

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր  
Д О К Л А Д Ы

LVII, № 1

1973

Խմբագրական կոլեգիա

Редакционная коллегия

Է. Գ. ԱՅՐԻԿՅԱՆ, կենսաբանական գիտությունների դոկտոր, Ա. Թ. ԲԱՐԱՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, Ա. Ա. ԹԱԼԱԼՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Վ. Մ. ԹԱԼԱԼՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ, ակադեմիկոս, Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ (պատ. խմբագրի տեղակալ), Ս. Հ. ՄԻՐՉՈՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Ս. Ս. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս (պատ-խմբագիր), Օ. Մ. ՍԱՊՈՆԺՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Մ. Լ. ՏԵՐ-ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ:

В. А. АМБАРЦУМЯН, академик, Э. Г. АФРИКЯН, доктор биологических наук, А. Т. БАБАЯН, академик АН АрмССР, В. О. КАЗАРЯН, чл.-корр. АН АрмССР (зам. отв. редактора), С. А. МИРЗОЯН, чл.-корр. АН АрмССР, С. С. МКРТЧЯН, академик АН АрмССР, А. Г. НАЗАРОВ, академик АН АрмССР (отв. редактор), О. М. САПОНДЖЯН, чл.-корр. АН АрмССР, А. А. ТАЛАЛЯН, чл.-корр. АН АрмССР, В. М. ТАРАЯН, чл.-корр. АН АрмССР, М. Л. ТЕР-МИКЛЕЛЯН, чл.-корр. АН АрмССР.

Ր Ո Վ Ա Ն Կ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ

Ռ. Ի. Հովսեփյան—Ֆունկցիաների ներկայացում օրթոգոնալ շարքերով . . . . . 3

ՖԻԶԻԿԱ

Գ. Մ. Ավագյանց, Ս. Գ. Դովմազյան, Է. Ա. Խաչատրյան—Արժաթով կոմպլեքսացված սիլիցիումից պատրաստված S-դիոնների որոշ հատկությունները . . . . . 9

Մ. Տ. Այվազյան, Ռ. Ե. Մակսուտյան, Ս. Ս. Թումանյան—Ջերմաստիճանի կայունացման եղանակի մասին . . . . . 15

ԳԻՆԱՄԻԿԱԿԱՆ ՕԴԵՐՆԵՎՈՒԹԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Ա. Մ. Մխիթարյան, Ա. Ս. Սահակյան—Տուրբուլենտ փոխանակման գործակցի որոշումը լեռնային պայմաններում . . . . . 19

ՊԵՏՐՈԳՐԱՖԻԱ

Ռ. Լ. Մելիքոնյան, Վ. Վ. Պլոչկո—Փոքր և Մեծ Կովկասի դիարազային (դիարազ-պիկրիտային) ֆորմացիան . . . . . 26

ԳԵՈՔԻՄԻԱ

Մ. Մ. Կոնստանտինով—Անդրկովկասի ոսկու հանքավայրերի գեոքիմիական դասակարգման փորձ . . . . . 30

ԳԵՆԵՏԻԿԱ

Լ. Ա. Աբաբախյան, Ռ. Ա. Ազատյան—3-ին դոմինանտի արտաբնական ազդեցությունը ԴևՔ-ի սինթեզի վրա *Crepis capillaris* L տեսակի սերմերի բջիջներում . . . . . 36

ՐԻՈՔԻՄԻԱ

Ռ. Ա. Մուսախանյան, Գ. Թ. Աղունց—Նեյրամինիդազայի ակտիվությունն սպիտակ առնետների հյուսվածքներում հետ ծննդյան շրջանում . . . . . 40

ՄԻՋԱՏԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Ա. Պ. Կաբապետյան—Ընդակեր բզեզների նոր տեսակ ՍՍՀՄ-ից (Coleoptera, Bruchidae) . . . . . 44

Է. Գ. Ակրամովսկայա, Վ. Ռ. Գոլուր —*Catoplatus Spinola* սեռի նոր տեսակ Հայաստանից (Heteroptera, Tingidae) . . . . . 47

Ս. Մ. Ֆաբրկով-Խենձոբյան—Catoridae-կարծրաթեղների նոր տեսակ Տաջիկստանից (Insecta, Coleoptera) . . . . . 50

ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

Թ. Կ. Կիպրիյան—Ինգոսիկոթիկոստերոնի ազդեցությունն առնետների ողնուղեղի նեյրոնների ֆունային ակտիվության վրա . . . . . 53

ՐԺՇԿԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Ա. Լ. Միլայեյան, Ա. Ա. Դալյան, Լ. Ֆ. Շերգուկուլովա, Լ. Ա. Մանասյան—Հիպոթալամոսից անջատված նեյրոհորմոն C-ի ազդեցությունը պսակաձև և համակարգային արյան շրջանառության վրա պսակաձև զարկերակի կապման դեպքում . . . . . 58

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИКА

- Р. И. Овсепян*—О представлении функций ортогональными рядами . . . . . 3

### ФИЗИКА

- Г. М. Авакьянц, С. Г. Долмазян, Э. А. Хазарджян*—Некоторые свойства S-диодов на основе кремния, компенсированного серебром . . . . . 9
- М. Т. Айвазян, Р. Е. Максудян, С. С. Туманян*—К методике стабилизации температуры . . . . . 15

### ДИНАМИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

- А. М. Мхитарян, А. С. Саакян*—Определение коэффициента турбулентного обмена в горных условиях . . . . . 19

### ПЕТРОГРАФИЯ

- Р. Л. Мелконян, В. В. Плошко*—Диабазовая (диабаз-пикритовая) формация Малого и Большого Кавказа . . . . . 26

### ГЕОХИМИЯ

- М. М. Константинов*—Опыт геохимической систематики золоторудных месторождений Закавказья . . . . . 30

### ГЕНЕТИКА

- Л. А. Араратян, Р. А. Азатян*—Действие 3-индолилуксусной кислоты на синтез ДНК в клетках семян *Streptis capillaris* . . . . . 36

### БИОХИМИЯ

- Б. А. Мнацакян, Г. Т. Адунц*—Активность нейраминидазы (К. Ф. З. 218) в тканях белых крыс в постнатальной жизни . . . . . 40

### ЭНТОМОЛОГИЯ

- А. П. Карапетян*—Новый вид зерновок (Coleoptera, Brychidae) из СССР . . . . . 44
- Э. Г. Акрамовская, В. Б. Голуб*—Новый вид кружевницы рода *Catoplatus Spleola* (Heteroptera, Tingidae) из Армении . . . . . 47
- С. М. Яблоков-Хизорян*—Новый представитель жесткокрылых Catopidae из Таджикистана (Insecta, Coleoptera) . . . . . 50

### ФИЗИОЛОГИЯ

- Т. К. Киприян*—Действие дезоксикортикостерона на фоновую активность нейронов спинного мозга крысы . . . . . 53

### МЕДИЦИНА

- А. Л. Микаелян, А. А. Галоян, Л. Ф. Шердукалова, Л. А. Манасян, Г. К. Адамян*—Влияние нейрогормона «С», выделенного из гипоталамуса, на коронарное и системное кровообращение при перевязке коронарной артерии . . . . . 58

УДК 517.52

МАТЕМАТИКА

Р. И. Овсепян

О представлении функций ортогональными рядами

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР А. А. Талаляном 13/II 1973)

В теоремах 1—3 через  $\{\varphi_n\}_1^\infty$  обозначается система Уолша, любой базис пространства  $C[0,1]$ . В данной заметке формулируются некоторые результаты о рядах по системе  $\{\varphi_n\}_1^\infty$ .

**Т е о р е м а 1.** *Существует ряд  $\sum_1^\infty a_n \varphi_n(x)$ ,  $(\sup_x |a_n \varphi_n(x)| \rightarrow 0)$  который после некоторой перестановки сходится к бесконечности почти всюду (п.в.) на отрезке ортогональности.*

В связи с этой теоремой отметим, что до сих пор остается открытым вопрос: может ли тригонометрический ряд (в обычном порядке) сходиться к  $+\infty$  на множестве положительной меры.

Заметим, что первые примеры рядов  $\sum_1^\infty a_n \psi_n(x)$  (где  $\{\psi_n(x)\}$  — равномерно ограниченная ортонормированная система), сходящихся к  $+\infty$  почти всюду на отрезке ортогональности были приведены в работах (1—3).

Для системы Уолша и системы Хаара известна теорема А. А. Талаляна и Ф. Г. Арутюняна (4), утверждающая, что ряд по этой системе не может сходиться к бесконечности на множестве положительной меры.

Однако, А. М. Олевским (2) был приведен пример ряда  $\sum_1^\infty a_n \chi_n(x)$  по системе Хаара, который после некоторой перестановки членов ряда сходится к бесконечности п. в. на  $[0,1]$ .

Отметим что некоторые элементы метода А. М. Олевского используются нами при доказательстве теоремы 1.

Отметим также, что в теореме 1 в качестве  $\{\psi_n\}_1^\infty$  можно взять систему Хаара, в то время, как в примере А. М. Олевского  $\overline{\lim}_n |a_n \chi_n(x)| = +\infty$  п. в. на  $[0,1]$  причем его методом невозможно добиться лучшего поведения членов ряда.

**О п р е д е л е н и е 1.** Система  $\{\psi_n\}_1^\infty$  называется системой

представления почти всюду (с. п. п. в.) на  $[a, b]$  в классе  $S(\bar{S})$  всех конечных измеримых (всех измеримых) на  $[a, b]$  функций  $f(x)$ , если для любой  $f \in S$  ( $f \in \bar{S}$ ) существует ряд  $\sum_1^{\infty} a_n \psi_n(x)$ , сходящийся п. в. на  $[a, b]$  к  $f(x)$ .

Рассматриваемые нами системы являются с. п. п. в. в классе  $S$  на отрезке ортогональности.

Для базисов пространства  $C[0, 1]$  — это теорема Ф. Г. Арутюняна<sup>(3)</sup>, а для системы Уолша это доказано независимо друг от друга (приводится в хронологическом порядке) Ф. Г. Арутюняном<sup>(5)</sup> (тем же методом, что и его теорема для базисов), Р. И. Осиповым<sup>(6)</sup> (методом, разработанным Д. Е. Меньшовым и А. А. Талаляном для тригонометрической системы), Р. С. Давтяном<sup>(7)</sup>.

Первые 4 теоремы данной заметки доказываются методом доказательства теоремы Ф. Г. Арутюняна из работы<sup>(5)</sup> с использованием усовершенствованного нами метода А. М. Олевского<sup>(2)</sup>, в тех местах, где надо получать сходящиеся к бесконечности переставленные ряды.

В случае системы Уолша мы пользуемся также леммой I.

Лемма 3 не имеет принципиального значения для доказательства теорем 1—4, но ее использование упрощает применение метода работы<sup>(5)</sup> Ф. Г. Арутюняна\*.

Теперь отметим, что перестановка, о которой говорится в теореме 1, любой сходящийся числовой ряд  $\sum_1^{\infty} a_n$ , переводит в ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_{k_n}$ , который сходится к той же сумме, что и ряд  $\sum_1^{\infty} a_n$ .

Это замечание вместе с вышесказанным приводит к утверждению.

**Т е о р е м а 2.** Систему  $\{\varphi_n\}_1^{\infty}$  можно переставить так, что переставленная система  $\{\varphi_{k_n}\}$  является с. п. п. в. на отрезке ортогональности в классе  $\bar{S}$  всех измеримых функций (эти функции могут принимать бесконечные значения на множествах положительной меры).

Заметим, что при этих перестановках, свойство базисности не нарушается.

Напомним

**О п р е д е л е н и е 2.** Ряд  $\sum a_n \psi_n(x)$  называется универсальным относительно подрядов в классе  $S(\bar{S})$ , если для любой функции  $f \in S$  ( $f \in \bar{S}$ ) существует подряд  $\sum_{k=1}^{\infty} a_{n_k} \cdot \psi_{n_k}(x)$ , сходящийся п. в. на  $[a, b]$  к  $f(x)$ .

Справедлива

**Т е о р е м а 3.** Существует переставленный ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_{k_n} \cdot \varphi_{k_n}(x)$  ( $a_n \rightarrow 0$ ) универсальный относительно подрядов в классе  $\bar{S}$  на отрезке ортогональности.

\* Доказательства результатов работы<sup>(5)</sup> были изложены Ф. Г. Арутюняном на семинаре.

Заметим, что, если ограничиться классом  $S$  конечных измеримых функций, то такие универсальные ряды можно строить, не прибегая к перестановкам. Для тригонометрической системы это сделано А. А. Талаляном <sup>(5)</sup>, для базисов  $C[0,1]$  — и для системы Уолша — это вытекает из результатов работ <sup>(4)</sup>, <sup>(6)</sup>, <sup>(7)</sup> с использованием метода А. А. Талаляна.

В теореме 4  $\{\psi_n\}$  будет означать любую перестановку системы Уолша.

Справедлива

**Т е о р е м а 4.** Пусть  $f(x)$  — любая непрерывная функция на отрезке ортогональности  $[a,b]$ . Существует ряд  $\sum a_n \psi_n(x)$  сходящийся п. в. на  $[a,b]$  к  $f(x)$ , причем  $\sum_1^N a_n \psi_n(x) \geq f(x)$  п. в. ( $N \geq 1$ ), но этот ряд не есть ряд Фурье какой-либо интегрируемой функции.

Когда  $\{\psi_n\}$  — система Уолша (в нумерации Пэли) и  $f(x) \equiv 0$  — это теорема Ф. Шиппа <sup>(8)</sup>, являющаяся аналогом теоремы Кацнельсона <sup>(9)</sup> о тригонометрических рядах, опровергающей гипотезу Литтлвуда-Штейнгауза, согласно которой тригонометрический ряд с неотрицательными частными суммами должен был быть рядом Фурье.

Отметим еще, что, если ограничиться перестановками внутри „пачек“ системы Уолша, то существует ряд Уолша, который независимо от перестановок указанного типа удовлетворяет условиям теоремы 4.

Следующее утверждение показывает, что в некоторых случаях аналог гипотезы Литтлвуда-Штейнгауза имеет положительный ответ.

**Т е о р е м а 5.** Существует равномерно ограниченная полная ортонормированная (в  $L_2(0,1)$ ) система  $\{\psi_n\}_1^\infty$  такая, что из условия  $\sum_1^N a_n \psi_n(x) \geq A$  п. в. на  $(0,1)$  ( $N \geq 1, A$  — к.-л. число) вытекает, что ряд  $\sum_1^\infty a_n \psi_n(x)$  является рядом Фурье ограниченной функции.

При доказательстве теоремы 5 наряду с другими соображениями используется метод работы <sup>(11)</sup> А. М. Олевского.

Введем обозначение  $r_m(x; E) \equiv r_m(x) \cdot \gamma(x; E)$ , где  $r_m(x)$  —  $m$ -ая функция Радемахера, а  $\gamma(x; E)$  — характеристическая функция множества  $E$  ( $E \subset [0,1], |E| > 0$ ). Функции типа  $r_m(x; E)$  будем называть „усеченными“ функциями Радемахера.

**Л е м м а 1.** Пусть  $\Delta \equiv [i/2^n, i+1/2^n]$  ( $0 \leq i < 2^n$ ), а ряд  $\sum_1^\infty a_n \omega_n(x)$  является рядом Фурье — Уолша функции  $r_m(x; \Delta)$ . Тогда  $\sum_1^n |a_n \omega_n(x)| \leq 1$  для любых  $x \in [0,1]$ ,  $m$  и  $\Delta$  с указанными выше условиями.

Это утверждение является непосредственным следствием лемм 1, 2 и 3 нашей работы <sup>(12)</sup>.

Используя теорему П. Л. Ульянова о том, что  $\lim_n \sum_{l=1}^n r_l(x) = +\infty$ ,

а  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_1^n r_i(x) = -\infty$  почти в каждой точке отрезка  $[0,1]$ , М. Б. Петровская построила <sup>(13)</sup> пример ряда  $\sum_1^\infty r_n(x; E_n)$  (формулируется частный случай), сходящегося к нулю почти всюду на  $[0,1]$ .

Точно так же можно построить ряд  $\sum_1^\infty r_n(x; E_n)$  сходящийся п. в. на  $[0,1]$  к числу  $-1$ .

При этом  $E_1 \supset E_2 \supset E_3 \supset \dots$  и на множествах  $E_n^c \equiv [0,1] \setminus E_n$  выполняются соотношения:

$\sum_1^{n-1} r_i(x) = -1$ , а  $\sum_1^m r_i(x) > -1$  при  $m < n-1$ , т. е. на  $E_n^c$  число  $-1$  достигается впервые на  $n-1$  шаге.

Таким образом  $\sum_1^\infty r_n(x; E_n) = \inf_m \sum_1^m r_n(x; E_n) = -1$  п. в. на  $[0,1]$ .

Отсюда вытекает

**Лемма 2.** Пусть  $\varepsilon > 0$  и  $n$  — произвольное целое число ( $> 0$ ). Тогда существуют множество  $E \supset [0,1]$  и число  $N$  такие, что  $|E| > 1 - \varepsilon$ , и  $\sum_{i=n}^N r_i(x; E_i) = -1$  на  $E$ , а частные суммы  $\sum_{i=0}^m r_{N-i}(x; E_{N-i}) \leq 0$  на  $E$  при  $0 \leq m \leq N-n$ .

Заметим, что в применении к системе Уолша удобно полином из леммы 2 рассматривать как полином по системе Хаара.

Идея нумерации в обратном порядке заимствована нами из работы <sup>(2)</sup> А. М. Олевского.

Пусть  $f_n(x)$  — ступенчатые функции на  $[0,1]$  и пусть  $\delta_1^{(n)}, \delta_2^{(n)}, \dots, \delta_{k_n}^{(n)}$ , занумерованные слева направо носители ступенек функции  $f_n(x)$ , причем любой  $\delta_i^{(n)}$  является интервалом типа  $(s/2^p, s+1/2^p)$ ,  $0 \leq s < 2^p$ . Далее предполагается, что при любых  $l, n, m$  ( $n < m$ ;  $l \leq k_m$ ) существует такое  $i$  ( $\leq k_n$ ), что  $\delta_i^{(n)} \supset \delta_l^{(m)}$ .

Пусть  $f_n(x) = a_i^{(n)}$  при  $x \in \delta_i^{(n)}$ , а  $P_i^{(n)}(x)$  означают тождественный нуль на  $[0,1]$ , если  $a_i^{(n)} = 0$ , а в противном случае, полиномы по системе Хаара, определяемые следующим образом:

$$P_i^{(n)}(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \notin \delta_i^{(n)} \\ a_i^{(n)} & \text{при } x \in E_i^{(n)}, E_i^{(n)} \subset \delta_i^{(n)}, |E_i^{(n)}| > (1-2^{-n}) \cdot |\delta_i^{(n)}| \\ \geq a_i^{(n)} & \text{при } x \in [0,1], \text{ если } a_i^{(n)} < 0 \\ \leq a_i^{(n)} & \text{при } x \in [0,1], \text{ если } a_i^{(n)} > 0, \end{cases}$$

причем, если эти полиномы пронумеровать в порядке

$$P_1^{(1)}, P_2^{(1)}, \dots, P_{k_1}^{(1)}, P_1^{(2)}, \dots, P_{k_2}^{(2)}, P_1^{(3)}, \dots, P_{k_3}^{(3)}, \dots$$

то использованные функции Хаара в этой последовательности будут встречаться в том же порядке, что и в системе Хаара.

**Лемма 3.** Чтобы ряд

$$\sum_{n=1}^\infty \sum_{i=1}^{k_n} P_i^{(n)}(x) \tag{1}$$

рассмотренный как ряд по системе Хаара сходилась п. в. на  $[0,1]$  необходимо и достаточно, чтобы

$$\sum_1^{\infty} |f_n(x)| < \infty \quad \text{п. в. на } [0,1] \quad (2)$$

Отметим, что при доказательстве теорем данной работы используется только одна сторона (достаточность) утверждения леммы 3.

Нетрудно убедиться в том, что для доказательства достаточности условие (2) без ограничения общности можно заменить на ус-

ловие  $\sum_1^{\infty} \|f_n\|_1 < \infty$ . Далее в силу определения полиномов  $P_i^{(n)}$

верно неравенство  $\|\sum_{i=1}^{k_n} P_i^{(n)}\|_1 \leq 2 \cdot \|f_n\|_1$  и следовательно

$\sum_{n=1}^{\infty} \|\sum_{i=1}^{k_n} P_i^{(n)}\|_1 < \infty$ , а так как система Хаара — базис в  $L_1$ , то ряд (1)

сходится в  $L_1(0,1)$ , а следовательно и п. в. на  $(0,1)$ .

Отметим также, что достаточность утверждения леммы 3 вытекает непосредственно из теоремы Ф. Г. Арутюняна (<sup>1</sup>), гласящей, что ес-

ли  $\overline{\lim}_n \sum_{i=1}^n a_i \gamma_i(x) < \infty$  на  $E$ ,  $|E| > 0$ , то ряд  $\sum_1^{\infty} a_i \gamma_i(x)$  сходится п. в. на  $E$ .

Необходимость вытекает из следующих соображений: если ряд (1) сходится п. в., то колебания частных сумм внутри полиномов

$\sum_{i=1}^{k_n} P_i^{(n)}(x)$  „уменьшаются“, а ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (\sum_{i=1}^{k_n} \delta_i^{(n)} \cdot P_i^{(n)}(x))$  (где  $\delta_i^{(n)} = \text{sign} a_i^{(n)}$ ,

будет сходиться п. в. к  $+\infty$ , следовательно и ряд (1) также, что противоречит теореме А. А. Талаляна и Ф. Г. Арутюняна (<sup>1</sup>).

Институт математики  
Академии наук Армянской ССР

Բ. Ի. ՀՈՎՍԵՓՅԱՆ

### Ֆունկցիաների ներկայացում օրթոգոնալ շարքերով

Հոդվածի հիմնական պնդումը կայանում է նրանում, որ Ուոլշի սիստեմը  $և C[0,1]$  -ում բազիսները կարելի է տեղափոխել այնպես, որ նոր սիստեմով գոյություն ունենան շարքեր, որոնք ներկայացնեն նույնաբար անվերջ ֆունկցիան:

Ավելին՝ կամայական  $f(x)$  ֆունկցիայի համար, որոշված  $և շարքի$   $[0,1]$  հատվածի վրա, գոյություն ունի շարք այդպիսի տեղափոխված սիստեմով, որը զուգամիտում է համարյա ամենուրեք  $[0,1]$  հատվածի վրա այդ  $f(x)$  ֆունկցիային, բայց որում եթե  $f(x)$ -ը անընդհատ է, ապա նրան ներկայացնող շարքը կարելի է բնորել այնպես, որ մասնական գումարների հաջորդականությունը լինի ներքեֆց սահմանափակ հաստատունով, սակայն այդ շարքը ֆուրյեի շարք չհանդիսանա:

ЛИТЕРАТУРА — Ч Р Ц Ч Ш Ь П Р Ю З П Р Ь

- <sup>1</sup> Р. И. Осипов, А. А. Талалян, Матем. заметки, т. 2, вып. 5 (1967). <sup>2</sup> А. М. Олевский, Матем. сб., 77, № 2 (1968). <sup>3</sup> Р. И. Овсепян, Матем. заметки, т. II, вып. 5, (1972). <sup>4</sup> А. А. Талалян, Ф. Г. Арутюнян, Матем. сб., 66, № 3, (1965). <sup>5</sup> Ф. Г. Арутюнян, Тезисы кратких научных сообщений. Моск. Международ. Конгресса математиков, Москва, изд-во «Наука», 1966, стр. 32. <sup>6</sup> Р. И. Осипов, Тезисы кратких научных сообщений Моск. Междунар. Конгресса математиков. Москва, изд-во «Наука», 1966, стр. 72. <sup>7</sup> Р. С. Давтян, ИАН Арм. ССР, сер. матем., 6 № 1 (1971). <sup>8</sup> А. А. Талалян, ДАН СССР, 138, № 2 (1961). <sup>9</sup> F. Schipp, Annals. Univers. Sci. Bud. XII (1969). <sup>10</sup> Y. Katznelson, Bull. Amer. Math. Soc., 71 (1965). <sup>11</sup> А. М. Олевский, Матем. сб., 71 (113), № 3 (1966). <sup>12</sup> Р. И. Осипов, ИАН Арм. ССР, сер. матем., 1, № 4 (1966). <sup>13</sup> М. Б. Петровская, ИАН СССР, сер. матем., 28, № 4 (1964). <sup>14</sup> Ф. Г. Арутюнян, ДАН Арм. ССР, ХП, № 3, (1966).

УДК 621.382.2

ФИЗИКА

Член-корреспондент АН Армянской ССР Г. М. Авакьянц,  
 С. Г. Долмазян, Э. А. Хазарджян

**Некоторые свойства S-диодов на основе кремния,  
 компенсированного серебром**

(Представлено 11/XII 1972)

Диффузия серебра в кремний *n*-типа, с исходным удельным сопротивлением  $30 \div 50$  ом см проводилась путем предварительного напыления серебра на поверхность пластины с последующей выдержкой в печи при температуре  $1300-1350^\circ\text{C}$  <sup>(1)</sup>. Удельное сопротивление полученных образцов составляло  $10 \div 40$  ком см. Легированные пластины разрезались на квадратики  $1 \times 1$  мм. Вплавлением Al проволоки и золота с 0,1% примесью сурьмы, в вакууме изготавливались *p-n-n*<sup>+</sup>-структуры. На положительной ветви вольтамперной характеристики (ВАХ) полученных диодов наблюдалась область отрицательного дифференциального сопротивления (ОДС).

Измерения статических ВАХ осуществлялись в режиме генератора тока в температурном диапазоне  $-60^\circ\text{C}$  до  $+80^\circ\text{C}$ . Величина напряжения срыва ( $V_{\text{ср}}$ ) для разных диодов находится в интервале от 3 до 40в, а значение напряжения отсечки  $V_{\text{min}}$  равно около 1в. С ростом температуры  $V_{\text{ср}}$  уменьшается, а в области низких температур — слабо зависит от изменения температуры. Величина  $V_{\text{min}}$  постоянна на всем температурном диапазоне. Это отличается, например, от результатов работ <sup>(2)</sup> и <sup>(3)</sup>, где величина напряжения отсечки, у *S*-диодов на основе кремния, легированного золотом, изменяется с изменением температуры.

Токи срыва ( $I_{\text{ср}}$ ) и отсечки ( $I_{\text{отс}}$ ) исследуемых диодов уменьшаются с ростом температуры, тогда как в <sup>(2)</sup> и <sup>(3)</sup> значения их резко растут. На рис. 1,а показаны кривые температурной зависимости перечисленных параметров исследуемых диодов.

Вольтамперная характеристика диодов до срыва укладывается в зависимости  $I = AV^n$ , где *n* — принимает значение 1,5 — 2 в области положительных и 1; 2; 3 в области отрицательных температур. После участка ОДС наблюдается вертикаль.

Освещение диодов проводилось белым светом через стеклянное окно со стороны  $p-n$  перехода. Источником служила лампа накаливания. Изменение величины потока проводилось диафрагмой. Исследования велись при пяти фиксированных потоках, в температурном диапазоне  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ .

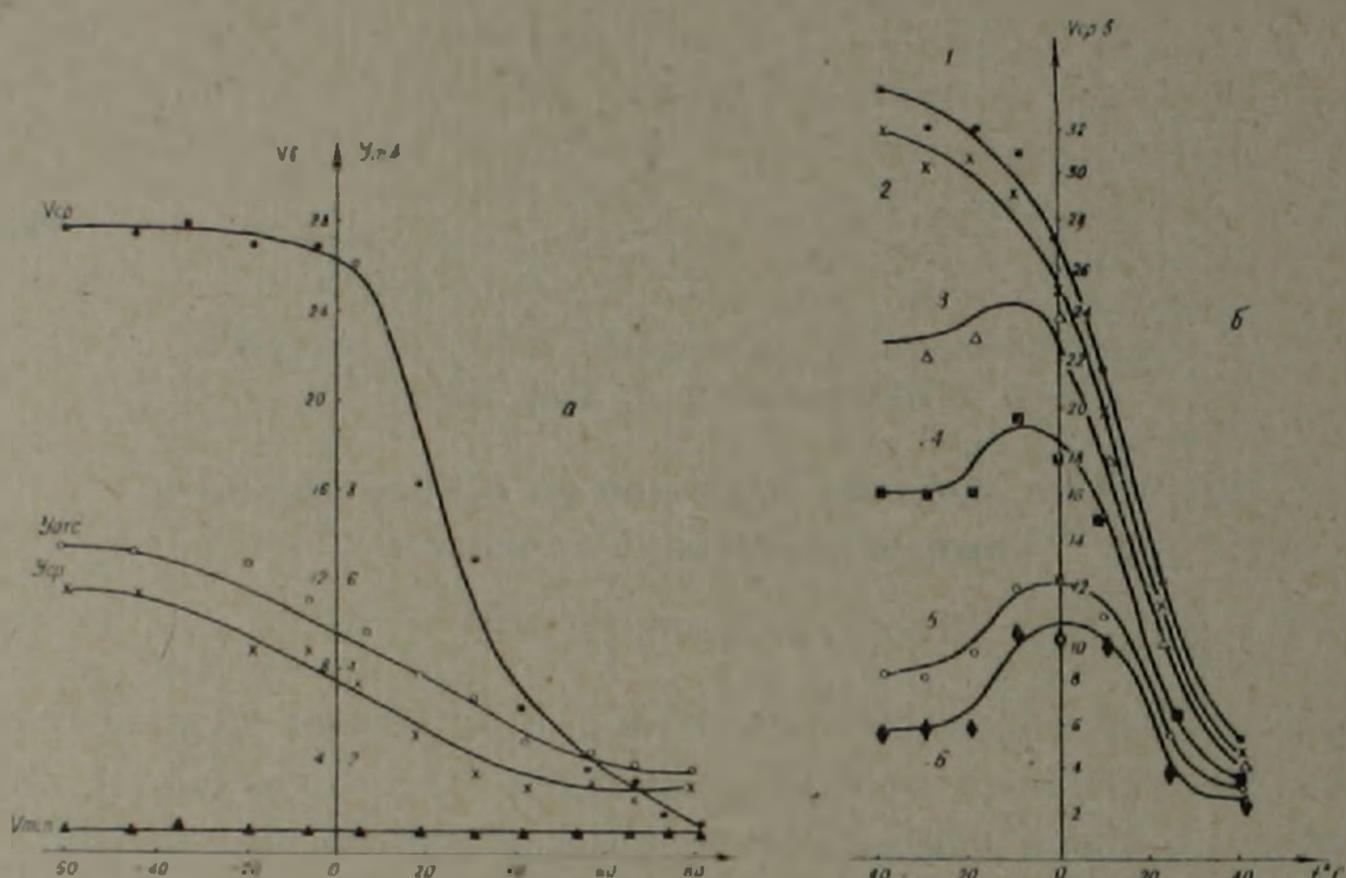


Рис. 1. а—температурная зависимость  $V_{cp}$ ;  $I_{cp}$ ;  $V_{min}$ ;  $I_{отс}$ ; б—зависимость  $V_{cp}$  от температуры при разных потоках кривая 1  $\Phi=0$ ; кривая 2  $\Phi=0,006$  лм; кривая 3  $\Phi=0,0375$  лм; кривая 4  $\Phi=0,06$  лм; кривая 5  $\Phi=0,165$  лм; кривая 6  $\Phi=0,3$  лм

В области положительных температур освещение диодов приводит к уменьшению величины  $V_{cp}$  (рис. 1, б) и росту тока срыва. Аналогичное действие света наблюдали авторы (4) на диодах из кремния, легированного серой. Если проследить температурную зависимость  $V_{cp}$  при фиксированном значении падающего потока, то оказывается, что с увеличением величины светового сигнала в области температур  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $-10^{\circ}\text{C}$ , появляется максимум (рис. 1, б кривые 3—6). При дальнейшем понижении температуры  $V_{cp}$  практически постоянно.

Если в области положительных температур ток срыва растет (рис. 2, а кривая 1), то при низких температурах увеличение  $I_{cp}$  происходит не при любых потоках. Вначале, при малом световом потоке,  $I_{cp}$  растет при последующем увеличении светового потока  $I_{cp}$  начинает убывать, затем ток срыва вновь начинает расти, но не достигает своего темнового значения  $I_{cp}$  (рис. 2, а, кривая 2).

Зависимость тока через диод от напряжения имеет степенной характер, как и в случае без освещения, однако следует отметить, что во всем температурном интервале, начиная с потока  $\Phi_1=0,0375$  лм на ВАХ появляется участок сублинейности, которому обязательно предшествует участок линейной зависимости. После участка сублинейности следует суперлинейный участок зависимости тока от напряжения, протяженность которого обратно пропорциональна величине потока.

т. е. при больших потоках срыв происходит без суперлинейной зависимости (рис. 2, б). Показатель степени имеет значения 1; 0,5; 1,5 и 2. Аналогичные закономерности наблюдали в (5), на германиевых диодах с примесью золота при температуре жидкого азота.

Действие света на исследуемые диоды проявляется не только в изменении закономерностей ВАХ, но и в переключении с темновой ВАХ на световую. Переключение на световую ВАХ происходит по нагрузочной прямой. Переходя к режиму генератора напряжения, переключение можно осуществить с существенным изменением протекающего тока, а подбором точки на темновой ВАХ перевести диод в открытое состояние. Рассмотрим случай, когда при переключении светом диода в отк-

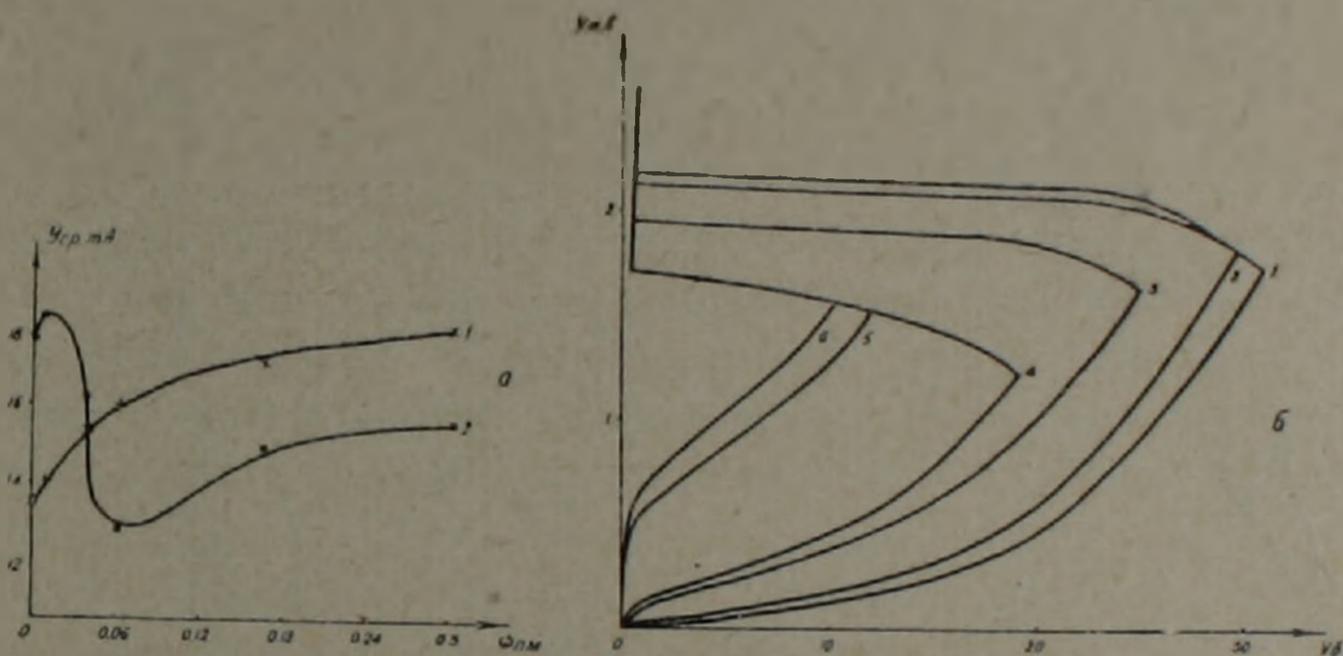


Рис. 2. а — зависимость тока срыва от величины светового потока кривая № 1  $t = -23^\circ\text{C}$ , кривая № 2  $t = -10^\circ\text{C}$ ;

б — ВАХ при  $t = -10^\circ\text{C}$ , № 1 — ВАХ при  $\Phi = 0$ , № 2 —  $\Phi = 0,006$  л.м., № 3 —  $\Phi = 0,0375$  л.м. № 4 —  $\Phi = 0,06$  л.м., № 5 —  $\Phi = 0,165$  л.м. № 6 —  $\Phi = 0,3$  л.м.

рытое состояние последний остается в нем и при снятии светового возбуждения (рис. 3, а). Обратный переход из открытого состояния в закрытое можно осуществить здесь следующим образом. У диода, находящегося в темноте, ток уменьшается до какого-то порогового значения, определяемого величиной последующего светового потока. Затем, подается световой сигнал и прибор из открытого состояния переходит в закрытое на световой ВАХ. Последующее выключение света приводит к тому, что диод переходит на темновую ВАХ (рис. 4, а). Исследование зависимости порогового тока от величины светового сигнала показало, что на диодах имеется гистерезис (рис. 4, б), параметры которого зависят от величины потока. Значение  $I_{\text{пор}}$ , когда происходит переключение, для каждого потока определяется нижней границей гистерезиса. Следует отметить, что для реализуемых нами световых потоков,  $I_{\text{пор}}$  максимального потока меньше величины  $I_{\text{ср}}$  соответствующей световой ВАХ.

Наличие вертикали после ОДС и гистерезиса позволяют предполагать о существовании каналов тока в базе диода (6) и переключение диодов из открытого состояния в закрытое следует объяснить разрушением шнура тока светом, после чего диод переходит в более высоко-

омное состояние на световую ВАХ. Так как переходы происходят вдоль нагрузочной кривой, то переключения можно осуществлять в точки ВАХ с существенно малым значением протекающего тока.

В области отрицательного сопротивления наблюдались низкочастотные колебания порядка десятков килогерц. Исследовалась темпера-

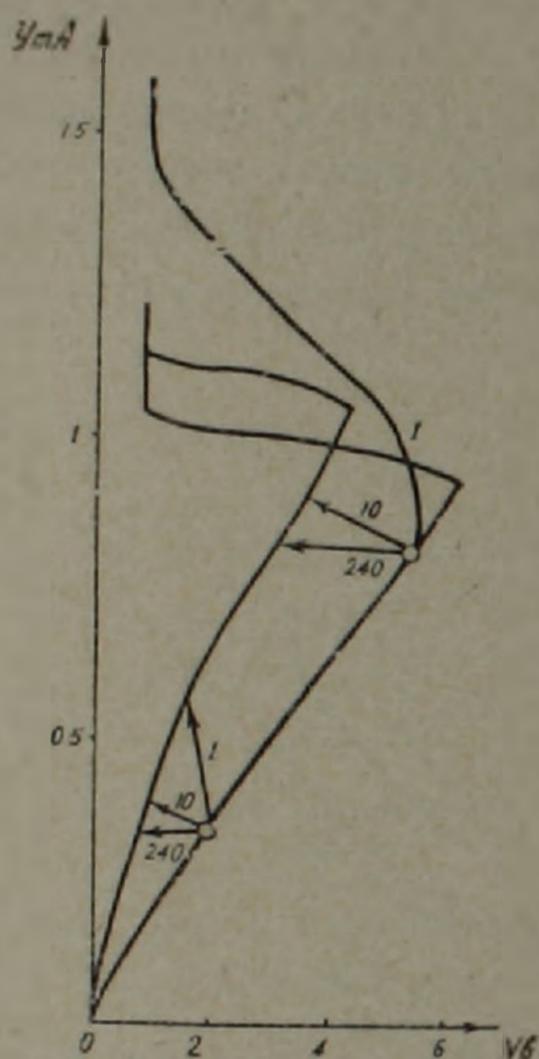


Рис. 3. Переключение светом с темновой на световую ВАХ:  
 № 240  $R_{н} = 240 \text{ к}\Omega$ ;  
 № 10  $R_{н} = 10 \text{ к}\Omega$ ;  
 № 1  $R_{н} = 1 \text{ к}\Omega$

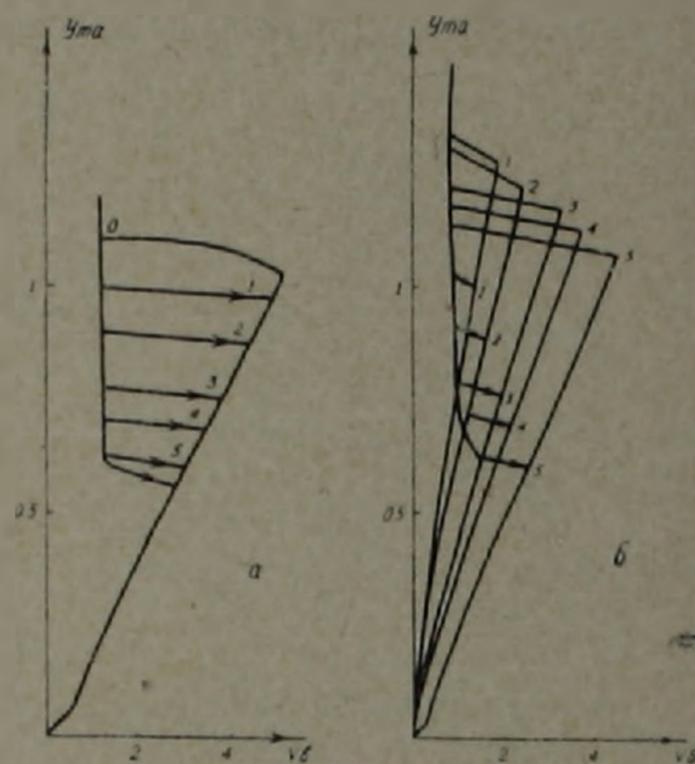


Рис. 4. а—темновой гистерезис и переключение из открытого состояния в закрытое; 1— $\Phi = 0,3 \text{ лм}$ ; 2— $\Phi = 0,165 \text{ лм}$ ; 3— $\Phi = 0,165 \text{ лм}$ ; 4— $\Phi = 0,0375$ ; 5— $\Phi = 0,006 \text{ лм}$ ; 6— $\Phi = 0$ ;  
 б—зависимость параметров гистерезиса от потоков

турная зависимость частоты и амплитуды колебаний. При отрицательных температурах частота колебаний постоянна, а в области положительных температур с ростом температуры увеличивается. Величина амплитуды колебаний порядка  $1 \div 2$  вольт при  $T = 300^\circ \text{K}$ , а в интервале  $+10^\circ \text{C}$  до  $-10^\circ \text{C}$  увеличивается до 3-х вольт, после чего дальнейшее уменьшение температуры не изменяет величину амплитуды. В области положительных температур амплитуда колебаний уменьшается. Так, например, если при  $t = 20^\circ \text{C}$  амплитуда была 2 вольт, то при  $t = 60^\circ \text{C}$  становится равным 0,5 в. С увеличением протекающего тока частота колебаний растет.

Температурная зависимость генерационных свойств исследуемых диодов отличается от (7), где описаны генерационные свойства S-диодов на базе кремния, компенсированного цинком. Если в случае изготовленных нами диодов частота колебаний в области отрицательных температур постоянна, то в (7) частота с понижением температуры убывает, а амплитуда растет, тогда как в нашем случае амплитуда так же постоянна.

Подключение пунтирующей емкости приводит к уменьшению частоты колебаний и практически не влияет на значение амплитуды.

При исследовании переходных характеристик было обнаружено, что время включения диода  $\tau_{\text{вкл}}$ , равное сумме времени задержки  $\tau_{\text{зад}}$  и, непосредственно времени переключения  $\tau_{\text{пер}}$ , зависит от уровня инжекции. При подачи импульса, равного по величине  $I_{\text{ср}}$ , время подключения для разных диодов составляет 5—7 мксек, при длительности подаваемого импульса 10 мксек. С увеличением подаваемого импульса время включения  $\tau_{\text{вкл}}$  убывает и при  $\frac{I_n}{I_{\text{ср}}} \approx 3 \div 4$  достигает насыщения, равного  $0,3 \div 0,4$  мксек.

Исследования динамических характеристик проводились в диапазоне частот синусоидального сигнала от 100 до 10000 гц. Было обнаружено, что  $V_{\text{ср}}$  и  $I_{\text{ср}}$  изменяются с изменением частоты сигнала.  $V_{\text{ср}}$  убывает с ростом частоты вплоть до 10000 гц, а  $I_{\text{ср}}$  убывает до  $\omega = 1000$  гц после чего с увеличением частоты остается постоянным.

ВАХ, как и в статическом режиме, укладывается в зависимость вида  $I = AV^n$ , однако на темновой ВАХ с частотой порядка 500 гц появляется участок с сублинейной зависимостью. При частотах больших 9000 гц сублинейный участок исчезает, а  $n$  — принимает значение равное 1.

Освещение диодов приводит к уменьшению  $V_{\text{ср}}$  и росту  $I_{\text{ср}}$ . На ВАХ под действием света появляется, так же как и в статическом режиме, участок с сублинейной зависимостью, в случаях, когда на темновой ВАХ ее нет.

В диапазоне частот от 2500 до 6000 гц включительно под действием света на ВАХ до основного «срыва» наблюдается область «неглубокого» ОДС, которая при частотах больших 6000 гц переходит в вертикаль.

Как и в случае статического режима в динамическом на обратном ходе прямой ветви наблюдается гистерезис.

Если в статическом режиме переключение диодов с левой ветви гистерезиса на правую можно осуществить при токах меньших чем  $I_{\text{ср}}$ , то в динамическом режиме это переключение осуществляется при токах больших чем  $I_{\text{ср}}$  темное. При снятии светового возбуждения диод переключается в открытое состояние темновой ВАХ.

В режиме генератора напряжения возможно осуществить переключение прибора из закрытого состояния темновой ВАХ в открытое состояние. Выключение же светового сигнала приводит к тому, что диод возвращается в исходное состояние.

Արժարով կոմպենսացված սիլիցիումից պատրաստված  
S-դիոդների որոշ հատկություններ

Արժարով կոմպենսացված սիլիցիումից սուլուրական ներհալման տեխնոլոգիայով ստացված են S-դիոդներ: Կատարված է S-դիոդների հիմնական պարամետրերի ջերմաստիճանային կախման հետազոտությունը  $-60^{\circ}$ -ից մինչև  $+80^{\circ}\text{C}$  միջակայքում: Նշված է խզման լարման համեմատաբար ոչ մեծ փոփոխությունը բացասական ջերմաստիճանների դեպքում: Հնարավոր է այնպիսի դիոդների ստացումն որոնց համար սենյակային ջերմաստիճանների տիրույթում մնացորդային լարումը լինում է 1 վոլտի կարգի, իսկ խզման և մնացորդային հոսանքները 1—2 մա կարգի են: Դիոդը լուսավորելիս նկատվել է խզման լարման և խզման հոսանքի արժեքների փոփոխություն:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- <sup>1</sup> Б. М. Болтакс, Сюн-Ши-инь, ФТТ, 2, 11, 2677 (1960). <sup>2</sup> Г. М. Авакьянц, И. Р. Альтман, А. С. Хавин, А. В. Юровский, ДАН Арм. ССР, т. XLIII, № 4, (1966). <sup>3</sup> Л. М. Бугаева, А. А. Лебедев, Сб. физика р-п-переходов, Изд. «Зинатие», стр. 351. Рига, 1966. <sup>4</sup> А. А. Лебедев, А. Т. Мамадалимов, Н. А. Султанов, ФТП, 5, 1, 22 (1971). <sup>5</sup> В. И. Стафеев, ФТТ, 5, 11, 3095 (1963). <sup>6</sup> А. Ф. Волков, Ш. М. Коган, УФН, 96, 4, 633 (1968). <sup>7</sup> Г. М. Авакьянц, З. Н. Адамян, Р. С. Барсегян, С. А. Тарумян, С. В. Оганесян, «Известия АН Арм. ССР», Физика, 6, 386 (1971).

УДК 65.011.56

ФИЗИКА

М. Т. Айвазян, Р. Е. Максудян, С. С. Туманян

К методике стабилизации температуры

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР Ф. Т. Саркисяном 15/ХІІ 1972)

При выращивании монокристаллов йодата лития ( $\text{LiIO}_3$ ) и дигидрофосфата калия ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) из водных растворов во избежание растрескивания их и появления дефектов при их росте, необходимо обеспечение постоянства температуры раствора в кристаллизаторе в течение до 8—10 месяцев.

В этих целях для работы с контактным термометром было разработано автоматическое электронное устройство, обеспечивающее высокую надежность и оправдавшее себя в работе.

Блок-схема устройства показана на рис. 1.

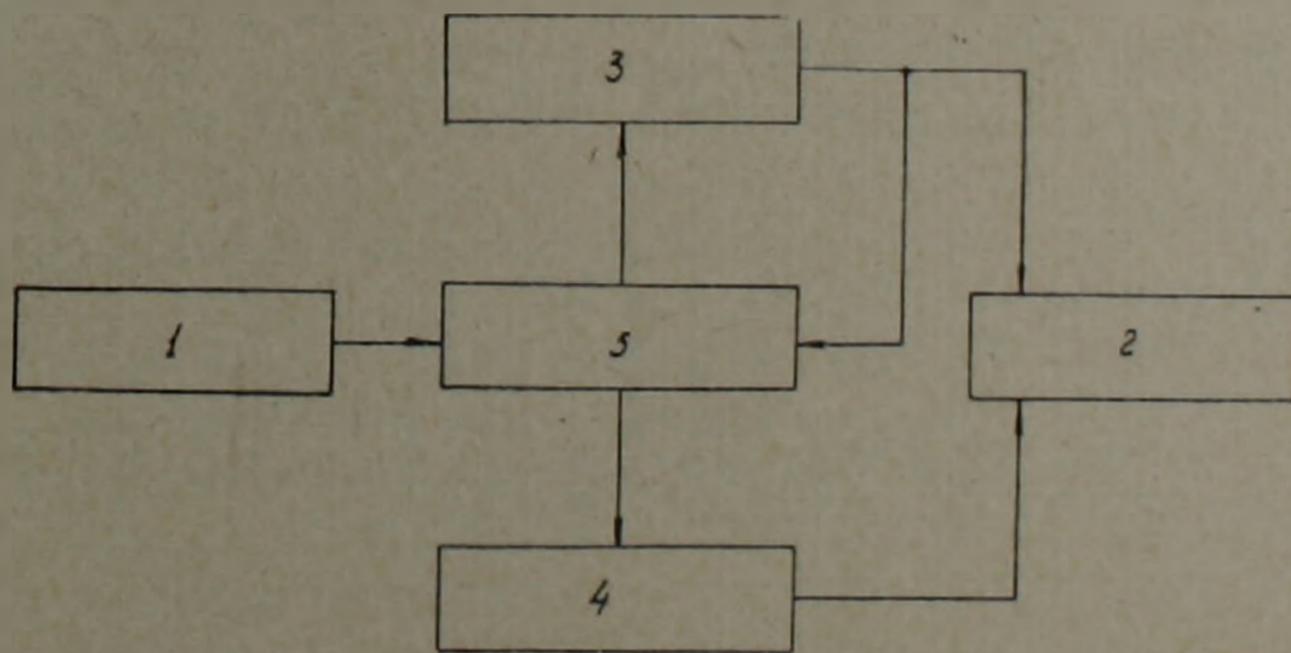


Рис. 1. Блок-схема устройства.

1—контактный термометр; 2—нагреватель кристаллизатора; 3—основной переключатель; 4—резервный переключатель; 5—анализатор

При подключении устройства к сети переменного тока 220 в автоматически начинает работать основной переключатель (3).

Поскольку температура в кристаллизаторе ниже заданной и контакты контактера (1) разомкнуты, то основной переключатель (3) подключает нагреватель кристаллизатора (2) к сети, при достижении

заданной температуры контакты контактера (1) замыкаются, вследствие чего основной переключатель (3) отключает нагреватель кристаллизатора (2) от сети и т. д. В таком режиме основной переключатель может работать долгое время, обеспечивая постоянство температуры в кристаллизаторе.

Однако, при очень длительной работе возможен отказ какого-либо элемента основного переключателя, вследствие чего будет нарушен температурный режим. Для избежания этого в устройстве имеется анализатор (5), который следит за правильностью работы основного переключателя и в случае появления нарушения в его работе автоматически отключает от схемы основной переключатель, подключая резервный переключатель (4), сигнализируя при этом загоранием индикаторной лампы.

Принципиальная схема устройства изображена на рис. 2.

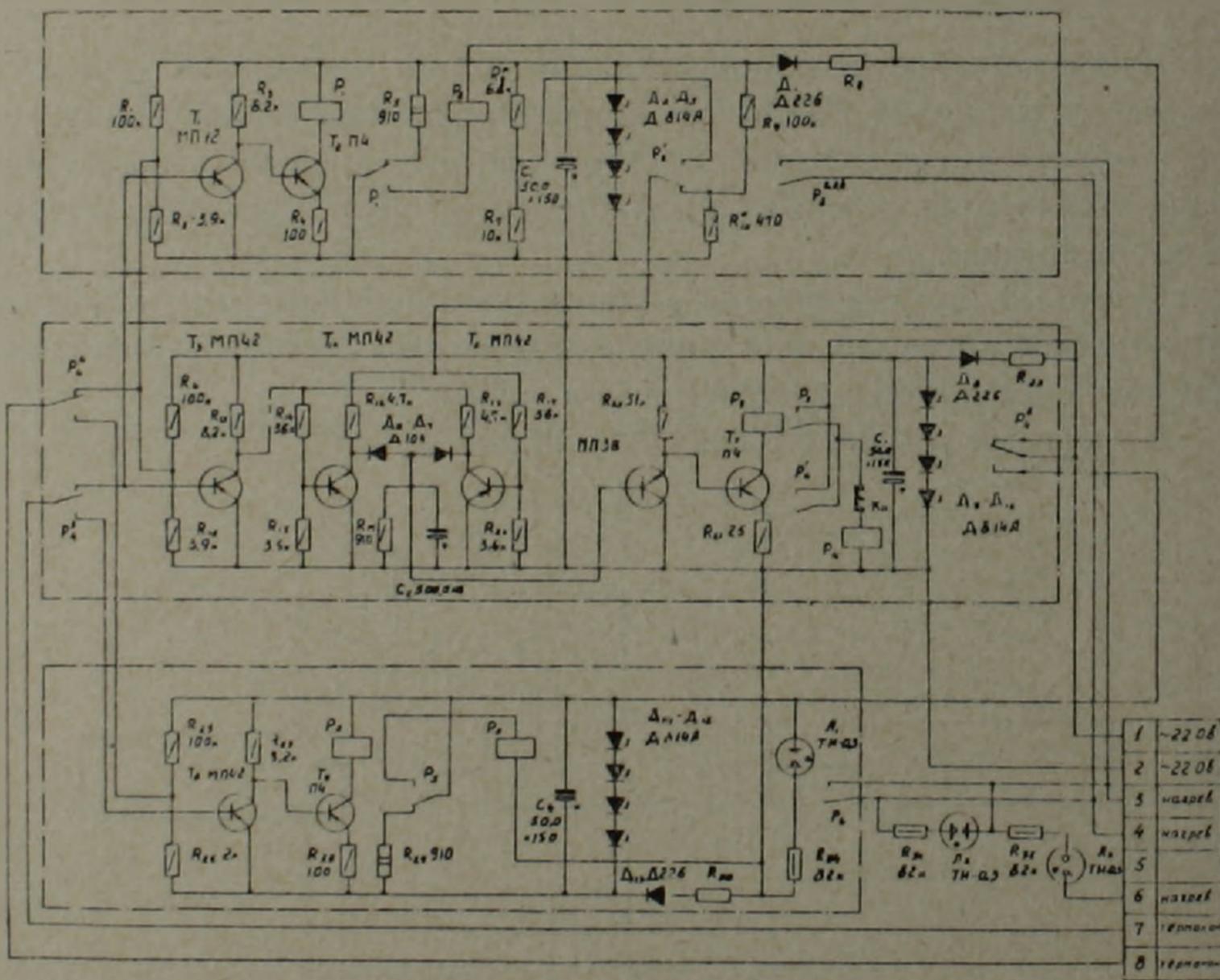


Рис. 2. Принципиальная схема устройства

В исходном состоянии, при подключении устройства к сети переменного тока, через нормально-замкнутые контакты реле  $P_1$  контактер подключен ко входу основного переключателя и на последний подается питание от сети переменного тока. При разомкнутых контактах контактера (температура кристаллизатора ниже заданной) транзистор  $T_1$  закрыт, а  $T_2$  открыт, вследствие чего реле  $P_1$  срабатывает и заставляет сработать более мощное реле  $P_2$ , которое подключает к сети

переменного тока нагреватель. При замыкании контактов контактера (температура кристаллизатора выше заданной) транзистор  $T_1$  открывается,  $T_2$  закрывается, а реле  $P_1$  и  $P_2$  переходят в исходное состояние, отключая нагреватель от сети.

Резистор  $R_5$  и стабилитроны  $D_2—D_5$  служат для стабилизации режима питания транзисторов  $T_1$  и  $T_2$  независимо от состояния переключателя.

Одновременно, при подключении устройства к питающей сети переменного тока, начинает работать и анализатор. На транзисторах  $T_4$ ,  $T_5$  и диодах  $D_6$ ,  $D_7$  собрана логическая схема отрицания равнозначности. Если по какой-либо причине контакты контактера окажутся замкнутым, а реле  $P_2$  не отключит нагреватель (или наоборот), то на резисторе  $R_{17}$  появится отрицательное напряжение, которое с помощью транзисторов  $T_6$ ,  $T_7$  и реле  $P_3$ ,  $P_4$  переключит контактер и нагреватель на резервный переключатель, сигнализируя при этом загоранием индикатора  $L_1$ . Индикаторы  $L_2$  и  $L_3$  попеременным загоранием сигнализируют о нормальной работе устройства. Переключение устройства для работы на основном переключателе производится нажатием кнопки  $K_1$ . Работа резервного переключателя не отличается от работы основного переключателя, но в схеме есть некоторая разница.

Конструктивно устройство собрано в виде отдельных трех блоков, укрепленных на общей плате, которые являются самостоятельными устройствами и могут быть использованы отдельно в различных комбинациях. Эти три блока соединены между собой с помощью разъемов и в случае необходимости возможна быстрая замена любого из них.

В устройстве применены стандартные изделия, параметры которых указаны на принципиальной схеме. Реле  $P_1$ ,  $P_3$  и  $P_5$  типа РЭС-22 паспорт РФ4500.131, а  $P_2$ ,  $P_4$  и  $P_6$  типа ПЭ-20 или РПТ-100 220 в 50 гц. В качестве  $P_3$  и  $P_5$  возможно применение реле типа РСМ-1 паспорт РФ.4500.028. Резисторы  $R_8$ ,  $R_{23}$ ,  $R_{30}$  типа ПЭ-25 2,2 ком. В качестве контактера использовался контактный термометр типа ТПК ГОСТ 9871—61.

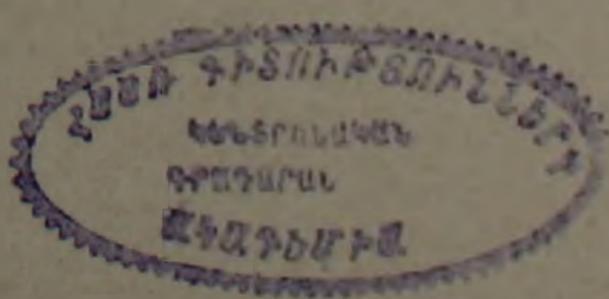
Резисторы  $R_6$  и  $R_{10}$  подбираются при наладке. Для увеличения допустимого тока через контакты реле  $P_1$ ,  $P_3$  и  $P_5$  все четыре группы контактов каждого из них, т. е. этих реле запараллелены.

Горисский физико-технический центр  
при Академии наук Армянской ССР  
Институт физических исследований  
Академии наук Армянской ССР

Մ. Տ. ԱՅՎԱԶՅԱՆ, Ի. Ե. ՄԱԿՈՒԻՏՅԱՆ, Ս. Ս. ԽՈՒՄԱՆՅԱՆ

Ջերմաստիճանի կայունացման եղանակի մասին

Ջրային լուծույթներից միարյուրեղների ածման ժամանակ կարող են առաջանալ դեֆեկտներու ևյդ դեֆեկտներից խուսափելու համար, պահանջ-



ժում է երկար ժամանակով լուծույթը պահել հաստատուն ջերմաստիճանի պայմաններում (մինչև 10 ամիս):

Տվյալ աշխատանքում նկարագրվում է էլեկտրոնային ավտոմատ սարքավորում, որն աշխատում է կոնտակտային ջերմաչափի և բյուրեղացման տաքացուցիչի միջոցով, բավարարելով ներկայացված պահանջները:

Սարքավորումն ունի վերլուծող հարմարանք, որի հիմնական փոխանջատիչը շարքից դուրս գալու դեպքում, ավտոմատ միացվում է պահեստային փոխանջատիչը:

Նկարագրված սարքավորումը փորձարկվել է աշխատանքային ռեժիմում և իրեն արդարացրել է: Սարքավորումը կարող է գտնել լայն կիրառության տարբեր ավտոմատ սխեմաներում ջերմաստիճանի կարգավորման ժամանակ:

УДК 551.510

## ДИНАМИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

А. М. Мхитарян, А. С. Саакян

Определение коэффициента турбулентного обмена в  
горных условиях

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. С. Давтяном 31/X 1972)

Турбулентному влаго- и теплообмену в приземном слое воздуха в равнинных условиях и над водной поверхностью посвящено большое количество работ (1, 2, 4, 6, 7, 9 и др.). Этот вопрос рассмотрен и в монографиях (6, 8, 10 и др.). В условиях горных территорий вопросы обмена изучены сравнительно слабо. Объясняется это прежде всего тем, что характеристики турбулентного влаго-и теплообмена в приземном слое воздуха проявляют изменчивость с высотой местности. Кроме того, отсутствуют надежные данные наблюдений (3).

Если обозначить через  $u$ ,  $E$ ,  $P$  скорость ветра, испарение и турбулентный теплообмен с атмосферой,  $k$ ,  $c_p$ ,  $\rho$ ,  $T$ ,  $q$  — коэффициент температуропроводности, удельную теплоемкость, плотность, температуру и удельную влажность воздуха, через  $v_*$  — динамическую скорость, и, согласно определению приземного слоя, положить постоянными потоки количества движения, тепла и влаги, то можно написать:

$$k \frac{\partial u}{\partial z} = v_*^2 = \text{const}, \quad (1)$$

$$P = -c_p \rho k \frac{\partial T}{\partial z} = \text{const}, \quad (2)$$

$$E = -\rho k \frac{\partial q}{\partial z} = \text{const}. \quad (3)$$

Как известно, при равновесных или близких к ним условиях стратификации приземного слоя атмосферы распределение по вертикали метеорологических элементов носит логарифмический характер. Легко убедиться, что если исходить из представлений полуэмпирической теории турбулентности, т. е. положить

$$v_* = \sqrt{\frac{\tau_0}{\rho}} = l \frac{du}{dz}, \quad l = \kappa z, \quad (4)$$

легко получить следующие формулы:

$$u = \frac{v_*}{\alpha} \ln \frac{z}{z_0}, \quad k = \alpha v_* z, \quad \frac{k_1}{u_1} = \frac{\alpha^2 z_1}{\ln(z_1/z_0)}. \quad (5)$$

Здесь  $z_0$  — параметр шероховатости;  $l$  — длина пути смещения,  $\alpha$  — постоянная,  $\tau_0$  — касательное напряжение.

Вводя коэффициент интегрального обмена по формуле

$$D = \left( \int_{z_0}^z \frac{dz}{k(z)} \right)^{-1}, \quad (6)$$

на основании (5) легко получаем

$$D = \frac{\alpha v_*}{\ln(z/z_0)}, \quad \frac{D}{u} = \frac{\alpha^2}{\ln^2(z/z_0)}. \quad (7)$$

Формулы (5) и (7) могут быть использованы для определения  $k$  и  $D$  в горных условиях. Действительно, полагая  $z = 1$  м и принимая характерные значения для водной поверхности  $z_{0в} = 10^{-4}$  м и поверхности суши  $z_{0с} = 10^{-2}$  м, получаем (индексами „с“ и „в“ снабжены соответствующие величины над поверхностью суши и воды):

$$\begin{aligned} \frac{k_{1в}}{u_{1в}} &= 0,0172, & \frac{k_{1с}}{u_{1с}} &= 0,0344, \\ \frac{D_{1в}}{u_{1в}} &= 0,00185, & \frac{D_{1с}}{u_{1с}} &= 0,00742. \end{aligned} \quad (8)$$

Беря значения  $u_{1в}$  и  $u_{1с}$  по натурным данным, легко рассчитать  $D_{1в}$  и  $D_{1с}$ .

Обратимся теперь к уравнению теплового баланса подстилающей поверхности. Известно, что оно имеет вид:

$$R = LE + P + B. \quad (9)$$

Здесь:  $R$  — радиационный баланс,  $L$  — скрытая теплота испарения,  $B$  — теплообмен с нижележащими слоями.

Подставляя в это уравнение соотношения для определения влаго- и теплообмена, имеющие вид:

$$E = D \rho \Delta q = 0,622 \frac{\rho}{p} D \Delta e, \quad P = c_p \rho D \Delta T, \quad (10)$$

где  $\Delta T = T_0 - T_1$ ,  $\Delta e = e_0 - e_1$ ,  $e_1$  — упругость пара в мб,  $p$  — атмосферное давление в мб,  $e_0$  — упругость насыщения при температуре  $T_0$ , легко получим

$$D = \frac{R - B}{c_p \rho \Delta T + 0,622 \frac{\rho}{p} L \Delta e}. \quad (11)$$

Эту формулу также можно использовать для расчетов коэффициента интегрального обмена  $D$ .

Наконец, для расчетов  $D$  можно непосредственно использовать последнюю из формул (10), т. е.

$$D = \frac{P}{c_p \rho \Delta T} \quad (12)$$

Если условия стратификации приземного слоя воздуха отличны от равновесных, то вместо формулы (5) получим (3)

$$u = \frac{v_*}{z\varepsilon} \left[ \left( \frac{z}{z_0} \right)^\varepsilon - 1 \right], \quad k = z v_* z_0^{1+\varepsilon} z^{1-\varepsilon}; \quad \frac{k_1}{u_1} = \frac{z_0^2 z_0^{2\varepsilon} \varepsilon z_1^{1-\varepsilon}}{z_1^\varepsilon - z_0^\varepsilon}, \quad (13)$$

где  $\varepsilon$  — характеризует условия стратификации.

Перейдем теперь к расчетам коэффициента  $D$  в горных условиях Армянской ССР.

Расчеты проведем сначала по методу турбулентной диффузии, используя формулу (12). Подставляя значение  $P$  из (9) в (12), получаем

$$D = \frac{R - (LE + B)}{c_p \rho \Delta T} \quad (14)$$

Для  $LE$  и  $B$  были использованы значения, полученные А. С. Акопяном (3)\*.

На шести станциях Армянской ССР ведутся актинометрические наблюдения. Эти станции охватывают интервал высот от 0,94 до 2,4 км. Прибавляя расчетные актинометрические данные станций Дебедашен и Арагац, высокогорная (в. г.) (5), получим данные восьми станций, охватывающих интервал высот, куда входит почти вся территория Армянской ССР.

Нужно отметить, что  $T_0$  измеряется не на всех станциях и с недостаточной точностью. Поэтому, во избежание случайных ошибок и для определения  $T_0$  на любой высоте по известному значению  $T_2$ , было получено уравнение связи для отдельных месяцев и в среднем за год в виде

$$T_0 = aT_2 + b \quad (15)$$

с использованием всех имеющихся данных фактических наблюдений.

Результаты расчетов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Значения коэффициентов формулы (15) и коэффициента корреляции  $r$

	V	VI	VII	VIII	IX	Среднее за год
$a$	1,22	1,21	1,10	1,12	1,04	1,13
$b$	1,6	2,6	4,6	3,4	3,3	1,2
$r$	0,99	0,98	0,97	0,98	0,98	0,99

\* См. также научный отчет Ереванского отдела ЗагНИИ\*МН за 1971 г. по теме: «Метеорологическое обоснование сроков и норм полива в горных условиях».

В дальнейших расчетах использованы  $\Delta T$ , рассчитанные по формуле:

$$\Delta T = (a-1)T_2 + b. \quad (16)$$

Таким образом были получены значения  $D$  по данным восьми станций, для мая по сентябрь. Результаты приведены в табл. 2 и показаны на рис. 1 черными точками. Из рис. 1 видно, что значения  $D$  с высотой увеличиваются, причем выше высоты 2,4 км — со сравнительно большим градиентом.

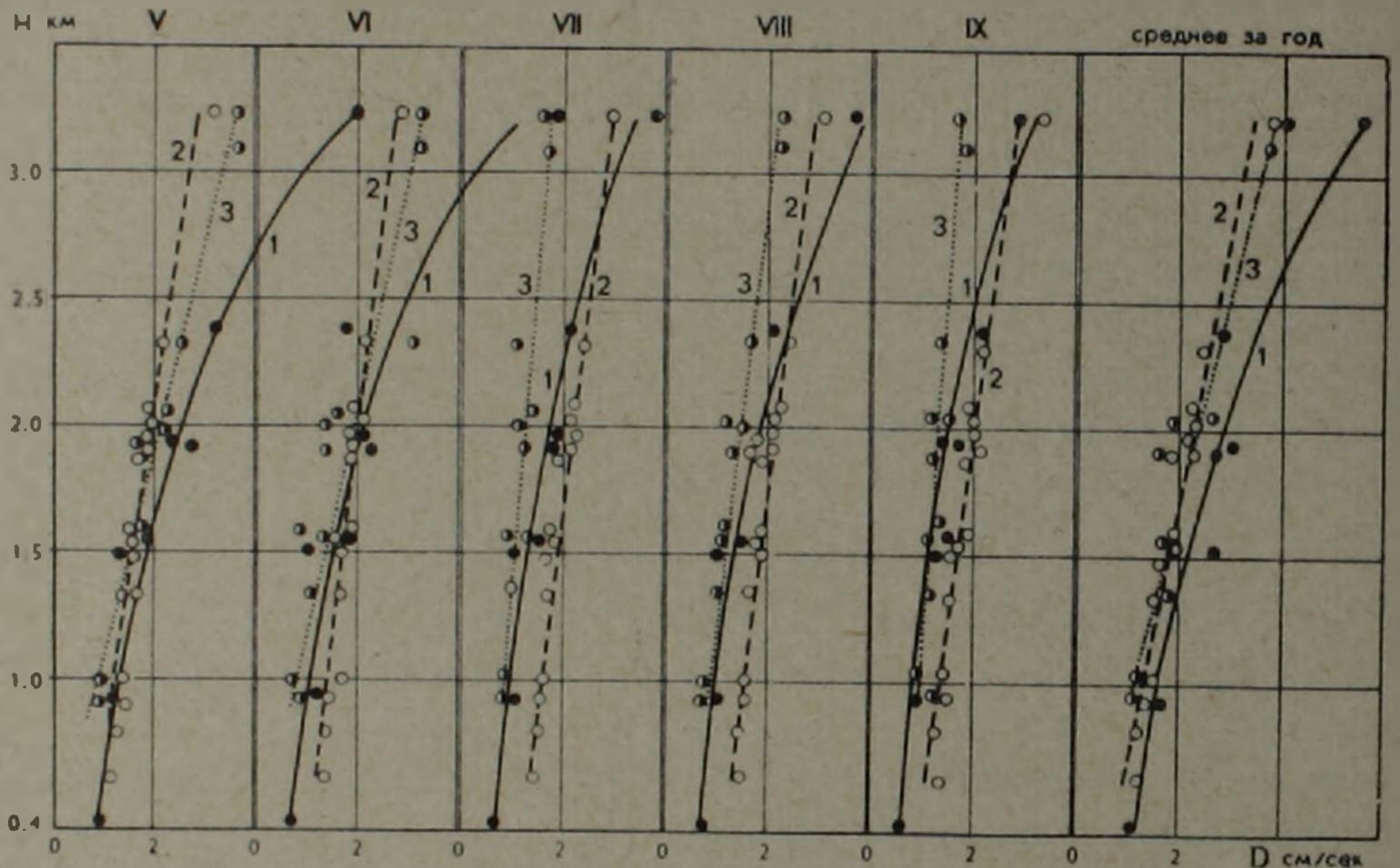


Рис. 1. Зависимость интегрального коэффициента диффузии от высоты местности 1—по формуле (14); 2—по формуле (11); 3—по формуле (7)

Таблица 2

Результаты расчетов  $D$  по формуле (15)

№ п/п	Станции	$H$ , км	V	VI	VII	VIII	IX	Среднее за год
1	Дебедашен	0,45	0,93	0,72	0,67	0,57	0,51	0,98
2	Ереван, агро	0,94	1,16	1,15	1,10	1,01	0,76	1,40
3	Калинино	1,51	1,46	1,10	1,05	1,00	1,23	1,67
4	Ленинакан	1,56	1,90	1,81	1,66	1,50	1,45	2,66
5	Севан, ГМО	1,92	2,84	2,18	1,85	1,71	1,69	2,63
6	Мартуни	1,94	2,42	2,10	2,04	1,82	1,35	3,01
7	Кочбек	2,39	3,20	1,90	2,16	2,13	2,19	2,74
8	Арагац, в. г.	3,23	6,01	5,94	2,70	3,69	2,93	5,55

По данным табл. 2 построена зависимость коэффициента диффузии от высоты местности ( $H$ ) в виде:

$$D = D_0 e^{aH}, \quad (17)$$

значения параметров которой приведены в табл. 3.

По формуле (17) и данным табл. 3 проведены кривые, показанные на рис. 1 под номером 1.

Коэффициенты уравнения (17)

	V	VI	VII	VIII	XI	Среднее за год
$D_0$	0,64	0,53	0,60	0,43	0,47	0,81
$c$	0,69	0,69	0,53	0,65	0,59	0,60
$r$	0,93	0,94	0,93	0,97	0,96	0,95

Такие же расчеты проводились для среднегодовых значений  $D$  на тех же станциях по формуле

$$D = \frac{R - LE}{c_p \rho \Delta T}, \quad (18)$$

где  $R$  и  $LE$ —годовые суммы радиационного баланса и затрат тепла на испарение,  $\Delta T$ —было рассчитано по формуле (16), где  $T_2$  и  $T_0$ —среднегодовые значения температур воздуха и поверхности почвы,  $a$  и  $b$  соответствующие коэффициенты в последнем столбце табл. 1.

Хотя определенные таким способом значения  $D$  не представляют собой среднее от значений  $D$  12-и месяцев, но могут дать общее представление об особенностях среднегодовых значений  $D$  на этих станциях. Результаты расчетов приведены в последнем столбце табл. 2.

Для мая по сентябрь и для года рассчитаны значения  $D$  также по скорости ветра ( $D_v$ ) по формуле (7) и теплового баланса ( $D_0$ )—по формуле (11).

Для одиннадцати станций, охватывающих интервал высот от 0,94 до 3,2 км, известны значения коэффициентов  $C$  и  $n$  (<sup>1</sup>) формулы  $\Delta e = Cd^n$ , где  $d$ —дефицит влажности.

Данные этих же станций были выбраны для расчета  $D_0$ . Для расчета  $D_v$  были выбраны данные всех пятнадцати станций, для которых известны значения коэффициента  $k_0$  следующей формулы (<sup>1</sup>):

$$v_2 = k_0 v_{\phi}.$$

Здесь:  $v_2$  и  $v_{\phi}$ —скорость ветра на высоте 2 м и на высоте флюгера. Значения  $D_0$  и  $D_v$  достаточно тесно ложатся на прямые

$$D = aH + b, \quad (19)$$

значения коэффициентов которых приведены в табл. 4.

Эти прямые изображены на рис. 1 под номерами 2( $D_0$ ) и 3( $D_v$ ).

Из рис. 1 видно, что в мае значения  $D_v$ ,  $D_0$  и  $D$  почти совпадают до высоты 1,5 км, выше 1,5 км расходятся, и разность с высотой увеличивается. В июне, июле, августе и сентябре значения  $D_v$  получились больше значений  $D_0$  и  $D$ , на высокогорьях значения  $D$  становятся больше значений  $D_0$  и  $D_v$ . В июне, июле и сентябре значения  $D_0$  и  $D$  почти совпадают до высоты 1,5—2 км. Вообще в низких районах значения  $D_0$  и  $D$  сравнительно ближе друг другу. При

среднегодовых расчетах близки значения  $D_{\text{в}}$  и  $D$  в пределах всей исследуемой высоты.

Таблица 4

Значения коэффициентов формулы (19)

	V	VI	VII	VIII	IX	Среднее за год
$a_6$	1,22	1,06	0,41	0,65	0,38	1,22
$b_6$	-0,21	-0,21	0,51	0,15	0,57	-0,16
$r_6$	0,99	0,88	0,94	0,94	0,93	0,95
$a_{\text{в}}$	0,71	0,64	0,60	0,65	0,75	0,94
$b_{\text{в}}$	0,60	0,75	0,97	0,83	0,56	0,32
$r_{\text{в}}$	0,94	0,98	0,99	0,98	0,97	0,97

Если сравнить значения соответствующих  $D$  для разных месяцев и для года, то заметим следующее.

1. Для  $D_{\text{в}}$  годовые значения меньше, чем среднее за 5 теплые месяца до высоты 1 км, в интервале высот от 1 до 1,5 км приблизительно равны, выше 1,5 км годовые значения  $D_{\text{в}}$  больше месячных. Это означает, что в зимние месяцы значение  $D_{\text{в}}$  соответственно меньше, равно или больше, чем в теплые месяцы. Это можно объяснить тем, что скорость ветра на высокогорьях и в низменностях имеет обратный годовой ход, т. е. на высокогорных районах скорость ветра зимой значительно больше, чем летом, в низменностях, наоборот, максимум скорости приходится на летние месяцы. В соответствии с этим среднемесячные значения  $D_{\text{в}}$  на высокогорьях зимой получаются больше, а в низменностях—меньше, чем летом, которые и повышают или понижают среднегодовые значения  $D_{\text{в}}$ .

2. Для  $D_6$  и  $D$  среднегодовые значения получаются больше среднемесячных и в низких районах. По-видимому, это связано с тем, что в обеих формулах (11) и (14)  $\Delta T$  входит в знаменатель.

Зимой и знаменатели, и числители этих формул весьма малые величины, поэтому при расчетах можно допускать большие ошибки. Это означает, что формулы (11) и (14) для расчетов значений  $D$  в зимние месяцы, следовательно и для года, не применимы.

Так как при расчетах  $D$  по разным методам использовались данные не одних и тех же станций, то для представления годового хода были выбраны интервалы высот, содержащие ту или иную станцию. Анализ показал, что значения  $D$  в течение времени в низких районах мало меняются. С высотой увеличиваются как разность значений  $D$ , рассчитанных по разным способам, так и разброс точек вокруг средних кривых для  $D_6$  и  $D$ . Расчеты значений  $D_6$  и  $D$  связаны с уравнением теплового баланса. В числителях выражений (11) и (14) стоят члены  $R-B$  и  $R-(LE+B)$ . По сравнению с  $R$  величина  $B$  мала, а  $LE$  в годовом ходе монотонно возрастает до максимума в июле или в августе, затем убывает. Флуктуации  $D_6$  и  $D$  связаны с флуктуациями радиационного баланса на Арагаце, в. г.

Таковы особенности распределения коэффициента диффузии в горных условиях Армянской ССР.

Полученные результаты могут быть использованы при пространственном обобщении расчетов влаго-и теплообмена в горных условиях в различные сезоны года.

Ереванский отдел Закавказского научно-исследовательского гидрометеорологического института

Ա. Մ. ԿԵԼԵՔԱՐՅԱՆ, Ս. Ս. ՍՈՂԱԿՅԱՆ

### Տուրբուլենտ փոխանակման գործակցի որոշումը լեռնային պայմաններում

Ներկա հոդվածում որոշվել են տուրբուլենտ փոխանակման գործակցի արժեքները Հայաստանի ութ օդերևութաբանական կայանների ավյալներով: Այդ կայաններից 6-ում անց են կացվում ակտինոմետրական չափումներ, ավելացվել են ևս երկուսը՝ բարձրության տեսակետից Հայաստանի ողջ տիրույթի ընդգրկելու նպատակով: Հաշվումները կատարվել են առանձին-առանձին տարվա տար ժամանակաշրջանի 5 ամիսների, ինչպես նաև միջին տարվա համար, երեք տարբեր եղանակներով:

Չնայած փոխանակման գործակցի արժեքներն որոշ չափով տարբերվում են՝ կախված հաշվման եղանակից, բոլոր դեպքերում նկատվում է որոշակի մի օրինաչափություն՝ բարձրության մեծացման հետ այդ արժեքները մեծանում են:

Հոդվածում բերված են բարձրությունից ունեցած կախման գրաֆիկները և դրանց համապատասխանող բանաձևերը: Քառու արագության միջոցով և դիֆուզիայի մեթոդով հաշվելու դեպքում կախումը գծային է, ջերմային հաշվելիզուի միջոցով հաշվելու դեպքում՝ էքսպոնենցիալ:

Անկախ հաշվարկի եղանակից, նշված գործակցի համար մոտ արժեքներ են ստացվում հունիս, հուլիս, օգոստոս ամիսներին: Բարձրության մեծացման հետ տարբեր եղանակներով հաշված՝ փոխանակման գործակցի արժեքների տարբերությունը մեծանում է:

Հիշյալ բանաձևերը հնարավորություն են տալիս հաշվելու տուրբուլենտ ջերմափոխանակությունը ծածկույթի և օդի գլխնամերձ շերտի միջև, եթե հայտնի են՝ տեղանքի բարձրությունը, օդի ջերմաստիճանն ու խտությունը:

### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

<sup>1</sup> А. Г. Бройдо, Тр. ЛГМИ, вып. 8, 1958. <sup>2</sup> М. И. Будыко, Д. Л. Лайхтман, М. П. Тимофеев, «Метеорология и гидрология», № 9, 1952. <sup>3</sup> Влаго- и теплообмен над водоемами и сушей в горных условиях. Труды ЗаКНИГМИ, вып. 29 (35). Под редакцией А. М. Мхитаряна, Гидрометеонздат, Л., 1969. <sup>4</sup> Л. С. Гандин, Тр. ГГО, вып. 16 (73), 1949. <sup>5</sup> Р. А. Карташян, А. М. Мхитарян, Радиационный режим территории АрмССР. Труды ЗаКНИГМИ, вып. 39 (45). Гидрометеонздат, Л., 1970. <sup>6</sup> Д. Л. Лайхтман, Физика пограничного слоя атмосферы, Гидрометеонздат, Л., 1961. <sup>7</sup> А. С. Монин и А. М. Обухова, Тр. геофиз. ин-та АН СССР, вып. 24 (151), 1954. <sup>8</sup> А. М. Мхитарян, Некоторые вопросы гидродинамики пограничного слоя атмосферы. Водный и тепловой балансы водоемов, Изд. «Айастан», Ереван, 1970. <sup>9</sup> А. М. Обухова, Тр. ин-та теорет. геоф., т. 1, 1946. <sup>10</sup> М. П. Тимофеев, Метеорологический режим водоемов, Гидрометеонздат, Л., 1963.

УДК 552.322

ПЕТРОГРАФИЯ

Р. Л. Мелконян, В. В. Плошко

### Диабазовая (диабаз-пикритовая) формация Малого и Большого Кавказа

(Представлено академиком АН Армянской ССР С. С. Мкртчяном 12/II 1973)

В пределах Малого и Большого Кавказа широким распространением пользуется ассоциация основных пород субвулканической фации (дайки и неправильной формы тела), природа и характер связи которых с теми или иными магматическими комплексами являются спорными.

На территории Армянской ССР, (Сомхето-Карабахская тектоническая зона), в частности, в Алавердском рудном районе, в этой ассоциации преобладают диабазовые разности. Размещение их контролируется преобладающей в районе системой близширотных (ВСВ) разрывных структур с крутыми углами падения ( $70-80^\circ$ ). Мощность диабазов обычно составляет 1—3 м, в отдельных случаях—6—7 м. Большая часть их приурочена к осевой части Дебедской антиклинали и размещена в среднеюрских, реже—верхнеюрских вулканитах, слагающих в целом дифференцированный базальт-андезит-липаритовый ряд формаций. В некоторых случаях с диабазами сопряжены и пикриты, мощность которых колеблется от 1—2 до 25—30 м. Обычно диабазы и пикриты рассматривались как несвязанные между собой самостоятельные образования, слагающие различные выходы. Позднее Г. А. Казарян (<sup>1</sup>) выявил неоднородность сложения дайки пикритов южнее пос. Ленрудник и пришел к выводу о том, что пикриты не образуют самостоятельные тела, а являются сегрегациями внутри диабазов, будучи связаны с ними взаимопереходами. Проведенное нами изучение взаимоотношений между диабазами и пикритами, в той же дайке, показало, что ее неоднородность обусловлена тем, что это сложная дайка двукратного внедрения—вначале пикритов, затем диабазов. Контакт между ними резкий с отчетливым изменением текстуры и структуры пород, их количественно-минерального состава и химизма (табл. 1). Причем, если мощность пикритов в отдельных частях дайки составляет 30 м, то мощность диабазов в тех же участках достигает лишь 1—2 м, а в некоторых случаях пикриты вдоль одного или обоих залывандов вообще не сопровождаются диабазами.

Важное значение имеет выяснение положения диабазов и пикритов субвулканической фации в общей схеме развития магматизма района. Согласно существующим представлениям дайки диабазов связывались или с интрузивными (Грушевой, Вартапетян и др.), или с эффузивными (Малхасян и др.) образованиями, либо они рассматривались в составе разновозрастных эффузивных и интрузивных комплексов (2). Согласно С. И. Баласаняну (3), основные дайки связаны с иными источниками, нежели очаги интрузивных образований, поскольку, по его мнению, исходная магма интрузивов имела аляскитовый состав. Такие резкие различия в существующих взглядах объясняются отсутствием надежных геологических критериев для однозначного решения вопроса. Следует подчеркнуть, что четких различий между диабазами, относящимися отдельными исследователями к разновозрастным комплексам,

Таблица 1

Химические составы диабазов и пикритов из сложных даек

№№	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O+	N
1	51,97	0,53	16,15	1,30	6,11	0,12	3,99	6,06	3,39	0,81	0,37	0,11	3,94	99,85
2	37,54	0,54	7,72	2,90	8,18	0,20	28,33	2,83	0,06	0,02	0,12	1,13	10,06	99,63
3	47,41	2,25	15,16	5,18	6,50	0,10	4,14	9,38	3,50	1,25	—	0,20	4,43	99,50
4	42,49	1,84	9,71	3,76	11,23	0,20	20,15	6,09	1,00	0,15	—	0,15	4,39	100,11

1—Лейскратовый диабаз, Ц. Кавказ, р. Кляндон; 2—апопикритовый серпентинит, там же; 3—диабаз, южнее псс. Ленрудник; 4—пикрит там же (аналитик С. Г. Чаталян, ИГи АН Арм. ССР).

не наблюдается, и, как отмечал еще П. Ф. Сопко (4) «...отличить их друг от друга трудно, а большей частью совершенно невозможно». Наблюдаемое же в единичных случаях взаимопересечение однотипных диабазов легко объясняется близкоодновременным заполнением разноориентированных трещин. В этом аспекте разделение диабазов на разности, связанные с разновозрастными эффузивными и интрузивными комплексами и именование их соответственно диабазами и габбро-диабазами, в определенной степени представляется искусственным. Несомненно одно, что диабазы и пикриты секут средне- и верхнеюрские вулканы, а дайки диабазов к тому же Ахпатский плагиогранитовый и Кохбский тоналитовый массивы, возраст последнего из которых всеми исследователями датируется не древнее нижнего мела. Верхняя возрастная граница диабазов и пикритов прямыми геологическими данными не определяется, однако, исходя из особенностей магматизма района она не может быть выше эоцена.

Особенности химического и минерального состава диабазов и пикритов, в частности, относительно высокие содержания в последних Ti и Al, присутствие биотита, сфена, титаномагнетита свидетельствуют о их связи с нормальной известково-щелочной магмой. Если же учесть что исходный расплав интрузивов также имел базальтовый состав (5), то нетрудно прийти к выводу о парагенетической связи эффузивных, субвулканических и интрузивных образований района. В то же время четкие различия в петро-геохимических и акцессорно-минераль-

ных особенностях интрузивов и основных пород субвулканической фации, обусловленные существенной ролью в формировании интрузивов процессов ассимиляции исходным базальтовым расплавом пород гранитного субстрата, не позволяют рассматривать диабазы в составе интрузивных комплексов. Учитывая геолого-тектоническое положение диабазов и пикритов, в частности, приуроченность их к структурам, сопряженным с Алаверди-Шамлуг-Чочканским нарушением глубокого заложения, отсутствие пространственной приуроченности их к выходам интрузивов, постинтрузивный возраст диабазов, четкие отличия в их вещественном составе, в Алавердском рудном районе диабазы субвулканической фации можно выделить в самостоятельную диабазовую формацию. Исходя из сопряженности, в некоторых случаях, с диабазами и пикритами, с определенным допущением ее можно назвать и диабаз-пикритовой. С диабазовой формацией пространственно и во времени, а также общностью глубинного базальтового источника, связано медноколчеданное и барито-полиметаллическое оруденение района (5).

Магматическая формация, сходная с вышеописанной, имеется и на Большом Кавказе, в пределах Осевой части зоны Главного хребта. Здесь в древних метаморфизованных, а также в нижне- и среднеюрских отложениях фиксируются многочисленные субширотные, либо субмеридиональные, иногда взаимно кулисообразно перекрывающиеся разрывы, выполненные дайками основных, реже, ультраосновных пород. Последние образуют пластовые, либо секущие (с магматическим контактом) тела, различной (от нескольких до десятков метров) мощности с падением, близким к вертикальному (6,7).

Нами установлено, что ультраосновные породы в отложениях среднего лейаса совместно с базитами (диабазы и лейкодиабазы) образуют сложные (сопряженные) крутопадающие, нередко выклинивающиеся тела. В отличие от алавердских, гипербазиты Центрального Кавказа испытали интенсивную серпентинизацию и при изучении до настоящего времени оставались сомнения в отношении их первичной природы.

Изучение личного материала и обобщение литературных данных с позиций формационного анализа показало, что серпентинизированные гипербазиты являются пикритами и что они совместно с диабазами из сложных даек Большого Кавказа, составляют особую мезозойскую диабаз-пикритовую магматическую формацию. Об этом свидетельствуют следующие геологические, петрографические, петро-геохимические признаки: а) постоянная геологическая сопряженность серпентинизированных пикритов с дайками диабазов и расположение выходов гипербазитов в центральных участках этих даек (сложные тела), б) текстурные и структурные особенности гипербазитов, сходные соответственно таковым для пикритов, в) количественные соотношения в них породообразующих минералов, г) минеральный состав гипербазитов (серпентинизированный оливин, диопсид-авгит, плагиоклаз, серпентин-хлоритовый мезостази с каолинитом и др.), а также состав

серпентина в нем (боулингит), д) наличие биотита, обыкновенной роговой обманки, пренита и акцессорных сфена, титаномагнетита и апатита, нехарактерные для ультраосновных пород гипербазитовых формаций, е) близость состава пироксена в гипербазитах и лейкократовых диабазах, ж) отличие химического состава гипербазитов из даек от химического состава ультраосновных пород гипербазитовых формаций (8) и близость их к составу частично серпентинизированных пикритов Армении (табл. 1) и других регионов, з) почти полное тождество состава микроэлементов в гипербазитах и диабазах.

Все вышесказанное свидетельствует о том, что описанные молодые магматические формации Малого и Большого Кавказа формировались в сходных условиях. Можно допустить, что становление их приурочено к периоду консолидации подвижного пояса и происходит в условиях его возросшей жесткости.

Институт геологических наук  
Академии наук Армянской ССР

Ո. Ը. ՄԵԼԻՔՆՅԱՆ, Վ. Վ. ՊՂՈՇԿՈՍ

### Փոքր և Մեծ Կովկասի դիաբազային (դիաբազ-պիկրիտային) ֆորմացիան

Հայկական ՄՍՀ տարածքում, մասնավորապես Սոմխեթի-Ղարաբաղի տեկտոնական գոտում, անջատվում են սուբհրաբխային ֆազիայի ապառներ՝ դիաբազներ, պիկրիտներ, որոնք կազմում են ինքնուրույն դիաբազային ֆորմացիա: Այդ ֆորմացիայի հետ ժամանակի և տարածական իմաստով, ինչպես նաև իորրբային բաղադրություն ոչսխի բնդհանրություններ, կապված են կուլչեղանային հանքավայրերը:

Նույնատիպ դիաբազ-պիկրիտային ֆորմացիա անջատվում է նաև Մեծ Կովկասում: Ինչպես Փոքր, այնպես էլ Մեծ Կովկասի դիաբազային (դիաբազ-պիկրիտային) ֆորմացիայի կազմավորումը կապված է տվյալ տարածքի կոնսոլիդացիայի ժամանակաշրջանի հետ:

### ЛИТЕРАТУРА — ՎՐԱԿԱՆՔՆԵՐՅՈՒՆ

- 1 Г. А. Казарян, Ультраосновные жильные породы Алавердского рудного района, Тр. УГ и ОН при СМ Арм. ССР, т. 2, Ереван, 1959. 2 Г. А. Казарян, В сб. «Петрология интруз. комплексов важнейших рудных районов Арм. ССР», Ереван, 1971. 3 С. Н. Биласян, «Известия АН СССР», сер. геол., № 7, 1956. 4 П. Ф. Солко, Тр. Воронеж. Гос. Унив., т. 31, Харьков, 1954. 5 Мелконян Р. Л. Автореф. Диссертация на соиск. уч. степ. канд. геол.-мин. н. М., 1971. 6 Л. А. Варданянц, Тр. ЦНИГРИ, вып. 25, 1935. 7 А. П. Лебедев, ИГи АН СССР, вып. 113, петр. сер. (№ 33), 1950. 8 В. В. Плошко, Сб. «Авторефераты сотрудн. ИГЕМ АН СССР за 1971 г.», М., 1972.

УДК 550.4 : 553.411 (479)

ГЕОХИМИЯ

М. М. Константинов

### Опыт геохимической систематики золоторудных месторождений Закавказья

(Представлено академиком АН Армянской ССР И. Г. Магакьяном 12/1 1973)

Определение формационного типа месторождения является одним из возможных путей выяснения масштабов оруденения на ранней стадии изученности.

Учитывая главнейшие минеральные ассоциации руд Д. А. Тимофеевский<sup>(1)</sup> относит золоторудные месторождения Закавказья к золото-сульфидно-кварцевой формации. И. Г. Магакьян и Ш. О. Амирян<sup>(2-4)</sup> принимают во внимание, кроме того, положение месторождений в структурно-формационных зонах, связь их с магматизмом и возраст, подразделяя на золото-сульфидную и золото-висмут-теллуровую формации. И. С. Рожков<sup>(6)</sup> большое значение придает фактору глубины формирования, относя золоторудные месторождения Закавказья к близповерхностной золото-кварцевой формации.

В дополнение к этим признакам представляется полезным введение некоторых приближенно-количественных методов систематики.

Для этой цели мы использовали прием, примененный ранее Д. И. Горжевским<sup>(7)</sup> при изучении свинцово-цинковых месторождений, состоящий в нанесении на трехкомпонентную диаграмму количественных соотношений основных компонентов руд: меди, свинца и цинка. За основу систематики золоторудных месторождений Закавказья нами было принято соотношение в рудах Au—Ag—Te, рассчитанное по результатам технологических проб и обработки массовых пробирных анализов; для малоизученных объектов использовались результаты химических анализов проб—протолочек весом 30—50 кг, отобранных Н. И. Карпинским и автором. Эти данные дополнены анализами по висмуту, мышьяку, меди, свинцу и цинку (рис. 1).

По соотношению Au—Ag—Te месторождения четко разделились на две группы: существенно-теллуридную, с соотношением Au—Ag примерно 1 : 1, и существенно-серебряную, с незначительным количеством теллура и соотношением Au : Ag = 1 : 3—1 : 10. Такое разделение, в

основном, совпадает с формационным делением Н. Г. Магакьяна, но с двумя уточнениями:

1) месторождения обеих групп не подразделяются четко по висмуту, введение которого в диаграмму (Au—Ag—Bi) дает картину совмещения и частичного перекрытия ранее выделенных групп;

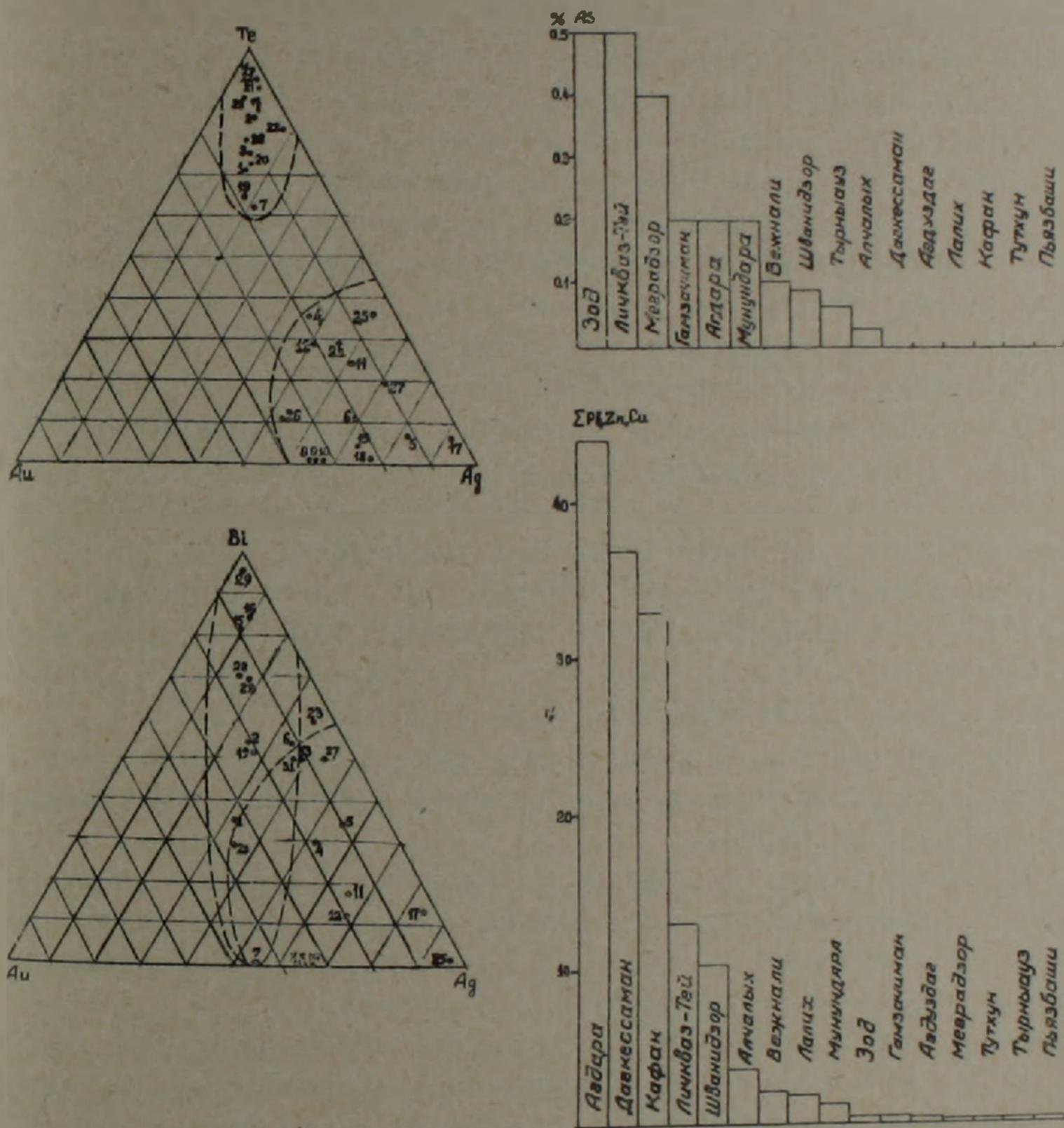


Рис. 1. Диаграммы приближенно-количественной систематики золоторудных месторождений Закавказья. 1,2,3—Зод; 4,5,6—Личквас-Тей; 7—Меградзор; 8,9,10—Гамзачиман; 11—Дагкессаман; 12—Вежнали; 13—Лалигюх; 14—Пьязбаш; 15—Тырныауз; 16—Алчалых; 17,18—Агдара; 19—23—Мунундара; 14—Шванидзор (приараксинское); 25—Кафан; 26,27—Тутхун; 28—29—Авдуздаг

2) наряду с месторождениями, приуроченными к Севано-Акеринской структурно-формационной зоне, месторождения золото-теллуридного типа достаточно широко распространены также за ее пределами; согласно проведенной систематике к этому типу относятся некоторые малоизученные проявления южной части Мисхано-Зангезурской зоны (Мунундаринское, Алчалыхское), на которых при минералогическом изучении, в ассоциации с самородным золотом установлена большая группа теллуридов.

К золото-теллуридному типу относятся также участки повышенной золотоносности в медно-цинковых жилах Кафанского месторождения (золото в ассоциации с гесситом, алтантом и другими теллуридами). Эти данные позволяют поставить вопрос о полихронном характере Кафанского оруденения, выразившемся в совмещении раннеальпийской (медноколчеданной) и среднеальпийской (золото-теллуридной) минерализации.

На некоторых рудопроявлениях, относящихся к золото-теллуридному типу (например, Агдуздагском) теллуриды не установлены, что свидетельствует о недонзученности их минералогии.

Нами учтены также данные по содержанию мышьяка в рудах. Мышьяку придано большое значение в связи с тем, что он является, видимо, своеобразным индикатором «надежности» масштабов проявлений золота. Дело в том, что в наиболее крупных месторождениях мышьяк является «сквозным» элементом рудного процесса, многократно фиксируясь в арсенопирите разных стадий, выделяющемся как до, так и после основного этапа отложения золота. Возможно, участие мышьяка в переносе и отложении золота способствует созданию значительных его концентраций. Во всяком случае, эмпирическая зависимость такого рода имеет место и ее необходимо учитывать.

Сумма цветных металлов (Pb, Zn, Cu) более характерна для второй, золото-серебряной группы проявлений, что также совпадает с формационным подразделением И. Г. Магакьяна и Ш. О. Амиряна, однако и здесь наблюдается некоторое перекрытие.

Для обоснования формационного типа месторождений нами использовались также определения изотопного состава серы сульфидов (аналитик В. П. Стрижов).

Учитывая тесную ассоциацию некоторых золоторудных месторождений с медно-молибденовыми и комплексными золото-медно-молибденовыми, были изучены также монофракции сульфидов Агаракского и Парагайчайского месторождений.

Определение изотопного состава серы производилось на приборе МС-1305 с точностью  $\pm 0,1\%$ . Отношения  $S^{32}/_{34}$  в образцах рассчитаны по сравнению со стандартной метеоритной серой с отношением  $S^{32}/_{34}$  равным 22,22.

Результаты определений (табл. 1) и построенные по ним графики (рис. 2) позволяют прийти к некоторым выводам по изучавшимся месторождениям.

В целом, вариации изотопного состава серы сульфидов укладываются в сравнительно небольшой диапазон содержаний, отвечающий величине  $\pm \approx 10\%$ .

По представлениям В. И. Виноградова (<sup>8</sup>), это характерно вообще для гидротермальных месторождений мезотермального класса, тогда как низкотемпературные месторождения и месторождения «спорного» генезиса отличаются значительно более широкими вариациями изотопов.

Интервал вариации изотопов и их положение на диаграмме для Личквас-Тейского месторождения полностью соответствует таковым для медно-молибденового месторождения Агдара, а также перекрывает интервал вариаций Парагачайского месторождения. Эти месторождения расположены в пределах Мегринского гранодиоритового плутона

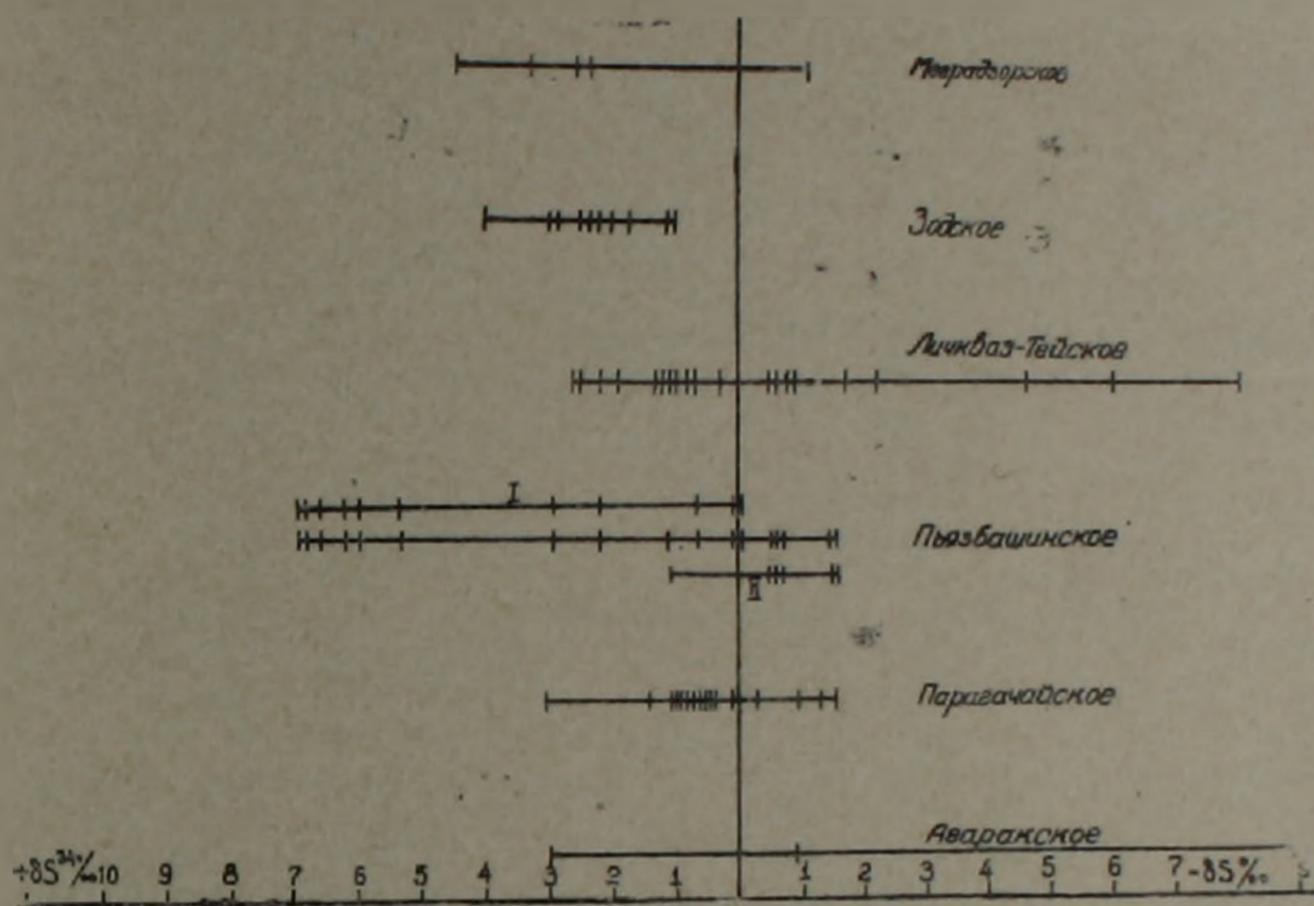


Рис. 2. Изотопный состав серы сульфидов (пояснения в тексте)

на юге Мисхано-Запгезурской зоны, и контролируются общими региональными элементами структуры, представляя два характерных для района типа месторождений— жильный золото-полиметаллический и штокверковый медно-молибденовый. Исходя из приведенных результатов, можно, видимо, предполагать для них общий источник оруденения, как и сходные пути фракционирования изотопов серы.

Состав серы сульфидов Пьязбашинского золоторудного месторождения заметно обогащен тяжелым изотопом. Это обстоятельство объяснимо, если учесть, что в отличие от других рассмотренных месторождений, Пьязбашинское залегает в сильно пропилитизированных вулканогенных андезито-базальтовых толщах эоцена, за счет которых вполне возможно обогащение сульфидов тяжелой «океанической» серой.

В отличие от других месторождений, на Пьязбашинском соотношении изотопов серы четко разделено по стадиям: пириты кварц-пиритовой стадии (I) богаче тяжелым изотопом, чем сульфиды более поздней—сульфидно-карбонатной стадии (II).

Изотопный состав сульфидов золото-теллуридных месторождений несколько смещен от метеоритного соотношения в сторону обогащения тяжелым изотопом и существенно отличается от изотопного состава серы сульфидов Личквас-Тейского месторождения.

Таким образом, систематика месторождений, проведенная выше по соотношению основных полезных компонентов руд, подтверждается

результатами изучения изотопов серы и имеет, по-видимому, генетическое содержание.

В целом, приведенные данные позволяют достаточно уверенно подразделять золоторудные месторождения Закавказья на две минералого-геохимические группы.

Таблица 1

Изотопный состав серы сульфидов некоторых золоторудных и медно-молибденовых месторождений Закавказья

№ п/п	Минерал	ΔS34 0/00	№ п/п	Минерал	ΔS34 0/00	№ п/п	Минерал	ΔS34 0/00
	<b>Меградзорское</b>		28	Халькопирит	+1,2	56	Пирит	+3,1
1	Пирит	+2,2	29	Халькопирит	-0,8	57	Пирит	+0,9
2	Сфалерит	+4,5	30	Галенит	+1,8	58	Пирит	+0,9
3	Халькопирит	+2,5	31	Галенит	-8,1	59	Пирит	+1,2
4	Галенит	-1,2	32	Галенит	-4,6	60	Пирит	+0,1
			33	Галенит	-1,7	61	Пирит	+0,6
	<b>Зодское</b>					62	Сфалерит	+0,5
5	Пирит	+2,2		<b>Пязбашинское</b>		63	Сфалерит	+0,7
6	Пирит	+1,0	34	Пирит	-0,1	64	Халькопирит	-0,3
7	Пирит	+2,8	35	Пирит	+6,2	65	Галенит	+0,6
8	Пирит	+2,0	36	Пирит	-6,9			
9	Арсенопирит	+0,9	37	Пирит	+6,7		<b>Агаракское</b>	
10	Арсенопирит	+4,0	38	Пирит	+6,6	66	Молибденит	+0,4
11	Сфалерит	+2,2	39	Пирит	+0,1	67	Молибденит	+3,0
12	Сфалерит	+2,5	40	Пирит	+2,2	68	Пирит	+1,3
13	Сфалерит	+1,7	41	Пирит	+0,7	69	Халькопирит	+1,4
14	Сфалерит	+2,7	42	Пирит	+2,8	70	Галенит	-9,1
			43	Пирит	-5,3			
	<b>Личквас-Тейское</b>		44	Пирит	+5,9			
15	Молибденит	+0,7	45	Пирит	+6,4			
16	Пирит	-0,5	46	Сфалерит	-0,7			
17	Пирит	+0,8	47	Сфалерит	+1,1			
18	Пирит	+1,2	48	Халькопирит	-0,3			
19	Пирит	+0,8	49	Галенит	-1,5			
20	Пирит	+1,8						
21	Пирит	+0,3		<b>Парагачайское</b>				
22	Пирит	+1,0	50	Молибденит	-0,9			
23	Пирит	-0,6	51	Молибденит	+1,4			
24	Сфалерит	+2,2	52	Молибденит	-1,3			
25	Сфалерит	-6,0	53	Молибденит	-1,6			
26	Сфалерит	+2,5	54	Пирит	+1,1			
27	Сфалерит	+2,2	55	Пирит	+0,4			

В то же время, остается открытым вопрос, относить ли эти группы к одной, или к двум различным рудным формациям—для его решения необходимы аналогичные исследования по более обширной и разнообразной группе месторождений.

Центральный научно-исследовательский  
геолого-разведочный институт

Անդրկովկասի ոսկու հանքավայրերի գեոֆիզիկական դասակարգման  
փորձ

Անդրկովկասի ոսկու հանքավայրերի համար առանձնացված է երկու խումբ՝ ոսկի-տելուրիդային, որտեղ  $Au : Ag = 1 : 1$  ու ոսկի-արծաթային տելուրի շնչին քանակությամբ և  $Au : Ag = 1 : 3 - 1 : 10$ ։ Ուսումնասիրված է այդ երկու խմբերի ծծմբի իզոտոպային կազմը. ոսկի-տելուրիդային խմբի սուլֆիդների ծծումբը հարստացված է ծծմբի ծանր իզոտոպով, իսկ ոսկի-արծաթային խմբում աճում է թեթև իզոտոպի դերը։ Բերված տվյալները հիմնականում հաստատում են Ի. Գ. Մաղաբյանի ու Շ. Հ. Ամիրյանի կողմից առաջարկված ոսկու հանքավայրերի ֆորմացիոն դասակարգումը։

ЛИТЕРАТУРА — ՊՐԱԿԱՆԵՐԷՅՈՒՆ

- <sup>1</sup> Д. А. Тимофеевский, Тр. ЦНИГРИ, вып. 96, 1972. <sup>2</sup> Ш. О. Амирян, Известия АН Арм. ССР, «Науки о Земле», № 4, 1968. <sup>3</sup> Геология Армянской ССР, т. VI, Металлические полезные ископаемые, Золото, Изд. АН Арм. ССР, 1967. <sup>4</sup> И. Г. Магакьян, Рудоносные магматические комплексы и рудные формации территории Армянской ССР, В сб. Проблемы металлогении и магматизма Кавказа, Изд. «Наука», 1970. <sup>5</sup> И. Г. Магакьян, Комплексы (серии) рудных формаций в различных типах рудных провинций территории СССР, в сб. «Основы научного прогноза», Изд. «Недра», Л., 1971. <sup>6</sup> И. С. Рожков, Ближповерхностные месторождения золота, Геол. рудн. м-ний, № 3, 1971. <sup>7</sup> Д. И. Горжевский, Тр. ЦНИГРИ, вып. 75, 1967. <sup>8</sup> В. И. Виноградов, Распределение изотопов серы в минералах рудных месторождений, В сб. «Изотопы серы и вопросы рудообразования», Изд. «Наука», М., 1967.

УДК 575.312.36

ГЕНЕТИКА

Л. А. Араратян, Р. А. Азатян

### Действие $\beta$ -индолилуксусной кислоты на синтез ДНК в клетках семян *Crepis capillaris* L.

(Представлено академиком АН Армянской ССР В. О. Гулканяном 21/1 1973)

Действие  $\beta$ -индолилуксусной кислоты (ИУК, гетероауксина) на ДНК, РНК и белковый обмен привлекает особое внимание (<sup>1-6</sup>). Авторы последней работы приходят к выводу об активном влиянии ИУК на фазу синтеза—S. С этой точки зрения интересно было сопоставить такое воздействие ИУК с ее радиозащитными свойствами (<sup>7-10</sup>).

Удобной моделью для такого исследования может служить синхронизированная система клеток, каковой являются сухие семена *Crepis capillaris* L., клетки зародыша которого находятся в предсинтетической фазе G<sub>1</sub> (<sup>11,12</sup>).

Целью нашей работы было выявить: 1) каково воздействие ИУК на фазу синтеза в клетках *C. capillaris* и 2) отражается ли ее изменение на количественных показателях поражения хромосом ионизирующими лучами, т. е. на частоту аберраций хромосом.

Для опыта были взяты семена *C. capillaris* 4-х месячного возраста репродукции 1971 г. Уровень естественного мутирования хромосом составлял  $0,2 \pm 0,14\%$  (табл. 1). Семена замачивали в 0,05% водном растворе калиевой соли ИУК. Контрольный вариант был замочен в воде. Через 4, 6 и 8 часов с начала замачивания семена после 10-минутного промывания в воде облучали рентгеновыми лучами на аппарате РУМ-11 при силе тока 15 мА, фокусном расстоянии 18 см, без фильтра, мощность дозы 400 р/мин. Первый вариант (4 часа замачивания) был облучен дозой 2500 р, второй (6 часов)—2000 р и третий (8 часов)—1500 р. Разница в дозах была взята с тем, чтобы в контроле во всех случаях иметь примерно одинаковый уровень мутирования хромосом, что значительно облегчает их учет. Сразу же после облучения семена помещали в чашки Петри на смоченную 0,01% раствором колхицина фильтровальную бумагу и ставили в термостат на проращивание при 24°C. На вторые сутки были зафиксированы корешки длиной 1,5 мм в смеси спирт+уксусная кислота (3/1). На временных давленных препаратах, окрашенных ацетокармином, провели метафазный анализ в первом митозе.



*Действие ИУК на начало синтеза ДНК.* По данным авторов работ (11-13) синтез ДНК в клетках семян *S. capillaris* начинается через 8—10 часов от начала замачивания. Наши данные по контролю совпадают с результатами, приведенными в цитируемых работах. В вариантах с облучением семян после 4-х и 6-ти часового замачивания в воде частота хромосомных перестроек находится на уровне, обычно встречаемом при спонтанном мутировании клеток свежих семян ( $98,9 \pm 0,2$  и  $99,5 \pm 0,1\%$  соответственно), что указывает на наличие в облучаемых семенах лишь клеток, находящихся в предсинтетической фазе ( $G_1$ ). Хроматидные перестройки появлялись после 8-часового замачивания семян в воде. В данном случае они составили  $36,8 \pm 3,5\%$  от общей суммы поврежденных хромосом.

В варианте с 4-часовым замачиванием семян в ИУК отмечены перестройки исключительно хромосомного типа ( $100\%$ ), но в случае с 6-часовым замачиванием в  $10,5 \pm 3,3\%$  пораженных облучением клеток обнаружены aberrации хроматидного типа. В варианте с 8-часовым замачиванием семян в ИУК их количество составляет  $27,2 \pm 3,4\%$  от общей суммы.

Таким образом, при воздействии гетероауксином появление хроматидных aberrаций на 2 часа опережает контроль, что говорит о стимуляции ИУК процесса репликации хромосом *S. capillaris*.

*Радиозащитный эффект ИУК.* Данные обсуждаемого опыта свидетельствуют также о радиозащитных свойствах ИУК. Радиозащитный эффект ИУК ранее был обнаружен на других объектах (7-10). В данном случае частота aberrаций хромосом в вариантах с замачиванием семян в растворе ИУК достоверно снижается независимо от длительности замачивания до облучения. Уровни защиты в каждой паре вариантов, отличающихся одна от другой временем замачивания, составляют довольно большие величины— $31,06$ ;  $48,6$  и  $21,2\%$ . Известно, что с оживлением метаболических процессов и началом синтеза ДНК, радиочувствительность семян при прорастании значительно увеличивается, что относится и к изучаемому нами виду (14). Однако полученные нами факты говорят о том, что изменение частоты мутирования хромосом под действием ИУК не находится в прямой зависимости от ожидаемого увеличения радиочувствительности системы, где более интенсивно протекают процессы синтеза ДНК. Наоборот, наибольший уровень защиты отмечен для варианта с облучением семян, обработанных ИУК в течение 6 час., где по сравнению с контролем обнаружена значительная интенсификация наступления фазы S.

Это явление, по-нашему, не носит случайного характера, так как эта же концентрация ИУК ( $0,05\%$ ) оказывала подобное же действие на семена *Allium fistulosum* L. при применении до облучения (8).

Учитывая довольно высокий уровень защиты для всех вариантов с обработкой ИУК можно заключить, что здесь важно не стимулирование синтеза ДНК, а наличие ИУК в момент облучения или же ее участие в процессах, протекающих сразу после облучения в сопровождении активного синтеза ДНК.

Лаборатория индуцированного мутагенеза растений  
Академии наук Армянской ССР

Յ-ինդոլիլքացախաբբվի ազդեցությունը ԴՆԹ-ի սինթեզի վրա  
*Crepis capillaris* L. տեսակի սերմերի բջիջներում

Ցույց է տրված, որ 0,05% խտությամբ Յ-ինդոլիլքացախաբբվի լուծույթով *C. capillaris*-ի սերմերը մինչև ճառագայթահարելը 6 ժամյա թրջման ժամանակ ստիմուլյացիայի է ենթարկում ԴՆԹ-ի սինթեզը: Դա բնորոշվում է 10,5% բրոմատիդային տիպի վնասվածքների առաջացմամբ՝ ունենալով ճառագայթահարումից հետո: Ստուգվում դա նկատվում է միայն 8 ժամյա տևողությամբ ջրով թրջված սերմերի մոտ:

Անկախ թրջման տևողությունից, մինչև ճառագայթահարումը, Յ-ինդոլիլքացախաբբուն ցույց է տալիս նաև զգալի ռադիոպաշտպանիչ հատկություն:

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- <sup>1</sup> S. A. Gordon, Amer. J. Bot., 33, 3—17 (1946). <sup>2</sup> K. Pataou, N. Das, F. Skoog, Physiol. plantarum, 10, №5, 949—966 (1957). <sup>3</sup> J. Silberger, F. Skoog, Science, 118, 443—444 (1953). <sup>4</sup> A. Merkys, A. Putrimas, A. Marčiukaitis, Flora, Abt. A., 160, 516—532 (1969). <sup>5</sup> А. Н. Меркус, А. Д. Путьримас, А. С. Марчюкайтис, физиология растений, 18, №1, 78—85 (1971). <sup>6</sup> P. L. Webster, D. Davidson, J. Exp., Bot., 20, 671—685 (1969). <sup>7</sup> E. Therman, M. Seppälä, Physiol. plantarum, 12, №4, 716—719, (1959). <sup>8</sup> Լ. Ա. Արարտյան, Биолог. журнал Армении, т. 20, № 9, 48—59 (1967). <sup>9</sup> Լ. Ա. Արարտյան, Сб. Мутагенез растений, выд. 1, 63—74 (1971). <sup>10</sup> Լ. Ա. Արարտյան, там же. 59—67. <sup>11</sup> A. W. Sire, R. A. Nilan, Genetics, 44, 124—131 (1959). <sup>12</sup> Լ. С. Кемцева, Радиобиология, 5, 129—133 (1965). <sup>13</sup> Е. М. Протопопова, В. В. Шевченко, М. В. Генералова, Генетика, №6, 19—23 (1957). <sup>14</sup> Б. Н. Сидоров, Н. Н. Соколов, Сб. Действие излучений на наследственность, „Наука“, М., 1966.

УДК 577.15

БИОХИМИЯ

Б. А. Мзацаканян, Г. Т. Адуц

### Активность нейраминидазы (К. Ф. 3.2.18) в тканях белых крыс в постнатальной жизни

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР А. А. Галояном 29/XII 1972)

Нейраминидаза в животном организме играет большую роль, так как она участвует в обмене нейраминовой кислоты. Значение последней велико во многих физиологических функциях организма, в частности, она участвует в синтезе и распаде гликопротеидов, обеспечивающих защитные функции организма.

Однако нейраминидазная активность в животном организме изучена недостаточно, в особенности, ее динамика в онтогенезе. Имеющиеся в этом направлении данные в большинстве случаев относятся лишь к мозговой ткани (<sup>1-3</sup>).

В настоящей работе исследовалась нейраминидазная активность в разных органах белых крыс при различных возрастах постэмбрионального периода жизни.

Нейраминидазную активность определяли в гомогенатах мозга, печени, почек, тонких кишок новорожденных, 10-дневных, 3-х недельных и взрослых крыс. Гомогенаты тканей приготовлены на 0,1 М ацетатном буфере рН 4,4. В качестве субстрата использовали N-ацетилнейраминиллактозу фирмы Sigma. Об активности фермента судили по приросту свободной N-ацетилнейраминовой кислоты в инкубационной смеси. Нейраминовую кислоту определяли тиобарбитуровой кислотой по Уоррену (<sup>4</sup>) в модификации И. В. Цветковой и А. Б. Козиной (<sup>5</sup>).

Из данных таблицы видно, что нейраминидазная активность в мозговой ткани в разные периоды постэмбриональной жизни различна. Наименьшей нейраминидазной активностью обладает мозговая ткань новорожденных крыс. К 10-дневному возрасту активность фермента повышается, однако своего максимума достигает лишь к 3-х недельному возрасту. У взрослых крыс происходит понижение активности нейраминидазы, но уровень ее все же остается выше, чем в 10-дневном возрасте.

Так, если активность фермента у новорожденных крыс в среднем составляет 59,5, то в 10-дневном возрасте она достигает до 75,83 мкг/г

ткани. В 21-дневном возрасте активность нейраминидазы составляет в среднем 115, а у взрослых крыс активность фермента понижается до 85,8 мкг/г ткани.

Полученные данные на гомогенатах мозга в ходе раннего онтогенеза свидетельствуют о том, что закономерности обнаруженные в мозговой ткани в основном отражают сдвиги происходящие в целом мозгу (6).

В таблице также приводятся результаты относящиеся к активности нейраминидазы в печеночной ткани при различных сроках постэмбриональной жизни. Оказывается, что по сравнению с мозговой тканью активность нейраминидазы в печени намного выше во всех исследованных нами возрастах. Но и в печеночной ткани активность фермента достигает своего максимума к 21-дневному возрасту, а у взрослых крыс активность нейраминидазы несколько понижается. Однако, эти изменения в печени не носят такого резкого характера, как в мозговой ткани. Так, если активность нейраминидазы у новорожденных крыс в среднем составляет 111,66, то у 10-дневных животных она равна в среднем 146,66 мкг. У 3-х недельных крыс активность нейраминидазы повышается до 159, а у взрослых животных она вновь понижается до 134,1 мкг/г ткани.

Данные таблицы показывают, что активность нейраминидазы в почках по сравнению с мозговой и печеночной тканями намного выше. Причем, если активность фермента в мозговой и печеночной тканях достигает своего максимума к 3-недельному возрасту, то в почечной ткани наивысшая активность обнаружена у взрослых крыс. Активность фермента у новорожденных животных составляет в среднем 122,5 мкг/г, у 10-дневных, 3-недельных и взрослых крыс она соответственно равна в среднем 195,25; 231,25 и 246,6 мкг/г свежей ткани. Из данных таблицы видно, что наибольшей нейраминидазной активностью из всех исследованных органов обладают тонкие кишки. Причем и в данном случае как и в почечной ткани с возрастом активность фермента повышается, доходя до своего максимума у взрослых животных.

Таблица 1

Активность нейраминидазы белых крыс в онтогенезе (в мкг/г свежей ткани)

Ткань	Новорожденные	10-дневные	3-х недельные	Взрослые
Мозг	М 59.58 ±m 2.3	75.83 1.9	115.0 0.8	85.8 2.01
Печень	М 111.66 ±m 1.2	146.66 2.4	159.16 0.7	134.1 0.48
Почки	М 122.5 ±m 2.4	195.25 2.2	231.25 2.6	246.6 1.43
Тонкие кишки	М 150.4 ±m 1.04	265.83 2.2	286.2 0.7	331.2 1.7

(средние данные 12 опытов)

У новорожденных, 10-дневных, 21-дневных и взрослых животных активность нейраминидазы соответственно составляет в среднем 190,4; 265,83; 286,2; 331,2 мкг/г свежей ткани.

Полученные нами данные говорят о различиях в нейраминидазной активности в изученных тканях крыс. Повышение активности фермента в мозгу к 10 дню после рождения и достижение максимальной для этого органа величины к 3-х недельному возрасту можно объяснить отчасти началом миэлинизации аксонов проводящих путей к 10-му дню рождения крыс и завершением ее к 21-му дню.

Максимальная активность нейраминидазы в печени в 3-х недельном возрасте, вероятно, связана с иммуно-биологической функцией печени (7,8). Как известно в синтезе иммунных тел большую роль играет нейраминидаза (9,10).

Максимальная активность нейраминидазы в почечной ткани тонких кишках у взрослых животных обусловлена, возможно, тем, что функция пищеварительного аппарата намного сложнее в этом возрасте, так как животные питаются пищей различного химического состава, в процессе переваривания которых образуются многочисленные трудноперевариваемые и ядовитые продукты, для чего требуется усиление функции пищеварительного аппарата, а для детоксикации ядовитых продуктов—усиление функции выделительного аппарата.

Сравнительные данные по распределению нейраминидазной активности в ряде органов и тканей в ходе онтогенеза позволили выяснить значительные различия, которые несомненно связаны с функциональными особенностями изученных тканей.

Институт биохимии  
Академии наук Армянской ССР

Բ. Ա. ՄԵՍԻԱԿՈՆՅԱՆ, Գ. Թ. ԱԴՈՒՆՅ

### Նեյրամինիդազայի ակտիվությունն սպիտակ առնետների հյուսվածքներում հետ ծննդյան շրջանում

Նեյրամինիդազայի ակտիվությունը ուսումնասիրվել է սպիտակ առնետների տարբեր հյուսվածքներում (ուղեղ, լյարդ, երիկամներ և բարակ աղիներ):

Նեյրամինիդազայի ակտիվությունն սպիտակ առնետների տարբեր հյուսվածքներում հետ ծննդյան տարբեր ժամանակաշրջանում տարբեր է:

Ուսումնասիրված բոլոր օրգաններից նեյրամինիդազայի ամենամեծ ակտիվությունն ցուցաբերել են բարակ աղիները, իսկ ամենացածրը՝ ուղեղը:

Ուղեղում և լյարդում նեյրամինիդազայի ամենաբարձր ակտիվությունը նկատված է 3-շաբաթական սպիտակ առնետների մոտ, իսկ ամենացածրը՝ նորածինների մոտ:

Ֆերմենտի ակտիվությունը երիկամներում և բարակ աղիներում հաս-  
նում է իր մաքսիմումին հասուն կենդանիների մոտ, իսկ ամենացածրը՝ նորա-  
ծինների մոտ:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А — Չ Բ Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Ք Յ Ո Ւ Ն

<sup>1</sup> R. Carubelli Nature, 219, 5157 p 955-956(1968). <sup>2</sup> P. A. Roukema, D. N. Eijn-  
den, J. van den Heijlman, G. Berg. FEBS Lett, 9, N5, p 267-270 (1970) <sup>3</sup> R. Carubel-  
le, D. R. Tulsiani, Blochlm. et biophys. asta, 237, N1, 78-87 (1971). <sup>4</sup> L. I. Warren  
J. Biol. Chem. v 234, p 1971. (1959). <sup>5</sup> И. В. Цветкова, А. Б. Козина, Биохимия 5,  
409, изд. „Медицина“. 1966. <sup>6</sup> Г. В. Априкян, Автореферат докт. диссертации, 1972.  
<sup>7</sup> Б. М. Берман, Монограф. вопросы возрастной иммунологии. Л., 1947. <sup>8</sup> Т. П. Ятель,  
Автореферат кандидатской диссертации, Киев 1955, <sup>9</sup> A. Gottshalk, Advances Enz-  
ymol. 20, 135 (1958). <sup>10</sup> E. Romanovska, Naturwissenschaften, 3,66 (1950).

УДК 595.768.13

ЭНТОМОЛОГИЯ

А. П. Карапетян

### Новый вид зерновок (*Coleoptera, Bruchidae*) из СССР

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР Э. А. Давтяном 9/1 1973)

Статья содержит описание нового вида зерновок, голотип которого находится в коллекциях Зоологического института АН Армянской ССР.

*Spermophagus altaicus* Karapetian sp. nov.

Алтай, Чуйский тракт, км 542, Кош-Агач, 2000 м над у. м., на цветах *Nitragia sibirica*, 3/VII 1966, голотип, самец, аллотип и 2 паратипа. Чуйский тракт, км 525, озеро Османье, 2/VII 1966, 1 паратип, сборы С. М. Яблокова-Хнзоряна.

Тело черное, очень выпуклое, овальное, в тонких и густых коричневато-серых однородных волосках. Голова небольшая, слегка удлиненная, сильно подогнута книзу. Глаза поперечные, серповидные, их передний край с вырезкой. Лоб выпуклый, густоточечный на шагренированном фоне. Наличник не отделен от лба, из-под него выступает верхняя губа. Усики толстые, к вершине слегка расширяются, прикрепляются дорсально около вырезки глаз (рис. 1, 3), такого же строения, как у *S. sericeus* (Geoffr.).

Переднеспинка поперечная, выпуклая, ее передние углы закругленные, задние—тупые, боковые края закругленные, основание двувыемчатое, диск с густой двойной пунктировкой. Щиток треугольный, со слегка закругленной вершиной. Надкрылья едва длиннее общей ширины у плеч, с равномерными узкими бороздками, широкими и густоточечными промежутками и закругленными по отдельности вершинами. Эпиплевры цельные, волосистые, спереди широкие, кзади постепенно утончаются. Пигидий почти полностью выступает из-под надкрылий, очень слабо поперечный, в двойной пунктировке, с однородной, серой волосистостью.

Передние и средние ноги тонкие, задние бедра толстые. Задние голени немного шире передних и средних, кончаются косым срезом, вдоль вершины с шипами и двумя подвижными черными шпорами. Лапки тонкие, длинные, I членник лапок в 3 раза длиннее II, на вершине с одним заостренным зубцом. Коготки простые.

Строение обоих полов сходное, но у самок последний видимый стернит с закругленным задним краем, который у самцов несет срединную вырезку. Пенисная трубка слабо изогнутая, слегка уплощенная. Ее клапан треугольный, с острой вершиной, начинается почти у середины трубки. Ее нижняя часть к вершине расширена лопастевидно (рис.

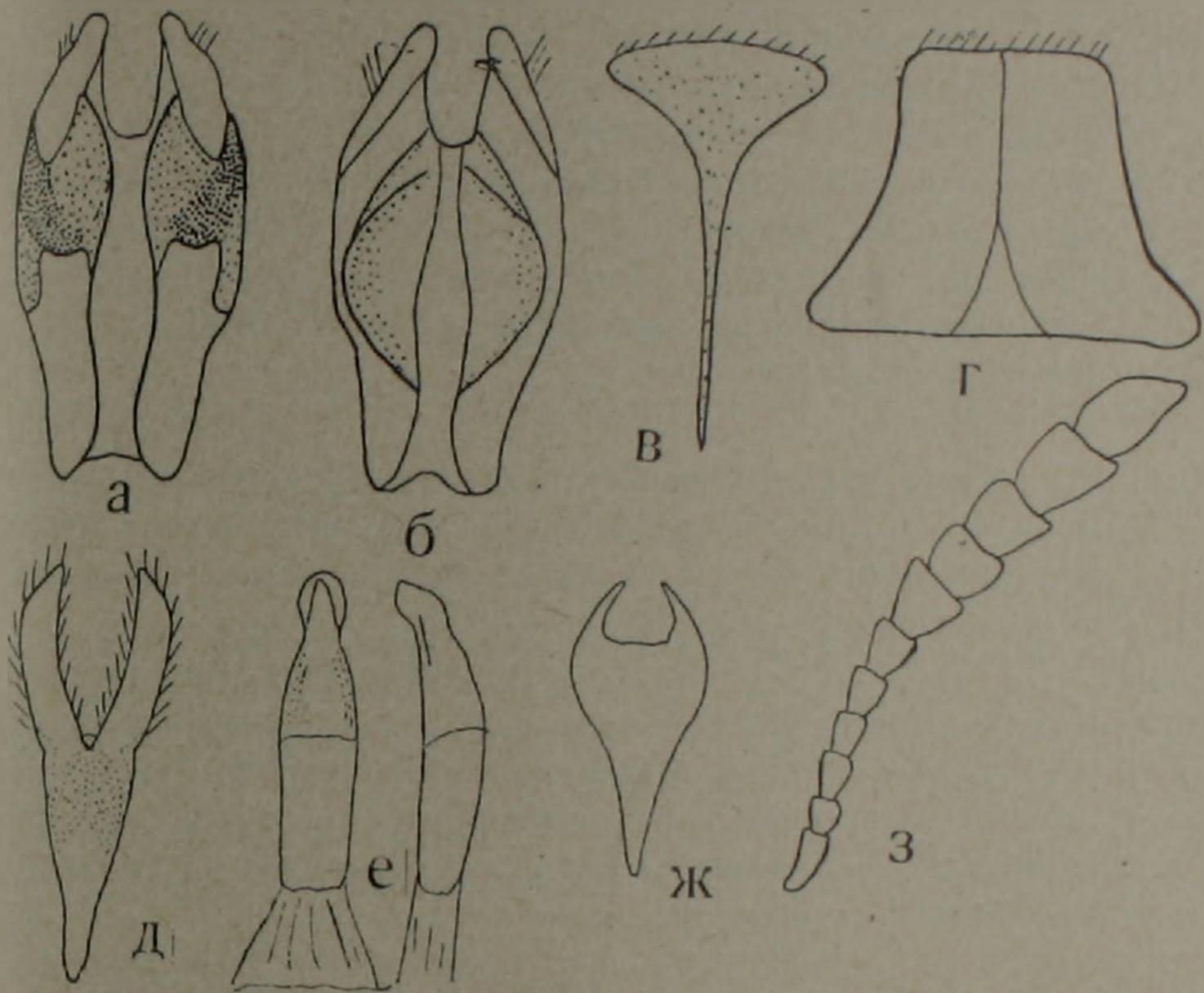


Рис. 1. *Spermophagus altalcus* Karapetian, sp. nov.,  $\times 41$ .

а—г—женские генитальные придатки; а—уростернит IX с дорсальной стороны; б—то же с вентральной; в—VIII уростернит с вентральной стороны; г—IX уростернит с дорсальной стороны; д—ж—мужские генитальные придатки; д—тегмен; е—пенисная трубка с дорсальной стороны и сбоку; ж—spiculum gastrale; з—левый усик самца

1, е). Парамеры слиты с тегменом, напоминают парамеры *S. caucasicus* Vaudí, слегка извилистые, едва короче тегмена, в 4 раза длиннее ширины у основания, с бахромой из длинных густых волосков по всему контуру. Тегмен треугольный, в 2,5 раз длиннее ширины (рис. 1, д). У самок VIII уростернит (рис. 1, в) в виде хитинизированной широкой пластинки, кончающейся тонкой иглой и обхватывающей все основание генитальных пластинок. IX уростернит состоит из двух подвижных генитальных пластинок, соединенных тонкой перепонкой (рис. 1, а), которые с боков несут несколько волосков. Эти пластинки кончаются большими, слегка загнутыми внутрь зубцами, вершина которых закругленная. Рукоятки толстые и короткие. IX уростернит четырехугольный, с тонкой продольной бороздкой, разделяющей его на две части, его задние углы выступают лопастевидно (рис. 1, г), вершина с каймой из тонких, коротких волосков.

В СССР из рода *Spermophagus* Schoenh. известно 11 видов, не считая вышеописанный вид. От прочих новый вид отличается следующими признаками:

- 1 (6) Шпоры задних голеней одноцветно черные. Верх тела в однородных тонких волосках, без пятен.
- 2 (5) Коготки с острым основным зубцом. Клапан открывается на верхней трети пенисной трубки. Тегмен удлиненный, парамеры более или менее извилистые. IX уростернит самки с отогнутыми кнаружу вершинными зубцами и рукоятками. IX уростернит самца с хорошо отграниченными узкими плевритами.
- 3 (4) Верх и низ тела в тонких, более или менее густых, серых волосках. Пенисная трубка слабо изогнутая и слегка уплощенная, с более или менее закругленным концом, ее клапан трапецевидный. Парамеры более или менее сильно извилистые и почти равной длины с тегменом.

1. *S. sericeus* (Geofr.)

- 4 (3) Верх и низ тела в тонких, густых, коричневато-серых волосках. Пенисная трубка сильно изогнутая и уплощенная, с очень острым вершинным концом, ее клапан треугольный. Парамеры слегка извилистые и едва короче тегмена

2. *S. calystegiae* (Lukj. et Ter-Min.)

- 5 (2) Коготки простые. Клапан открывается почти у середины пенисной трубки. Тегмен треугольный, парамеры плоские. IX уростернит самки с загнутыми внутрь вершинными зубцами и прямыми рукоятками. IX уротергит самца с продольной узкой бороздкой, разделяющей его на две части.

3. *S. altaicus* Karapetian sp. nov.

- 6 (1) Шпоры задних голеней одноцветно красные или красно-желтые. Надкрылья иногда с явственными волосяными пятнами.

Прочие виды рода.

Выражаю искреннюю благодарность С. М. Яблокову-Хизоряну, который подтвердил самостоятельность вида и оказал мне ценную помощь в работе.

Зоологический институт  
Академии наук Армянской ССР

Ա. Պ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

Ընդակեր բզեզների նոր տեսակ ՍՍՀՄ-ից (Coleoptera, Bruchidae)

Հողվածում նկարագրված է բնդակեր բզեզների *Spermophagus* Schoenherr սեռից նոր տեսակ Ալթայից, Այս բզեզների գենիտալների ուսումնասիրությունը և նրանց համեմատումը նույն սեռի մյուս ներկայացուցիչների հետ թույլ տվեցին այն նկարագրել որպես նոր տեսակ՝ *Spermophagus altaicus* Karapetian sp. nov.

УДК 595.754

ЭНТОМОЛОГИЯ

Э. Г. Акрамовская, В. Б. Голуб

Новый вид кружевницы рода *Catoplatus* Spinola (Heteroptera, Tingidae) из Армении.

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР Э. А. Давтяном 23/1 1973)

Экземпляры данного вида были выделены для описания еще покойным А. Н. Кириченко. При описании этого вида мы сохранили название *C. brevicornis*, которое он дал ему.

*Catoplatus brevicornis* Akramowskaja et Golub, sp. nov.

Плоский, продолговато-овальный. Голова, усики, диск переднеспинки и ее передний отросток, иногда также и ноги в тонком, белом налете, который может иногда быть почти невыраженным.

Голова и усики черные. Хоботковые пластинки в нижней половине желтые. Лобные шипики короткие, тупые, параллельные, горизонтальные.

В основании слегка расставленных 1-х члеников усиков четко виден короткий клипеус. 2—4-й членики усиков в коротких прилегающих волосках. 1-й членик усиков цилиндрический, 2-й обратно-конический, 3-й длинный цилиндрический, его вершина обрублена слегка косо, 4-й членик не толще 3-го, постепенно утончающийся к основанию и вершине. Соотношение длин члеников усиков у ♂ от 1:1:3:1,7 до 1,1:1,1:3,1:1,8, у ♀ от 1:1:2,8:1,7 до 1,1:1,1:3,1:1,8. Отношение длины 3-го членика усиков к ширине головы 0,85—0,95.

Ширина переднеспинки в 3—3,1 раза меньше длины тела. Передний отросток переднеспинки и ее диск черные, либо диск посередине бурый. Боковые края переднеспинки слабо выемчатые, с 1 рядом ячеек (смотреть сбоку), загнуты кверху, прижаты к диску неплотно, так что в передней половине при рассматривании сверху видны ячейки бокового края. Все 3 кия заметны по всей длине переднеспинки, боковые—кзади слегка расходящиеся. Задний отросток переднеспинки желтый. Грудь и ноги черные, но голени на вершине часто слегка светлее, так же как и лапки, особенно их 1-й членик. Бедра и голени в редких, коротких светлых уплощенных волосках, которые на бедрах могут быть почти невыраженными. Голени к вершине слегка утончаются.

Полнокрылая форма. Надкрылья желтые. Боковые края по всей

длине с 1 рядом ячеек или у вершины, а иногда также и у основания, с 2 рядами. Боковое поле с 3—4, срединное с 6—7 неправильными рядами ячеек. Брюшко черное.

Длина тела 3—3,3 мм. Ширина 1,45—1,5 мм.

Голотип: ♂ Армения, Бюракан (1435 м над ур. м.) 15/VII 1946 г., А. Рихтер, Тер-Минасян. Находится в Зоологическом институте Академии наук СССР в Ленинграде.

Паратипы: В Зоологическом институте Академии наук Армянской ССР в Ереване: Армения, Азизбековский район, окрестности Заритана, 5/VI 1958 г., Акрамовская, ♂ В Зоологическом институте Академии наук СССР в Ленинграде: Армения, Сисиан, 22/VI 1957 г., В. Рихтер, ♂; Армения, Горис, 18—19/IX 1956 г., Тряпицын, ♂; Армения, каньон р. Воротан, 10/IX 1956 г., Тряпицын, ♀; Армения, Брнакот, 20/VI 1957 г., В. Рихтер, ♀; Армения, Шаки, Сисианский р-н, 2/V 1957 г., Тряпицын, ♀; Турция, Меджингерт, 2♀.

Наиболее близок к *C. carthusianus* Goeze и *C. nigriceps* Horv. Отличается от них одним рядом ячеек бокового края переднеспинки,



Рис. 1 *Catoplatus brevicornis* Akramowskaja et Golub sp. nov.



Рис. 2. Боковой край переднеспинки у того же вида с одним рядом ячеек

неплотно прижатыми боковыми краями переднеспинки с заметными сверху ячейками в передней их половине, меньшими размерами (у *C. carthusianus* Goeze и *C. nigriceps* Horv. длина тела 3,9—4,5 мм). Кроме того, *C. brevicornis* и *C. carthusianus* различаются еще по следующим признакам: отношение длины 3-го членика усиков к ширине головы у *C. brevicornis* 0,85—0,95, у *C. carthusianus* 1,13—1,37; передний отросток и диск переднеспинки у *C. brevicornis* черные или же диск посередине бурый, у *C. carthusianus* передний отросток и диск переднеспинки бурые или желтые, за исключением 2-х черных пятен кнаружи от места слияния боковых килей с передним отростком:

ширина переднеспинки у *C. brevicornis* в  $3 \frac{1}{4}$ —3,1 раза меньше длины тела, у *C. carthusianus* в 3,4—3,5 раза.

От *C. nigriceps* отличается также значительно менее выпуклым диском переднеспинки.

Зоологический институт  
Академии наук Армянской ССР

Зоологический институт  
Академии наук СССР

Է. Գ. ԱԿՐԱՍՈՎՈՎԱՅԱ, Վ. Բ. ԳՈՂՈՒՐ

**Catoplatus Spinola սեռի նոր տեսակ Հայաստանից  
(Heteroptera, Tingidae)**

Հոդվածում նկարագրված է *Catoplatus brevicornis* Akramowskaja et Golub նոր տեսակը, որը գտնված է Հայաստանում՝ Աղիզբեկովի շրջանում՝ Զատիժափի շրջակայքում, Սիսիանի, Գորիսի շրջակայքում, Արոտան գետի կիրճում, Բանակոթի շրջակայքում և Թարքիայում՝ Մեջինգերտում: Տրված է նախնական տեսակի հատկանիշները, որով նա տարբերվում է իրեն մոտիկ տեսակից՝ *C. carthusianus*-ից:

УДК 595.763.21

ЭНТОМОЛОГИЯ

С. М. Яблоков-Хизорян

Новый представитель жесткокрылых—*Catopidae* из Таджикистана  
(*Insecta, Coleoptera*)

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР Э. А. Давтяном 23/1 1973)

*Cholevinus oreophilus* Iablokoff-Khuzorian sp. nov.

Таджикская ССР: северные склоны хребта Петра I выше Таджикабада и Ганишоба, на высоте около 3000 м над у. м., 3/VII 1972, голотип, самка, у снежинок, под камнями, в местности, густо населенной красным сурком. Как и прочие виды этого рода, новый вид должен развиваться в глубоких норах грызунов. Голотип хранится в коллекциях Зоологического института АН Армянской ССР.

Тело одноцветно красно-бурое, усики желтые, ноги едва светлее тела, волосистость сероватая. Длина 4,3 мм (рис. 1).

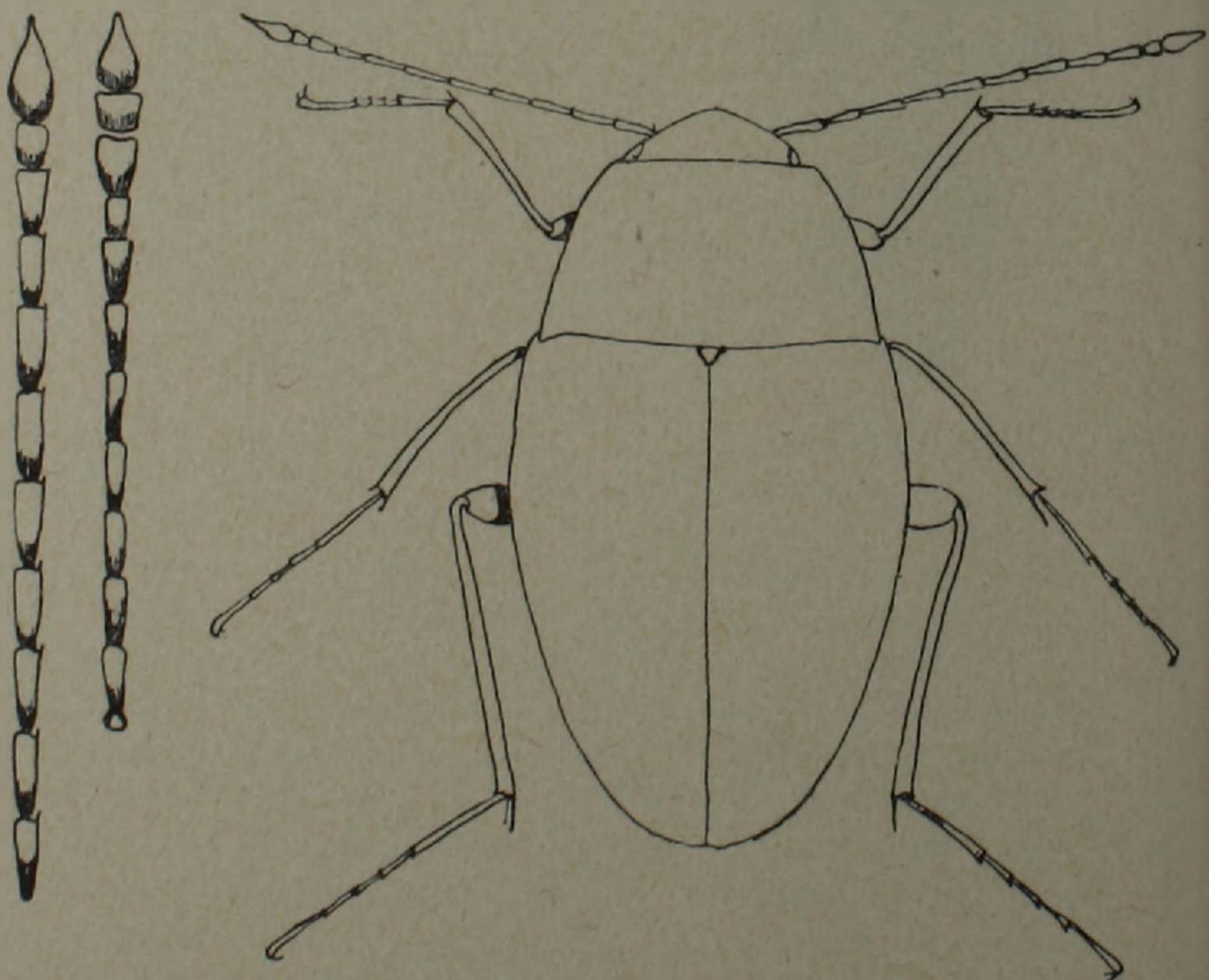


Рис. 1. Слева направо: левый усик *Cholevinus oreophilus* sp. nov. и, справа, *Ch. luscipes* Mén.  $\times 32$ ; справа—*Ch. oreophilus* sp. nov., общий вид  $\times 6$

Глаза небольшие, лоб густо вдавленно точечный на шагренированном фоне, точки много крупнее, чем на надкрыльях. Челюстные щупики тонкие, их последний членик конический, у основания слегка уже вершины предпоследнего. Усики длинные, узкие, все их членики продольные, членики 2—7 сходные, в 3 раза длиннее ширины, 8-й слегка (на одну пятую) короче них, но также в 3 раза длиннее ширины, слегка уже, но не короче 9-го, 10-й слегка длиннее ширины, уже длинного последнего членика (рис. 1).

Переднеспинка трапецевидная, ее передний край слабо дугообразно вогнутый, передние углы тупые и резкие, боковой край слабо вогнутый (смотреть сбоку), задние углы острые, с притупленной вершиной, направлены косо наружу, основание за ними слабо дугообразно изогнутое, диск густо прилегающе волосистый на шагренированном фоне, без видимой точечности. Щиток треугольный. Надкрылья яйцевидные, заметно сужены кзади, к вершине со следом пришовной бороздки, покрыты очень густыми мелкими точками, мало заметными из-за густой шагренировки, состоящей из поперечной штриховки, в густой, короткой, прилегающей волосистости, без приподнятых волосков. Ноги длинные, голени с единичными прилегающими шипиками, частично прикрытыми волосками, все шпоры с очень мелкими зазубринами.

Этот вид принадлежит к роду *Cholevinus* Reitt. трибы *Catorini*, в котором, кроме него известны еще 4 вида. Одной из характеристик рода является наличие крупных торчащих шипиков на всех голених, но этот признак мало надежен, так как не всегда четкий у разных особей одного и того же вида (зимовка происходит, по-видимому, в стадии имаго, старые особи легко обламывают свои шипики). Виды рода можно различать согласно следующей таблице:

1 (2) Переднеспинка наибольшей ширины перед основанием, ее боковой край плавно закруглен по всей длине, задние углы тупые, более или менее заметно выступают назад, за ними основание изогнутое. Крылатый. Пенис удлиненно ромбовидный. Тело светло- или красно-бурое. Длина 4—4,5 мм. Средиземноморье, Кавказ, Арм. ССР, Средняя Азия. . . . .

1. *Ch. pallidus* (Mén).

2 (1) Переднеспинка трапецевидная, ее наибольшая ширина у основания, боковые края прямолинейные или слегка вогнутые (смотреть сбоку), задние углы острые, с притупленной вершиной, направлены косо наружу.

3 (4) Переднеспинка голая, блестящая, заметно уже надкрылий, волосистость которых короткая и рассеянная. Тело сравнительно узкое. Шипики передних голених спрятаны под волосками. Усики очень длинные. Бескрылый. У ♂ передние голени слабо и равномерно утолщены к вершине, их лапки сравнительно узкие. Тело темно-бурое. Длина 4—4,5 мм. Забайкалье. . . . .

2. *Ch. glabricollis* Jeannel

5 (6) Усики короче (рис. 1), их 8-й членик заметно меньше и короче соседних, 10-й—поперечный. Все голени с торчащими шишками (если они не обломаны). Переднеспинка и надкрылья мелкоточечные на шагреневанном фоне, надкрылья с четкими следами продольных ребрышек, их точечность слегка поперечно-морщинистая. Крылатый. У ♂ передние голени у основания узкие, болсе или менее резко, коротко расширены у основной трети, без перелома или бугра. Длина 4—5 мм. Закавказье, Арм. ССР, Средняя Азия, Казахстан, Сибирь. . . . .

3. *Ch. fuscipes* (Mén.)

6 (5) Усики длинные, их 8-й членик не короче 9-го, 10-й—удлиненный (рис. 1), последний—очень длинный. Переднеспинка без видимой точечности, блестящая, нежно шагреневанная. Точечность надкрылий очень мелкая, плохо видна из-за густой шагреневки. Длина 4,3 мм. Таджикистан. . . . .

4. *Ch. oreophilus* Khnz. sp. nov.

В таблицу не включен *Ch. arcuatipes* Jeann. из Сирии и Палестины; у него усики приблизительно такого-же строения, как у *oreophilus*. у ♂ передние голени извилистые, пенис узко ромбовидный. Длина 5 мм. В остальном похож на *fuscipes* и переднеспинка явственно точечная.

Зоологический институт  
Академии наук Армянской ССР

Ս. Մ. ՅԱՐՎՈՎՈՎ-ԿՆՉՈՐՅԱՆ

**Catopidae — կարծրաթիվերի նոր տեսակ Տաջիկստանից  
(Insecta, Coleoptera)**

Նկարագրված է նոր տեսակ՝ *Cholevinus oreophilus* Khnz. sp. nov., Տաջիկստանի Պյուտր 1 անվան լեռնաշղթայի հյուսիսային լանջից և տրված է որոշիչ աղյուսակ այդ սեռի ՍՍՀՄ-ից հայտնի բոլոր 4 տեսակների համար՝ նրանք բոլորը ապրում են կրծողների խորը բներում, նոր տեսակը — կարմիր արջամկան բներում:

УДК 612.83+612.451

ФИЗИОЛОГИЯ

Т. К. Киприян

### Действие дезоксикортикостерона на фоновую активность нейронов спинного мозга крысы

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР С. А. Бакунцем 17/1 1973)

В современной физиологии довольно хорошо изучена роль центральной нервной системы (ц.н.с.) в регуляции эндокринной деятельности организма. Однако имеется сравнительно малое число нейрофизиологических исследований, проведенных с целью изучения действия эндокринных веществ, в частности, стероидов коры надпочечников, на функции самой ц.н.с. Есть работы, касающиеся действия гормонов коры надпочечников на первичные структуры головного мозга<sup>(1,2)</sup>, некоторых подкорковых образований<sup>(3-5)</sup> и на электрическую активность периферического отдела симпатической нервной системы<sup>(6)</sup>. Весьма ограничено число работ, посвященных роли кортикостероидных гормонов в деятельности спинного мозга<sup>(7,8)</sup>.

Настоящее сообщение касается результатов наших исследований, проведенных на нейронах спинного мозга крысы при действии кортикостероидного гормона, относящегося к минералокортикоидам, — дезокси-кортикостерон-ацетата (ДОКА).

Эксперименты проведены на крысах-самцах весом 200—350 г под уретан-хлоралозовым наркозом (500 и 70 мг/кг, соответственно). Производилась трахеотомия и ламинектомия, затем животное обездвигивалось дитилином и переводилось на искусственное дыхание. Фиксация спинного мозга производилась путем подвешивания животного и зажатия позвоночника специальными зажимами на стереотаксическом приборе. Металлические микроэлектроды (диаметр кончика 2—6 микрон) вводились в определенные области спинного мозга посредством пацеливателя стереотаксического прибора. Гистологически определялось местонахождение отводящего электрода.

Изучалась фоновая активность нейронов спинного мозга крысы, локализованных в промежуточной зоне серого вещества люмбального отдела. У каждой крысы регистрировалась фоновая активность одного нейрона за 10 минут до введения ДОКА (1—2,5 мг/100 г, внутримышечно) и в последующие 25—30 минут после введения вещества. В ряде

случаев при регистрации активности одного и того же нейрона изменения в амплитуде отводимых потенциалов можно объяснить некоторым смещением исследуемой клетки по отношению к кончику микроэлектрода.

На рис. 1 показаны нейроны спинного мозга различного типа (пачечный, регулярный, нерегулярный), обладающие фоновой ритмической и претерпевающие изменения в частоте ритмики вследствие действия

Таблица 1

Эффекты внутримышечного введения ДОКА на частоту фоновых разрядов спинномозговых клеток

Клетка №	Число спайков за 10 секунд						Направленность реакции			
	Контроль	Минуты после введения ДОКА						10	20	30
		Средняя частота	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25			
1	45 100%	136 302%	153 340%	274 608%	352 782%	365 811%	+	+	+	
2	32 100%	45 140%	83 250%	105 328%	280 875%	60 187%	+	+	+	
3	86 100%	162 188%	188 218%	274 318%	357 415%	365 424%	+	+	+	
4	78 100%	132 172%	124 160%	170 218%	0	0	+	—	—	
5	455 100%	600 130%	600 130%	375 80%	0	0	+	—	—	
6	67 100%	263 422%	324 482%	0	225 352%	0	+	+	—	
7	90 100%	49 54%	0	100 110%	0 67%	55 61%	—	—	—	
8	64 100%	20 31%	0	20 31%	0	0	—	—	—	
9	98 100%	78 80%	23 23%	21 21%	12 12%	27 28%	—	—	—	
10	90 100%	93 103%	96 106%	108 120%	0	6 6%	0	—	—	
11	35 100%	43 120%	72 234%	47 134%	309 883%	180 514%	+	+	+	
12	85 100%	72 42%	202 109%	243 131%	360 180%	308 166%	0	+	+	

Примечания. Средняя частота: среднее арифметическое из трех контрольных регистраций фоновой частоты нейрона за 10 минут до введения вещества. Направленность реакции: +—учащение; ——урежение; 0—незначительное изменение от контроля.

вия ДОКА. В нейронах А, Б и В наблюдалось учащение фоновых разрядов после введения гормона, которое видно при сопоставлении осциллограмм и цифровых величин на рисунке в контроле и после введения ДОКА. Эффект учащения фоновых разрядов от действия ДОКА, как правило, сопровождался изменениями в характере фоновой ритмики. Так, например, в нейроне А (рис. 1) двухспайковый пачечный разряд превращался в трехспайковый; в нейроне Б (рис. 1) регулярный фоновый разряд становился нерегулярным. На осцилло-

граммах нейрона Г (рис. 1) показан эффект урежения частоты фонового разряда нейрона в ответ на действие гормона.

Все полученные данные (12 клеток) проанализированы и сведены в табл. 1, в которой для каждого нейрона приведены значения контрольной средней частоты спайков и числа спайков в разные минуты после введения ДОКА, а также подсчитано изменение частоты спайков нейрона от действия вещества в процентах по сравнению со средней частотой разряда нейрона в контроле, принятой за 100%. Как видно из таблицы, большинство нейронов (8 нейронов) в ответ на введение ДОКА реагировало первоначальным увеличением частоты фоновой ритмики, в нескольких случаях (2 нейрона) переходящее за учащением урежение фоновых разрядов нервной единицы. В остальных четырех нейронах наблюдалось первоначальное и последующее урежение частоты разряда нейрона от действия ДОКА.

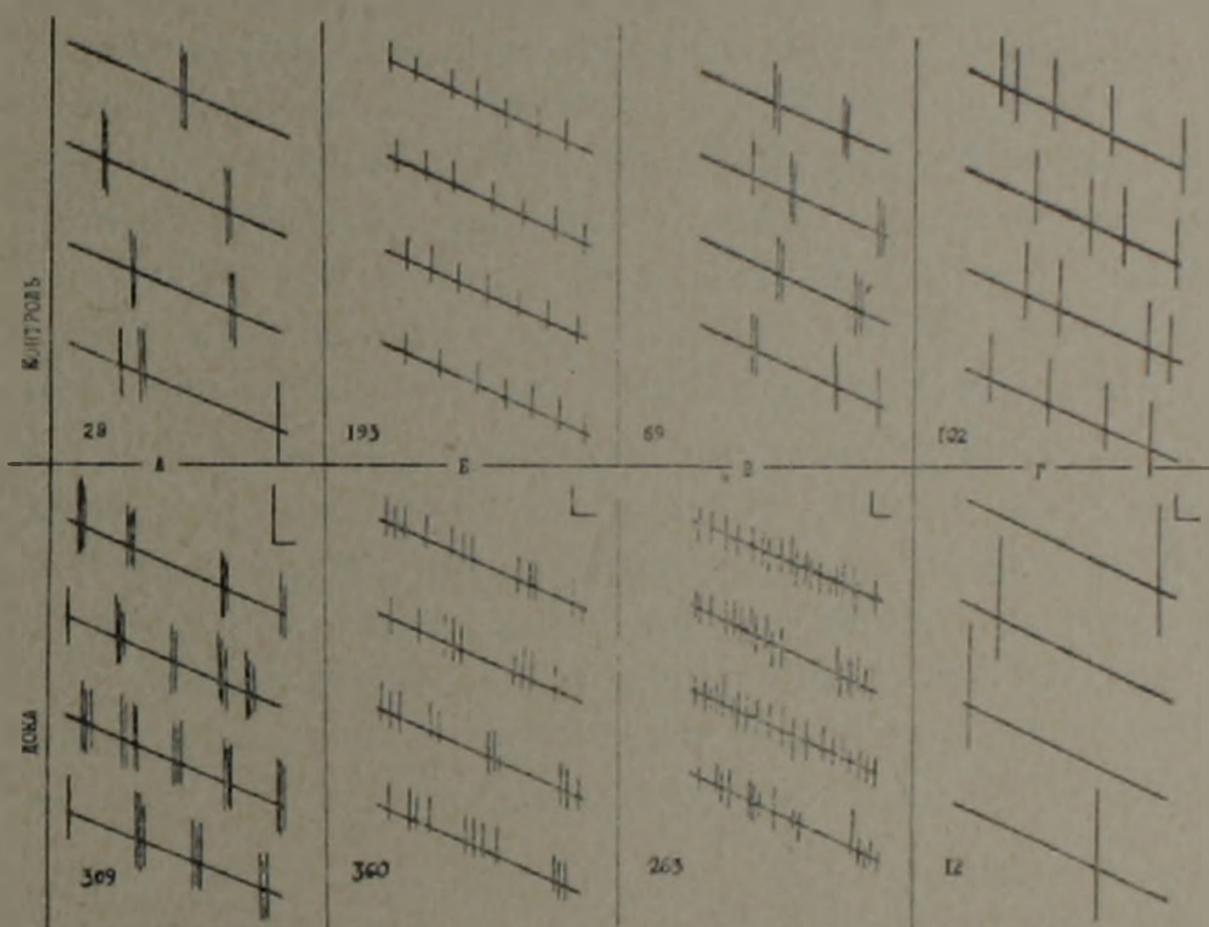


Рис. 1. Примеры регистраций от четырех (А, Б, В, Г) одиночных клеток спинного мозга в контроле (верхние осциллограммы) и после введения ДОКА (нижние осциллограммы). Числа под кривыми обозначают количество спайков нейрона за 10 секунд. Калибровка 200 мкв, 20 мсек

Полученные данные подтверждают имеющиеся в литературе факты эффективного воздействия гормонов коры надпочечников на нервные клетки (4,5,9 и др.). Наблюдаемое в этой серии экспериментов преимущественное учащение фоновых разрядов спинномозговых единиц, возможно, связано с первоначальным возбуждающим действием на нервную клетку вводимого гормона. Этот факт согласуется с данными некоторых авторов (10, 11), показавших возбуждающее действие небольших доз ДОКА на ц.н.с. Однако большинство авторов склонны приписать дезоксикортикостерону понижающее возбудимость нервной клетки действие, в противоположность возбуждающему действию глюкокортикоидов. В наших экспериментах в меньшем числе случаев также получены эффекты первоначального или следующего за учаще-

нием урежения фоновой ритмики спинномозгового нейрона. Наличие такого двухнаправленного действия вещества на клетку с преобладающим эффектом первоначального учащения может быть следствием либо двухфазности влияния гормона на клетку, либо в зависимости от исходного содержания кортикостероидов в крови животного, применяемая дозировка ДОКА могла быть или умеренной (вызывающей учащение разрядов нейрона), или же средней (вызывающей их урежение).

Исходя из наших экспериментальных данных мы не считаем возможным конкретно обсуждать вопрос о механизмах и путях действия ДОКА на спинальную нервную клетку. Мы можем предполагать, основываясь на литературных данных относительно способности стероидов вызывать определенные изменения в мембране нейрона и в его синаптической передаче, наличие аналогичных механизмов, приводящих к изменению деятельности спинномозговой нервной клетки в результате действия ДОКА. Что касается путей действия гормона на клетку можно допустить как прямое его влияние, так и опосредованное через другие нервные структуры. В работе М. И. Митюшова и сотрудников<sup>(2)</sup> приводятся данные о прямом действии кортикостероидов на корковые нейроны при аппликации этих гормонов на мозговую поверхность. В ряде работ<sup>(3,5,7,12)</sup> авторам удалось показать, что кортикостероидные гормоны оказывают влияние на мультисинаптические системы нейронов, проходящие через мезэнцефалон, диэнцефалон и другие подкорковые образования. Исходя из этого, можно предположить также, что вводимый нами внутримышечно гормон мог оказывать влияние на клетки спинного мозга через посредство супраспинальных структур, как известно, видоизменяющих деятельность спинальных нервных клеток. Однако мы не исключаем возможности непосредственного влияния ДОКА на изученные нами клетки.

Институт физиологии им. акад. Л. А. Орбели  
Академии наук Армянской ССР

Թ. Կ. ԿԻՊՐԻՅԱՆ

#### Գեղօբսիկոստիկոստերոնի ազդեցությունն առնետների ողնուղեղի նեյրոնների ֆոնային ակտիվության վրա

Տվյալ հետազոտությունը նվիրված է ողնուղեղի նեյրոնների ֆոնային ակտիվության վրա մակերիկամների հորմոններից մեկի՝ — ցեղօբսիկոստիկոստերոնի (ԳՈԿԱ) ազդեցության հարցին: Փորձերը տրված են ուրևաանյուրայրգային նարկոզի պայմաններում արու առնետների վրա: Հետազոտությունների արդյունքները ցույց տվեցին, որ ԳՈԿԱ-ի 1—2,5 մգ/100 գ քաշին ներմկանային ներարկումից հետո ուսմունասիրված նեյրոններից մեծամասնության մոտ (12-ից 8-ի) տեղի է ունենում ֆոնային սպայկերի հաճախակաււության արագացում, որոշ դեպքերում (2 նեյրոնների մոտ) այդ արագացումը փոխանցվում է դանդաղեցման: Մնացած 4 նեյրոնների մոտ դիտվում է ն ֆոնային սպայկերի հաճախակաււության դանդաղեցում: Ստացված տրվ-

յալները ցույց են տալիս մակերիկամների կեղևային շերտի հորմոն-ՖՈՎԱ-ի  
արտադրող գերը ողնուղեցի նեյրոնների գործունեության մեջ, նրանց հաճա-  
խականության փոփոխման իմաստով:

#### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- <sup>1</sup> M. R. Covian, M. C. Lico, John Antunes-Rodrigues, Arch. Internat pharmacodyn. et therap., 146, 81, (1963). <sup>2</sup> М. И. Мутюшов, Т. С. Богданова, И. А. Гарина и др. Гормоны коры надпочечников и центральная нервная система. Л., 1970. <sup>3</sup> S. Feldman, Y. Fort, R. W. Porter, Neurology, 11, 109, (1951). <sup>4</sup> M. A. Slusher, I. E. Hyde, M. Zanfer, J. Neurophysiol., 29, 157, (1956). <sup>5</sup> E. Endrozi, K. Lissak, L. Koranyi, Gs. Nyakas, Acta physiol. Acad. scient. hung. 33, 4, (1969). <sup>6</sup> А. Д. Ноздрачев, Кортикостероиды и симпатическая нервная система, Л., 1969. <sup>7</sup> Н. А. Николов, Дисс., Л., 1964, цитир. по Ноздрачеву А. Д., Кортикостероиды и симпатическая нервная система, Л., 1969. <sup>8</sup> А. М. Рафиков, Матер. 5 Всесоюзн. конфер. по электрофизиологии ц. н. с., 253, Тбилиси, 1966. <sup>9</sup> S. Feldman, N. Dafny, Exptl. Neurol., 27, 3, 375, (1970). <sup>10</sup> Б. А. Варпанетов, А. Д. Судакова, в сб.: Головной мозг и регуляция функций, Киев, 1953, 323. <sup>11</sup> A. Soulairac, C. Gottesmann, M. I. Thaugaregas sam, J. Physiol. (Paris), 55, 340, (1963). <sup>12</sup> G. Hauser, E. Eidelberg, Endocrinology, 69, 915, (1963).

УДК 616.132.2+612.433.018

МЕДИЦИНА

А. Л. Микаелян, член-корреспондент АН Армянской ССР А. А. Галоян,  
 Л. Ф. Шердукалова, Л. А. Манасян, К. Г. Адамян

**Влияние нейрогормона «С», выделенного из гипоталамуса,  
 на коронарное и системное кровообращение при перевязке  
 коронарной артерии**

(Представлено 18/VI 1972)

Ранее было показано, что в гипоталамусе имеется центр, где вырабатываются специфические нейрогормоны—регуляторы кровоснабжения сердца (1—4). Экспериментальным путем было выявлено, что эти нейрогормоны парагипофизарным путем из гипоталамуса поступают в кровь и оказывают коронарорасширяющее действие (5).

Из нейросекреторных гранул гипоталамо-нейрогипофизарной системы путем дифференциального центрифугирования в градиенте сахарозы в чистом виде было выделено два коронарорасширяющих гормона, условно названных *K* и *C* (6).

Тот факт, что нейрогормоны *K* и *C* полностью снимали или предупреждали коронароспазм, вызванный питуитрином (7), давал основание полагать, что эти нейрогормоны должны быть мощным средством в борьбе со спастическими сосудистыми заболеваниями и инфарктом миокарда.

В связи с этим, целью настоящей работы явилось изучение влияния нейрогормона *C* на внутрисердечную и общую гемодинамику, а также на коронарный кровоток в течение острого периода экспериментального нарушения коронарного кровообращения.

Исследование проводилось в двух сериях на 30 беспородных собаках обоих полов весом 15—25 кг. Под морфинно-тиопенталовым наркозом в условиях управляемого дыхания производили послойное вскрытие грудной клетки в IV межреберье слева. Перикард вскрывали послойным разрезом, края его фиксировали лигатурами. Нисходящую ветвь левой коронарной артерии перевязывали на 5—10 мм дистальнее места ее отхождения. При этом образовывался участок ишемии синевато-багрового цвета размером 20—30 см<sup>2</sup>. На фоне указанных изменений в обоих желудочках, аорте и легочной артерии с помощью американского полиграфа Gilson Medical записывались кривые давления со скоростью протяжки ленты 50 мм/сек с синхронной регистра-

цией электрокардиограмм (ЭКГ). В I, контрольной группе опытов (15 собак) давление измеряли через 30, 45 и 60 мин. после перевязки коронарной артерии, а во II серии (15 собак)—в те же сроки, но только на фоне введенного гормона С. Он вводился через 15 мин после лигирования коронарной артерии внутривенно из расчета 1—2 мкг на 1 кг веса животного.

Через 60 мин после перевязки коронарной артерии (45 мин после введения гормона) с помощью радиоизотопных методов исследования регистрировали тканевой кровотока, а также минутный и ударный объемы сердца (МОС и УО). Одновременно брали кровь из правого и левого желудочков сердца для определения артерио-венозной разницы по кислороду (АВР).

Для определения тканевого кровотока миокарда в область предполагаемой ишемии левого желудочка и передней стенки правого желудочка сердца вводили раствор  $\text{NaI}^{131}$  активностью 2—3 мкк в объеме 0,3 мл. Уровень радиоактивности регистрировали с помощью венгерской аппаратуры фирмы «Гамма» и быстродействующих самопишущих приборов типа Н-320/3 со скоростью протяжки ленты 1 мм/сек. Для оценки интенсивности тканевого кровотока определяли период полувыведения изотопа из ткани ( $T_{1/2}$ ). Изучение периферического тканевого кровотока проводили в области задней конечности на той же аппаратуре по методике Кетти. МОС и УО определяли с помощью метода радиокордиографии. В качестве индикатора использовали альбумин человеческой сыворотки, меченый  $\text{I}^{131}$ . Радиокордиографию проводили на радиоциркулографе НС-110 венгерского производства. Для радиометрии крови и стандартных растворов использовали колодезный счетчик НЗ-125. Обработку радиокордиограмм проводили по методике Г. А. Малова.

На основании полученных данных вычисляли общее периферическое сопротивление (ОПС):

$$\text{ОПС} \text{ динсексм}^{-5} = \frac{\text{сред. арт. давл.} \times 1332}{\text{МОС (мл/сек)}} \dots \dots \dots (1)$$

минутную, или внешнюю работу левого желудочка (А)

$$A \text{ кгм/мин} = \text{МОС (л)} \times \text{ср. арт. давл.} \times 0,0133 \dots \dots \dots (2)$$

систолическую, или ударную, работу  $A^1$

$$A^1 \text{ Дж} = \text{УО (мл)} \times \text{ср. арт. давл.} \times 13,6 \times 9,8 \times 10^{-6} \dots \dots \dots (3)$$

Наряду с этим изучались также некоторые показатели свертывающей системы крови: протромбиновый индекс, гепариновое время, фибриноген в плазме крови и толерантность плазмы к гепарину.

Уже через 15 мин после перевязки коронарной артерии у обеих групп животных на ЭКГ на фоне тахикардии были зарегистрированы признаки ишемии миокарда (изменение величины зубца Т, смещение сегмента ST и т. д.), нараставшие со временем.

Через 30 мин после перевязки коронарной артерии у контрольной группы животных, по сравнению с исходным уровнем, наблюдалось выраженное снижение систолического и диастолического давления в аорте, снижение систолического давления в левом желудочке (на

Таблица 1

Влияние препарата «С» на некоторые показатели гемодинамики при экспериментальном нарушении коронарного кровообращения

Время после перевязки коронарной артерии	Р левого желудочка, мм рт. ст.		Р аорты		Минутный объем сердца, мл	Ритм, уд. мин	Ударный объем сердца, мл	Внешняя работа левого желудочка, кгм	Систолическая работа левого желудочка, дж	Общее периферическое сопротивление дин сек см <sup>-3</sup>
	систолическое	диастолическое	систолическое	диастолическое						
	Исходный фон									
	100±2,4	3±0,3	101±2,9	81±3,5	3841±105	87±5,6	44,1±5,1	5,06±0,27	0,65±0,04	2023±156
	Перевязка коронарной артерии									
30 мин	70±2,4	11,4±0,35	66,5±1,9	50,6±2,1						
45 . .	76±2,4	13,5±0,7	78±2,3	65±2,1						
60 . .	78±2,2	13±0,9	74,6±2,2	65±2,2	3055±105	160±4,0	19±2,5	3,6±0,6	0,26±0,03	1965±333
	Перевязка коронарной артерии+препарат «С»									
30(15) мин	94±1,9	5,5±0,8	91,4±1,8	74±1,6						
45(30) .	99±2,1	4,0±0,6	101±2,1	76±1,7						
60(45) .	100±2,2	3,9±0,9	102±2,2	86±1,6	3371±121	142±5,2	24±6,1	3,93±1,2	0,32±0,07	2062±184

25%,  $P < 0,05$ ) и повышение в нем конечно-диастолического давления (на 250%,  $P < 0,01$ ) (табл. 1). По истечении 60 мин степень артериальной гипотонии несколько уменьшилась, однако конечно-диастолическое давление (Рк. д.) в левом желудочке имело тенденцию к дальнейшему увеличению (350% от исх. уровня,  $P < 0,01$ ). К этому времени отмечалось также снижение МОС и особенно УО (на 57%,  $P < 0,01$ ) со снижением внешней и ударной работы левого желудочка (соответственно на 60 и 48%,  $P < 0,05$  в обоих случаях), что свидетельствовало о выраженном нарушении сократительной функции миокарда.

Артерио-венозное различие по кислороду (АВР  $O_2$ ) при этом увеличивалось незначительно, статистически недостоверно.

В ряде экспериментов к этому сроку были зарегистрированы признаки резкой ишемии миокарда вплоть до появления монофазной кривой.

У второй группы животных на фоне действия гормона С уже через 2—5 мин визуально наблюдалось изменение окраски ишемизированного участка и через 10 мин он ничем не отличался от прилежащих отделов непораженного миокарда. Электрокардиографические и гемодинамические изменения при этом были выражены менее значительно. Так, степень снижения систолического давления в аорте и в левом желудочке через 30 мин после перевязки коронарной артерии, по сравнению с контрольной группой животных, была невыраженной (статистически недостоверной). Менее значительно в этой серии опытов увеличилось и Рк. д. (на 83%,  $P < 0,01$ ). К 60 мин отмечалось практически полная нормализация давления в аорте и в левом желудочке—на 33%,  $P < 0,05$ ). Тахикардия на фоне гормона С была выражена менее значительно, чем в контрольной серии опытов, менее значительно были снижены величины УО и МОС (соответственно на 45%,  $P < 0,05$  и 9%,  $P > 0,05$ ), а также ударная и минутная работа левого желудочка (соответственно на 50% и 22%,  $P < 0,05$ ). АВР  $O_2$  в данной серии опытов по сравнению с исходным уровнем не изменилась. Не изменилось и ОПС. На ЭКГ наблюдалось даже некоторое улучшение питания миокарда (относительно данных, полученных через 15 мин после лигирования коронарной артерии).

Интересно отметить также, что каких-либо существенных изменений со стороны свертывающей системы крови после дачи препарата С зафиксировать не удалось (табл. 2).

Значительный интерес представляют изменения миокардиального кровотока (табл. 3). Обычно сразу же после перевязки коронарной артерии наблюдалось резкое замедление кровотока в зоне ишемии левого желудочка (более, чем в 4 раза)  $P < 0,01$ ). Через 20—30 мин после введения гормона наблюдалось даже некоторое ускорение ре-зорбции радиоизотопа из участка ишемии. Что касается правого желудочка, то здесь через 20—30 мин после введения гормона наблюдалось ускорение кровотока даже по сравнению с исходным уровнем

( $P < 0,05$ ). Периферический кровоток изменялся незначительно как в 1, так и во 2 серии опытов ( $P > 0,05$ ) с некоторым замедлением его после введения гормона (табл. 3).

Полученные данные свидетельствуют о том, что влияние гормона С на центральную гемодинамику и на миокардиальный кровоток в целом благоприятно. Исходя из современных представлений о том, что сущность коронарной недостаточности сводится к возникновению несоответствия между доставкой и потребностью миокарда в кислороде, можно полагать, что введение гормона С значительно улучшает кровоснабжение сердца, уменьшая это несоответствие. Как известно,

Таблица 2

Влияние препарата С на некоторые показатели свертывающей системы крови

Толерантность плазмы к гепарину по Сигг, мин	Гепариновое время по Рогачевскому, сек	Протромбиновый индекс, %	Фибриноген в плазме крови по Рутберг, мг %
	Исходный фон		
12	26	98	307
	Перевязка коронарной артерии		
12	36	95	332
	Перевязка коронарной артерии + препарат С		
13	28	95	316

Таблица 3

Влияние препарата С на миокардиальный и периферический тканевой кровоток (через 60 мин после перевязки коронарной артерии)

Миокардиальный кровоток, сек		Периферический тканевой кровоток, мин
левый желудочек	правый желудочек	
Исходный фон		
52,5 ± 2,6	60 ± 4,0	11,7 ± 1,1
Перевязка коронарной артерии		
230 ± 23,6	75,4 ± 8,2	11,9 ± 1,2
Перевязка коронарной артерии + препарат С		
46,8 ± 8,6	48,8 ± 10,5	12,5 ± 2,8

при быстрой окклюзии крупной коронарной артерии восстановление кровотока в участке сердца, снабжаемом этой артерией, полностью зависит от имеющихся в наличии коллатералей. Однако, мощность этих коллатералей в нормальном сердце явно недостаточна, чтобы предотвратить развитие очага некроза, а следовательно и инфаркта миокарда. В случаях, когда окклюзия крупной коронарной артерии происходит постепенно, коллатерали развиваются в достаточной степе-

ни и инфаркта миокарда часто не возникает, несмотря на наличие окклюзии одного или нескольких крупных артериальных стволов. Эти факты свидетельствуют о наличии межартериальных анастомозов в сердце, что в настоящее время уже не вызывает сомнений (\*). Большое значение в изучении коллатерального кровообращения принадлежит радиоизотопным методам исследования с оценкой величины коллатерального кровообращения (8). Учитывая данные о значительной активации миокардиального кровотока правого и левого желудочков сердца после перевязки коронарной артерии можно считать, что препарат С оказывает сильное коронарорасширяющее действие, вызывая быстрое раскрытие межартериальных анастомозов. Действие его на тонус периферических сосудов незначительное, о чем свидетельствуют незначительные изменения периферического тканевого кровотока. К числу положительных качеств гормона можно отнести также отсутствие повышения свертываемости крови. Значительное улучшение кровоснабжения сердца под влиянием гормона С подтверждается также данными ЭКГ и показателями внутрисердечной гемодинамики.

Исходя из вышесказанного, можно прийти к заключению, что применение коронарорасширяющих гормонов гипоталамуса в терапии коронарной недостаточности может явиться весьма эффективным патогенетическим средством, способствующим профилактике, а также и лечению острого инфаркта миокарда.

Институт кардиологии МЗ Армянской ССР  
Институт биохимии Академии наук Армянской ССР

Ա. Լ. ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆ Հայկական ՍՍՀ ԳԱ բրադից-անդամ Ա. Ա. ԳԱԼՈՅԱՆ,  
Լ. Յ. ՇԵՐԳՈՒԿՈՒԼՈՎԱ, Լ. Ա. ՄԱՆԱՍՅԱՆ

Հիպոթալամուսից անջատված նեյրոհորմոնն **С**-ի ազդեցությունը  
պսակաձև և համակարգային արյան շրջանառության վրա պսակաձև  
զարկերակի կապման դեպքում

Սույն հետազոտությանը խնդիր է դրված ուսումնասիրել Ա. Ա. Գալոյանի կողմից հիպոթալամուսից անջատված նոր նեյրոհորմոններից մեկի՝ **С**-նյութի ազդեցությունը պսակաձև զարկերակի կապման դեպքում: Նկատի է ունեցվել նախկինում հայտնաբերված այն փաստը, որ նեյրոհորմոնն **С**-ն ոչ միայն 200—300% ավելացնում է պսակաձև անոթներից արտահոսվող արյան քանակը, այլև լրիվ կերպով հանում է պիտուիտրինի անոթասեղմիչ ազդեցությունը պսակաձև անոթների վրա: Ուսումնասիրվել է շների մոտ սիստոլիկ և դիաստոլիկ ճնշումը ձախ փորոքում և աորտայում, սրտի թոպեական ծավալը, ռիթմը, հարվածային ծավալը, արտաթին աշխատանքը, ձախ փորոքի սիստոլիկ աշխատանքը, ընդհանուր պերիֆերիկ դիմադրությունը, սրտի մկանի և վերջույթների մկանների արյան հոսքը, ինչպես նաև արյան մակարդող համակարգության դրությունը **С** նյութի ազդեցության ներքո: Հետազոտությունները պարզեցին, որ բոլոր վերը նշված ցուցանիշների

Խիստ փոփոխություններ են նկատվում սրտի պսակաձև զարկերակի կապման ղեպքում, սրտնք հակառակ ուղղությամբ են զարգանում, եթե ներարկվում է *C* նեյրոհորմոնը: Չափազանց լավ այն արտահայտվում է սրտի մկանի արյան հոսքի վրա, որն ուսումնասիրված է ռադիոակտիվ յոդի միջոցով: Ուսումնասիրությունների արդյունքները վկայում են այն մասին, որ պսակաձև անոթները լայնացնող հորմոնների կիրառումը նշված անոթների անբավարարության ղեպքում, կարող է հանդիսանալ արժեքավոր միջոց, որը կնպաստի սրտամկանի ինֆարկտի բուժման և սրտֆիզիկակալի համար:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ ՈՒ Ն

<sup>1</sup> А. А. Галоян, ДАН Арм. ССР, т. XXXIV, № 3, 109 (1962). <sup>2</sup> А. А. Галоян, ДАН Арм. ССР, т. 48, № 5 (1969). <sup>3</sup> А. А. Галоян, Некоторые проблемы биохимии гипоталамической регуляции. Изд. «Айастан», 1965. <sup>4</sup> А. А. Галоян, Вестник АН СССР, № 12, 1968. <sup>5</sup> А. А. Галоян, Р. А. Алексанян, М. В. Агаронян и Г. Г. Геворкян, ДАН Арм. ССР, т. XIV, № 2, 82 (1967). <sup>6</sup> А. А. Галоян и Ф. Х. Саакян, ДАН СССР, 201, 2, 483 (1971). <sup>7</sup> А. А. Галоян и Л. А. Алексанян, ДАН Арм. ССР, т. 37, № 3, 157 (1969). <sup>8</sup> I. R. Rees, Brit. Heart J. 31, 1, 1—4 (1969).

