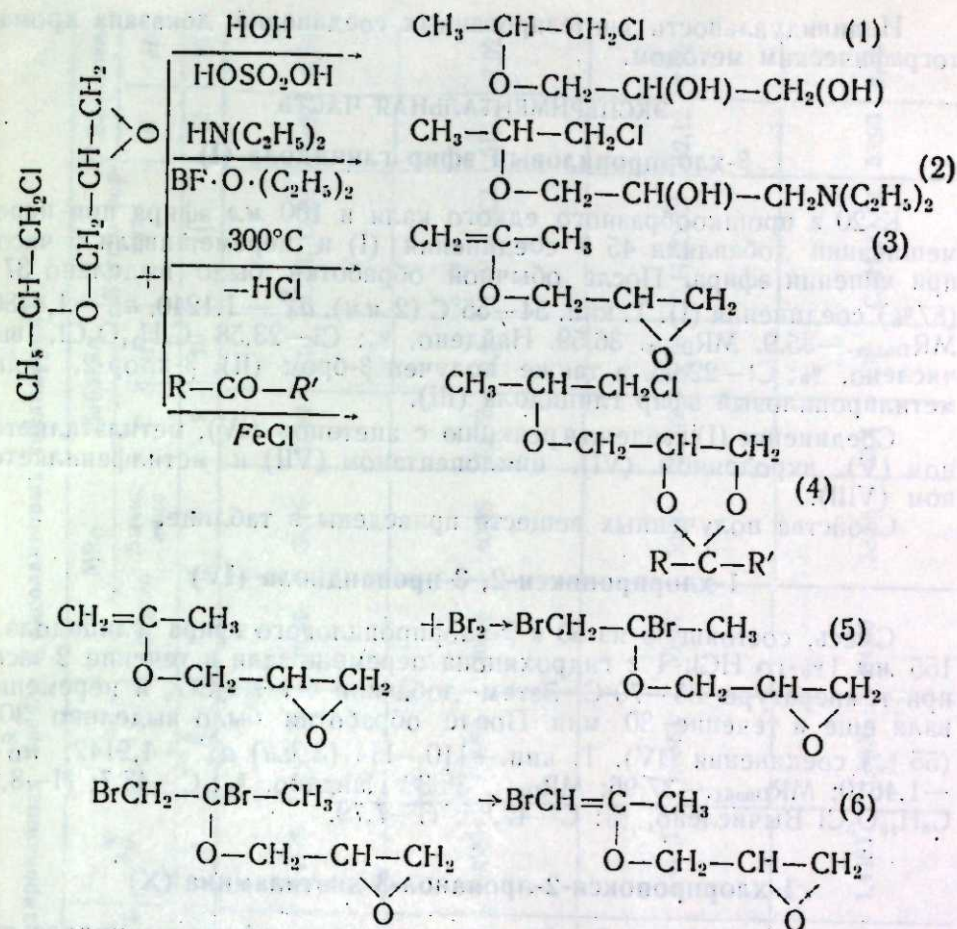
Указанные соединения синтезированы по известным методикам, описанным в литературе.

Действием на 1-галоген-3-(β-хлорпропокси)-2-пропанол порошкообразным КОН получены β-галогенпроизводные пропилового эфира глицидола по реакции:



где X=Cl(I); Br(II); R=CH₃(III).

Некоторые реакции, в которых выступают соединения (IV), приводятся ниже:



При взаимодействии соединения (1) с водой и диэтиламином в присутствии кислых катализаторов раскрываются эпоксидные кольца и образуются спирты и аминоспирты 1, 2.

При давлении и температуре 250—300°C над порошкообразным КОН из дегалонированного соединения (1) образуется метилвинилглицидиловый эфир 3.

Известно, что окиси циклогексана при пониженной температуре вступают в реакцию с альдегидом и кетоном в присутствии BF₃ FeCl₃ и дают диоксолановые соединения.

В связи с этим представляет интерес изучение расширения окисного кольца β-хлорпропилового эфира глицидола в реакции с карбонильными соединениями.

Оказалось, что β-хлорпропиловый эфир глицидола при пониженной температуре в присутствии FeCl₃ вступает в реакцию с некоторыми альдегидами и кетонами и образует соответствующие оксолановые соединения 4.

При бромировании метилвинилглицилового эфира в среде четыреххлористого углерода получается дибромпроизводный глицилоловый эфир 5, затем каталитическое дегалонирование образует метилбромвиниловый эфир глицидола 6.

При снятии ИК-спектра соединения (1) были обнаружены частота 829, 1252 см⁻¹, характерные для окисного кольца.

Synthesis of β -halogenated glycidyl propyl ethers and study of their reactions

SUMMARY

In this paper the data about the synthesis of β -halogenated glycidyl propyl ethers and their reactions with water, diethyl amine, acetone, methyl-ethyl ketone, acrolein, cyclopentane and methyl-phenyl ketone in the presence of boron fluoride and ferric chloride are given.

The dehalogenation of the β -halogenated glycidyl propyl ethers under the pressure of 12 mm. Hg and at the temperature of 250–300°C is studied.

It is found, that under mentioned conditions the β -halogenated glycidyl propyl ethers are undergoing the dehalogenation and the formation of the corresponding glycidyl vinyl ethers takes place.

УДК 66. 095. 11.

ХИМИЯ

Член-корр. Т. Н. ШАХТАХТИНСКИЙ, Д. З. САМЕДОВА,
К. Я. АЛИЕВА, С. С. АВАНЕСОВА, Х. М. ГАДЖИЕВА

ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА КАТИОНИТА КУ-2 НА СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ ПОЛУЧЕНИЯ N-ТРЕТБУТИЛАЦЕТАМИДА

В опубликованной нами ранее статье сообщалось о результатах исследования реакции взаимодействия ацетонитрила с изобутиленом в присутствии серной кислоты [1]. Была описана методика эксперимента и анализа получаемого продукта.

В данной статье освещаются вопросы дальнейшего исследования данной реакции в присутствии катионнообменной смолы КУ-2.

Хотя катионы обходятся дороже в пересчете на эквивалент водородных ионов, чем такие кислоты, как соляная, серная, различные сульфокислоты, но применение их оправдывается рядом преимуществ вытекающих из их физических и химических свойств, например, легкостью отделения от реакционной массы, более высокой селективностью, возможностью их многократного использования, а также возможностью применения их в автоматизированных непрерывных процессах.

Примененный нами катионит был использован в водородной форме, т.е. в форме нерастворимой кислоты.

Исследуя закономерности протекания реакции взаимодействия ацетонитрила с изобутиленом, мы изучали влияние количества катионита, так как количеством вводимого ионита удобнее всего регулировать общее содержание активных групп, катализирующих процесс. Количество катионита выражалось отношением веса катионита в граммах к весу ацетонитрила в граммах. Количество ацетонитрила во всех опытах было одним и тем же, равным 9 г. Количество катионита менялось от 0,4 до 8,0. Остальные параметры, как температура, продолжительность реакции, скорость подачи изобутилена, во всех опытах были одинаковыми и соответственно равными 70°, 2 часам, 5,7 л/час. Растворителем реакционной смеси служила уксусная кислота. Данные по изучению влияния количества катионита на закономерность реакции представлены в таблице.

Как видно, максимальный выход N-t-бутилацетамида 23% на взятый в реакцию ацетонитрил и 63% на прореагировавший изобутилен наблюдается при количестве катализатора 2,7. Дальнейшее увеличение количества катионита от 2,7 до 8,0 приводит к уменьшению выхода N-t-бутилацетамида и увеличению скорости реакции образования побочных продуктов, в частности третбутилового спирта. Это можно

Влияние количества катализатора на ход реакции. Катализатор КУ-2; $t = 70^\circ\text{C}$; $\tau = 2$ часа; $\text{CH}_3\text{CN}-9,0\text{г}$ растворитель $\text{CH}_3\text{COOH}-100\text{см}^3$; $i\text{C}_1-5,7\text{л/час}$ (18,3 г/2 часа)

Количество катализатора (CH_3CN), г	Получено											
	Прореагировало					N-третбутилацетамид						
	CH_3CN		$i-C_4$		CH_3CN	потери с газ.	на взятый CH_3CN	прореагир. CH_3CN	на прореагир. $i-C_4$	непрореагир. $i-C_4$	т. бут. спирт	т. бут. ацетат
	непрореагир.	непрореагир.	непрореагир.	непрореагир.								
граммы												
% мольный												
% весовой												
0,4	3,3	6,1	8,4	0,3	0,9	3,6	99,1	39,1	—	10,2	49,5	
1,2	10,0	15,6	7,9	0,2	2,5	9,9	98,4	42,4	0,5	11,2	41,4	
2,0	16,6	21,1	7,4	0,15	4,0	15,9	96,8	50,3	1,8	12,1	34,8	
2,4	21,1	22,7	7,0	0,1	5,0	19,8	95,0	58,0	2,1	12,7	25,3	
2,7	24,4	24,6	6,7	0,1	5,8	23,0	93,8	63,0	4,0	13,0	1,0	
4,0	23,8	28,4	6,8	0,1	5,3	21,0	89,3	50,1	6,2	25,9	16,1	
6,4	18,4	32,2	7,2	0,1	4,2	16,5	86,7	34,8	13,8	37,5	11,2	
8,0	13,3	34,4	7,4	—	2,8	11,1	81,1	21,8	21,4	41,7	9,7	

объяснить тем, что увеличивается общее количество воды, связанной с катионитом, которая участвует в реакции с карбкатионом, с одной стороны, и в реакции гидролиза третбутилацетата с другой. Уменьшение выхода третбутилацетата с увеличением количества катионита подтверждает последнее предположение. Для определения побочных продуктов третбутилового спирта и третбутилацетата нами был разработан хроматографический метод анализа.

По мере роста количества КУ-2 селективность ацетонитрила падает, по-видимому потому, что избыток катионита способствует реакции омыления ацетонитрила до уксусной кислоты и ацетамида, который в продуктах реакции был обнаружен качественно.

Выводы

1. Исследовано влияние количества катионита КУ-2 на протекание реакции взаимодействия ацетонитрила с изобутиленом.

2. Максимальный выход N-*t*-бутилацетамида 23% на взятый в реакцию ацетонитрил и 63% на прореагировавший изобутилен достигнут при количестве катионита 2,7.

ЛИТЕРАТУРА

1. «ДАН Азерб. ССР», № 9, 1974.

ИНХП им. Ю. Г. Мамедалиева.

Поступило 21. 1 1975

Т. Н. Шахтахтински, Ч. З. Самедова, К. Я. Алиева, С. С. Аванесова, Х. М. Гаджиева

N-үчлү бутиласетамидин алынмасы реаксиясынын сүр'әтинә КУ-2 катионити мигдарынын тә'сири

ХУЛАСӘ

Асетонитринин изобутиленлә гаршылыгы тә'сир реаксиясынын кедишинә КУ-2 катионити мигдарынын тә'сири тәдгиг едилмишдир. Дикер параметрләр: температур— 70°C , реаксия мүддәти—2 саат, изобутиленин верилмә сүр'әти—5,7 л/саат сабит сахланылмагла катионитин мигдары 0,4-дән 0,8-ә гәдәр дәжишдирилмишдир.

N-үчлү бутиласетамидин максимал чыхымы реаксия үчүн көтүрүлән асетонитрилә көрә 23%, реаксияја сәрф олуна изобутиленә көрә 63%, катионитин мигдары 2,7 олдугда әлдә едилмишдир.

T. N. Shakhhtakhtinskii, D. Z. Samedova, K. Ya. Alieva, S. S. Avanesova, Kh. M. Gadzhieva

Effect of cationite KY-2 amount on the rate of reaction of N-*tert*-butyl-acetamide production

SUMMARY

The effect of cationite KY-2 amount on the course of acetonitrile reaction with isobutylene has been studied.

The amount of cationite was varying from 0,4 to 8,0 at other constant parameters-temperature 70° , duration of reaction 2 h. and isobutylene feed rate 5,7 l/h.

Maximum yield of N-*tert*-butylacetamide 23% on acetonitrile taken for reaction and 63% on reacted isobutylene has been achieved at cationite amount of 2,7.

ГЕОЛОГИЯ

Акад. Ш. Ф. МЕХТНОВ, Ж. Н. ТЕР-КАРАПЕТАНЦ, М. А. АГДАМСКИЙ,
Н. К. АРШИНОВА, А. А. АЛИЕВ, Н. И. ГОЛУБЕВА

О СВЯЗИ ВЕЛИЧИНЫ ОТКРЫТОЙ ПОРИСТОСТИ С
ТЕКТОНИКОЙ ЗАЛЕЖИ НА ПРИМЕРЕ ПК_В, НКП, V
ГОРИЗОНТОВ БАЛАХАНЫ-САБУНЧИ-РАМАНИНСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ

До настоящего времени для подсчета запасов нефти и газа величина открытой пористости по залежи принималась, как осредненная по всей площади или, в лучшем случае, как средняя по полям.

В настоящей работе на примере трех горизонтов (ПК НКП, V) Балаханы-Сабунчи-Раманинского месторождения показывается, что величина открытой пористости довольно изменчива в пределах даже каждого поля или блока и находится в прямой зависимости от конфигурации тектонических разрывов. Она изменяется в зависимости от



Рис. 1. 1 — изогипсы по кровле ПК свиты; 2 — разрывы; 3 — величина пористости 16—20%; 4 — величина пористости 21—25%; 5 — величина пористости 26—30%. I, II, III — номера блоков.

степени раздробленности структуры, от условий залегания пород, углов падения пластов и др.

Главным элементом тектоники рассматриваемого месторождения (рис. 1) является два продольных нарушения, образующих грабен шириною 800—200 м. Амплитуда сброса 1 уменьшается от 350—400 м на западе, у вулкана Бог-бога, до 15 м на востоке. Амплитуда сброса 2 изменяется в том же направлении от 75 до 40 м.

Поперечными сбросами вся структура разбита на ряд тектонических блоков. Сбросы, расположенные на северо-восточном крыле складки, имеют падение на север-северо-запад, углы падения сбрасывателя изменяются в пределах 50—85°. На южном крыле складки поперечные сбросы имеют падение на юг-юго-восток, углы падения плоскостей сбрасывателя изменяются от 70 до 85°.

Нами использованы по корневым данным значения открытой пористости, определенные в АзНИПИ нефть по гор. ПК (260 образцов по 55 скважинам), НКП (38 образцов по 8 скважинам), V (66 образцов по 20 скважинам). Кроме того, имелось в виду, что горизонты ПК, НКП и V литологически более однородны по сравнению с горизонтами КС. Последняя особенность дает возможность проследить в пределах блока изменение величины открытой пористости от тангенциальных усилий, ибо при литологической неоднородности от этих усилий в первую очередь подвергаются сжатию глины, как обладающие наибольшей пористостью, а изменение открытой пористости в песках приобретает фактор вторичности. Поэтому при литологической неоднородности проследить за изменением величины открытой пористости в зависимости от тектонических разрывов по структуре в наших условиях не представляется возможным.

Из рассматриваемых трех песчаных горизонтов наиболее четко влияние тектонических разрывов на изменение величины открытой пористости прослеживается по свите ПК_В. Это связано с относительно более глубоким расположением данной свиты в разрезе продуктивной толщи, ибо с увеличением горного давления, а также с приближением к очагу тангенциальных напряжений создаются более благоприятные условия изменения величины открытой пористости.

На рис. 1, 2, 3 по гор. ПК_В НКП (часть юго-западного крыла), V (юго-западное крыло) приводятся изменения значений открытой пористости в виде карт, представленных тремя интервалами величин: 16—

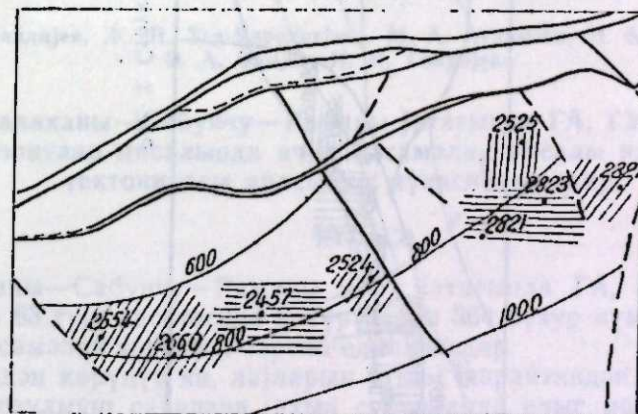


Рис. 2. Структура по кровле НКП. Обозначения те же, что и на рис. 1.

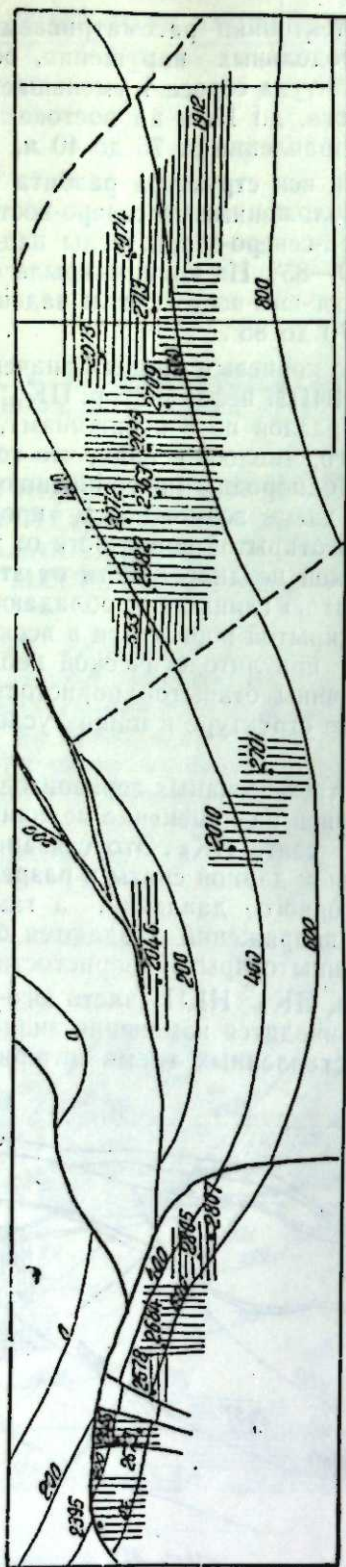


Рис. 3. Структура по кровле V горизонта. Обозначения те же, что на рис. 1.

20%; 21—25%; 26—30%. По каждой из скважин, представленных на рис. 1, 2, 3, значение открытой поверхности определено по данным кернового материала как осредненное из всех величин открытой пористости. При этом использовались лишь те скважины, в которых имелось более двух определений.

Для возможности сопоставления в пределах поля, как правило, было взято две и более скважин.

Анализ данных по ПК четко показывает, что величина открытой пористости на участках, расположенных вблизи тектонических разрывов, занижена и варьирует в пределах 16—20%. С удалением от разрывов в глубь блока величина открытой пористости увеличивается до 21—25%, а к центру блока, где влияние тангенциальных усилий незначительно, она равна 25—30%. На перераспределение величины открытой пористости влияет также конфигурация двух смежных нарушений. Особенно ясно это наблюдается в суженной части блоков II, III, IV, т. е. там, где породы испытывают большое тектоническое напряжение по сравнению с участками данного блока, где боковые тангенциальные усилия перераспределяются по более расширенной площади.

По горизонтам НКП и V перераспределение величины открытой пористости, как и по свите ПК подчиняется вышеизложенной закономерности: с удалением от нарушений величина открытой пористости увеличивается, а в суженной части блока уменьшается (рис. 2, 3).

В западной части гор. V (площадь Кашанаур) изложенные закономерности прослеживаются менее четко, что, возможно, связано с относительно небольшим горным давлением, а также более крупными углами падения пластов (до 70°), способствующими небольшой сопротивляемости тангенциальным усилиям ввиду того, что в этом случае степень влияния бокового тангенциального давления менее сказывается, ибо направление его влияния на породу приближается к направлению уже уплотненных пород от горного давления.

Из всего вышеизложенного следует, что существует связь между величиной открытой пористости и тектоническим положением пласта коллектора. Естественно поэтому, что наряду с другими факторами, определяющими условия залегания нефти, газа и воды в нефтегазоносном пласте, распределение флюидов в различных частях нефтегазоносных пластов будет контролироваться и величиной открытой пористости и связанной с нею проницаемостью пород коллекторов.

Институт геологии

Поступило 3. I 1975

Ш. Ф. Мехдиев, Ж. Н. Тер-Караетянс, М. А. Агдаски, Н. К. Аршинова,
Э. А. Элиев, Н. И. Голубева

**Балаханы—Сабунчу—Раманы жатағында ГА, ГУГ, У
горизонтлар мисалында ачыг мәсамәлик эмсалы илә жатаг
тектоникасы арасында мүнәсибәтә даир.**

ХҮЛАСӘ

Балаханы—Сабунчу—Раманы нефть жатағында ГА, ГУГ, У горизонтлардан 83 гују васитәсилә көтүрүлмүш 364 сүхур нүмунәси әсасында ачыг мәсамәлик хәритәси тәртиб едилимшидир.

Хәритәдән көрүнүр ки, ләјларын јатым шәрантиндән асылы оларат тектоник позулмуш саһәләрә јахын сүхурларда ачыг мәсамәлик эмсалы дәјишир. Мүхтәлиф амилләр тә’сириндән дәјишән ачыг мәсамәлик ләјда флјудин пајланмасыны мүәјјән дәрәчәдә шәртләндирир.

Sh. F. Mekhtiev, Zh. N. Ter-Karapetyants, M. A. Agdamsky,
N. K. Arshinova, A. A. Aliev, N. I. Golubeva

About connection of the value of open porosity with the
tectonics of oil deposit on the example of PK, NKP, V horizons
of Balakhany—Sabunchi-Ramani oil deposit

SUMMARY

On the base of the values of open porosity received from 364 samples out of 83 wells of PK, NKP, V horizons of the Balakhani—Sabunchi-Ramani deposit the maps of open porosity were made up which show that the value of open porosity changes in dependence from the proximity of rocks to tectonic fractures, from their configuration, from the angles of rock positions. On the base of it one can state that the fluid distribution in reservoirs together with the other factors is controlled also by the value of open porosity.

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗЭЛЭРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД

№ 8

1975

СТРАТИГРАФИЯ

В. Б. АГАЕВ, Т. А. ГАСАНОВ

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СТРАТИГРАФИИ ДУРУДЖИНСКОГО
ГОРСТ-АНТИКЛИНОРИЯ (ВОСТОЧНЫЙ СЕГМЕНТ Б. КАВКАЗА)

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

В настоящее время между Вандамской складчато-глыбовой зоной и Закатало-Ковдагским синклиналием выделяется Дуруджинское поднятие, устанавливаемое в плане выходами песчано-глинистых отложений из-под жестких известняковых пород и разрывными нарушениями.

Приоритет выявления Дуруджинского поднятия принадлежит Н. Б. Вассоевичу [2, 3], который, изучая меловые и частично юрские отложения Б. Кавказа в центральной части южного склона в междуречье Кишчай-Вандамчай, в поле сплошного развития меловых отложений выделил выход ааленских образований, протянувшихся в виде полосы. Затем соответствующие отложения были детально изучены Э. Ш. Шихалибейли [9], Б. В. Григорьянцем [4], В. Б. Агаевым, Б. М. Исаевым и др. [15] в составе Кахетинно-Вандамского антиклинория. Тем не менее вопрос о структурной принадлежности Дуруджинского горст-антиклинория широко дискутируется среди геологов.

В этой связи большое значение приобретает новый геологический материал, полученный авторами за время летних полевых работ 1972—1973 гг.

Дуруджинский горст-антиклинорий представляет собой узкую, местами расширяющуюся до 4 км полосу, протягивающуюся от западных границ Азербайджана (р. Мазымчай) до р. Дамирапаранчай на востоке [7].

От одновременных образований приграничных структур юра в нем отличается резким уменьшением стратиграфического объема, литологическим составом, характером метаморфизации и другими особенностями, повторяющимися и в отложениях более молодого возраста, что в какой-то степени свидетельствует о наличии долгоживущих глубинных разломов, ограничивающих данный горст-антиклинорий.

Северный разлом (Капанийский) хорошо выделяется в обнажениях у сел. Юхары Фильфили, Аглых Тиканлы, Гамзалы, Кюснет и др. Он выражен крутонаклоненными на северо-восток зонами нарушений шириной 10 м и более, в которых сланцы и песчаники перемяты, раздроблены и ожелезнены. В полосе разлома (сел. Ю. Фильфили) отмечаются даже глыбы палеозойских пород — среднезернистые известковис-

тые и кварцевые песчаники, кристаллические и сахаровидные известняки, филлитовидные и слюдяные сланцы, обломки конгломератов, говорящие о его активности, тогда как в других разрезах, например по р. Башдашагыл, действие разлома не ощущается и создается иллюзия постепенного перехода свит юрской системы.

Южный разлом (Зенгинский) на всем своем протяжении отделяет горст-антиклинорий от Вандамской складчато-глыбовой зоны. Это отчетливо наблюдается в момент разобщения Закатало-Ковдагского и Дашагильского синклинориев отмеченным горст-антиклинорием. При этом разлом сопровождается интенсивным смятием, которое на поверхности сильно ожелезнено и резко выделяется на общем сером фоне.

Дуруджинский антиклинорий осложнен многочисленными изоклинальными складками с острыми замками и многочисленными флексурами, из которых наиболее заметными являются Зимдагская, Аглыская, Бумская и др. Наиболее полный легко доступный для изучения разрез Дуруджинского горст-антиклинория находится в бассейне р. Башдашагылчай, где он имеет нормальный антиклинорийный характер складок. Обнаженная часть представлена средней и, возможно, верхней юрой. Более древние отложения нижней юры приурочены к двум наиболее приподнятым поперечным участкам — Белокаано-Закатальскому (на западе) и Куткашенскому (на востоке).

В обобщенном виде в строении Дуруджинского горст-антиклинория участвует несколько региональных литолого-стратиграфических подразделений — свит.

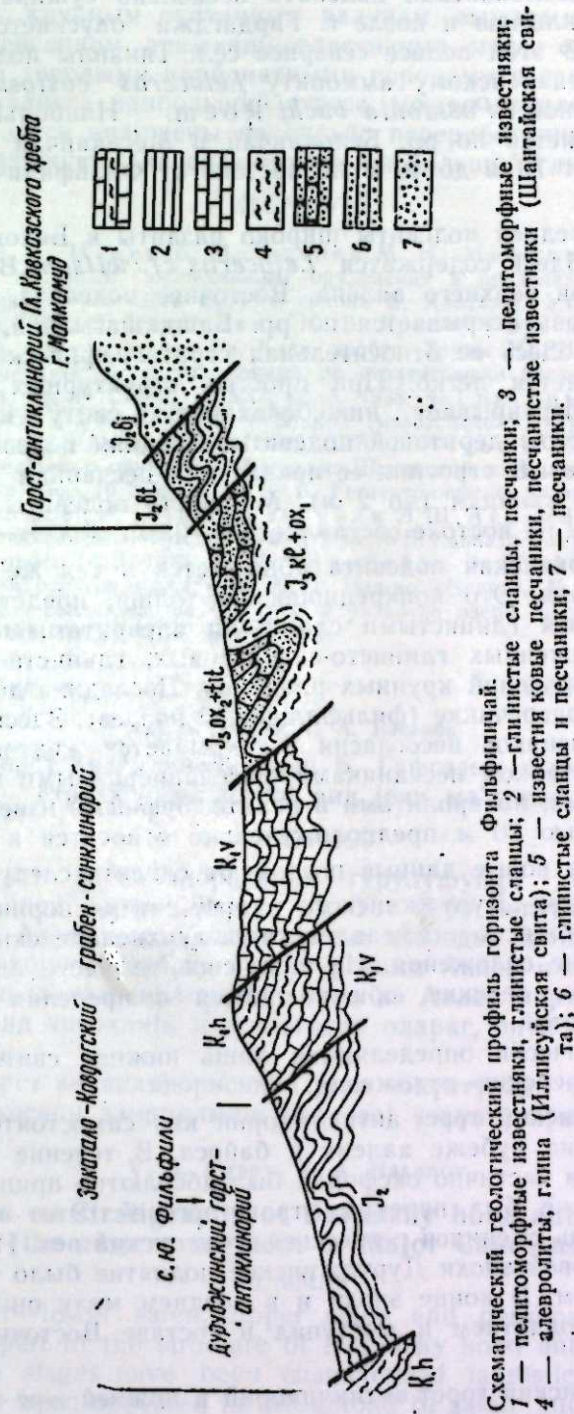
Наиболее древние отложения объединяются в мегиканскую свиту (Шихалибейли, Агаев, 1972), возраст которой по палеонтологическим находкам определяется в пределах верхнего тоара и нижнего аалена.

Мегикская свита прослеживается от бассейна р. Талачай в виде постепенно расширяющейся к западу полосы в районе сел. Кабиздере, Катех, Магамалар и др. Здесь свита, имеющая мощность до 250 м, состоит из относительно массивных (0,2—1 м) среднезернистых песчаников и алевролитов, глин с *Pseudogrammoceras muelleri* Denkm., *Planammatoceras tenuinsigne* V. ac., *Tancredia stubendorffi* Schl., *Nucula hausmanni* Roem., *Mytiloides gryphoides* Schl., *Chlamys textoria* Schl., *Camptonectens aralus* Waag., *C. lens* (Sow.), *Pholadomya ex gr. ambigua* Sow. и др.

В восточной части, в междуречье Тиканлычай—Дамирапаранчай обнаженная часть свиты представлена преимущественно песчаниками с ядрами трудноопределенных аммонитов, найденных Б. М. Исаевым. Мощность мегиканской свиты изменяется в пределах 85—220 м.

Выше располагается белоканская свита (Дробышев, 1936), подразделяющаяся на три подсвиты: нижнюю — глинистую, среднюю — песчаную и верхнюю — глинисто-сидеритовую. В этой свите фаунистические слои приурочены к основанию разреза и представлены аммонитами преимущественно зоны *Geioceras opalinum*.

Белоканская свита вскрывается выше слияния рр. Башдашагылчай и Бадалдере. Относительно низкое стратиграфическое положение занимает подсвита черных глинистых сланцев с небольшими вкладами тонкого флишоида, зонами окислений с пиритизированными пластинами (5—7 см). Отсюда она протягивается к юго-востоку к склонам хр. Гяздаг и сел. Аглых (р. Халчалчай), где основание свиты значительно оглинивается. Аналогичные породы можно видеть между сел. Юхары и Ашагы Филфили, где полоса выхода увеличивается до 3 км. Здесь она слагает ядро Фильфилинской антиклинали и состо-



ит из чередующихся 3- или 5-сантиметровых песчаников с раздувами переслаивающихся глинистых сланцев, алевролитов и реже тонкозернистых песчаников. В 1970 г. В. Б. Агаевым на южной оконечности сел. Ю. Фильфили у мельницы в подсвете был обнаружен *Leioceras sp.* Отсюда нижебелоканская подсвета несколько суживаясь прослеживается к Тиканлычаю и после г. Гирдагджа опускается в долину р. Дуруджачай. В этой полосе севернее сел. Тиканлы подсвета выделяется по нижеааленскому аммониту *Leioceras costosum* Guénst. и многочисленной *Posidonia buchi* Roem. Наибольшая мощность свиты определяется по рр. Белокаччай и Мегикаччай (до 150 м) и уменьшается от 70 м до 40 м на востоке от Фильфиличая до Дампраначай.

Выходы средней подсветы широко развиты в Белокано-Закатальском районе. Здесь содержатся *Leioceras cf. wilsoni* Busck m., выходящие из низов верхнего аалена. Восточнее подсвета, после долгого отсутствия, вновь вскрывается по рр. Башдашагылчай, Фильфиличай и др. При этом здесь ее относительная стратиграфическая принадлежность определяется легко. При простых структурных соотношениях она согласно перекрывает нижебелоканскую свиту и надстилается кровлей глинисто-сидеритовой подсветы. Средняя подсвета здесь значительно грубеет. В строении ее появляются песчаники (40 см) и песчано-глинистые вкладки (до 2 м). Мощность подсветы на западе — больше 120 м, а на востоке составляет 40—65 м.

Верхнебелоканская подсвета обнажается в тех же разрезах, что и вышеописанная. Это конкреционноносная толща, представленная тонкочередующимися глинистыми сланцами, алевролитами и песчаниками с рядами сближенных глинисто-сидеритовых, глинисто-карбонатных, кремнелых включений крупных размеров. Последние достигают иногда до 0,5 м в поперечнике (фильфилинский разрез). Здесь подсвета без каких-либо признаков несогласия перекрывается желтовато-серыми с зеленоватым оттенком песчаниками, расчлененными местами кремнистыми глинами, алевролитами и пелитоморфными известняками. Эта пачка мощностью 70 м предположительно относится к верхней юре.

Полученные новые данные позволяют сделать следующие выводы

1. В строении Дуруджинского горст-антиклинория принимают участие верхнетоярско-нижеааленские, вышеааленские и, возможно, верхнеюрские отложения. Из них основное место занимают верхнетоярско-нижеааленские, обнажающиеся в пределах крупных поперечных поднятий.

2. Фаунистически определяются лишь нижние свиты разреза — тоарские и ааленские отложения.

3. Дуруджинский горст-антиклинорий как самостоятельная структура появился на рубеже аалена и байоса. В течение всего байоса, бата, келловея и частично оксфорда был абсолютно приподнят и только в киммеридже был перекрыт трансгрессией. Этот кратковременный эпизод вновь сменился регрессией в титонский век. И только в начале нижнемеловой эпохи Дуруджинское поднятие было охвачено наступающим морем. В конце эпохи и в позднем мелу он соединился с Центральным поднятием и выступал в составе Восточно-Кавказской геосинклинали.

4. Дуруджинский горст-антиклинорий в нижней юре и аалене был связан с Сарыбашско-конахкендским осевым прогибом геосинклинали южного склона, составляя его южный борт.

5. Во время положительных знаков движение Дуруджинская ст-

руктура решительным образом влияла на характер седиментации в северных и южных прогибах геосинклинали южного склона.

6. В настоящее время она имеет более широкую площадь развития, распространяясь на запад в пределы восточной Грузии.

7. Судя по крупным окатанным валунам, выжитым из основания зоны при интенсивном движении пластичных масс, ограниченных с севера и с юга твердыми карбонатными породами и создавших в зоне Кайнарского надвига наибольший стресс, можно предложить, что юрские породы здесь наложены на сильно переработанную поверхность палеозоя, находящуюся на сравнительно небольшой глубине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаев В. Б., Исаев Б. М., Елчиев М. Н., Мамедов А. И. Геологическое строение и поиски колчеданного оруденения в пределах Дуруджинского горст-антиклинория (азерб. часть южного склона Б. Кавказа). Уч. зап. АГУ, серия геол.-геогр., № 6, 1972.
2. Вассоевич Н. Б. Краткий очерк нефтепроявлений в центральной части южного склона Гл. Кавк. хребта. Труды НГРИ, серия Б., вып. 1, 1931.
3. Вассоевич Н. Б. Новые данные по стратиграфии верхней юры и неоконца Азербайджана. «ДАН СССР», т. XXI, № 3, 1938.
4. Григорьянц Б. В. Соотношение поверхности (кайнозойской) и глубинной (мезозойской) структуры в пределах азерб. части В. Кавказа. Автореф. докт. дисс., 1970.
5. Исаев Б. М. Роль тектоники в локализации колчеданного оруденения Белокано-Шекинской металлогенической провинции. Автореф. канд. дисс., 1972.
6. Халиев В. Е. Геотектоническое развитие Юго-восточного Кавказа. Азнефтеиздат, 1950.
7. Шихалибейли Э. Ш., Агаев В. Б. История геологического и палеотектонического развития азерб. части В. Кавказа в средней юре. Уч. зап. АГУ, серия геол.-геогр., № 2, 1973.
8. Шихалибейли Э. Ш., Агаев В. Б. Средняя юра. В кн.: «Геология СССР», т. XVII. Изд-во «Недра», М., 1972.
9. Шихалибейли Э. Ш. Геологическое строение и развитие азерб. части южного склона Б. Кавказа. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1956.

Институт геологии,
АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 25. IV 1974

В. Б. Агаев, Т. А. Хасанов

Чурча горст антиклинорисинини Б. Гафгазын шэрг сегменти
стратиграфијасына аид јени мәлумат

ХУЛАСӘ

Чурча горст антиклинорисинини гурулушунда Үст Тоар — Алт Аален, Алт Аален вә ола билсин ки, Үст Јура чөкүнтүләри иштирак едир. Тоар вә Аален мәртәбәләри фауна чәһәтдән сәчијјәвидир. Чурча горст антиклинориси сәрбәст структур кими Аален илә Байос әрләри сәрһәдидә әмәлә кәлмишдир. Алт Јура вә Аален мәртәбәсиндә Сарыбаш—Гонагкәнд чөкәклији илә әлагәдар олараг, онун чәнуб ганадыны тәшкил едирди.

Чурча горст антиклинорисинини јура чөкүнтүләри чох да дәриндән олмајан вә кәскин дәјишилмиш палеозој чөкүнтүләри үзәриндә јатмышдыр.

V. B. Agaev, T. A. Hasanov

New data on stratigraphy of Durudzhy horst anticlinorium
(the eastern segment of Major Caucasus)

SUMMARY

Upper toar—lower aalen, upper aalen and perhaps upper Jurassic deposits take part in the structure of Durudzhy horst anticlinorium. Only toar and aalen stages have been characterized faunistically. Horst anticlinorium have been appeared in the abroad of aalen and Bayos as independent structure. It has been connected with the north Sarybash—Konachkend axial flexure of geosynclinal of the south flank in lower Jurassic and aalen.

Jurassic rocks are laid on the strongly reworked surface of Paleozoic period being comparatively in not great depth.

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ

С. Г. САЛАЕВ, С. Б. МАМЕДОВ

О СТРУКТУРНОМ СООТНОШЕНИИ ПАЛЕОГЕН-МИОЦЕНОВОГО И ПЛИОЦЕНОВОГО КОМПЛЕКСОВ ОТЛОЖЕНИЙ ДЖЕЙРАНКЕЧМЕССКОЙ ДЕПРЕССИИ

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

Джейранкечмеская депрессия покрыта плиоценовыми отложениями, мощностью до 3,5 тыс. м, которые не вызывают большого интереса в отношении нефтегазоносности в силу особенностей их фациального состава. Эти отложения состоят из глинистых пород с маломощными песчаными пластами с низкими коллекторскими свойствами. Указанный состав плиоценовых отложений делает их регионально развитой покрывкой для нижезалегающих палеоген-миоценовых отложений, отдельные стратиграфические единицы которых промышленно нефтегазоносны в смежных районах — Кобыстане и Апшероне.

Палеоген-миоценовые отложения в региональном плане погружаются к центру Джейранкечмеской депрессии, где они слабо изучены бурением. Лишь на нескольких площадях единичными скважинами незначительной мощности были вскрыты миоценовые отложения, оказавшиеся нефтегазоносными на площади Утальги.

Проведенные исследования показали, что в шемахино-Кобыстанской области в юго-восточном направлении (т. е. в сторону Джейранкечмеской депрессии) заметно улучшаются коллекторские свойства основных продуктивных горизонтов, увеличивается газонасыщенность разреза и повышается этаж нефтегазоносности. Это обстоятельство выдвигает Джейранкечмескую депрессию в число наиболее перспективных в отношении нефтегазоносности районов Азербайджана. Нефтегазоносные объекты указанного комплекса в пределах депрессии залегают на доступных глубинах для современной техники бурения (4,5—5,5 тыс. м).

Однако одним из основных затруднений при проведении поисково-разведочных работ в указанных отложениях является несоответствие структурных планов в разрезе кайнозоя.

Обобщая фактический материал геологической съемки и бурения, исследователи [2, 3] обратили внимание на наличие углового несогласия между палеоген-миоценовыми и плиоценовыми отложениями Кобыстана.

Анализ и обобщение данных поисково-разведочного бурения и сейсморазведки позволяют нам в разрезе третичных отложений Джей-

ранкечмеской депрессии выделить два структурных этажа, состоящих из палеоген-миоценового и плиоценового комплексов отложений. При этом плиоценовый комплекс трансгрессивно налегает на различные горизонты миоцена, зачастую в бортовых частях депрессии с резким угловым (до 55°) и азимутальным (до 90°) несогласием. В этих случаях между структурами палеоген-миоценового и плиоценового комплексов могут существовать значительные несоответствия [2].

Изучение характера смещения плиоценовых и палеоген-миоценовых структурных этажей по отдельным площадям Джейранкечмеской депрессии показало [1, 2, 6], что своды Донгуздыкской, Каргабазарской и Кафтаранской антиклинальных складок по плиоценовым слоям смещены по отношению к палеоген-миоценовым к югу примерно на 500 м. Исходя из этого был сделан вывод о том, что в пределах депрессии все своды по плиоценовым слоям смещены относительно палеоген-миоценовых в южном направлении.

Подобное смещение отмечено нами также на площадях Ченл-Ахтарма и Мнаджик (рис. 1). Несоответствие структурных планов двух комплексов на Мнаджикской площади выражается не только в смещении сводов складки, но и в различии направления простирания. В сводовой части складки (рис. 2) направление простирания миоцено-

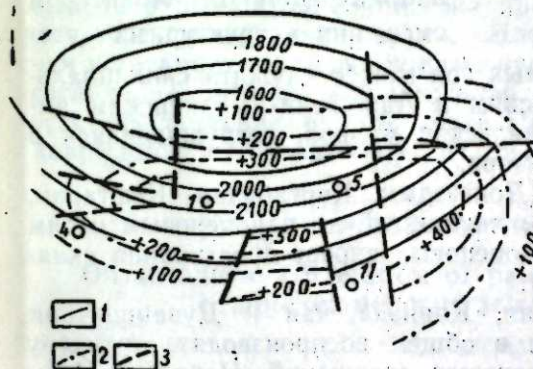


Рис. 1. Ченл-Ахтарма. Схема структурного соотношения майкопской свиты и продуктивной толщи

1 — горизонталы по кровле майкопской свиты; 2 — горизонталы по кровле продуктивной толщи; 3 — разрывные нарушения.

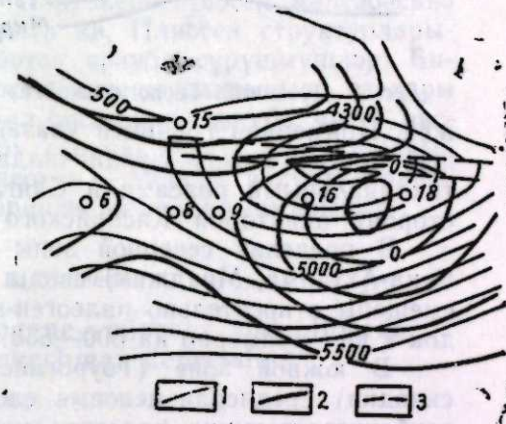


Рис. 2. Схема структурного соотношения палеоген-миоценового и плиоценового комплексов

1 — горизонталы по кровле майкопской свиты; 2 — горизонталы по кровле продуктивной толщи; 3 — разрывные нарушения

вых отложений по сравнению с плиоценовыми соответственно изменяется от широтного к субмеридиональному. Свод складки по плиоцену смещен относительно палеоген-миоцена примерно на 50 м в южном и юго-восточном направлении, в сторону скв. 18. По указанным причинам многие ранее пробуренные на продуктивную толщу поисковые скважины (1, 2, 4, 5, 6 и др.) попали в седловину, разделяющую указанные складки от Утальгинской.

О несоответствии структурных планов между двумя структурными этапами свидетельствует также тот факт, что в пределах синклинали по плиоцену на глубине выведено погребенное поднятие [4]. Кроме того, расположенные в синклиналих, периклинальных или крыльевых частях плиоценовых структур ряда грязевых вулканов (Отманбоздаг, Давалидаг, Нардаран—Ахтарма и др.), приуроченных к нефтегазонос-

ным толщам палеоген-миоценового и даже мелового комплексов, указывает, что своды этих структур по палеоген-миоцену смещены либо к крыльям, либо к переклиналям структур по плиоценовым слоям.

Наличие несоответствия между структурными формами палеоген-миоценового и плиоценового комплексов Джейранкечмесской депрессии подтверждается и сейсморазведкой [5].

Анализ материалов сейсморазведки и глубокого бурения помог выявить соответствие сводов структур в средне- и нижне-плиоценовых и миоцен-палеогеновых отложениях в южной части депрессии (Кянизадаг, Тоурагай и Дуваный). В пределах этих структур лишь своды по акчагыльским слоям смещены примерно на 600—800 м относительно

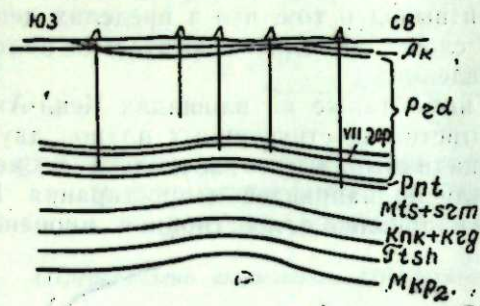


Рис. 3. Дуваный. Геологический профиль.

сводов в нижезалегающих отложениях в северном направлении, т. е. в направлении центра Джейранкечмесской депрессии (рис. 3).

Таким образом, установлено, что в пределах Джейранкечмесской депрессии выделяются две зоны (северная и южная), отличающиеся друг от друга направлением и характером смещения структурных этажей. Примерной границей указанных зон может служить синклиналиный прогиб между Сунди-Чилдагским и Адживели-Умбакинским антиклинальными поясами и Сангачальская мульда, погружающаяся в сторону акватории Каспийского моря.

В пределах северной зоны (Донгуздык, Каргабазар, Кафтараи, Ченл-Ахтарма, Мнаджик) своды антиклиналей по плиоценовым слоям смещены относительно палеоген-миоценовых вкrest простирания складок к югу примерно на 500—550 м.

В южной зоне (Тоурагайская, Кянизадагская и Дуванинская складки) среднеплиоценовые слои в общем воспроизводят структуру глубокозалегающих палеоген-миоценовых отложений. Наряду с этим в пределах упомянутых структур наблюдается некоторое смещение сводов верхнеплиоценовых слоев относительно сводов и нижезалегающих слоев в северном направлении примерно на 600—800 м.

В целом в пределах Джейранкечмесской депрессии смещение плиоценовых структур относительно палеоген-миоценовых происходит в направлении от бортов депрессии к ее центру. Эти данные хорошо увязываются с историей геологического развития и палеогеографией, а также с выводами исследователей о том, что смещение свода складки происходит под влиянием резкого регионального изменения мощностей вкrest простирания складок, в результате чего свод складки по более молодым горизонтам оказывается смещенным в сторону увеличения мощностей.

Установленное нами соотношение структурных планов и величины смещения имеет наряду с теоретическим и практическое значение при проведении поисково-разведочных работ на палеоген-миоценовые структуры Джейранкечмесской депрессии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агабеков М. Г., Аллахвердиев Р. Г. Геология и нефтегазоносность верховьев р. Джейранкечмес. Изд-во АН Азерб. ССР, 1972. 2. Ахмедов Г. А.

Салаев С. Г. О поисках погребенных структур в Джейранкечмесской депрессии. АНХ, № 11, 1954. 3. Вебер В. В. Проблема нефтеносности палеогеновых и миоценовых слоев Кавказа. Тр. ИГРИ, серия А, вып. 110, 1939. 4. Мамедов С. Б. К разведке предлагаемой Шербетдагской погребенной структуры. АНХ, № 12, 1970. 5. Потockий Е. В. К вопросу о характере соотношения структурных планов миоцен-олигоценного и плиоценового комплексов Кавказа. АНХ, № 2, 1964. 6. Салаев С. Г. Олигоцен-миоценовые отложения Юго-Восточного Кавказа и их нефтегазоносность. Изд-во АН Азерб. ССР, 1961.

Институт геологии

Поступило 12. III 1974

С. Г. Салаев, С. Б. Мамедов

Джейранкечмес депрессиясынын Палеоген—Миосен вэ Плиосен чөкүнтү комплекслэринин структур мүнәсибәтлэри һаггында

ХУЛАСӘ

Антиклинал структурлары әмәлә кәтирән мұхтәлиф ләйләрин структур мүнәсибәтлэринин өврәнилмәси нефт вә газ ахтарышы ишләриндә әмәли вә нәзәри әһәмийәтә маликдир.

Апарылмыш кеоложи-ахтарыш вә кеофизики ишләрин тәһлили әсасында мұәјјән едилмишдир ки, Джейранкечмес депрессиясында Плиосен структур мәртәбәси ашағыдакы Палеоген—Миосен мәртәбәсинә ујгун кәлмир. Әввәлләр һесаб едирдиләр ки, Плиосен структурларынын тағлары Палеоген—Миосенә һисбәтән чәнуба сүрүшмүшләр. Бизим тәдғигатлар кәстәрир ки, Плиосен структурларынын тағлары ики истигамәтдә — депрессиянын шимал һиссәсиндә чәнуба, чәнуб һиссәсиндә исе шимала сүрүшмүшләр. Бу һанунаујгунлуғ депрессиянын әсас перспективли объект олан Палеоген—Миосен чөкүнтүләриндә апарылачағ ахтарыш-кәшфијат ишләриндә нәзәрә алынмалыдыр.

S. G. Salayev, S. B. Mamedov

On structural correlation of paleogene—miocene and pliocene complexes deposits Jeirankechmaz depression

SUMMARY

Arches of pliocene anticlines do not correspond to the arches of deepseated paleogene—miocene ones within Jeirankechmaz depression. It was considered early that arches of pliocene beds are dislocated in the south direction.

It was ascertained by our investigations that, dislocation of pliocene arches of structures concerning paleogene miocene takes place in two directions: in the north part of depression to the south, but in the south to the north, that is from the sides of depression to its centre.

Correlation of structural plans and the value of dislocation ascertained by us are of practical importance in carrying out the research works on paleogene—miocene deposits of Jeirankechmaz depression.

ПЕТРОЛОГИЯ

Ф. А. АХУНДОВ, В. Г. РАМАЗАНОВ, С. Н. ГАСАНОВ

**К ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ВУЛКАНИЧЕСКИХ
ФОРМАЦИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА МАЛОГО
КАВКАЗА И ИХ ПЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ**

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

Развитие позднемилового вулканизма северо-восточного склона Малого Кавказа тесно связано с его тектонической эволюцией. Вулканизм этот сложен и разнообразен как в отношении формации, так и в фациальном отношении.

В конце поздней юры и неокоме почти вся Малокавказская геосинклиналь воздымалась. Складчатость и последующее внедрение интрузивов кислого и основного состава привели к консолидации значительной части этого поднятия, но некоторые участки юрской геосинклинали, особенно погруженные в юго-восточном направлении, сохранили подвижность вдоль разломов, и вулканические процессы продолжались там еще в валанжин-готериве.

На тех же участках далее в барреме и апте в условиях слабых погружений накапливались мелководные морские фации.

В позднемиловое время проявилась определенная самостоятельность в ходе развития отдельных структурных единиц и темпах погружений, а также в характере и эволюции вулканических процессов. Особенности вулканизма и состав вулканических извержений определялись интенсивностью тектонических движений, глубиной заложения разломов, состоянием отдельных прогибов и зон с герцинскими и юрскими складчатыми структурами и расположением кровли субстрата на разных глубинах. Поэтому в северо-восточной части Малокавказской геосинклинали в это время развивались локальные вторичные прогибы (Казахский, Агджакендский, Мартунинский) с автономным характером развития, что в свою очередь отразилось на составе и характере позднемиловых вулканических формаций. Вулканизм в основном был сосредоточен в мобильных зонах этих прогибов.

В результате произведенного формационного анализа нами на исследуемой площади было выделено две группы формаций:

- 1) дифференцированные: а) контрастная липарит-базальтовая и б) последовательная базальт-андезит-дацит-липаритовая;
- 2) слабодифференцированная трахибазальтовая натриевой и калиево-натриевой специализации (Мартунинский синклиниорий). Нас

стоящая статья посвящена описанию дифференцированных формаций.

Контрастно-дифференцированная липарит-базальтовая формация развита только в пределах Агджакендского прогиба. Характеризуется эта формация широким распространением основных вулканитов при сравнительно подчиненном значении кислых разностей.

Кислые составляющие формации охватывают коньякский век и представлены в основном (95%) вулканокластической фацией (витрокластические биотитовые туфы, пепловые туфы голубые трассы и другие пирокласты липарито-дацитового, дацитового, андезито-дацитового состава). Абсолютный возраст 87 млн. лет соответствует рубежу нижнего и верхнего коньяка. Распределение вулканического материала показывает, что излияния в основном происходили из вулканических построек центрального типа, причем вулканическая деятельность периодически сменялась периодом осадконакопления (разрезы сел. Карабулах, Монашид, Бузлуг, Азат, Дербейли). Необходимо отметить, что кислые пирокласты большей частью слагают изолированные вулканические постройки центрального типа, а также мелкие вулкано-тектонические структуры. С пирокластами часто ассоциируются пачки кристаллических известняков. Фациальные особенности пород и характер их размещения свидетельствуют о накоплении вулканитов в мелководных и субаэральных условиях, развитых исключительно в Кюрачайском поднятии. Наиболее крупный центр кислого эксплозивного вулканизма располагался на горе Джанбаз и представлял собой, судя по форме и вещественному составу, стратовулкан.

Необходимо отметить, что в междуречье Кошкарчай и Бузлухчай наблюдается цепочка выходов кислых пирокластов, а также основных вулканитов, косвенно свидетельствующих о наличии взбросов, вдоль которых располагались мелкие очаги кислого коньянского эксплозивного вулканизма.

Базальтоидный вулканизм охватил нижнесантонское время, причем начальная фаза его носила эксплозивный (Гянджачайский участок), а конечная — эффузивный характер (Кюрачайский участок). Среди базальтоидных дифференциатов данной формации по особенностям химического состава различаются две группы. К первой группе относятся базальты нормальной щелочности, близкие к составам средних пород по Дэли; вторая группа представлена базальтами, обладающими большей величиной коэффициента «а» в основном с преобладанием натрия, иногда содержание калия равно или преобладает над натрием. На всей площади развития пород контрастно-дифференцированной формации встречаются представители обеих групп со всеми переходными разностями, причем на одних участках преобладают базальты нормальной щелочности, а на других — повышенной. В целом базальты описываемой формации представлены дифференцированными порфиоровыми разностями, переходящими через андезито-базальты в различные андезиты, редко в трахиандезиты и трахибазальты. Основные вулканиты характеризуются ясной порфировой структурой, размеры вкрапленников в них доходят до 1—2, реже 3 см, причем для них характерно несколько генераций интрателлурических вкрапленников пироксена и плагиоклаза. Эти факты дают основание предположить многоэтапную кристаллизацию, начавшуюся в глубинных очагах и часто прерывавшуюся в связи с пульсационным движением магмы к земной поверхности с неоднократными остановками в периферических очагах.

Происхождение контрастных формаций в настоящее время является одним из дискуссионных вопросов современной магматической петрологии. Одни авторы считают, что эти формации образовались путем

контрастной дифференциации единого базальтового очага. Другие стоят на точке зрения генетической абсолютности кислой и основной групп формаций (Ю. А. Кузнецов, 1964; В. С. Коптев-Дроников и др.). Контрастность формаций В. М. Сергиевский объясняет ликвацией магмы в очаге. Геолого-петрологический анализ поздне меловых вулканитов Агджакендского прогиба подтверждает точку зрения Ю. А. Кузнецова и В. С. Коптева-Дроникова. Последовательно дифференцированная базальто-липаритовая формация развита только в Казахском прогибе и характеризуется непрерывным рядом дифференциатов (различные в структурном отношении базальты и долериты, андезиты-базальты, андезиты—андезито-дациты—липариты), причем роль этих дифференциатов в составе формации меняется в зависимости от структурных условий отдельных участков описываемого прогиба. Разнообразие вещественного состава пород данной формации объясняется возрождением магматического процесса после длительного перерыва в связи с началом тектонической перестройки.

Вулканиты последовательно-дифференцированной формации отвечают единому циклу поздне мелового вулканизма и характеризуются специфичностью петрографического состава. В поздне меловом вулканизме выделяются два этапа, являющиеся продуктом единого магматического очага, что подтверждается их минералого-геохимическими особенностями.

Вулканиты основного и среднего состава (коньякский век — первый этап) имеют широкое развитие и по петролого-фациальным особенностям представляют собой сложную ассоциацию лавовых, пирокластических, лавокластических и осадочно-пирокластических образований с частным колебанием состава, выраженного то сокращением мощности лав, то замещением крупнообломочных пирокластов мелко- и тонкообломочными, а их в свою очередь пирокласто-осадочными образованиями. Необходимо отметить, что вулканиты описываемой субформации характеризуются выдержанностью минералогического состава и большим разнообразием структурных особенностей. Вулканизм данного этапа был многофазным. Многофазность выражается в последовательном залегании фациально различных лавовых потоков и вулканокластов и в их чередовании с терригено-хемогенными породами.

Наиболее ранние основные вулканиты относятся к классу ненасыщенных и слабо насыщенных пород, бедных щелочами, отличающихся повышенной известковистостью, магниальностью. В более поздних основных вулканитах повышается железистость и уменьшается магниальность ввиду отсутствия оливиана и увеличения железа за счет появления железистых пироксенов.

Сантонский вулканизм является завершающим этапом поздне мелового вулканизма Казахского прогиба, продукты которого представлены кислыми вулканитами, характеризующимися значительным разнообразием структурно-текстурных особенностей, а также полифациальностью. В начальную стадию вулканизм носил эксплозивный, а в позднюю — эффузивный характер.

Необходимо отметить, что в одних зонах вулканиты представлены андезито-дацитами и дацитами, а в других — липаритами, липарито-дацитами. Такое различие состава является результатом складчатого-глыбового строения Казахского прогиба. Характерным для сантонского вулканизма является то, что центры его не совпадают с таковыми коньякского базальтоидного вулканизма, что является результатом контрастных тектонических движений. Изменение мощностей кислых вулканитов на различных участках объясняется наличием тек-

тонических разрывов, предшествующих их излиянию. Мощность вулканитов последовательно дифференцированной базальт-липаритовой формации в целом закономерно возрастает от периферической части прогиба к его центру. Накопление поздне меловых вулканитов описываемого прогиба сопровождалось конседиментационными тектоническими движениями восходящего знака.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Р. Н., Керимов Г. И., Ахундов Ф. А. Мезозойский магматизм Малого Кавказа. В кн.: «Геология Азербайджана», т. 47. Изд-во «Недра», М., 1972.
2. Ахундов Ф. А. К вопросу размещения и происхождения меловых вулканических формаций Малого Кавказа. «Ученые записки» АГУ, № 2, 1974.
3. Ахундов Ф. А., Гаджиев Т. Г. Меловые вулканические формации Азербайджана. Тезисы докладов 2-го регионального петрографического совещания. Ереван, 1973.
4. Кузнецов Ю. А. Главные типы магматических формаций. Изд-во «Недра», М., 1964.
5. Фролова Т. И., Петров М. А., Гуцун А. В. Некоторые особенности вулканизма геосинклиналей. В кн.: «Магматизм, формации кристаллических пород и глубины земли», ч. I. Изд-во «Наука», М., 1972.
6. Фролова Т. И. О типе андезито-базальтовых формаций геосинклиналей. Петрология и металлогения базитов. Изд-во «Наука», 1973.

Институт геологии

Поступило 31. VIII 1974

Ф. А. Ахундов, В. Г. Рамазанов, С. Н. Исэнов

Кичик Гафгазын шимал-шэрг јамачынын үст тэбашир вулканик формасијаларынын инкишаф тарихи вэ онларын петроложу хусусијјэтлэри

ХҮЛАСЭ

Кичик Гафгазын шимал-шэрг јамачынын үст тэбашир вулканизминин инкишафы онун тектоник тэкамүлү илэ сых элагэдардыр. Бу вулканизм һәм фасија, һәм дә формасија һөгтеји-һэээриндэн мүхтэлиф-шәкиллидир.

Үст Јуранын ахырында вэ Неокомда, демәк олар ки, Кичик Гафгаз кеосинклиналы бүтүнлүклә јухары галхмышдыр.

Турш вэ әсаслы тәркибли интрузивлэрини сонрақы дәринлијә иш-ләмэлэри бу галхынтыннын һејли һиссәсинини консонидләшмәсинә кәтириб чыхармышдыр. Хүсусән чәнуб-шэрг истигамәтиндә олан әјилмәләр гырымалар боју өз һәрәкәтлиликлэрини сахламыш вэ һәлә Валенжин—Готеривдә дә давам етмишдир.

Сонралар һәмин саһәләрдә Баррем вэ Аптда зәиф әјилмә шәраитиндә дајаз дәннз фасијалары топланмышдыр.

Үст Тэбашир дөврүндә әјилмә заманы ајрыча структур ваһидлэрини инкишафында, һабелә вулканик просеслэрини характери вэ тәкамүлүндә мүәјјән сәрбәстлик мејдана чыхыр. Вулканизмин хусусијјәтин вэ пүскүрмәлэрини тәркиби тектоник һәрәкәтлэрини интенсвилији илэ, ајрыча чөкәклик вэ зоналарын һерсини вэ Јура гарышыг структурларына мүнасибәтлэри илэ, субстрат таванларын, гырымаларын јатым дәринликлэри илэ мүәјјән едилир.

Буна көрә Кичик Гафгазын шимал-шэрг һиссәсиндәки кеосинклиналарда бу заман сәрбәст характерли, локал төрәмә чөкәкликләр (Газах, Ағчакәнд, Мартуни) инкишаф едир ки, бунлар да, өз һөвбәсиндә, Үст Тэбашир вулканы формасијаларынын тәркиб вэ характери-ндә әкс олунар. Вулканизм, әсасән, бу чөкәкликлэрини һәрәкәтдә олан зоналарында топланмышдыр.

To the development history of the late Cretaceous volcanogenic formations of the Minor Caucasian north-eastern slope and their petrological peculiarities

SUMMARY

The development of the late Cretaceous volcanism of the Minor Caucasian north-eastern slope is closely connected with its tectonic evolution. As from the formation as facial points of view this volcanism is complicated and various by intence of the tectonic movements, depth of faults location, correlation of the individual troughs and zones of Hercynic and Jurassic folded structures and the basement roof disposition on the different depths.

СЕЙСМОЛОГИЯ

Ф. С. АХМЕДБЕИЛИ

СОВРЕМЕННАЯ АКТИВНОСТЬ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ
ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА И ЕЕ СВЯЗЬ
С СЕЙСМИЧНОСТЬЮ

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

За последние 10—15 лет для восточной части Азербайджана отмечено извержение целого ряда грязевых вулканов. К ним относятся: Локбатан, Отманбоздаг, Меликчобанлы, Кейреки, Қоланы, Айрантекия, Котурдаг, Бахар, Агзыбир, Кушчу и др. Некоторые из них, например, Келаны, Айрантекия, Локбатан извергались повторно (через определенные интервалы времени). Процесс самих извержений, изменения морфологии вулканов (точнее элементов рельефа) после каждой вспышки, а также морфотектоника соответствующих складок описаны в существующей геологической литературе [1, 2] достаточно подробно. В данной статье приводятся лишь некоторые статистические данные о совпадении извержений грязевых вулканов и землетрясений.

По отношению к современной тактонической структуре вышеназванные вулканы расположены в Шемахино-Кобыстанской зоне и Нижнекуринской впадинах, которые характеризуются достаточно высокой мобильностью на неотектоническом этапе¹. В пределах обонх названных регионов широко распространены сильно дислоцированные новейшие складчатые структуры, сеть активных разрывных нарушений (разной амплитуды, глубины заложения и морфологии). Очень существенным является факт несоответствия планов складчатости новейшего (плиоцен-четвертичного) комплекса и более ранних геологических образований. В частности, новейшие складчатые структуры и региональные разрывные дислокации Нижнекуринской впадины и в определенной мере Шемахино-Кобыстанской зоны имеют близмеридиональное направление, тогда как структура подстилающего комплекса направлена в целом субширотно. Такая перестройка плана складчатости является результатом неотектонических движений.

Эти регионы, особенно Шемахино-Кобыстанская зона, периодически испытывают землетрясения (до 6—7 баллов) из местных очагов или же они оказываются (полностью или частично) в изосейсто-

¹ Для рассматриваемой территории неотектонический этап охватывает плиоцен-четвертичное время.

вой зоне землетрясений, очаги которых расположены за их пределами. Деформация горных пород особенно сильно проявляется в зонах тектонических разломов или на участках сложного сопряжения структурных элементов. Именно к этим зонам и участкам приурочено подавляющее большинство грязевых вулканов.

В настоящее время существует [1] в общем правильное представление о механизме деятельности грязевых вулканов. Исследователи связывают периодические извержения с тектоническими процессами. Однако это общее положение можно уточнить исходя из характера проявления тектонических движений на новейшем этапе. В этой связи заслуживает внимания наблюдаемая связь сейсмических толчков с периодическими вспышками грязевых вулканов.

Из имеющихся статистических материалов, видно, что в целом ряде случаев извержение грязевых вулканов и землетрясения в рассматриваемой области в основном совпадают во времени, иногда интервал между этими явлениями составляет небольшой отрезок в несколько дней. Часто очаги извержения и сейсмического толчка расположены недалеко друг от друга, но были случаи, когда расстояние между ними оказалось более или менее значительным. Вслед за землетрясением (силой в 6—7 баллов), эпицентр которого располагался в районе ст. Насосная, в декабре 1959 г. было зарегистрировано извержение грязевого вулкана Локбатан. Корень вулкана расположен на довольно значительной глубине, в толще мезозойских (меловых) отложений. Примерно к этим же глубинам приурочены очаги аншеронских землетрясений.

Землетрясение 31 августа 1965 г. с эпицентром в районе сел. Авахыл силой 6 баллов охватило значительную территорию. Недалеко от контура 4—5-балльной изосейстовой зоны расположен грязевой вулкан Кушчи, извержение которого произошло вслед за землетрясением (точнее через 10 дней). Названный грязевой вулкан расположен в зоне Аджичайского надвига, представляющего собой разлом, достаточно активный на неотектоническом этапе, о чем свидетельствуют периодические вспышки грязевых вулканов Кушчи и Келаны.

За два дня до указанного извержения вулкана Кушчи был зарегистрирован еще один сейсмический толчок с эпицентром в юго-восточной части Ленгебизской гряды, т. е. на довольно близком расстоянии от вулкана. По-видимому, очаговая зона, тяготеющая к алятскому разрыву, охватывала и участок, где расположен корень названного вулкана.

Извержение грязевого вулкана Отманбоздаг в октябре 1965 г. последовало вскоре после Сальянского и Шемахинского землетрясений силой до 6 баллов каждое. Правда, названный вулкан расположен несколько в стороне от территории, испытавшей ощутимые сейсмические толчки. Однако, учитывая основные особенности новейшей тектоники данного района, можно считать, что и Сальянское и Шемахинское землетрясения сыграли резонансную роль в очередном «пробуждении» Отманбоздага (он извергался неоднократно).

Вслед за землетрясением в октябре 1966 г. было зарегистрировано извержение грязевого вулкана Котурдаг. Эпицентр землетрясения располагался между Ахсу и Шемахой, находясь на значительном расстоянии от названного вулкана. Однако нельзя не отметить тот факт, что очаги землетрясения и вулкана расположены непосредственно в зоне Аджичайского разлома.

В августе 1962 г. было зарегистрировано землетрясение, эпицентр которого находился несколько южнее Аншеронского полуострова (в

пределах моря). Вскоре после этого началось извержение грязевого вулкана Келаны (сентябрь 1962 г.). Этот же вулкан вспыхнул (довольно сильно) в декабре 1969 г. И в этом случае извержению предшествовало землетрясение с эпицентром, отмеченным для предыдущего извержения. Такое совпадение нельзя считать случайным, несмотря на то, что расстояние между вулканом и эпицентром значительно.

Как видно из приведенных примеров, которые, кстати, можно было бы продолжить, между извержением грязевых вулканов и сейсмичностью рассматриваемой территории имеется определенная связь. Обращает на себя внимание тот факт, что во всех случаях извержения (часто с незначительным интервалом времени) происходят вслед за землетрясением силой 6—7 баллов. Другим важным фактом является приуроченность всех действующих вулканов и значительной части установленных эпицентров к сложной в неотектоническом отношении области. К ним относятся Шемахино-Кобыстанская зона и часть Курниской впадины (к востоку от западно-каспийского разлома). Для всей этой области характерно интенсивное и довольно контрастное проявление новейших тектонических движений, амплитуда которых в целом ряде случаев достаточно значительная. Современные движения земной коры в этой области, по данным инструментальных измерений, также активны. Широкое развитие получили тектонические разломы, вдоль которых расположена значительная часть вулканов и эпицентров.

Следует отметить еще и то, что корни многих вулканов, в частности большинства действующих, расположены в толще мезозойских (меловых и даже юрских) отложений [1]. На основании геолого-геофизических материалов можно предположить, что глубина залегания этих отложений может составить от 8000 до 10000 м. Результаты сейсмологических исследований показывают, что очаги землетрясений в ряде случаев находятся приблизительно на тех же глубинах.

Приведенный материал позволяет сделать некоторые выводы.

Механические деформации очаговых зон землетрясений, вызываемые сейсмическими толчками (не менее 5—7 балльной силы), нарушают продукт извержения грязевых вулканов, — газа, нефти, воды, миграция которых усиливается. Все три компонента мигрируют к наиболее разрушенным и ослабленным участкам горных пород. Более интенсивная миграция происходит в тех случаях, когда очаговая зона землетрясения совпадает или близко расположена к региональным разломам значительной глубины заложения.

Несомненно, что сейсмические толчки «расшатывают» и грязево-вулканическую пробку, закупорившую стволы грязевых вулканов, а избыточное давление газов преодолевает давление вышележащих горных пород.

Таким образом, сейсмические толчки ускоряют создание благоприятного критического режима и могут завершиться извержением грязевых вулканов. В целом весь этот процесс, т. е. воздействие сейсмических толчков, с точки зрения его механизма похож на то, что имеет место при подземных ядерных взрывах в связи с повышением добычи нефти и газа.

Приведенные выводы лишь предварительные. Анализ более обширного фактического материала о связи этих двух явлений (для рассматриваемой территории) дает возможность выяснить, в частности, механизм деятельности грязевых вулканов и вопросы прогноза возможных извержений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Якубов А. А., Ализаде А. А., Зейналов М. М. Грязевые вулканы Азербайджана (Атлас). Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1971. 2. Якубов А. А., Дашев Ф. Г., Зейналов М. М., Гаджиев Я. А., Магеррамова Ф. С. О новейших извержениях грязевых вулканов юго-восточной части Большого Кавказа. Изд-во «Элм», Баку, 1970.

Институт геологии

Поступило 2. VII 1974

Ф. С. Әһмәдбәјли

Азәрбајҹанын шәрҹ рајонларындакы палчыҹ вулканларынын мүасир активлији вә сејсмикликлә әләҹәси

ХУЛАСӘ

Азәрбајҹанын шәрҹ һиссәсиндә јајылмыш палчыҹ вулканларынын бир ґисми мүасир дөврдә вахташыры пүскүрүр. Һәмин вулканларын јерләшдији рајон јени тектоник просесләрин хејли активлији илә фәрҹләнир.

Палчыҹ вулканлары вә сејсмиклијә анд әлдә олан чохла мә'лумат көстәрир ки, һәр ики тәбии һадисә бир-бири илә әләҹәдардыр. Белә ки, чох һалларда вулкан пүскүрмәләри анчаҹ әлзәләләрдән (6—7 балл күчүндән аз олмајан) сонра баш верир.

F. S. Ahmedbeily

Modern activity of the mud volcanoes within eastern part of Azerbaijan and its connection with seismicity

SUMMARY

There are a number of mud volcanoes within the eastern part of Azerbaijan, some of which periodically are erupted. The latter are disposed within mobile neo-ectonic zone where the structural relation of the recent—pliocene—Quaternary and earlier geological formations are sufficiently complicated.

As its statistic data, the mud volcano eruptions follows, as a rule after the earthquakes of 6—7 points intensity. Such of connection of these phenomena may be explained by the arrangement of earthquake's epicentres and mud volcanoes along the fault dislocations.

УДК 581.19

БИОХИМИЯ

А. И. БАЕВА, Э. А. МУГАЛИНСКАЯ, А. Б. АХУНДОВА, Т. А. АРАБ-ЗАДЕ

КОЭФФИЦИЕНТ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОГЛОЩЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ОТДЕЛЬНЫМИ РАСТЕНИЯМИ

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

Растение представляет собой зеленую фабрику, производящую биомассу. В состав биомассы входят не только органические соединения, но и минеральные. Главным субстратом поступления минеральных элементов в растения является почва. Весьма часто растение служит индикатором, отражающим обогащенность почвы тем или другим химическим элементом. В связи с этим нередко по содержанию элемента в растении можно судить о количестве данного элемента в почве (Д. П. Малюга, 1963). В то же время существуют растения, требующие для своего развития повышенной концентрации отдельных элементов в почве (Л. А. Ездакова, 1973; А. В. Николаева, 1969).

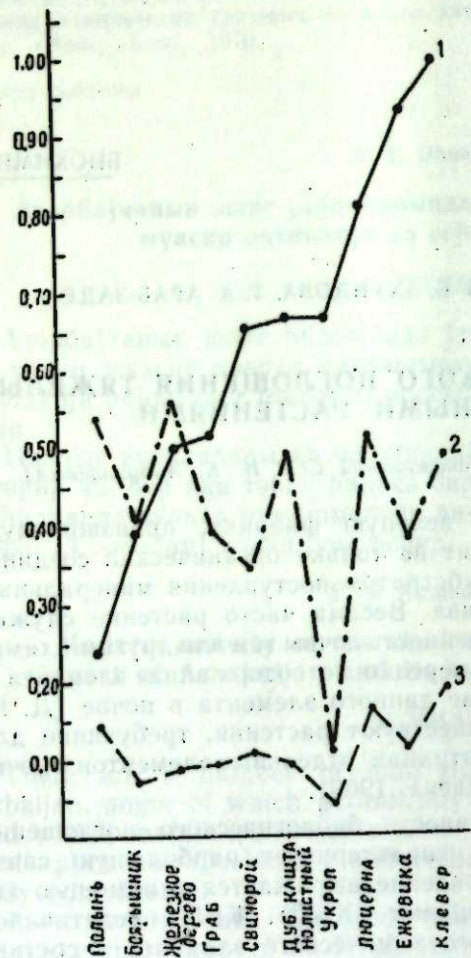
Нужно отметить, что интенсивность биологического поглощения химических элементов растениями характеризует наибольшую связь между почвой и растениями. Это явление выражается с помощью коэффициента биологического поглощения (КБП). КБП представляет собой отношение содержания любого химического элемента в составе растения к содержанию этого элемента в почве (Б. Б. Полюнов, 1945, А. И. Перельман, 1961). При этом в основном рассматривается корнеобитаемый слой почвы. По КБП можно судить не только об интенсивности поступления элемента в растение, но и об избирательной способности растений в отношении данного элемента.

В настоящем сообщении представляется материал по КБП в отношении поглощения тяжелых металлов различными видами растений Ленкоранской субтропической области Азербайджана. Касаюсь методики расчета КБП, считаем уместным отметить, что определение содержания меди и цинка в растениях производилось методом мокрого озоления. Медь определялась диэтилдитиокарбаматом свинца, цинк — дитизином колориметрически. Уран определялся в золе растений перлово-люминесцентным методом. При расчете КБП учитывалось содержание микроэлементов (металлов) в метровом слое почв (среднее из 3—4 генетических горизонтов). Определение микроэлементов производилось в прокаленной навеске, так как наиболее целесообразно для определения КБП использовать только минеральные компоненты почвы (А. Л. Ковалевский, 1966).

Представленный график отражает среднее содержание указанных элементов по пяти растениям каждого вида (рисунок).

Результаты исследований показывают, что одни и те же растения специфически относятся к содержанию отдельных микроэлементов в почве. В основу сравнительной единицы в данном сообщении положен КБП меди.

Из графика видно, что в отношении меди варьирование величины КБП лежит в довольно широком интервале — от 0,23 до 1,03. При этом наименьшее значение КБП характерно в условиях Ленкоранской субтропической области для полыни. В то же время, по литературным данным, полынь чаще всего относят к растениям-концентраторам микроэлементов, КБП для которых близок к единице (Д. П. Малюга, 1963. А. И. Перельман, 1961, А. Х. Ниязов, 1970, А. И. Баева, 1970). В данном случае низкий КБП полыни в отношении меди может быть связан не только с высоким содержанием элемента в почвах (25,5 мг/кг почвы), но и со спецификой климатических условий субтропической области. Из 10 видов растений в 5 случаях КБП меди лежит на уровне средних значений от 0,50 до 0,70. В эту группу входят: люцерна, железное дерево, граб, дуб, свиной укроп. Люцерна и клевер, так же как и ежевика, имеют довольно высокий КБП в отношении меди.



Коэффициент биологического поглощения растениями меди, цинка и урана: 1 — медь; 2 — цинк; 3 — уран.

Избирательная способность растений в отношении цинка резко изменяется при сравнении с медью. Нужно отметить, что изменения величины КБП цинка лежат в более узких пределах — от 0,34 до 0,56. При этом большинство растений имеют интервал КБП около 0,5. Резкое отклонение составляет дикорастущий укроп, для которого КБП равен 0,12.

Наименьшее значение КБП характерно для урана. Его величина колеблется от 0,035 до 0,186.

Результаты наших исследований показывают, что люцерна, клевер и ежевика обладают высокой избирательной способностью в отношении меди, цинка и урана. Отмечается низкая избирательная способность дикорастущего укропа по отношению к цинку и урану, в то время как к меди дикорастущий укроп обладает относительно высокой избирательной способностью. По степени интенсивности биологического погло-

щения рассматриваемые микроэлементы располагаются в следующий убывающий ряд: медь, цинк и уран. Низкий КБП урана объясняется не столько индифферентностью растений по отношению к урану, сколько низким содержанием элемента в почвах (п. 10^{-4} %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Баева А. И. Закономерность распространения естественнорadioактивных элементов в почвах и растениях Нахичеванской АССР. Баку, 1970.
2. Ездакова Л. А. Геохимическая экология растений бассейна реки Зарафшан в связи с различным содержанием лития в среде. Л., 1973.
3. Ковалевский А. Л. Естественные радиоактивные элементы в растениях Сибири. Улан-Удэ, 1966.
4. Малюга Д. П. Биохимический метод поисков рудных месторождений. Изд. АН СССР, 1963.
5. Николаева А. В. Опыт биохимических исследований на радиоактивные элементы в различных высотно-климатических зонах. Тез. докл. I Всесоюз. совещ. по палеобιοгеохимии и палеоэкологии. Изд. АГУ, Баку, 1969.
6. Ниязов А. Х. Сравнительное изучение обеспеченности микроэлементами — марганцем, кобальтом и медью почв и растений Кедабекского и Шамхорского районов Азербайджанской ССР. Баку, 1970.
7. Перельман А. И. Геохимия ландшафта. М., 1961.
8. Полюнов Б. В. Первые стадии почвообразования на массивно-кристаллических породах. «Почвоведение», № 7, 1945.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 27. IX 1974

А. И. Баева, Е. Э. Мугалинская, А. Б. Ахундова, Т. Э. Эрбзаде

Мүхтәлиф биткиләр тәрәфиндән металлларын биоложи удма әмсалы

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә Азербайжанын Ләнкәран субтропик зонасы шәраитиндә мүхтәлиф нөв биткиләрин биоложи удма әмсалы (БУӘ) тәгдим олунар. Гејд етмәк лазымдыр ки, мүхтәлиф биткиләрдә БУӘ мис үчүн 0,23—1,03, синк үчүн 0,34—0,56, уран үчүн исә 0,035—0,186 арасында тәрәддүд едир. Мис үчүн ән јүксәк БУӘ пахлалылар вә бөјүрткән тәшкил едир. Синкә кәлиңчә, онун мүхтәлиф биткиләр тәрәфиндән сечилмә габилиј-јәти ејниләдир. Биоложи удма әмсалы синк үчүн 0,12 олан вәһши шү-јүд мүстәсналыг тәшкил едир.

A. I. Bayeva, E. A. Mugalinskaya, A. B. Akhundova, T. A. Arab-zade

Biological coefficient absorption of metals from different plants

SUMMARY

In this paper is given biological coefficient (BCA) absorption of different quality of plants in Lenkoran subtropic zone condition of Azerbaijan.

It is necessary to make up that in different plants are vacillate between 0,23—1,03 for copper, 0,34—0,56 for zinc and 0,035—0,186 for uranium. Very high BCA makes up beans and black berries for copper. Attitude to zinc, its election ability is same from different plants. Wild fennel makes up exception which the biological coefficient absorption for zinc is 0,12.

УДК 581.19

БИОХИМИЯ

Г. М. ТАЛЫШИНСКИЙ

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЛИСТЯХ ДИ-, ТРИ- И ТЕТРАПЛОИДНЫХ ФОРМ ШЕЛКОВИЦЫ

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

Учитывая огромное значение микроэлементов для жизнедеятельности гусениц тутового шелкопряда [2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10], мы изучали их содержание в процессе роста и развития листа исходных и полученных из них три- и тетраплоидных форм шелковицы.

Широкая информация о качестве материала и методика определения содержания микроэлементов дана в наших других работах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из таблицы, на которой приведены полученные нами двухлетние данные, следует, что содержание бора в первый срок вегетации в листьях диплоида составляет 3,24—4,51 мг%, у триплоида (АзТ 59—7) оно колеблется от 4,67 до 6,74 мг% и у тетраплоида (АзТ 58—33) от 2,41 до 3,53 мг% на абсолютно сухое вещество. Как видно из приведенных данных, накопление бора в начале мая идет усиленно и триплоидная форма нуждается в нем в период листообразования больше, чем исходный сорт и тетраплоидная форма. Возможно, бор требуется для образованного процесса. В последующие сроки роста и развития листа наблюдается резкая депрессия в динамике накопления бора, причем более выраженная у исходного сорта. Несмотря на это, по содержанию бора триплоидная форма превосходит исходную и тетраплоидную. Этот вывод подтверждается полученными нами результатами и по другим полиплоидным формам шелковицы.

Наши результаты по содержанию бора не согласуются с литературными данными [6]. На наш взгляд, в ходе вычисления содержания бора автор допустила 10 ошибок.

Из таблицы видно, что содержание молибдена и меди в листьях разнохромосомных форм слабо варьирует в мае. В последующие сроки происходит постепенная прогрессия в динамике обоих элементов. В листьях исходного сорта и полученных от него три и тетраплоидов динамика содержания молибдена и меди вновь доходит до высокого уровня в июне. Это говорит о том, что различия по накоплению меди молибдена между полиплоидами в зависимости от физиологического состояния листа не могут быть выравнены. В большинстве сроков взятые

Динамика накопления микроэлементов в листьях исходного сорта и полученных из него мутантов (в мг % на абсолютно сухое вещество)

Название микро-элементов	Закругнут (исходный, диплоид)						АзТ54—7 (триплоид)						АзТ58—33 (тетраплоид)					
	14. V	21. V	28. V	4. VI	11. VI	18. VI	14. V	21. V	28. V	4. VI	11. VI	18. VI	14. V	21. V	28. V	4. VI	11. VI	18. VI
Бор	4,51 ±0,53	4,50 ±0,22	1,50 ±0,14	1,89 ±0,20	2,19 ±0,48	2,29 ±0,15	6,74 ±0,25	2,81 ±0,21	1,90 ±0,15	2,10 ±0,19	2,4 ±0,06	2,86 ±0,02	3,53 ±0,12	3,17 ±0,21	1,60 ±0,03	2,12 ±0,12	1,57 ±0,06	2,51 ±0,04
Молибден	2,57 ±0,02	2,01 ±0,07	1,89 ±0,11	2,00 ±0,11	2,10 ±0,10	2,50 ±0,04	2,50 ±0,32	2,55 ±0,16	2,50 ±0,02	2,83 ±0,10	2,26 ±0,19	1,93 ±0,04	1,93 ±0,68	2,33 ±0,10	1,74 ±0,15	2,51 ±0,21	2,44 ±0,04	2,12 ±0,01
Медь	3,67 ±0,15	3,58 ±0,21	2,38 ±0,37	2,38 ±0,05	1,50 ±0,04	2,40 ±0,15	3,91 ±0,07	4,31 ±0,28	4,22 ±0,16	1,93 ±0,18	1,86 ±0,14	3,25 ±0,05	3,36 ±0,10	2,03 ±0,04	1,38 ±0,04	1,96 ±0,03	0,83 ±0,05	1,63 ±0,08
Кобальт	5,75 ±0,88	0,80 ±0,01	2,08 ±0,11	3,16 ±0,06	2,59 ±0,05	2,92 ±0,16	3,44 ±0,00	0,13 ±0,10	2,75 ±0,03	3,86 ±0,09	2,96 ±0,02	3,57 ±0,16	2,13 ±0,03	1,66 ±0,05	3,05 ±0,10	3,53 ±0,11	3,60 ±0,09	3,82 ±0,12
Цинк	12,4 ±0,03	137,9 ±0,10	112,5 ±0,05	45,5 ±0,10	131,3 ±0,03	189,6 ±0,07	15,1 ±0,00	0,14 ±0,05	0,98 ±0,03	1,10 ±0,07	0,87 ±0,05	0,68 ±0,12	0,60 ±0,05	0,53 ±0,01	0,53 ±0,01	0,59 ±0,12	0,53 ±0,02	0,45 ±0,05
Железо	1,65 ±1,03	5,92 ±100,0	5,23 ±8,72	3,55 ±0,87	18,48 ±6,14	10,84 ±7,70	15,1 ±8,82	122,8 ±1,80	0,8 ±5,07	33,3 ±4,94	202,7 ±6,58	221,6 ±9,70	86,3 ±2,9	104,2 ±5,49	57,7 ±4,32	53,8 ±7,01	172,4 ±5,5	211,3 ±9,92

Название микро-элементов	1971 г.						1972 г.											
	7. V	14. V	21. V	28. V	4. VI	17. VI	7. V	14. V	21. V	28. V	4. VI	17. VI	7. V	14. V	21. V	28. V	4. VI	17. VI
Бор	3,24 ±0,25	7,47 ±0,21	1,53 ±0,10	2,09 ±0,4	2,82 ±0,17	2,26 ±0,21	4,67 ±0,13	2,86 ±0,21	2,42 ±0,09	2,62 ±0,02	2,07 ±0,10	2,47 ±0,15	2,41 ±0,17	1,93 ±0,10	1,35 ±0,10	1,18 ±0,00	1,63 ±0,26	1,51 ±0,31
Молибден	2,16 ±0,17	2,03 ±0,09	1,39 ±0,05	2,34 ±0,12	2,60 ±0,17	2,79 ±0,14	1,87 ±0,05	2,21 ±0,11	1,91 ±0,32	2,08 ±0,15	2,55 ±0,19	1,89 ±0,12	1,75 ±0,12	1,83 ±0,17	2,31 ±0,12	1,92 ±0,09	2,30 ±0,86	1,91 ±0,10
Медь	2,02 ±0,14	3,10 ±0,19	2,46 ±0,17	2,23 ±0,08	1,13 ±0,03	1,53 ±0,06	3,40 ±0,10	1,97 ±0,17	3,39 ±0,21	2,71 ±0,21	1,50 ±0,11	2,16 ±0,18	2,87 ±0,17	2,57 ±0,15	2,38 ±0,19	2,27 ±0,16	1,83 ±0,12	1,89 ±0,14
Кобальт	4,22 ±0,14	3,48 ±0,21	0,71 ±0,07	2,55 ±0,23	4,08 ±0,08	4,00 ±0,25	4,0 ±0,13	4,59 ±0,18	0,91 ±0,01	2,38 ±0,15	2,68 ±0,10	2,93 ±0,51	3,53 ±0,98	2,44 ±0,04	0,93 ±0,07	4,41 ±0,05	4,23 ±0,13	4,80 ±0,13
Цинк	0,89 ±0,17	0,66 ±0,02	0,58 ±0,06	0,83 ±0,06	1,09 ±0,06	0,9 ±0,02	1,75 ±0,28	0,93 ±0,07	1,18 ±0,10	0,99 ±0,14	1,08 ±0,04	0,99 ±0,18	0,81 ±0,08	0,84 ±0,06	0,84 ±0,03	0,79 ±0,06	0,90 ±0,11	0,75 ±0,06
Железо	80,1 ±1,03	111,2 ±100,0	85,8 ±8,72	47,2 ±0,87	47,2 ±6,14	116,2 ±7,70	83,8 ±8,82	95,6 ±1,80	118,1 ±5,07	82,9 ±4,94	33,8 ±6,58	170,9 ±9,70	81,6 ±2,9	95,6 ±5,49	123,3 ±4,32	70,7 ±7,01	58,7 ±5,5	150,7 ±9,92

проб по содержанию обоих элементов экспериментальные формы превосходят исходные.

Наши результаты по содержанию меди соответствуют литературным данным [1, 6].

Содержание кобальта в листьях всех полиплоидных форм шелковицы резко меняется в ходе роста и развития листа. Как видно из таблицы, характер изменения динамики кобальта аналогичен у всех полиплоидных форм шелковицы. В молодых растущих листьях накапливается высокое количество кобальта из почвы, а затем происходит спад, при чем более значительно у исходного, а менее у экспериментальных три и тетраплоидных форм.

Согласно литературным данным, недостаток этого элемента в растительных кормах понижает аппетит и отрицательно влияет на продуктивность гусениц тутового шелкопряда [4]. В период плодосозревания (июнь) количество кобальта увеличивается примерно в 5—6 раз по сравнению с третьей декадой мая, что особенно четко проявляется у полиплоидных форм.

В отличие от вышеназванных микроэлементов содержание цинка незначительно, но характер динамики его накопления сходен с другими микроэлементами. Колебание содержания цинка у АзТ 59—7 более значительно, чем у исходного сорта и АзТ-58—33. В листьях соответствующих второму и третьему возрастам тутового шелкопряда оно максимально у исходной и триплоидной форм. Можно предположить, что минимальное количество цинка в листьях создает серьезную опасность для нормальной жизнедеятельности гусениц тутового шелкопряда.

В процессе интенсивного роста листа (от 7 по 21 мая) идет усиленное увеличение содержание железа. В стадии биологической зрелости листа динамика содержания железа затухает, а по мере созревания плодов вновь нарастает у всех изучаемых деревьев. Более интенсивное увеличение содержания железа наблюдается у экспериментальных полиплоидных форм, что имеет большое значение в процессе выкормок тутового шелкопряда.

Наши результаты по содержанию железа в большинстве случаев взятия проб согласуются с литературными данными [5].

Нами также было определено количественное содержание изучаемых микроэлементов в почве под опытными деревьями на глубине 30, 60 и 100 см. Результаты исследований показывают, что между глубинами в содержании микроэлементов заметной разницы не наблюдается: бора содержится 0,28; меди —0,17; молибдена —0,19; кобальта —0,09 и, наконец, цинка—0,19 мг/кг.

Таким образом, из приведенных данных видно, что в условиях Кусарчая микроэлементы обладают наибольшей растворимостью и полиплоидные формы поглощают их лучше, чем исходный диплоидный сорт.

В наших исследованиях различия по содержанию микроэлементов в основном были весьма значительны и достаточны для того, чтобы судить об уровне плоидности шелковицы, учитывая количество изученных микроэлементов в листе.

Выводы

1. Листья триплоидной и, в частности, тетраплоидной формы содержат значительно больше железа, бора, молибдена, меди и кобальта, чем листья исходного сорта.

2. По содержанию в листьях разноплоидных форм шелковицы микроэлементы распределяются в такой последовательности: $Fe > Co > B > Mo > Cu > Zn$. Темп снижения содержания микроэлементов в листьях экспериментальных полиплоидных форм в период вегетации более низок, чем у исходной диплоидной формы, что говорит о перспективности полиплоидов для поздних выкормок гусениц тутового шелкопряда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арсеньев А. Ф., Бромлей Н. В., Селинова Т. В. Марганец и медь в листьях шелковицы и дуба. Труды Московской ветеринарной Академии, т. 21, М., 1957.
2. Бабаханов О. И., Мамедов Ф. Н. Влияние некоторых микроэлементов на привесы и продуктивность гусениц тутового шелкопряда. Тр. Азерб. научно-исслед. ин-та шелководства, т. VI, Кировабад, 1967.
3. Денешко И. Т. Влияние некоторых химических препаратов на организм гусениц тутового шелкопряда. Тр. УКРОСИ, т. IV, 1959.
4. Идрисова Х. Р. Значение марганца, кобальта, меди, йода в кормлении тутового шелкопряда *Bombyx mori* L.) В со.: «Микроэлементы в животноводстве и растениеводстве». Изд-во АН Киргизской ССР, вып. 1. Фрунзе, 1962.
5. Лиозини М. Ф. Железо и кремний в листьях *Morus alba* Z. Уч. зап. МГПИ, т. 21, вып. 4, 1940.
6. Мамедова Ф. Н. Влияние меди, бора и их смеси на белковый обмен и продуктивность тутового шелкопряда. Автореф. канд. дисс. Баку, 1970.
7. Сафаров А. И. Шахбазова Э. Э. Роль микроэлементов в азотистом обмене у гусениц тутового шелкопряда. В сб.: «Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине». Изд-во АН Латв. ССР, 1962.
8. Талышинский Г. М. Динамика накопления некоторых микроэлементов в листьях исходного сорта Сыхгезтут и полученных из него три- и тетраплоидных форм. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол., № 5, 1974.
9. Shina K., Kodlara F. Studies on the content of the minor elements in the mulberry tree and their forms in the mulberry leaf. Research reports faculty textile and sericulture Shiushu University №2, 7, 1952.
10. Shina K., Kodlara F. Studies on the minor elements contained in the soil and some green leaves Res. rep. tex. seric. Sh University, № 1, 53, 1951.

Институт генетики
и селекции

Поступило 21. XI. 1974

И. М. Талышинский

Ди-, три- и тетраплоид ту биткиларини жарпагларында микроэлементлэрин топланма динамикасы

ХУЛАСӘ

Ики иллик (1971—1972-чи иллэр) тэдгигатын жекуларындан мәлум олмушдур ки, Закиртута нисбәтән триплоид (АзТ 59—7) вә тетраплоидни (АзТ 58—33) жарпагларында дәмр, бор, молибден, мис вә кобалт чох топланыр.

Жарпагларын гочалмасы дөврүндә бу микроэлементлэрин мигдары экспериментал полиплоид формаларда ана сорта нисбәтән зәиф азалыр.

G. M. Talishinsky

Dynamics of the accumulation of the microelements in the leaves di—tri—and tetraploidic forms of the mulberry

SUMMARY

The results of the two year's investigations (1971—1972) showed what in the process of growth and development of the leaves the experimental polyploids excel on the content Fe, Co, B, Cu, Mo, Zn and initial diploidic kind.

By the speed of the decrease its initial kind Zakir-tut it is more noticeable, than received from of the three and tetraploidic forms, what permit recommend of the polyploids carry of the late rears of caterpillars of the silkworm of mulberry.

БИОХИМИЯ

А. И. АЛИЕВ

ВЛИЯНИЕ БЛУЖДАЮЩИХ НЕРВОВ НА ОБМЕН СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ МЕЖДУ ЖЕЛУДКОМ И КРОВЬЮ

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

Факты, изложенные в ранее опубликованных наших работах (1972, 1973), дают основание считать, что блуждающие нервы влияют на уровень обмена белков в тканях желудка. Естественно, что наряду с этим следует ожидать и сдвигов в аминокислотном составе как притекающей к желудку, так и оттекающей от него крови. Однако данному вопросу в литературе не уделяется должного внимания. Этот вопрос является актуальным еще и по той причине, что ваготомия часто применяется как хирургический метод лечения язвенной болезни.

В нашу задачу входило изучить изменения в аминокислотном спектре сыворотки притекающей к желудку и оттекающей от него крови до и после перевязки под диафрагмой ветвей упомянутых нервов, идущих к желудку.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИИ

Одним из оригинальных методов экспериментального подхода к изучению обмена веществ в ряде органов (в том числе и в желудке) особое место занимает метод ангиостомии, разработанный Е. С. Лондоном. С помощью данного метода представляется возможным изучить метаболизм желудка в опыте любой продолжительности на одном и том же животном в естественно-физических условиях.

Наши исследования проводились на 5 собаках-самках в условиях хронического опыта. Кровь для анализа брали из канюли тройника, вставленного в желудочную вену (оттекающая кровь) и из бедренной артерии, выведенной под кожу (притекающая кровь). Пробы сыворотки крови исследовались на количественное содержание свободных аминокислот методом распределительной хроматографии на бумаге. Различие в содержании изучаемых свободных аминокислот в сыворотке крови, притекающей к желудку и оттекающей от него, составляет так называемую артерио-венозную разницу. Поддиафрагмальную перевязку ветвей блуждающих нервов, идущих к желудку, проводим общепринятым методом. Полученные данные были обработаны статистически (В. С. Асатини, 1965).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИИ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На хроматограммах идентифицировалось 17 пятен, соответствующих 19 аминокислотам. Цистин с цистенином и изолейцин с лейцином определяли суммарно, пролин в наших опытах не определялся.

В норме на хроматограммах сыворотки крови как артерии, так и вены выделялись следующие пятна аминокислот: цистин+цистенин, таминовая кислота, треонин, аланин, пролин, тирозин, триптофан, метионин, валин, фенилаланин, изолейцин+лейцин.

Более подробную и отчетливую характеристику их состава дает картина количественных сдвигов в аминокислотном спектре сыворотки крови обоих сосудов как в норме, так и после ваготомии (см. таблицу).

Содержание свободных аминокислот в сыворотке крови артерии и вены в норме и после перерезки блуждающих нервов (M ± m, мг %)

Аминокислоты	Артерия			Вена		
	Норма	После перерезки блуждающих нервов	Степень достоверности (P)	Норма	После перерезки блуждающих нервов	Степень достоверности
Цистин+цистенин	1,32 ± 0,05	1,70 ± 0,08	< 0,01	1,51 ± 0,12	1,27 ± 0,001	> 0,01
Лизин	0,84 ± 0,04	0,30 ± 0,02	< 0,001	0,65 ± 0,04	Следы	< 0,001
Гистидин	1,32 ± 0,06	1,18 ± 0,03	> 0,05	0,85 ± 0,06	0,65 ± 0,03	< 0,05
Аргинин	1,70 ± 0,09	1,08 ± 0,03	< 0,001	1,12 ± 0,07	0,82 ± 0,03	> 0,01
Аспарагиновая кислота	0,91 ± 0,04	0,63 ± 0,02	< 0,001	0,60 ± 0,06	0,33 ± 0,01	< 0,01
Серин	0,24 ± 0,02	0,15 ± 0,01	> 0,01	0,34 ± 0,03	0,16 ± 0,008	> 0,001
Глицин	0,38 ± 0,04	0,34 ± 0,02	< 0,2	0,31 ± 0,03	0,42 ± 0,02	< 0,01
Глютаминовая кислота	0,73 ± 0,04	0,98 ± 0,02	< 0,001	0,63 ± 0,04	0,27 ± 0,01	< 0,001
Треонин	0,81 ± 0,06	0,63 ± 0,0	> 0,05	0,66 ± 0,04	0,35 ± 0,01	< 0,001
Аланин	2,29 ± 0,07	2,38 ± 0,04	> 0,2	1,93 ± 0,14	1,95 ± 0,01	> 0,05
Тирозин	1,19 ± 0,04	0,43 ± 0,04	< 0,001	1,20 ± 0,6	0,21 ± 0,01	< 0,001
Триптофан	1,33 ± 0,03	1,26 ± 0,05	> 0,02	1,20 ± 0,08	1,22 ± 0,06	> 0,5
Метионин	1,00 ± 0,07	0,31 ± 0,03	< 0,001	1,04 ± 0,05	Следы	< 0,001
Валин	0,80 ± 0,05	0,34 ± 0,04	< 0,001	0,54 ± 0,03	Следы	< 0,001
Фенилаланин	0,74 ± 0,02	0,37 ± 0,03	< 0,001	0,73 ± 0,06	Следы	< 0,001
Изолейцин+лейцин	0,16 ± 0,05	0,43 ± 0,01	< 0,001	0,86 ± 0,05	0,37 ± 0,01	< 0,001
Суммарное содержание	16,56	12,51		14,17	8,03	

Средние данные исследований (на каждой собаке проводилось три опыта) свободных аминокислот сыворотки крови артерии и вены как в норме, так и после ваготомии показали, что в составе свободных аминокислот отмечается значительное различие в количественном содержании свободных аминокислот.

Так, из цифровых показателей таблицы видно, что в сыворотке крови артерии в норме в количественном отношении преобладают такие свободные аминокислоты, как аланин (2,29 ± 0,07 мг%), аргинин (1,70 ± 0,09 мг%), триптофан (1,33 ± 0,03 мг%), цистин+цистенин (1,32 ± 0,05 мг%), тирозин (1,19 ± 0,04 мг%), метионин (1,00 ± 0,07 мг%), а в сыворотке крови желудочной вены — аланин (1,93 ± 0,14 мг%), цистин+цистенин (1,51 ± 0,12 мг%), тирозин (1,20 ± 0,6 мг%), триптофан (1,20 ± 0,08 мг%), аргинин (1,12 ± 0,07 мг%), метионин (1,04 ± 0,05 мг%).

Как явствует из таблицы, в сыворотке артериальной крови у подо-

пытных животных после ваготомии по сравнению с нормой отмечается статистически достоверное увеличение содержания цистина+цистеина ($P < 0,01$), глутаминовой кислоты ($P > 0,001$) и уменьшение лизина ($P < 0,001$), аргинина ($P < 0,001$), аспарагиновой кислоты ($P > 0,001$), серина ($P < 0,01$), тирозина ($P < 0,001$), фенилаланина ($P < 0,001$) изолейцина+лейцина ($P < 0,001$), менее достоверно снижение гистидина лейцина+лейцина ($P < 0,001$), менее достоверно увеличение аланина ($P > 0,2$) и уменьшение глицина ($P > 0,2$) и триптофана ($P > 0,2$).

Интересные данные получены в отношении динамики изменений содержания свободных аминокислот в сыворотке крови желудочной вены после ваготомии (см. табл.). Выявлено, что после девагирования желудка содержание большинства исследованных аминокислот (за исключением глицина) снижается, и это снижение происходит не в одинаковой степени. Так, больше всего уменьшается содержание глутаминовой кислоты (на 57,1%, $P < 0,001$), изолейцина+лейцина (на 57%, $P < 0,001$), серина (на 52,9%, $P > 0,001$), треонина (на 47%, $P < 0,001$), аспарагиновой кислоты (на 45%, $P = 0,01$), аргинина (на 26,8%, $P > 0,01$), гистидина (на 23,5%, $P < 0,05$), цистина+цистеина (на 15,9%, $P > 0,01$). Количество глицина повышается на 35,9% ($P < 0,01$). Увеличение количества аланина и триптофана статистически не достоверно ($P > 0,5$). Количество же таких аминокислот, как лизин, метионин, валин и фенилаланин снижается до количеств, не поддающихся определению.

Анализ результатов исследования свободных аминокислот отдельных подопытных животных после девагирования желудка показал, что как в сыворотке артериальной, так и венозной крови одновременного увеличения или уменьшения содержания всех исследуемых свободных аминокислот не происходит, и эти изменения у отдельных животных варьируют в довольно широких пределах. Обычно наряду с увеличением содержания одних аминокислот уровень других уменьшается или остается без изменений.

Суммарное содержание свободных аминокислот в сыворотке крови артерии составляло 16,56 мг%, а после ваготомии оно снижалось до 12,51 мг%, или на 24,5%. В сыворотке крови желудочной вены соответственно: от 14,17 мг% до 8,03 мг, или на 43,3%.

В результате ваготомии суммарное содержание как незаменимых (валин, изолейцин+лейцин, лизин, метионин, треонин, фенилаланин, триптофан), так и заменимых (аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота, аланин, глицин, серин, аргинин, гистидин, тирозин, цистин+цистеин) аминокислот от 6,48 мг% до 3,64 мг%, или на 43,9%, и от 10,08 мг% до 8,87 мг%, или на 12,1% соответственно.

После девагирования суммарное содержание незаменимых аминокислот в сыворотке крови желудочной вены по сравнению с нормой значительно понижается от 5,68 мг% до 1,95 мг%, или на 65,7%, а заменимых снижается от 8,49% до 6,08 мг%, или на 28,4%.

Таким образом, после ваготомии большому изменению как в артериальной, так и в венозной сыворотке крови подвергается уровень содержания незаменимых свободных аминокислот.

Резюмируя экспериментальные данные, полученные нами при изучении аминокислотного обмена в омывающей желудок крови после поддиафрагмальной перерезки ветвей блуждающих нервов, идущих к желудку, можно заключить, что девагирование желудка сопровождается значительным снижением концентрации свободных аминокислот в оттекающей от желудка крови, т. е. усиливается утилизация ами-

нокислот тканями желудка или превращение их в другие аминокислоты, что, возможно, связано с преобладающей трофической деятельностью симпатических нервов.

Выводы

1. В норме количество лизина, гистидина, аргинина, аспарагиновой кислоты, серина, глицина, глутаминовой кислоты, треонина, аланина, триптофана, валина, фенилаланина и лейцинов в сыворотке крови бедренной артерии больше, чем в вене, а содержание цистина+цистеина, серина, тирозина и метионина, наоборот, больше в сыворотке крови желудочной вены.

2. После девагирования желудка в сыворотке крови бедренной артерии обнаружено статистически достоверное повышение концентрации цистина+цистеина, глутаминовой кислоты и снижение содержания гистидина, лизина, аргинина, аспарагиновой кислоты, серина, треонина, тирозина, метионина, валина, фенилаланина, изолейцина+лейцина, в сыворотке крови желудочной вены содержание большинства аминокислот (кроме глицина, аланина и триптофана) снижается.

3. Результаты определения содержания свободных аминокислот в сыворотке притекающей к желудку и оттекающей от него крови можно использовать для оценки эффективности ваготамии на желудке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев А. И. Ученые записки Азерб. СХИ, серия ветеринарная, 1973, 3, 20.
2. Алиев А. И. Ученые записки Азерб. СХИ, серия ветеринарная, 1974, 2, 133.
3. Асатини В. С. Новые методы биохимической фотометрии. М., 1965.
4. Лондон Е. И. Ангиотония и метаболизм в органах. М., 1935.

Институт зоологии

Поступило 17. X 1974

А. И. Әлијев

Азан синирлэрин мэдэ илэ ган арасында кедэн сэрбэст амин туршуларынын мүбадилэсинэ тэ'сир

ХҮЛАСӘ

Апардығымыз тэдгигат иши ашағыдакы нәтичэлэрэ кәлмәјә имкан верир:

1. Нормада лизинин, гистидинин, аркининин, аспаракин туршусунун, серинин, глисинин, глутамин туршусунун, треонинин, аланинин, триптофанын, валинин, фениланинин вә лејсинлэрин мигдары вена ганына нисбәтән артерија ганында чох, систин+систенин, серинин, тирозинин вә метионинин мигдары исә, әксинә, мэдәдән ахан вена ганында чох олур.

2. Мә'дэнин азан синирлэри кәсилдикдән сонра мә'дәјә кәлән ганда систин+систенин, глутамин туршусунун мигдары нормаја нисбәтән чохалыр, галан амин туршуларынын мигдары исә азалыр. Мә'дәдән ахан ганда исә әксәр амин туршуларынын (глисин, аланин вә триптофандан башга) концентрасијасы азалыр.

3. Мә'дәјә ахан вә ондан ахан ганда сэрбэст амин туршуларынын мигдарыны тә'јин етмәклә, мә'дәјә апарылан ваготомиянын эффектливини гијмәтләндирмәк олар.

The influence of vagus nerve on exchange free amino acid between stomach and blood

SUMMARY

1. In blood serum of artery femoral the norm of lysine, cystidine, arginine, asparagine acids, serine, glycine, glutamine acids, threonine, alanine, tryptophan, valine, phenylalanine and leucine are more than in vena (vein), but on the contrary the content of cystine, cysteine, serine, tyrosine and methionine are more in blood serum of vein gastric.

2. After devaluation of the stomach in the blood serum of artery femoral, it was found that the concentration of cystine, cysteine, glutamine acid are statistically increased and the content of cystidine, lysine, arginine, asparagine acids, serine, threonine, tyrosine, methionine, valine, phenylalanine, isoleucine are reduced, but the content of ammonia (except glycine, alanine and tryptophan) is also reduced in the blood serum of artery femoral.

3. It was determined that the content of free ammonia in serum flows into stomach and blood flowing from it can be used for the estimation efficiency of vagotomy in stomach.

УДК 612.84

БИОФИЗИКА

 Академик Г. Б. АБДУЛЛАЕВ, Н. А. ГАДЖИЕВА, Т. Р. МЕХТИЕВ,
 Ш. С. МАМЕДОВ, А. А. МАМЕДОВ, А. И. ДМИТРЕНКО

ЭЛЕКТРОРЕТИНОГРАММА, ВЫЗВАННАЯ ГЕЛИЙ-НЕОНОВЫМ И РУБИНОВЫМ ЛАЗЕРНЫМИ ЛУЧАМИ

Получение электроретинограмм, дифференциально характеризующих состояние активности палочкового или колбочкового аппарата сетчатки, продолжает оставаться важным аспектом ее нейрофизиологических исследований. Существующие в настоящее время методы такого разделения не являются вполне эффективными и не могут достоверно гарантировать полного разделения. По существующим представлениям (Wald, 1949), палочковый аппарат возбуждается лучами видимого спектра с длиной волны не более 620 нм, и, следовательно, лучи гелий-неонового и рубинового лазеров должны возбуждать преимущественно колбочковый аппарат сетчатки.

Первые исследования ЭРГ, вызванной гелий-неоновым лазером, проведены А. И. Богословским и соавторами (1973). Полученные ими данные свидетельствовали о том, что амплитуда ЭРГ, вызванной монохроматическим светом длиной волны около 630 нм, нарастала на протяжении 40—50 мин темновой адаптации, что не соответствовало критериям колбочковой реакции. Авторами это явление объясняется тем, что с первых же минут темновой адаптации в электроретинографическую реакцию включается палочковый аппарат, который и определяет в конечном счете динамику амплитуды ЭРГ. В пользу такого представления свидетельствовали данные Н. И. Пинегина (1941, 1945, 1953), показавшего, что световая чувствительность палочкового аппарата при темновой адаптации выше таковой колбочкового фoveального аппарата на длинноволновом участке спектра приблизительно до 700 нм. При адаптации к значительной яркости света палочки выбывали из процесса зрения и кривые регенерации амплитуд ЭРГ обнаруживали значительный прирост в первые 3—5 мин; затем наблюдалось плато, т. е. в этих условиях кривая регенерации амплитуд ЭРГ соответствовала кривым регенерации колбочковых пигментов. Из этого следует, что для получения чисто «колбочковых» ЭРГ при действии монохроматических лучей на длинноволновом участке спектра необходимо дополнительное фоновым освещением включать палочковый аппарат сетчатки. Богословским с соавторами (1973) чисто колбочковая ЭРГ получена в условиях адаптации к слабому источнику дневного света, при котором освещенность на глазу была около 3 лк.

В задачу настоящего исследования входило выяснение, насколько это возможно, особенностей формирования ЭРГ и осцилляторных потенциалов на стимулы нефильтрованного света (вспышка неоновой лампы) и лучи гелий-неонового и рубинового лазеров. Преследовалась также цель установить значение зрительной адаптации для формирования ЭРГ, вызванных монохроматическими лучами на длинноволновом участке спектра, и составить представление о чувствительности сетчатки к различным данным волн — в большом их диапазоне.

Методика

Нами использован гелий-неоновый лазер ЛГ-75 с максимальной выходной мощностью 75 мвт, диаметром луча 1,5 мм и расходимостью 10 угловых минут (длина волн излучения 6328 Å, длительность стимула 1 мсек) и рубиновый лазер «Арзни-206» с максимальной выходной мощностью 2 вт, длиной волны 6943 Å длительностью стимула 0,5 мсек. и диаметром луча 1,5 мм. Для исследования спектральной чувствительности глаза кролика дополнительно использовались монохроматические фильтры с длиной волны 313, 405, 436, 500 и 578 мкм. Спектральная чувствительность определялась на основании величины пороговых интенсивностей световых стимулов с определенной длины волны, приводящих к формированию минимальной ЭРГ с амплитудой 10—15 мкв. При этом, естественно, учитывались коэффициенты пропускания соответствующих фильтров.

Опыты проводились на кроликах породы серая шиншилла. Электрическая реакция сетчатки регистрировалась посредством контактной линзы с вмонтированным в нее стальным электродом. Линза заполнялась физиологическим раствором. В глаз предварительно закапывали 0,5%-ный раствор дикаина и 1%-ный раствор атропина. Последний вводили для того, чтобы путем мидриза исключить влияние диаметра зрачка на результаты опыта. Референтный электрод помещали в носовых костях черепа. Контрольная фотостимуляция нефильтрованным светом осуществлялась с помощью фотофотостимулятора ФФС-0,1 («Биофизприбор») вспышками длительностью 150 мксек в диапазоне 0,016—1,4 дж. Потенциалы сетчатки регистрировались через усилитель переменного тока УБП-03 с крана котодного осциллографа С1-18. Полоса пропускания частот усилителя для регистрации электроретинограммы (ЭРГ) устанавливалась в диапазоне 1—2000 гц.

Результаты и обсуждение

На рис. 1 приводится сравнительная картина формирования ЭРГ на нефильтрованный свет (вспышка ксеноновой лампы) и на свет гелий-неонового и рубинового лазеров, из которой видно, что в обеих вариантах формируются сходные ЭРГ, содержащие основные компоненты — «а»- и «б»-волны. Меньшая выраженность амплитуды «а»-волны при вспышках гелий-неонового и рубинового лазеров могла быть обусловлена более локальной реакцией сетчатки на сфокусированные лучи диаметром 1,5 мм. Расфокусирование луча с помощью рассеивающей линзы приводило к некоторому возрастанию амплитуды как «а»-волны, так и суммарной ЭРГ. Таким образом, принципиально реакции сетчатки на нефильтрованный световой стимул и стимулы гелий-неонового и рубинового лазеров не отличаются друг от друга. В ходе исследований нами выяснены особенности формирования осцилляторных потенциалов (ОП) на вспышку ксеноновой лампы, а также гелий-неонового и рубинового лазеров (рис. 2). Поскольку су-

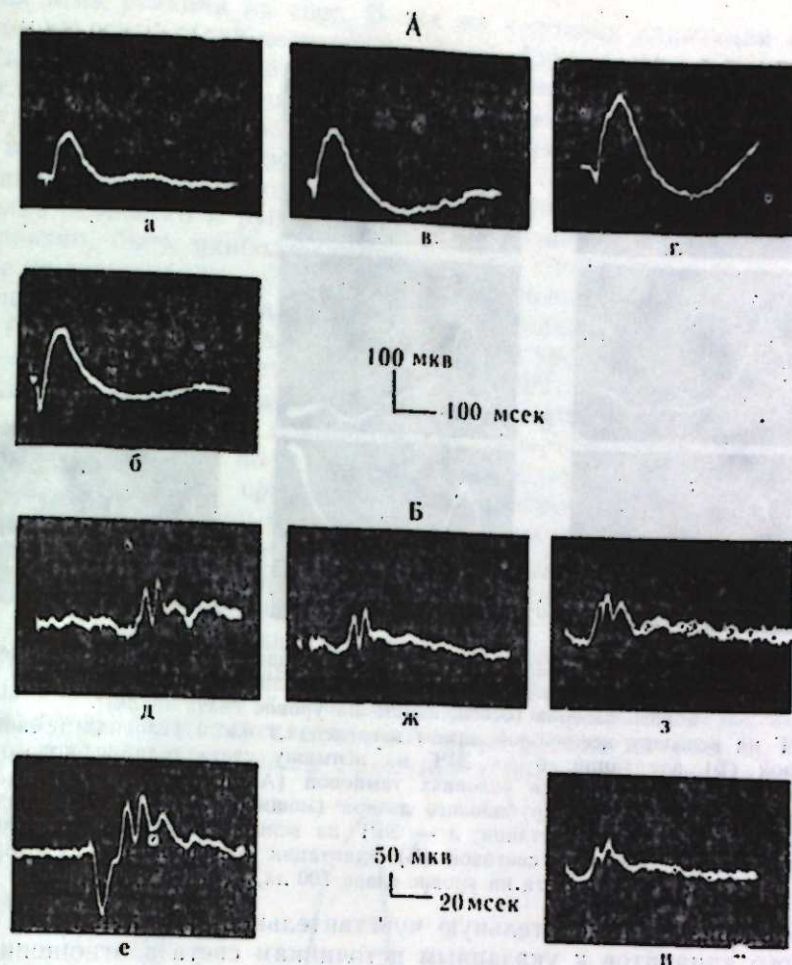


Рис. 1. Сравнительная характеристика ЭРГ (А) и осцилляторных потенциалов (Б) на световые стимулы нефильтрованного света и лучи гелий-неонового и рубинового лазеров:

а — ЭРГ на вспышку ксеноновой лампы энергией 0,023 дж; б — ЭРГ на вспышку ксеноновой лампы энергией 1,4 дж; в — ЭРГ на вспышку гелий-неонового лазера; г — ЭРГ на вспышку рубинового лазера; д — осцилляторные потенциалы на вспышку ксеноновой лампы энергией 0,069 дж; е — осцилляторные потенциалы на вспышку ксеноновой лампы энергией 1,4 дж; ж — осцилляторные потенциалы на вспышку гелий-неонового лазера; з — осцилляторные потенциалы на вспышку рубинового лазера.

ществующие представления (Богословский с соавторами 1973) предполагают большой вклад фотопической системы в механизм генеза этих потенциалов, следовало ожидать, что лазерные лучи указанных длин волн должны в большей степени возбуждать колбочковый аппарат и, следовательно, приводить к их более выраженному формированию. Вполне естественно, что при этом должны учитываться такие факторы, как площадь освещенности сетчатки, длительность и энергия стимула. Произведенная оценка показала, что в сопоставимых условиях стимуляции в ответ на вспышку света гелий-неонового лазера мощностью 75 мвт регистрировались отчетливые осцилляторные потенциалы, состоящие из двух либо трех компонентов, аналогичных формирующимся на вспышку ксеноновой лампы энергией 0,68 дж. Пересчет на единицы энергии показывает, что близкие по энергии стимулы формируют весьма сходные по компонентному составу и амплитудным параметрам осцилляторные потенциалы. Вполне понятно, что такая оценка

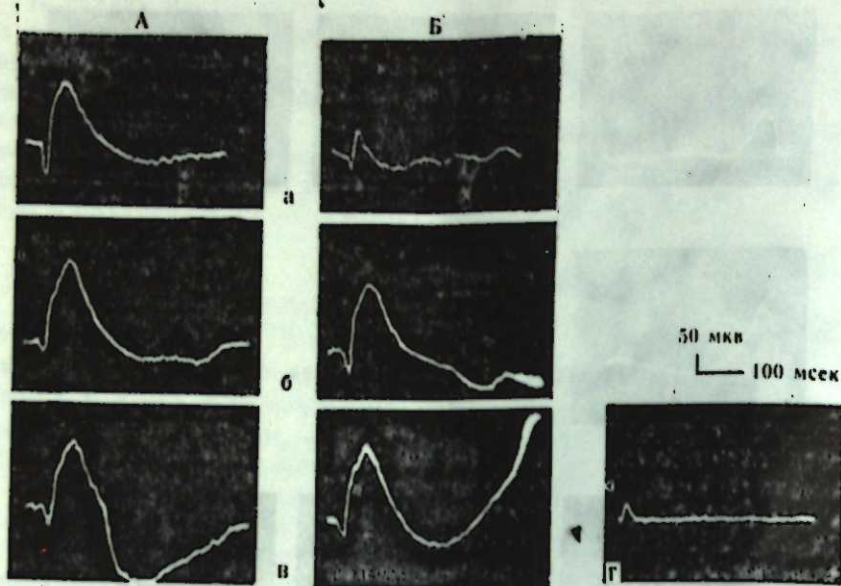


Рис. 2. Значение зрительной адаптации для формирования ЭРГ на световые стимулы нефилтрованного света (ксеноновая лампа) и вспышки гелий-неонового и рубинового лазеров (освещенность на уровне глаза 15 лк):
 а — ЭРГ на вспышку ксеноновой лампы энергией 1,4 дж в условиях темновой (А) и световой (Б) адаптации; б — ЭРГ на вспышку света гелий-неонового лазера (мощность стимула 75 мвт) в условиях темновой (А) и световой (Б) адаптации; в — ЭРГ на вспышку света рубинового лазера (мощность 2 вт) в условиях темновой (А) и световой (Б) адаптации; г — ЭРГ на вспышку света рубинового лазера (мощность 2 вт) в условиях световой (Б) адаптации (освещенность адаптирующего света на уровне глаза 700 лк).

не характеризует относительную чувствительность палочкового и колбочкового аппаратов к указанным источникам света в отношении формирования осцилляторных потенциалов, поскольку известно, что уже при вспышке лампы энергией, 0,068 дж появляется волна «а» и, следовательно, в реакции сетчатки участвует ее колбочковый аппарат. Для такой оценки следовало бы выявить пороговую интенсивность источников, способных вызвать формирование «в»-волны ЭРГ и осцилляторных потенциалов, и при этом учесть, что в реакциях на монохроматические лучи на длинноволновом участке спектра в определенных условиях участвуют в палочковые элементы сетчатки.

В ответ на вспышку света рубинового лазера так же появлялись и осцилляторные потенциалы. Их общая конфигурация несколько отличалась от таковых на свет гелий-неонового лазера: они формировались не от изолинии, а на вершине более медленной волны (рис. 1, з, и) и имели несколько меньшую амплитуду. Однако, если отсчет амплитуды ОП вести от изолинии, то их параметры оказываются сопоставимыми. Приведенные данные свидетельствуют о том, что и на монохроматические лучи на длинноволновом участке спектра формируются осцилляторные потенциалы со всеми присущими им компонентами.

Нами исследовалось влияние световой адаптации к слабо рассеянному фоновому освещению на формирование ЭРГ, вызванных вспышкой ксеноновой лампы и лучами гелий-неонового и рубинового лазеров (рис. 2). Опыты показали, что ЭРГ на нефилтрованный свет претерпевает обычные характерные изменения: значительно уменьшается амплитуда «а»- и «в»-компонентов и резко сокращается время

развития всей реакции на свет. В тех же условиях адаптации ответы на вспышки света гелий-неонового и рубинового лазеров в наших экспериментах не претерпевали заметных изменений. По-видимому, это лишь слабым фоновым освещением и приводили к существенному изменению амплитудных и временных параметров ЭРГ, вызванных нефилтрованным светом, не принимали участия в формировании реакций на свет гелий-неонового и рубинового лазеров. Такими элементами могли бы, вероятно, быть наиболее периферически расположенные палочки, преимущественно в фовеальную область. Однако применение значительно более яркого фонового освещения (на уровне глаза 700 лк) приводило к резкому уменьшению амплитуды ЭРГ, вызванных этими монохроматическими световыми стимулами. Вероятно, в этом случае блокировались и палочковые и колбочковые элементы, расположенные не только на периферии, но и ближе к фовеальной области сетчатки.

Нами произведено сравнение чувствительности сетчатки к световым стимулам различных длин волны в диапазоне от 313 до 694 мкм. Первоначально были найдены пороговые значения интенсивности световых стимулов каждой из исследованных длин волны, вызывающих формирование минимальной ЭРГ амплитудой 10—15 мкв. Затем рассчитывалась чувствительность как величина, обратная порогу. Максимальная чувствительность к длине волны 500 мкм принималась за 100%, остальные по отношению к ней выражались в относительных величинах. Результаты наших исследований, приведенных на рис. 3, весьма близки к данным, полученным Гранитом (1957) при исследовании им

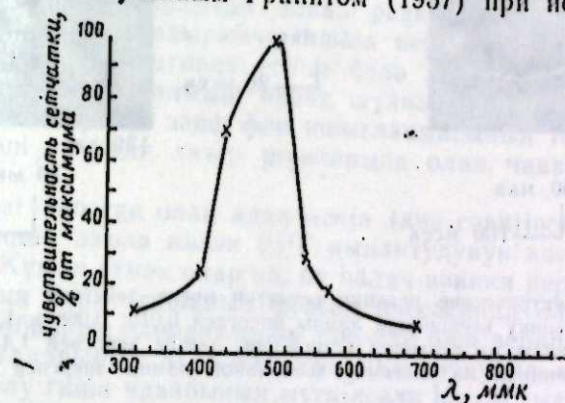


Рис. 3. График зависимости чувствительности сетчатки от длины волны светового стимула (на основании амплитудных параметров ЭРГ).

чувствительности сетчатки человека, но дополнены сведениями относительно еще более коротко- и длинноволнового спектра. Характерной является максимальная чувствительность сетчатки в области 500 мкм. На более короткие и более длинные волны она значительно снижается. Установлена также чувствительность интактной сетчатки к ультрафиолетовому участку спектра ($\lambda=313$ мкм), считавшемуся ранее невидимым. Чувствительность в области длины волны 694 мкм, которая по существовавшим ранее представлениям должна возбуждать лишь колбочковые элементы сетчатки, очень низка и, по-видимому, действительно в большой мере (но не исключительно) определяется активностью фотонической системы сетчатки, имеющей сравнительно высокие пороги.

Через две недели после завершения работ с использованием гелий-неонового и рубинового лазеров нами на одном кролике было проверено функциональное состояние сетчатки по критериям его электрических реакций на нефильтрованный свет. На рис. 4 приводятся данные по формированию ЭРГ, ОП и раннего рецепторного потенциала на световой вспышки ксеноновой лампы в нескольких режимах

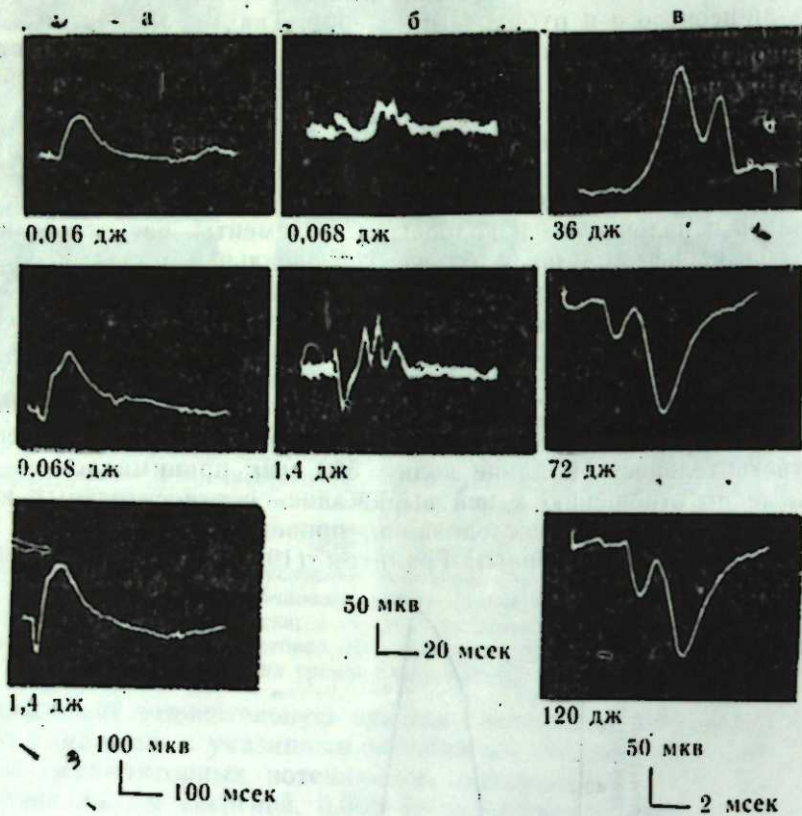


Рис. 4. Электрические реакции сетчатки после действия лучей лазеров: а — ЭРГ на вспышку ксеноновой лампы энергией 0,016; 0,068 и 1,4 Дж; б — осцилляторные потенциалы на вспышку ксеноновой лампы энергией 1,4 Дж; в — ранний рецепторный потенциал на вспышку ксеноновой лампы энергией 36, 72 и 120 Дж.

интенсивности. Они полностью соответствуют аналогичным данным, полученным на этом кролике до применения лучей лазера, и, по-видимому, дают основание предполагать о функциональной сохранности сетчатки при использовании сравнительно маломощных лучей гелий-неонового и рубинового лазеров в импульсном режиме их работы с малой длительностью импульсов (0,5—0,8 мсек). Однако морфологические исследования нами не проводились, и исключить полностью структурные нарушения сетчатки мы не можем, тем более что имеются литературные данные о повреждающем действии весьма малых доз лучей лазера (А. С. Буйко, В. П. Жохов, Л. П. Ларичева, 1969).

ЛИТЕРАТУРА

Богословский А. И. Урмахер Л. С., Волкова А. Д., Жданов В. К. Шапиро Е. П. «Вести. офтальмологии», 1973, № 2 и 3. 2. Богословский А. И. Милдажене, Жданов В. К. В кн.: «Механизмы работы рецепторных центров органов чувств». Л., Изд-во «Наука», 1975. 3. Буйко А. С. Биологическое дей-

ствие лазеров. Киев, 1969. 4. Гранит Р. Электрофизиологическое исследование ретины. М., 1957. 5. Жохов В. П., Ковач Р. И. Биологическое действие лазеров. Киев, 1969. 6. Жохов В. П., Сынгаевская В. А. Биологическое действие лазеров. Киев, 1969. 7. Ларичева Л. П. Биологическое действие лазеров. Киев, 1969. 8. Пинегин Н. И. «ДАН СССР», т. XXX, № 3, 1941. 9. Пинегин Н. И. «ДАН СССР», т. XI № 9, 1945. 10. Пинегин Н. И. «Проблемы физиологической оптики», т. 8, 1953. 11. Wald G. Documenta ophthalmol., 3, 1949.

Институт физики АН Азерб. ССР,
Институт физиологии им. Караева
АН Азерб. ССР

Поступило 24. VII 1975 г.

Г. Б. Абдуллаев, Н. А. Гаджиева, Т. Р. Мехтиев,
Ш. С. Мамедов, А. А. Мамедов, А. И. Дмитриенко

Гелий-неон в рубин-лазер шүаларынын тәсири илә алынган электроретинограм

ХУЛАСӘ

Гелий-неон в рубин лазер шүалары импульсуна чаваб оларак көзүн торлу гишасынын электрик реакциясы (электроретинограм—ЭРГ вә осциллятор потенциаллары) гејдә алынмышдыр. Бу реакциялар ади ишыға гаршы олан аналогичи реакциялардан принцип е'тибары илә фәрг-ләймәјәрәк, онлара хас олан бүтүн әсас компонентләри өзүндә әкс ет-дирир.

Ади ишыгда эәиф фон ишыгланмасы (көз сәвијјәсинин ишыг адап-тасијасы 15-лүкс олдугда) ЭРГ-ин «а» вә «б» компонентләринин ампли-тудуну кифәјәт гәдәр азалдыр вә ејни заманда гелий-неон вә рубин лазерләри илә шүаландырдыгда чаваб реакциялары дәјишмир. Бу, онунла изаһ едилир ки, ахырынчы һалда периферијада јерләшән чубугчулар бу чавабда иштирак етмир, белә ки, онлар әсасән фовеал һиссәјә јөнәлмиш фокусланмыш назик шүанын тәсири алтында һәјә-чанланмыр. Буна көрә дә эәиф фон ишыгланмасынын тәсири алтында бу элементләрин тәчриди лазер шүаларына олан чаваба тәсир кәс-тәрмир.

Даһа парлаг ишыгда олан адаптасија (көз сәвијјәсиндә 700 лүкс) лазер стимулундан әмәлә кәлән ЭРГ амплитудунун кәскин азалмасы-на сәбәб олар. Қуман етмәк олар ки, бу һалда нәинки периферијада јер-ләшән, һәмчинин торлу гишанын фовеал һиссәсиндә олан һәм чубуг-вары, һәмдә колбавары элементләрин тәчриди баш верир.

Ишыг далғаларынын 313—694 мкм диапазонунда олан мүхтәлиф стимуллара торлу гиша чавабынын мүгајисәли һәссаслығы өјрәнилмиш-дир. Гаранлыг адаптасија шәраитиндә ән бөјүк һәссаслыг 500 әтрафын-да олар. Бундан бөјүк вә кичик далға узунлуғларында һәссаслыг кифә-јәт гәдәр азалыр. Торлу гишанын спектрин ультра-бәнөвшәји һиссәсинә ($\lambda = 313$ мкм) гаршы һәссаслығы мүәјјән едилмишдир. 694 мкм әт-рафында олан далға узунлуғларындакы һәссаслыг чох кичикдир. Кө-рүнүр, даһа јүксәк сәрһәдди олан фотопик системин активлији, әсасән, бу һәссаслығы мүәјјән едир.

G. B. Abdullayev, N. A. Gadjiyeva, T. R. Mekhtiyev, Sh. S. Mamedov,
A. A. Mamedov, A. I. Dmitrenko

Electroretinogram, evoked by He—Ne and ruby laser beam

SUMMARY

Electrical reaction of the retina (electroretinogram and oscillatory potential) under He—Ne and Ruby laser beam has been recorded. On principle, these reactions are not distinguishable from similar reac-

tions due to non-filtered light and consist basic components inherent to the system.

Weak background illumination (light adaptation on the eye level about 15 Lux) substantially decreased amplitude of 'a' and 'b' components of retinogram and sharply reduced the development-time of all reactions under non-filtered light, and at the same time 'answer' under flashes of He-Ne and Ruby laser arc lamps, did not considerably lead to any change. Being judged by that, this effect is estimated that perhaps, peripheral rods and cones do not take part in reacting to these beams and they are not excited by the narrow focussed beam mainly directed to foveal region. Therefore, these isolated elements, by background illumination, are not reflected on the formation of retinal 'answer' roused by laser beam.

Light adaptation to more intense beam (700 Lux on the eye level) leads to different decreasing of ERG amplitude evoked by the laser beam simulation. Probably in this case, both the rods and cones, situated not only at the peripheral but also near the foveal region of the retina are blocked.

Comparable sensitiveness of retina to light simulation at different wave length in the range of 313—694 nm has been investigated.

Maximum sensitivity due to dark adaptation has been determined around the region of 500 nm. On the more, short and long wavelength sensitivity is significantly decreased. Sensitivity of the retina to ultraviolet region of spectra (λ —313 nm) has been established.

Sensitivity in the region of wave-length 694 nm seems to appear more lower which is mainly determined by the activity of photo-peak system and having a comparable high threshold.

ТАРИХ

В. З. ПИРИЈЕВ

ЧОБАНИЛЭРИН Е. ЗАМБАУР ТЭРЭФИНДЭН ТЭРТИБ ЕДИЛМИШ
НЭСЭБ ШЭЧЭРЭСИННИН ТЭСЬИНИ НАГГЫНДА

(Азербайжан ССР ЕА академики Э. Э. Әлизаде тәгдим етмишдир)

Чобанилэр—Елханилэр (Һүлакулар) дөвләтинини (1258—1357) идарәсиндә мүнүм мөвге тутмуш тајфалардан биридир. Азербайжанын ичтиман-игтисади вә сијаси һәјатында онларын мүүјјән ролу олмушдур. Чобанилэр һаггында Совет вә бир сыра харичи өлкә тәдгигатчыларынын¹ әсәрләриндә мүүјјән мәлүмата раст кәлмәк олур. Онларын нәсәб шәчәрәси нәсә жалныз² Австрија сиккәшүнәсы Е. Замбаур³ тәрәфиндән тәртиб едилмишдир. Лакин һәмнин нәсәб шәчәрәси натамамдыр вә Чобаниләрнин бүтүн нүмајәндәләринин әкс етдирмир. Тәкчә ону кәстәрмәк кифәјәтдир ки, бурада Чобаниләрнин мәнбәләрдә тәсадүф олунан 30

¹ Бах: Н. Howorth. History of the mongols, Part III. The mongols of Persia, London, 1888, сәһ. 585—633; Bertold Spuler. „Iranmogollari“, ceviren C. Koprulu. Ankara 1957, сәһ. 132—143 (сәһра: Б. Шпулер);

تاریخ مفصل ایران، تالیف عباس اقبال، تهران ۱۳۳۰، ص ۱۳۲—۱۸۴

А. А. Әлизаде. Социально-экономическая и политическая история Азербайджана XIII—XIV вв., Баку, 1956, сәһ. 138—139, 284—289, 325—327, 330—336; Е. А. Пахомов. Борьба феодальных династий за Восточное Закавказье с половины XIV в. до начала XV в. по монетным данным, КСИИМК, № 66, сәһ. 47—50; Farun Sumerg. „Azerbaycanin turklosmesi tarixine umumi bir bakes“. itk, Belletan, temmuz 1957, cilt XXI, sayi 83, сәһ. 441—442;

دکتر شیرین بیانی، تاریخ ال جلائر، تهران ۱۳۴۵ ص ۱۳—۳۳

² «Стенли Лен-пуль. Мусульманские династии. С прим. и доп. В. Бартольда, СПб., 1899» вә «К. Э. Босворт. Мусульманские династии. Справ. по хронологии и генеалогии. Пер. с англ. и прим. П. А. Грязневича, М., 1971» әсәрләриндә Чобаниләрнин нәсәб шәчәрәси һаггында мәлүмат јохдур. Јери кәлмишкән гејд етмәк лазымдыр ки, К. Босвортун әсәри бир сыра гүсурлара маликдир. Тәрчүмәни П. А. Грязневичин јаздыгы киими, мүүәлиф Азербайжанын вә башга өлкәләрини бир чох мусәлман сүләләләринини шәчәрәсини әсәрә дахил етмәмишдир. Бундан башга, мусәлман дөвләтләринин тарихинә даир Шәрг өлкәләринини, о чүмләдән Азербайжан алимләринини тәдгигат әсәрләриндән чох аз истифада олунмуш, бәзи монографјалар нәсә тамамилә унутулмушдур. Мүтәрчим һаглы олараг ССРИ-дә мусәлман өлкәләринини тарихинә даир кениш әдәбијјатини олдугуну вә һәмнин әдәбијјатдан К. Босвортун истифада етмәдијјини гејд едир (сәһ. 10). П. А. Грязневич јери кәлдикчә, әсәрин библиографјасына әләвәләр етмиш вә Совет Иттифагында нәшр олунмуш әсәрләри ораја дахил етмишдир (бу барәдә бах: сәһ. 12). Лакин нәдәнсә, јенә дә бир сыра мүнүм әсәрләрини ады чәкилмәмиш вә бу һал әсәрин редакторунун да нәзәриндән јайынмышдыр. К. Босвортун әсәриндә Елханилэр (сәһ. 200—202) вә Чәләрилэр (сәһ. 215—216) һаггында верилмиш мәлүматда да мүүјјән чатышмамазлылар вардыр.

³ E de Zambaur. Manuel de genealogie et de chronologie par l'histoire de l'Islam, Bad Pyrmont, 1955, сәһ. 255 (сәһра: Е. Замбаур).

нүмәјәндәснән 15-и өз әксини тапмышдыр. Булардан да бирисиниң јери дүзкүн верилмәмишдир; Јағыбасти әслиндә Чобанын оғлу, Тејмурташын гардашыдыр. Шәчәрәдә исә о, Чобанын нәвәси, Тејмурташын оғлу кими кәстәрилмишдир. Бундан башга, Е. Замбаурун. Шејх Һәсән Чобанијә верилмиш «Кичик» ләгәби һаггындакы гејди дә сәһвдир. О кәстәрир ки, Һәсән Чобанијә һәмни ләгәб Аггојунлу Узун Һәсәндән фәргләнмәк үчүн верилмишдир. Әслиндә исә бу ләгәб она өз мүасири Шејх Һәсән Чәлаиридән (Бөјүк) фәргләнмәк мәгсәдилә верилмишдир. Одур ки, биз бу мәгаләдә Чобаниләрнн нәсәб шәчәрәсини дәгигләшдирмәји вә тәсһнн етмәји мәгсәдә ујгун һесаб едирик.

Чобаниләрнн әчдады олан Сулдусиләр (Сулдузиләр)⁴ мәншә е'тибарилә Орта Асијанын көчәри гәбиләләрнндәндир. Сулдусиләрнн нүмәјәндәләри вахтилә Чинкиз ханын (1206—1227) башга гәбиләләрлә апардығы мүнәрибәләрдә јахындан иштирак етмишләр. Сулдус нәслиндән Судун Нојонун оғланлары исә 1256—1258-чи илләрдә Һүлаку ханын Јахын Шәрг өлкәләринә олан јүрүшүндә иштирак етмишләр⁵. Һүлакулар Јахын Шәргдә мөһкәмләндикидән сонра Сулдусиләр Азәрбајчандә—Урмијә көлүнүн сәһилләриндә мәскән салмышлар⁶. Судун Нојонун оғланлары Һүлаку ханын (1258—1265) дөврүндә вә сонралар јүксәк вәзифәләрдә олмушлар. Онлардан биринин ады «Тудан»дыр. Туданын оғлу Мәлик, нәвәси исә Елханиләр дөвләтинин идарәсиндә бөјүк рол ојнамыш Әмир Чобандыр.

Әмир Чобан өз әчдадларынын ишини давам етдирмиш вә елә бир сәвијјәдә јүксәлмишдир ки, онун мәнсуб олдуғу гәбилә «Сулдусиләр» ады илә дејил, дәјишиләрәк өз шәхси ады илә «Чобаниләр» кими танынмышдыр⁷.

Чобаниләрнн нәсәб шәчәрәсини ики һиссәдә бөлмәк олар: 1. Чобаниләрнн әчдадлары олан Сулдусиләр; 2. Чобаниләрнн өзләри. Сулдусиләрнн шәчәрә чәдвәли И. Н. Березин тәрәфиндән тәртиб едилмишдир⁸. Чобаниләрнн нәсәб шәчәрәси исә, ирәлидә кәстәрилдији кими, Е. Замбаурун әсәриндә верилмишдир. Һәмни нәсәб шәчәрәси Чобаниләрнн бүтүн үзләрини әкс етдирдијиндән биз Чобаниләрнн нәсәб шәчәрәсини илк мәнбәләр әсасында тәртиб етмиш вә онларын һаггында даһа ајдын тәсәввур јаратмаға сәј кәстәрмишик. Е. Замбаурун вердији шәчәрә илә бизим шәчәрә арасында фәргләр «О» ишарәси илә кәстәрилди.

⁴ Сулдусиләр һаггында бах: Рашидаддин. Сборник летописей, том 1, Книга первая. Пер. с перс. Л. А. Хетагурова. М., 1952, сәһ. 172—175;

برشيد الدين، صل الله، جامع التواريخ جزء اول، من علمي و انتقادی بسمی و اعتمام آ. آ. روماسکويچ، ل. آ. ختاتوروف و ع. ع. علیزاده مسلو، ۱۹۶۵، ص ۴۴۱—۴۵۶

(сонра: Рашидаддин. Чаме әт-тәварих, I һиссә); Islam ansiklopedisi, 2 cilt Istanbul, 1961, сәһ. II 3, 166.

⁵ Рашидаддин. Сб. летописей, сәһ. 175; Рашидаддин, Чаме әт-тәварих, I чилд, I һиссә, сәһ. 454.

⁶ Islam ansiklopedisi, 2 cilt, сәһ. 106.

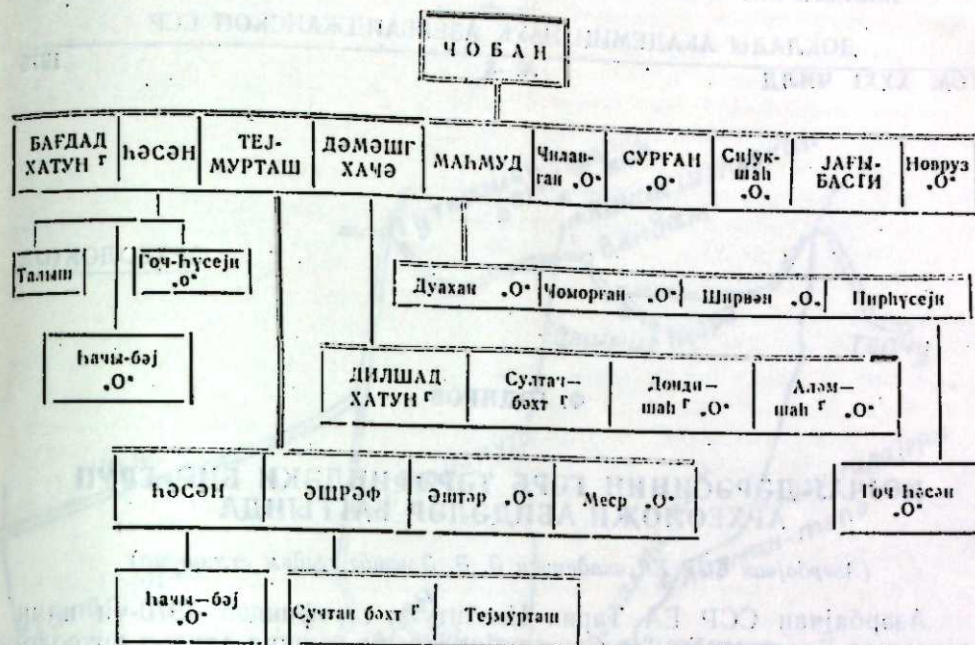
⁷ Бәзи тарихчиләр Сулдусиләрнн Чобаниләрлә әвәз едилмәсини Шејх Һәсән Чобанин (Кичик) фәалијјәти илә әләгәләндириләр (бах:

(زينل اغلو جهانگیر، مختصر آذربايجان تاريخی، استانبول ۱۹۲۴، ص ۶۷).

Б. Шпулер исә Сулдусиләрнн Чобаниләрлә әвәз едилмәсини Әмир Чобанын өз фәалијјәти нәтичәсиндә баш вердијини гејд едир (бах: Б. Шпулер. Кәстәрилән әсәри, сәһ. 147). Тәдгигат нәтичәсиндә биз дә Б. Шпулернн фикринә шәрик олуруғ.

⁸ Бах: «Сборник летописей. История Монголов». Сочинение Рашидаддина. С прид. прим. И. Н. Березина. СПб., 1861, XXVII чәдвәл.

Чобаниләрнн нәсәб шәчәрәси



Елханиләр дөвләтинин идарәсиндә мүдәјлән мөвгә тутмуш шәхсләрнн адлары бөјүк һәрфләрдә јазылмышдыр.

.О.—чобаниләрнн бу нүмәјәндәләри Е. Замбаурун кәстәрилән әсәриндә верилмишдир.

Г—гадилары билдирир.

В. З. Пирнев

Об исправлении генеологической таблицы чабанидов, составленной Е. Замбауром

РЕЗЮМЕ

Чбаниды — одно из племен, занимавших высокое место в государстве Хулагуидов (1258—1357). Они играли определенную роль в социально-экономической и политической жизни Азербайджана. В произведениях советских и зарубежных историков можно встретить некоторые сведения о Чабанидах. А их генеологическая таблица составлялась только австрийским нумизматом Е. Замбауром. Но эта таблица неполная, она не включает всех членов чабанидского племени. Достаточно сказать, что в этой таблице отражено всего 15 из 30 членов Чабанидов, причем место одного из них указано неточно. Автор настоящей статьи на основании первоисточников старается уточнить генеологическую таблицу Чабанидов.

V. Z. Piriyeв

On the Correction of the geneological table of Chabanids, made up by E. Zambaur

SUMMARY

Geneological table of Chabanids is made up only by the Austrian numizmatist E. Zambaur. But this table is incomplete. It is enough to indicate that only 15 members out of 30 are showed in this table and the place of one of them is shown not precisely. The author tries to correct the table on the base of the primary sources.

АРХЕОЛОГИЈА

Ф. ГЭДИРОВ

КӨЛЧАЈ ДЭРЭСИННИН ГЭРБ ТЭРЭФИНДЭКИ БИР ГРУП
АРХЕОЛОЖИ АБИДЭЛЭР ҲАГГЫНДА

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

Азәрбајжан ССР ЕА Тарих Институту тәрәфиндән 1970-чи илин пајызында Варташен вә Гутгашен рајонларына тәшкил едилән археоложи сәфәр заманы бир груп јени орта эср абидэләри гејдә алынмыш вә онлар илкин вариантда тәдгиг едилмишдир. (хәритәјә бах).

Гејдә алынмыш јени орта эср абидэләри ашағыдакылардыр:

Ағчабурун јашајыш јери—Гутгашен рајону Күрд кәндинин тәхминән 3 км чәнуб-гәрб тәрәфиндә, Әлвандәрә кечидинин гаршысында јерләшир. Јашајыш јеринин тәрәфләри чох да дәрин олмајан дәрәләрлә әһатә олунмушдур. Онун чәнуб-гәрб гуртарачағы чыхынты (вә ја јерли әһалинин ифадәсинчә десәк «бурун») шәклиндә узаныр. Чыхынты јериндә торпаг ағымтыл рәнкә чалыр. Нәмин јерин Ағчабурун адланмасы да бурадан ирәли кәлмишдир.

Ағчабурун јашајыш јериндә чохлу мигдарда ширсиз вә ширли кил габ гырыглары, даш төкүнтүләри, очаг вә гују јерләри вә с.-дән ибарәт мадди-мәдәнијјәт галыглары вардыр. Јағыш сујунун дәрәләрә ахынтысы нәтичәсиндә әмәлә кәлән јарғанда мәдәни төбәгәнин галынлығынын 2 м-дән артыг олдуғу мә'лум олмушдур.

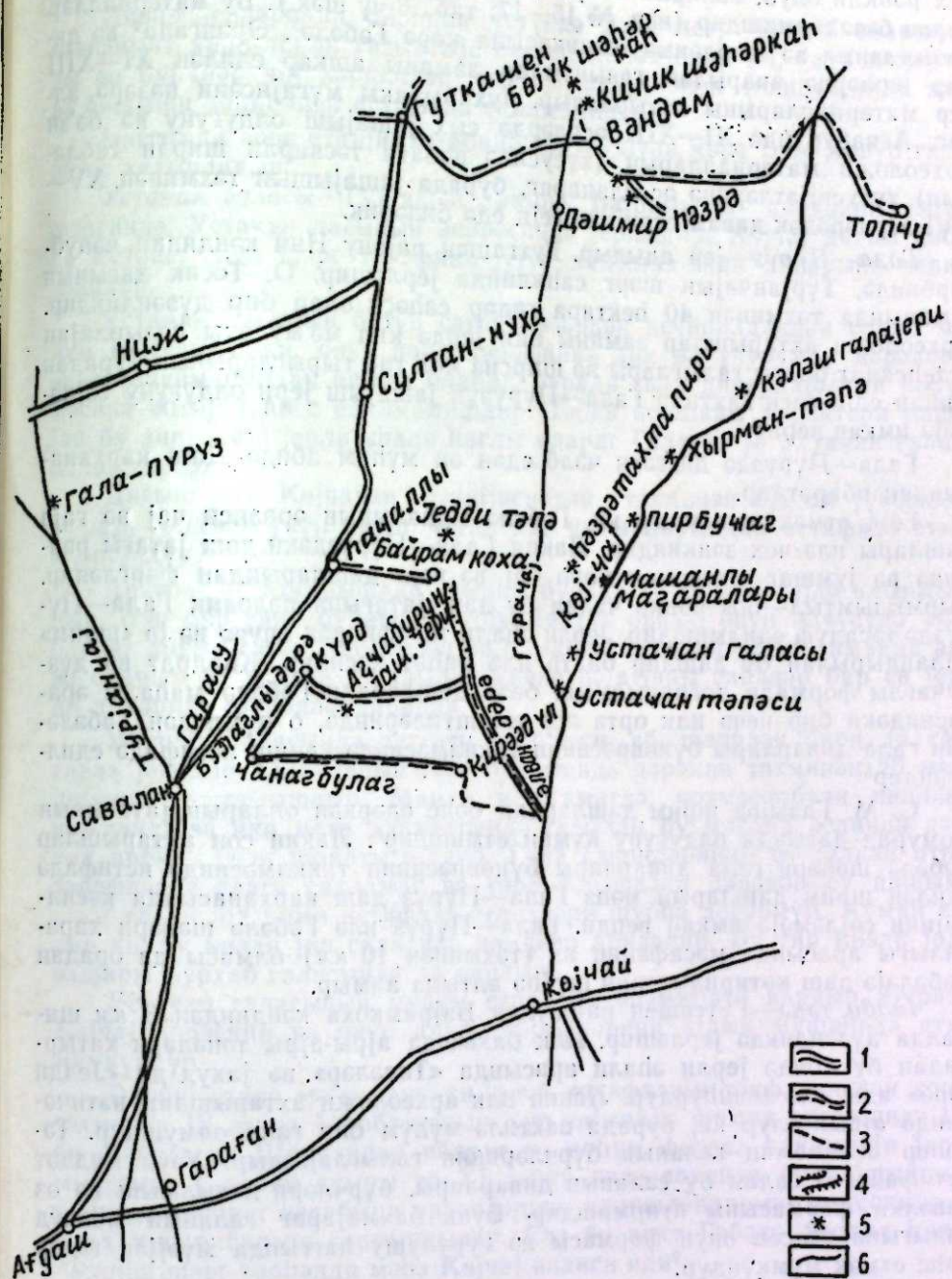
Јашајыш јериндән тәхминән 200 м шимал тәрәфдә јерләшән «Пир булағы», күман едилдијинә көрә, оранын гәдим сакинләринин су илә тәһһиз етмишдир.

Јашајыш јеринин Әлвандәрә кечиди гаршысында јерләшмәсинә әсасланараг дејә биләрик ки, Әлвандәрә јолунун¹ вахтилә Ағчабурун јашајыш јериндән кечмәси биздә шүбһә доғурмур.

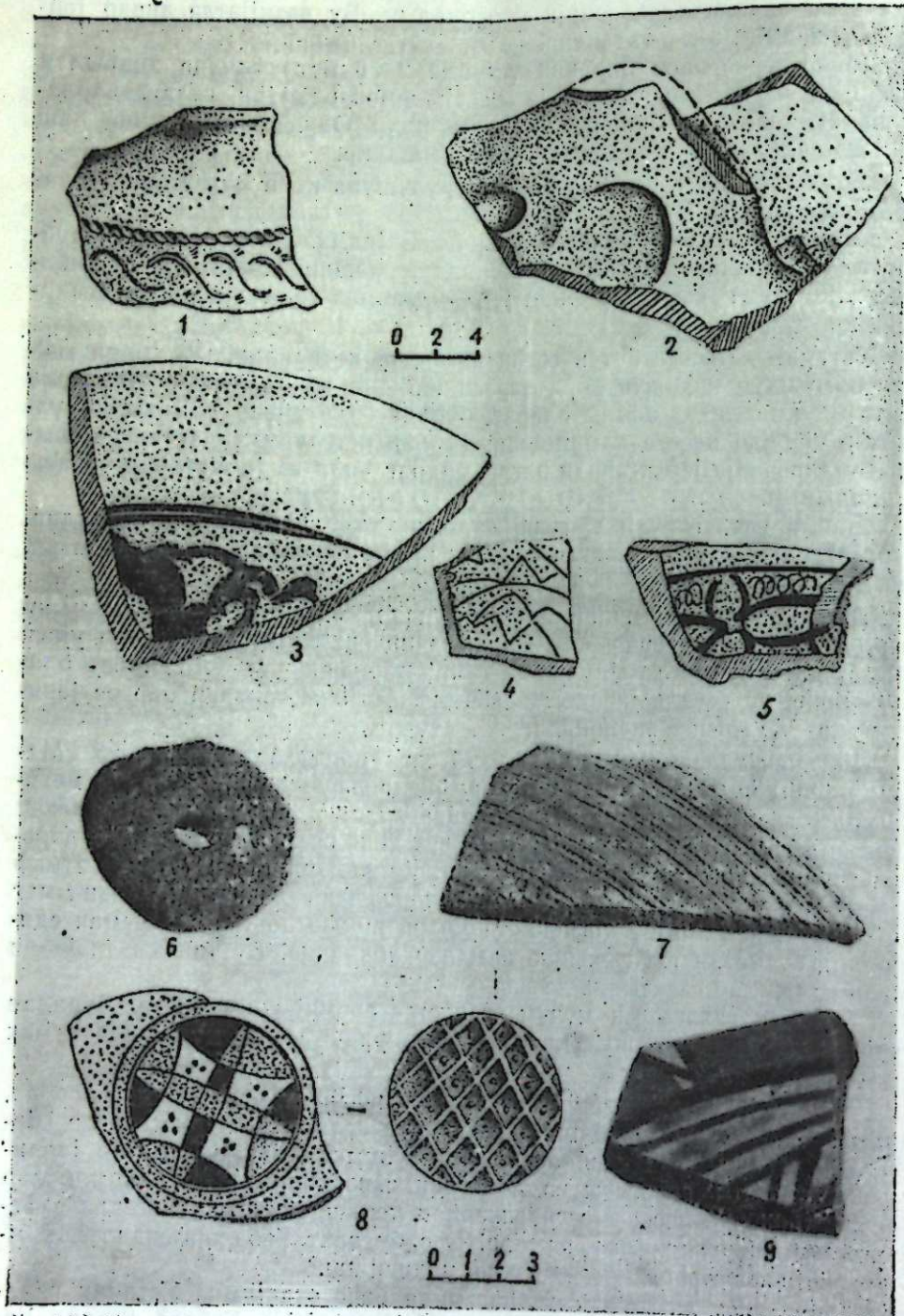
Археоложи ахтарышлар заманы јашајыш јеринин үстүндән бир гәдәр ширсиз вә ширли кил габ гырыглары топланмышдыр. Ширсиз кил габ гырыглары газан, допу, сәһәнк вә с. типли габларын көвдә вә гулл һиссәсиндән ибарәтдир (инв. № 10—14)². Дулус чархында һазырланан бу габлар биширилдикдән сонра ачыг гырмызы вә боз рәнк алмышдыр (таб., 1—2-чи шәк.). Ширли кил габ гырыглары исә әсасән бошгаб типиндә олуб, анчаг ширләнмә техникасына көрә бири дикә-

¹ Ф. В. Гадиров. Северные оборонительные сооружения Азербайджана (на основе памятников бывшего Кобалинского магала VI—XIV вв.), Автореф. канд. дис., Баку, 1969, стр. 11.

² Мә'тариздә көстәрилән бүтүн инвентар нөмрәләри 1970-чи илә аиддир.



Көјчәј дәрәсинин гәрб тәрәфиндәки археоложи абидәләр комплексинин схематик хәритәси
1—асфалт јол; 2—торпаг јол; 3—чығыр; 4—дәрә; 5—археоложи абидәләр; 6—чајлар.



Табло.

Бу вадинин жүксөкликлэриндэ Машанли магаралары вэ Хырмантәпә кими эләвә истеккам абидэләри дә вардыр ки, булар стратеги мөвгеләринә көрә Устачан галасы илә мугәјисә едилә биләр. Күман едилр ки, Устачан галасы, Көјчәј дәрәсиндә јерләшән дикәр истеккам характерли абидәләр илә бирликдә, Гәбәлә феодал һакимијјәтинин шәрг сәрһәддини мөһкәмләндирмәк мөгсәди дашымышдыр. Устачан галасындан топланмыш јерүстү археоложи материаллар да бу фикри тәсдиг едир. Бу материаллар иј башлығы (инв. № 18), допу, тава вә хејрә типли ширсиз (инв. № 19—21) вә әсасән дајаз чам формасында олан монохром вә полихром ширли кил габ гырыгларындан ибарәт олуб, Гәбәлә¹⁰ вә Өрәнгала¹¹ археоложи газынтыларындан ашкар едилән XI—XIII әср материаллары илә мугәјисә едилә биләр (таб., 6—9-чу шәк.).

Беләликлә, јухарыда гејд едилән абидәләрин илкин тәдгигинин нәтичәси кәстәрди ки, онлар әрази нөгтеји-нәзәриндән дөвр вә вәзифәләринә көрә Гәбәлә шәһәринин илк орта әср вә орта әсрләр дөврү илә сыхы сурәтдә әлагәдар олмушдур.

Тарих институту

Алынмышдыр 25. II 1972

Ф. Гадыров

Об одной группе археологических памятников на западе Геокчайской долины

РЕЗЮМЕ

Во время археологической разведки долины р. Геокчай были зафиксированы памятники, имеющие большое научное значение в деле изучения истории прошлого Кабалинского магала.

После тщательного исследования выявленных памятников выяснено, что к первой группе относятся: Гала Пуруз (III—VIII вв.), Агчабурун (IX—XIII вв.), представляющие собой средневековые поселения.

К памятникам второй группы относятся развалины оборонительных сооружений Еддитепе — (III—VIII вв.) и Устачангала (IX—XIII вв.).

Результаты изучения выявленных памятников показывают, что по территориальному расположению, времени и функциональному назначению все они тесно были связаны с городом Кабалой ранне-средневекового и средневекового периодов.

F. Gadirov

About a group of archaeological monuments in the west of valley Geoktchai

SUMMARY

During an archaeological excavation at the valley of a river Geoktchai were fixed some monuments. They have a considerable science importance in the case of studying the history of Past Kabala magal. After thorough research of discovered monuments it brought to light that to the first group were related: gala Purus (III—VIII c.), Agdjaburun (IX—XIII c.), which represent the Middle Aged settlements. To the monuments of second group are related ruins of defence construction Yedditepe (III—VIII c.) and Ustadjan-gala (IX—XIII c.).

The results of study discovered monuments show that the territorial situation, time and function fixation all of them connected with town Kabala of the Early Middle Aged and Middle Aged periods.

¹⁰ С. М. Газыјев. Кәстәрилән әсәри, сәһ. 151—152.

¹¹ Г. М. Әһмәдов. Кәстәрилән әсәри, сәһ. 78—84.

МҮНДЭРИЧАТ

Ријазийат

- Нгуен Тхе Хоан. Дифференциал тэнцлэр системийн дажынгалыг вэ то- 3
положи эквивалентийн
Н. И. Шыхэлиев. Аналитик функцијалар үчүн С. Н. Бернштейн — 9
А. А. Марков тийн бэрбэрсизлэлэр
М. Б. Рагимов. Функционал фазаларда тэсир едэн бир синиф оператор- 15
ларын тэрсини варлыгы үчүн бээн ме'јарлар

Физика

- Ч. Ш. Абдинов, А. И. Исаев, С. И. Мехдијева. Арсен вэ керманнум 19
ашгарлары вурулмуш аморф селен тэбэгэлэришдэ нэчми јуклэрлэ сэрхэдлэини
чэрэјанлар As вэ Se

Электрохимја

- Е. А. Чэфэров, Ф. Н. Байрамов, В. А. Мухтаров. Хлороформун 24
электросинтези

Узвн кимја

- С. Ч. Мехдијев, М. Р. Мусајев, Н. М. Элимэрданов, Ј. Б. Сах- 28
новская, В. Г. Султанов. Тенклопентанонун α-гептен илэ алкиллэнди-
рилмэси

- Э. М. Гулијев, Н. Э. Агајев, В. Э. Чэфэров. β-галокентөрэмэли про- 32
пил глисит ефирлэрини синтези вэ онларын реаксияларынын тэдгиги

Кимја

- Т. Н. Шахтактински, Ч. З. Сэмэдова, К. Ј. Элијева, С. С. Ава- 39
несова, Х. М. Начыјева. N-үчлү бутиласетанин алынмасы реаксиясы-
нын сүр'этинэ КУ-2 катионити мигдарынын тэсирн

Кеолокија

- Ш. Ф. Мехдијев, Ж. Н. Тер-Карапетјанс, М. А. Ардамски, 42
Н. К. Аршинова, Э. А. Элијев, Н. И. Голубјева. Балаханы—
Сабунчу—Раманы јатагында ГА, ГУГ, У горизонтлар мисалында ачыг мөсө-
мэлик эмсалу илэ јатаг тектоникасы арасында мүнәсибэтэ даир

Стратиграфија

- В. Б. Агајев, Т. А. Гасанов Чурча горст антиклинорисини Б. Гаф- 47
газын шэрг сегменти стратиграфиясына анд мэдумат

Нефт кеолокијасы

- С. Н. Салајев, С. Б. Мэмэдов. Чейранкечмэз депрессиясынын 52
Палеокен—Миосен вэ Плиоцен чөкүнтү комплекслэрини структур мүнәсибэтлэри
нагында

Петролокија

- Ф. А. Ахундов, В. Г. Рамазанов, С. Н. Гасанов Кичик Гафгазын 56
шимал-шэрг јамачынын үст тэбашир вулканик формасияларынын никшаф та-
рихи вэ онларын петрологија хүсүсийтлэри

Сејсмологија

- Ф. С. Эһмэдбэјли. Азербайчанын шэрг районларындакы палчыг вулкан- 61
ларынын мүасир активлији вэ сејсмикиклэ элагэси

Биолокија

- А. И. Бајева, Е. Э. Мугалинская, А. Б. Ахундова, 65
Т. Э. Эрэбзаде. Мүхтэлиф биткилэр тэрэфиндэн металлрын биоложи удма
эмсалу.

- Г. М. Талышински, Ди- Три- вэ тетраплоид тут биткилэрини јарпаг- 68
ларында микроэлементлэри топланма динамикасы

- А. И. Элијев. Азан синирлэри мэдэ илэ ган арасында кедэн сэрбэст 72
амини туршуларынын мүбадилэсинэ тэсирн

Биофизика

- Н. Б. Абдуллајев, Н. А. Начыјева, Т. Р. Мехдијева, Ш. С. 77
Мэмэдов, А. А. Мэмэдов, А. И. Дмитриенко, Гелиум—неон вэ
рубин лазер шуаларынын тэсирн илэ алынган электроретинограм

Тарих

- В. З. Пириев. Чобанилэрини Е. Замбаур тэрэфиндэн тэртиб едилмисн нэ- 85
сэб шэчэрэсини тэснини нагында

Археолокија

- Ф. Гадиров. Көјчэј дэрэсини гэрб тэрэфиндэки бир груп археоложи 88
абидэлэри нагында

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

- Нгуен Тхе Хоан. Устойчивость и типологическая эквивалентность 3
систем дифференциальных уравнений
Н. И. Шихалиев. Неравенства типа С. Н. Бернштейна—А. А. Марко- 9
ва для аналитических функций
М. Б. Рагимов. Некоторые критерии обратимости одного класса опера- 15
торов, действующих в функциональных пространствах

Физика

- Д. Ш. Абдинов, А. И. Исаев, С. И. Мехтнева. Токи, ограниченные 19
объемными зарядами в аморфном селене с примесью As и Se

Электрохимия

- Э. А. Джафаров, Ф. Г. Байрамов, В. А. Мухтаров. Электро- 24
синтез хлороформа

Органическая химия

- Акад. С. Д. Мехтнев, М. Р. Мусаев, Х. М. Алимарданов, 28
Е. Б. Сахиновская, В. Т. Султанов. Алкилирование циклопентанона
α-гептеном

- Член-корр. Ал. М. Кулиев, Г. А. Агаев, В. А. Джафаров. Синтез 32
β-галогенпроизводных пропилового эфира глицидола и изучение их реакции

Химия

- Член-корр. Т. Н. Шахтактинский, Д. З. Самедова, К. Я. Али- 39
ева, С. С. Аванесова, Х. М. Гаджиева. Влияние количества катионита
КУ-2 на скорость реакции получения N-третбутилацетамида

Геология

- Акад. Ш. Ф. Мехтнев, Ж. Н. Тер-Карапетянц, М. А. Агдам- 42
ский, Н. К. Аршинова, А. А. Алиев, Н. И. Голубева. О связи вели-
чины открытой пористости с тектоникой залежи на примере ПК_в, НКП, V го-
ризонтов Балаханы—Сабунчи—Раманнского месторождения

Стратиграфия

- В. Б. Агаев, Т. А. Гасанов. Новые данные по стратиграфии Дуруд- 47
жинского горст-антиклинория (восточный сегмент Б. Кавказа)

Геология нефти

- С. Г. Салаев, С. Б. Мамедов. О структурном соотношении палеоген- 52
миоценового и плиоценового комплексов отложения Джейранкечмесской депрессии

Петрология

- Ф. А. Ахундов, В. Г. Рамазанов, С. Н. Гасанов. К истории раз- 56
вития позднемеловых вулканических формаций северо-восточного склона
Малого Кавказа и их петрологические особенности

Сейсмология

- Ф. С. Ахмедбейли. Современная активность грязевых вулканов вос- 61
точной части Азербайджана и ее связь с сейсмичностью

Биохимия

- А. И. Баева, Э. А. Мугалинская, А. Б. Ахундова, Т. А. 65
Арабзаде. Коэффициент биологического поглощения тяжелых металлов
отдельными растениями

- Г. М. Талышинский. Динамика накопления микроэлементов в листьях 68
ди-, три- и тетраплоидных форм шелковицы

- А. И. Алиев. Влияние блуждающих нервов на обмен свободных аминок- 72
кислот между желудком и кровью

Биофизика

- Академик Г. Б. Абдуллаев, Н. А. Гаджиева, Т. Р. Мехтнев, 77
Ш. С. Мамедов, А. А. Мамедов, А. И. Дмитренко. Электроретино-
грамма, вызванная гелий-неоновым и рубиновым лазерными лучами

История

- В. З. Пириев. Об исправлении генеологической таблицы чабанидов, 85
составленной Е. Замбуром

Археология

- Ф. Гадиров. Об одной группе археологических памятников на 88
западе Геокчайской долины

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. В «Докладах Академии наук Азербайджанской ССР» помещаются краткие сообщения, содержащие законченные, еще не опубликованные результаты научных исследований, имеющих теоретическое или практическое значение.

В «Докладах» не публикуются крупные статьи, механически разделенные на ряд отдельных сообщений, статьи полемического характера без новых фактических данных, работы не принципиальные, описательного или обзорного характера, чисто методические статьи, если предлагаемый метод не является принципиально новым, а также статьи по систематике растений и животных (за исключением описания особо интересных для науки находок).

Статьи, помещаемые в «Докладах», не лишают автора права последующей публикации того же сообщения в развернутом виде в других изданиях.

2. Поступающие в «Доклады» статьи рассматриваются Редакционной коллегией только после представления их академиком по специальности. Каждый академик может представить не более 5-ти статей в год.

Статьи членов-корреспондентов Академии наук Азербайджанской ССР принимаются без представления.

Редакция просит академиков при представлении статьи указывать дату получения ее от автора, а также наименование раздела, в котором статья должна быть помещена.

3. В «Докладах» публикуется не более трех статей одного автора в год.

4. В «Докладах» помещаются статьи, занимающие не более четверти авторского листа — около 6—7 страниц машинописи (10 000 печатных знаков), включая рисунки.

5. Все статьи должны иметь резюме на английском языке; кроме того, статьи, написанные на азербайджанском языке, должны иметь резюме на русском языке и наоборот.

6. В конце статьи должны быть указаны название научного учреждения, в котором выполнена работа, и номер телефона автора.

7. Опубликование результатов работ, проведенных в научных учреждениях должно быть разрешено дирекцией научного учреждения.

8. Статьи (включая и резюме), должны быть напечатаны на машинке через два интервала, на одной стороне листа и представляются в двух экземплярах. Формулы должны быть вписаны четко и ясно, при этом прописные буквы должны быть подчеркнуты (черным карандашом) двумя черточками снизу, а строчные — сверху, буквы греческого алфавита надо обводить красным карандашом.

9. Цитируемая в статье литература должна приводиться не в виде подстрочных сносок, а общим списком (выбор), в алфавитном порядке (по фамилии автора), в конце статьи с обозначением ссылки в тексте порядковой цифрой. Список литературы должен быть оформлен следующим образом:

а) для книг: фамилия и инициалы автора, полное название книги, номер тома, город, издательство и год издания;

б) для статей в сборниках (трудах): фамилия и инициалы автора, название статьи, название сборника (трудов), том, выпуск, место издания, издательство, год, страница;

в) для журнальных статей: фамилия и инициалы автора, название статьи, название журнала, год, том, номер, (выпуск), страница.

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются (за исключением отчетов и диссертаций, хранящихся в научных учреждениях).

10. На обороте рисунков должны быть указаны фамилия автора, название статьи и номер рисунка. Отпечатанные на машинке подписи к рисункам представляются на отдельном листе.

11. Авторы статей должны указывать индекс статьи по Унифицированной десятичной классификации (УДК) и прилагать реферат для «Реферативного журнала».

12. Авторы должны избегать повторения одних и тех же данных в таблицах, графиках и в тексте статьи.

Ввиду небольшого объема статей выводы помещаются лишь в необходимых случаях.

13. В случае представления двух или более статей одновременно необходимо указывать желательный порядок их помещения.

14. Корректра статей авторам как правило не посылается. В случае посылки корректуры допускается лишь исправление ошибок типографии.

15. Редакция выдает автору бесплатно 15 отдельных оттисков статьи.

Сдано в набор 15/VII-1975 г. Подписано к печати 30/IX 1975 г. Формат бумаги 70×108^{1/16}. Бум. лист, 3,0. Печ. лист, 8,40. Уч.-изд. лист, 7,1. ФГ 07908. Заказ 649. Тираж 750. Цена 40 коп.

Типография АН Азерб. ССР, Баку, проспект Нариманова, 31.



[The text in this section is extremely faint and illegible due to the quality of the scan. It appears to be a list or index of entries.]