

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

XXXIV, № 3

1962

Խմբագրական կոլեգիա

Редакционная коллегия

Ա. Մ. ԱԼԵԿՍԱՆՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ քղրակից-անդամ, Ա. Թ. ԲԱՐԱՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ քղրակից-անդամ, Գ. Ս. ԴԱՎԹՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ակադեմիկոս, Վ. Մ. ԹԱՌԱՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ քղրակից-անդամ, Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՁՈՒՄՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ակադեմիկոս, Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, (պատ. խմբագրի տեղակալ), Գ. Մ. ՂԱՐԻՐՅԱՆ, ֆիզիկա-մաթեմատիկական գիտությունների բեկնածու, Ս. Ս. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ակադեմիկոս, Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՐ ԳԱ ակադեմիկոս, Մ. Մ. ԶՐԲԱՇՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ակադեմիկոս (պատ. խմբագիր), Օ. Մ. ՍԱՊՈՆՉՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ քղրակից-անդամ:

А. М. АЛЕКСАНИЯН, чл.-корресп. АН АрмССР, В. А. АМБАРՍУМЯН, академик АН АрмССР, А. Т. БАБАЯН, чл.-корресп. АН АрмССР, Г. М. ГАРИБЯН, кандидат физико-мат. наук, Г. С. ДАВТЯН, академик АН АрмССР, М. М. ДЖРБАШЯН, академик АН АрмССР (отв. редактор), В. О. КАЗАРЯН (зам. отв. редактора), С. С. МКРТЧЯН, академик АН АрмССР, А. Г. НАЗАРОВ, академик АН АрмССР, О. М. САПОНДЖЯН, чл.-корресп. АН АрмССР, В. М. ТАРАЯН, чл.-корресп. АН АрмССР.

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ի Թ Յ Ո Ի Ն

Կիրառական մաթեմատիկա

Ի. Ս. Սինաույան—Պատվոգ անհամասեռ գնդում ջերմության տարածման մասին՝ շրջապատող միջավայրի հետ ջերմափոխանակման առկայության դեպքում 97

Մեխանիկա

Վ. Յ. Գնունի—Շերտավոր անիզոտրոպ ճկուն թաղանթների կայունության մասին 105

Բիոֆիզիկա

Ա. Ա. Գալոյան—Հիպոթալամուսի երկու հորմոնների մասին, որոնք առնչություն ունեն կորոնար շրջանառության հետ 109

Ագրոֆիզիկա

Վ. Լ. Անանյան—Հողի օդի ռադիոակտիվության ազդեցությունը բույսերի վրա 113

Հիստոլոգիա

Վ. Վ. Ֆանարջյան, Հ. Մ. Չիլինգարյան, Ե. Վ. Պապոյան և Ե. Ն. Պառսովյան—Դիֆուզիոն մեծ կիսազնդերի և ուղեղիկի կեղևի սեղանաձև ճեղքի հարցի շուրջը գնտ. պենեղում 117

Միջատաբանություն

Վ. Ֆ. Զայցևի—Petrorossia Bezzi (Diptera, Bombyliidae) սեռի երկու նոր տեսակներ Հայաստանից 123

Բժշկություն

Ֆ. Ս. Գրամբոյան և Ռ. Մ. Գասպարյան—Ոսկրային հյուսվածքի փոփոխությունները սխտեմային սկզբողերմիայի ժամանակ 129

Ֆիզիոլոգիա

Ա. Կ. Կարապետյան—ՀՍՄԽ ԳԱ ակադեմիկոս—Կենդանի օրգանիզմում մետաբոլիկ պրոցեսների խթանումը լույսի ներդրածությամբ 135

Բ. Ա. Հարությունյան—Թափառող և հոտրակ ներվերի ազդեցությունը շնչառական կենտրոնի վրա 140

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Прикладная математика	
<i>Р. С. Минасян</i> —О распространении тепла во вращающемся неоднородном шаре при наличии теплообмена с окружающей средой	97
Механика	
<i>В. Ц. Гнуни</i> —Об устойчивости несимметрично собранных слоистых гибких пологих оболочек	105
Биохимия	
<i>А. А. Галоян</i> —О двух гормонах гипоталамуса, оказывающих действие на коронарное кровообращение	109
Агрохимия	
<i>В. Л. Ананян</i> —О влиянии радиоактивности почвенного воздуха на растения	113
Гистология	
<i>В. В. Фанарджян, А. М. Чилингарян, Е. В. Папоян и Е. Н. Паравян</i> —К вопросу регенерации коры больших полушарий и мозжечка в онтогенезе	117
Энтомология	
<i>В. Ф. Зайцев</i> —Два новых вида рода <i>Petrorossia</i> Bezzi (Diptera, Bombyliidae) из Армении	123
Медицина	
<i>Ф. С. Драмбян и Р. М. Каспарян</i> —Об изменениях в костной ткани при системной склеродермии	129
Физиология	
<i>С. К. Карапетян</i> , академик АН АрмССР—Стимуляция светом метоболических процессов в животном организме	135
<i>Б. А. Арутюнян</i> —О влиянии блуждающего и тройничного нервов на дыхательный центр	141

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

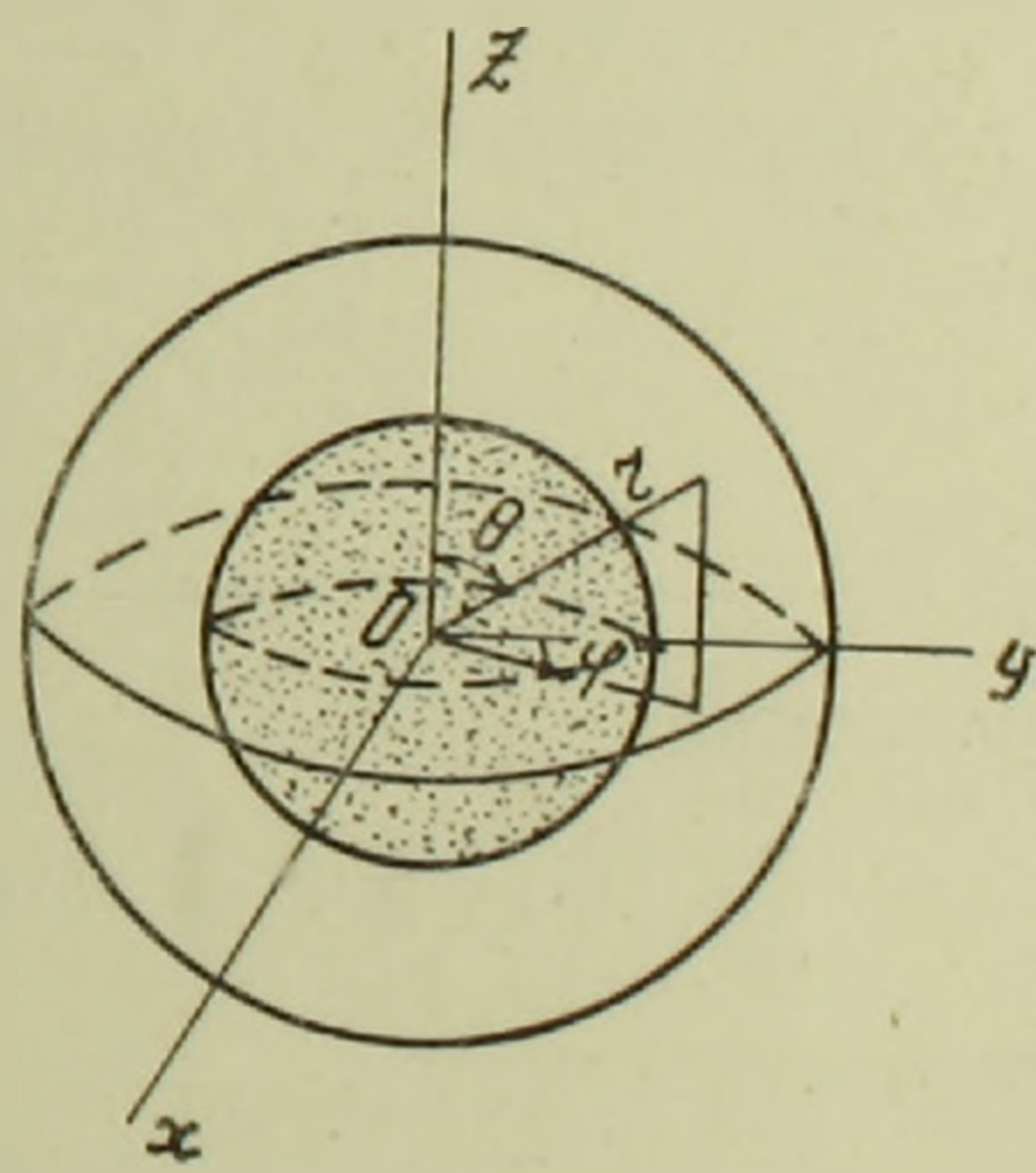
Р. С. Минасян

О распространении тепла во вращающемся неоднородном
шаре при наличии теплообмена с окружающей средой

(Представлено академиком АН Армянской ССР М. М. Джрбашяном 29/1 1962)

Вопрос об определении теплового поля в однородных стержне и цилиндре, движущихся по направлению их оси, был рассмотрен Карслоу и Егером ⁽¹⁾. Ряд задач распределения температуры в пластинке, цилиндре и шаре с движущимися источниками тепла был решен в исследованиях ⁽²⁻⁷⁾.

В настоящей заметке приводится решение задачи распространения тепла в неоднородном (составном) шаре, составленном из полый сферы ($r_0 < r < R$) и находящегося внутри нее шара ($0 < r < r_0$) с различными теплофизическими характеристиками (фиг. 1), вращающемся вокруг оси z с постоянной угловой скоростью, когда на поверхности происходит теплообмен с окружающей (неподвижной) средой. Предполагаем, что температура окружающей среды, произвольным образом распределенная по поверхности шара, не зависит от времени. В этом случае тепловое поле шара по отношению к внешней среде будет квазистационарным ⁽³⁾, и если обозначим через U_1 температуру внутри шара $0 < r < r_0$, а через U_2 — температуру сферы $r_0 < r < R$, то U_1 и U_2 будут удовлетворять следующему дифференциальному уравнению в неподвижной системе координат ^(3,8)

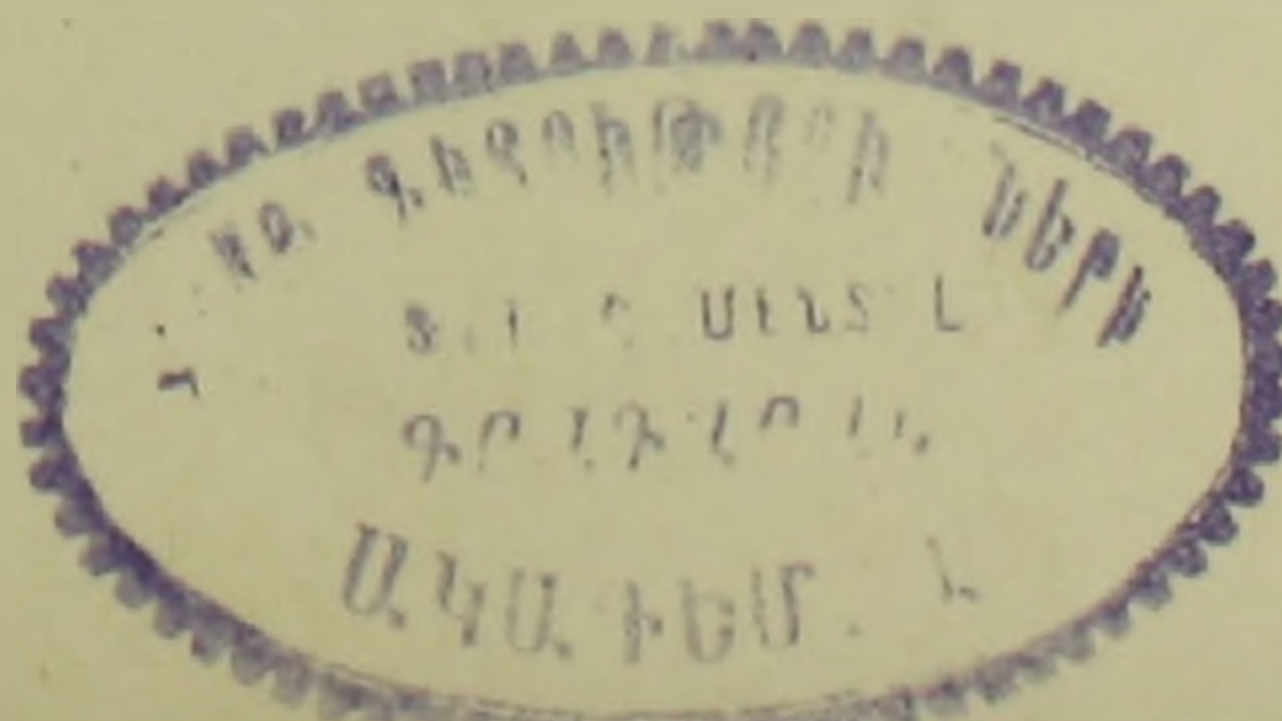


Фиг. 6.

$$\omega \frac{\partial U_l}{\partial \varphi} = \frac{a_l}{r^2} \left[\frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial U_l}{\partial r} \right) + \frac{1}{\sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial U_l}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{\sin^2 \theta} \frac{\partial^2 U_l}{\partial \varphi^2} \right] \quad (1)$$

$$(l = 1, 2),$$

а также условиям сопряжения на поверхности раздела $r = r_0$ и граничному условию



$$U_1|_{r=r_0} = U_2|_{r=r_0}; \quad \lambda_1 \frac{\partial U_1}{\partial r} \Big|_{r=r_0} = \lambda_2 \frac{\partial U_2}{\partial r} \Big|_{r=r_0}; \quad (2)$$

$$\frac{\partial U_2}{\partial r} \Big|_{r=R} = h [T(\varphi, \theta) - U_2|_{r=R}].$$

Здесь a_l — коэффициент температуропроводности материала l -ой области ($l=1, 2$), λ_l — коэффициент теплопроводности, ω — скорость вращения шара по отношению к окружающей среде, h — коэффициент теплообмена сферы с окружающей средой, $T(\varphi, \theta)$ — температура окружающей среды.

Относительно функции $T(\varphi, \theta)$ предполагаем, что она удовлетворяет условиям Дирихле.

Прежде чем переходить к решению задачи, преобразуем уравнение (1), введя обозначения

$$\cos \theta = \zeta; \quad U_l(r, \varphi, \theta) = r^{-\frac{1}{2}} U_l^*(r, \varphi, \zeta). \quad (3)$$

Подставляя (3) в (1), будем иметь

$$\begin{aligned} \frac{\partial U_l^*}{\partial \varphi} = \frac{a_l}{\omega r^2} \left[r \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial U_l^*}{\partial r} \right) + \frac{\partial}{\partial \zeta} \left((1 - \zeta^2) \frac{\partial U_l^*}{\partial \zeta} \right) + \right. \\ \left. + \frac{1}{1 - \zeta^2} \frac{\partial^2 U_l^*}{\partial \varphi^2} - \frac{1}{4} U_l^* \right] \quad (l = 1; 2). \end{aligned} \quad (4)$$

Разложим U_1^* и U_2^* в ряд по присоединенным функциям Лежандра и показательным функциям:

$$U_l^*(r, \varphi, \zeta) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sum_{j=1}^{\infty} F_{j,k}^{(l)}(r) P_j^k(\zeta) e^{ik\varphi}, \quad (5)$$

где $P_j^k(\zeta)$ — присоединенные функции Лежандра⁽⁹⁾, удовлетворяющие уравнению

$$\frac{d}{d\zeta} \left[(1 - \zeta^2) \frac{d}{d\zeta} P_j^k(\zeta) \right] + \left[j(j+1) - \frac{k^2}{1 - \zeta^2} \right] P_j^k(\zeta) = 0,$$

причем

$$P_j^{-k}(\zeta) = \frac{(-1)^k (j-k)!}{(j+k)!} P_j^k(\zeta); \quad P_j^k(\zeta) = 0 \quad (k > j);$$

$$F_{j,k}^{(l)}(r) = \frac{1}{2\pi L_{j,k}} \int_0^{2\pi} \int_{-1}^1 U_l^*(r, \varphi, \zeta) P_j^k(\zeta) e^{-ik\varphi} d\zeta d\varphi;$$

$$L_{j,k} = \int_{-1}^1 [P_j^k(\zeta)]^2 d\zeta = \frac{2(j+k)!}{(2j+1)(j-k)!}.$$

Умножая уравнение (3) на $\frac{1}{2\pi L_{j,k}} P_j^k(\zeta) e^{-ik\varphi} d\zeta d\varphi$ и интегрируя

по φ от 0 до 2π , а по ζ от -1 до $+1$, для $F_{j,k}^{(l)}(r)$ получим следующее дифференциальное уравнение

$$F_{j,k}^{(l)''}(r) + \frac{1}{r} F_{j,k}^{(l)'}(r) + \left[\frac{i\omega k}{a_l} - \frac{1}{r^2} \left(j + \frac{1}{2} \right)^2 \right] F_{j,k}^{(l)}(r) = 0. \quad (6)$$

Граничные условия для $F_{j,k}^{(l)}(r)$, согласно (2), (3) и (5), будут

$$F_{j,k}^{(1)}(0) = 0; \quad F_{j,k}^{(1)}(r_0) = F_{j,k}^{(2)}(r_0); \quad \lambda_1 F_{j,k}^{(1)'}(r_0) = \lambda_2 F_{j,k}^{(2)'}(r_0) + \\ + \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2r_0} F_{j,k}^{(1)}(r_0); \quad F_{j,k}^{(2)'}(R) + \left(h - \frac{1}{2R} \right) F_{j,k}^{(2)}(R) = h g_{j,k}, \quad (7)$$

где

$$g_{j,k} = \frac{R^{\frac{1}{2}}}{2\pi L_{j,k}} \int_0^{2\pi} \int_{-1}^1 T(\varphi, \zeta) P_l^k(\zeta) e^{-ik\varphi} d\zeta d\varphi. \quad (8)$$

Решая уравнение (6) и удовлетворяя условиям (7), после некоторых преобразований получим следующие выражения для $F_{j,k}^{(1)}(r)$ и $F_{j,k}^{(2)}(r)$:

$$F_{j,k}^{(1)}(r) = \frac{(-1)^j \lambda_2 h}{\pi r_0 \delta_{j,k}} g_{j,k} \cdot J_{j+\frac{1}{2}}(\sqrt{-i} \mu_k^{(1)} r); \\ F_{j,k}^{(2)}(r) = \frac{h g_{j,k}}{\delta_{j,k}} \left\{ J_{j+\frac{1}{2}}(\sqrt{-i} \mu_k^{(2)} r) [\xi_{j,k}^{(1)} J_{-j-\frac{1}{2}}(\sqrt{-i} \mu_k^{(2)} r_0) - \right. \\ \left. - \xi_{-j,k}^{(2)} J_{j+\frac{1}{2}}(\sqrt{-i} \mu_k^{(1)} r_0)] - J_{-j-\frac{1}{2}}(\sqrt{-i} \mu_k^{(2)} r) [\xi_{j,k}^{(1)} J_{j+\frac{1}{2}}(\sqrt{-i} \mu_k^{(2)} r_0) - \right. \\ \left. - \xi_{j,k}^{(2)} J_{j+\frac{1}{2}}(\sqrt{-i} \mu_k^{(1)} r_0)] \right\}. \quad (9)$$

Здесь $J_{j+\frac{1}{2}}$ — функция Бесселя первого рода $j + \frac{1}{2}$ -го порядка;

$$\mu_k^{(l)} = \sqrt{\frac{\omega k}{a_l}};$$

$$\delta_{j,k} = \eta_{j,k} [\xi_{j,k}^{(1)} J_{-j-\frac{1}{2}}(\sqrt{-i} \mu_k^{(2)} r_0) - \xi_{-j,k}^{(2)} J_{j+\frac{1}{2}}(\sqrt{-i} \mu_k^{(1)} r_0)] - \\ - \eta_{-j,k} [\xi_{j,k}^{(1)} J_{j+\frac{1}{2}}(\sqrt{-i} \mu_k^{(2)} r_0) - \xi_{j,k}^{(2)} J_{j+\frac{1}{2}}(\sqrt{-i} \mu_k^{(1)} r_0)]; \\ \eta_{j,k} = \sqrt{-i} \mu_k^{(2)} J'_{j+\frac{1}{2}}(\sqrt{-i} \mu_k^{(2)} R) + \left(h - \frac{1}{2R} \right) J_{j+\frac{1}{2}}(\sqrt{-i} \mu_k^{(2)} R); \quad (10)$$

$$\eta_{-j,k} = \sqrt{-i} \mu_k^{(2)} J'_{-j-\frac{1}{2}}(\sqrt{-i} \mu_k^{(2)} R) + \left(h - \frac{1}{2R} \right) J_{-j-\frac{1}{2}}(\sqrt{-i} \mu_k^{(2)} R);$$

$$\xi_{j,k}^{(l)} = \lambda_l \left[\sqrt{-i} \mu_k^{(l)} J'_{j+\frac{1}{2}} (\sqrt{-i} \mu_k^{(l)} r_0) - \frac{1}{2r_0} J_{j+\frac{1}{2}} (\sqrt{-i} \mu_k^{(l)} r_0) \right].$$

Группируя в (5) взаимно сопряженные члены и принимая во внимание (3), будем иметь

$$U_l(r, \varphi, \theta) = r^{-\frac{1}{2}} \sum_{j=1}^{\infty} \left\{ \Phi_{j,0}^{(l)}(r) P_j(\cos \theta) + \sum_{k=1}^j [f_{j,k}^{(l)}(r) \sin k\varphi + \Phi_{j,k}^{(l)}(r) \cos k\varphi] P_j^k(\cos \theta) \right\} \quad (l = 1, 2). \quad (11)$$

Выражения для $f_{j,k}^{(l)}(r)$ и $\Phi_{j,k}^{(l)}(r)$, согласно (9) и (10), имеют вид

$$\begin{aligned} f_{j,k}^{(1)}(r) &= \frac{2\lambda_2 h (-1)^j}{\pi r_0 (D_{j,k}^{(2)} + D_{j,k}^{*2})} [\Omega_{j,k} u_{j+\frac{1}{2}}(\nu_k^{(1)} r) - \Omega_{j,k}^* v_{j+\frac{1}{2}}(\nu_k^{(1)} r)]; \\ \Phi_{j,k}^{(1)}(r) &= \frac{2\lambda_2 h (-1)^j}{\pi r_0 (D_{j,k}^{(2)} + D_{j,k}^{*2})} [\Omega_{j,k}^* u_{j+\frac{1}{2}}(\nu_k^{(1)} r) + \Omega_{j,k} v_{j+\frac{1}{2}}(\nu_k^{(1)} r)]; \end{aligned} \quad (12)$$

$$f_{j,k}^{(2)}(r) = \frac{h}{D_{j,k}^2 + D_{j,k}^{*2}} [\Omega_{j,k} G_{j,k}(\nu_k^{(2)} r) - \Omega_{j,k}^* G_{j,k}^*(\nu_k^{(2)} r)];$$

$$\Phi_{j,k}^{(2)}(r) = \frac{h}{D_{j,k}^2 + D_{j,k}^{*2}} [\Omega_{j,k}^* G_{j,k}(\nu_k^{(2)} r) + \Omega_{j,k} G_{j,k}^*(\nu_k^{(2)} r)].$$

Здесь введены следующие обозначения: $u_n(r) = \text{ber}_n(r)$ и $v_n(r) = \text{bei}_n(r)$ — функции Томсона первого рода n -го порядка, представляющие вещественную и мнимую части функции Бесселя от комплексного аргумента: $J_n((1+i)r) = u_n(r) + i v_n(r)$;

$$\Omega_{j,k} = m_{j,k} D_{j,k} + n_{j,k} D_{j,k}^*; \quad \Omega_{j,k}^* = n_{j,k} D_{j,k} - m_{j,k} D_{j,k}^*;$$

$$m_{j,k} = \frac{R^2}{\pi L_{j,k}} \int_0^{2\pi} \int_0^{\pi} T(\varphi, \theta) P_j^k(\cos \theta) \sin k\varphi \sin \theta d\theta d\varphi$$

$$n_{j,k} = \frac{R^2}{\pi L_{j,k}} \int_0^{2\pi} \int_0^{\pi} T(\varphi, \theta) P_j^k(\cos \theta) \cos k\varphi \sin \theta d\theta d\varphi$$

$$D_{j,k} = H_{j,k} A_{j,k} - H_{j,k}^* A_{j,k}^* - H_{-j,k} C_{j,k} + H_{-j,k}^* C_{j,k}^*$$

$$D_{j,k}^* = H_{j,k}^* A_{j,k} + H_{j,k} A_{j,k}^* - H_{-j,k}^* C_{j,k} - H_{-j,k} C_{j,k}^*$$

$$\begin{aligned} A_{j,k} &= M_{j,k}^{(1)} u_{-j-\frac{1}{2}}(\nu_k^{(2)} r_0) - N_{j,k}^{(1)} v_{-j-\frac{1}{2}}(\nu_k^{(2)} r_0) - M_{-j,k}^{(2)} u_{j+\frac{1}{2}}(\nu_k^{(1)} r_0) + \\ &+ N_{-j,k}^{(2)} v_{j+\frac{1}{2}}(\nu_k^{(1)} r_0); \end{aligned} \quad (13)$$

$$A_{j,k}^* = N_{j,k}^{(1)} u_{-j-\frac{1}{2}}(\nu_k^{(2)} r_0) + M_{j,k}^{(1)} v_{-j-\frac{1}{2}}(\nu_k^{(2)} r_0) -$$

$$- N_{-j,k}^{(2)} u_{j+\frac{1}{2}}^{(1)}(r_0) - M_{-j,k}^{(2)} v_{j+\frac{1}{2}}^{(1)}(r_0);$$

$$C_{j,k} = M_{j,k}^{(1)} u_{j+\frac{1}{2}}^{(2)}(r_0) - N_{j,k}^{(1)} v_{j+\frac{1}{2}}^{(2)}(r_0) -$$

$$- M_{j,k}^{(2)} u_{j+\frac{1}{2}}^{(1)}(r_0) + N_{j,k}^{(2)} v_{j+\frac{1}{2}}^{(1)}(r_0);$$

$$C_{j,k}^* = N_{j,k}^{(1)} u_{j+\frac{1}{2}}^{(2)}(r_0) + M_{j,k}^{(1)} v_{j+\frac{1}{2}}^{(2)}(r_0) -$$

$$- N_{j,k}^{(2)} u_{j+\frac{1}{2}}^{(1)}(r_0) - M_{j,k}^{(2)} v_{j+\frac{1}{2}}^{(1)}(r_0);$$

$$H_{j,k} = v_k^{(2)} u'_{j+\frac{1}{2}}(v_k^{(2)} R) + \left(h - \frac{1}{2R} \right) u_{j+\frac{1}{2}}(v_k^{(2)} R); \quad v_k^{(l)} = \sqrt{\frac{\omega_k}{2a_l}}$$

$$H_{j,k}^* = v_k^{(2)} v_{j+\frac{1}{2}}(v_k^{(2)} R) + \left(h - \frac{1}{2R} \right) v_{j+\frac{1}{2}}(v_k^{(2)} R);$$

$$M_{j,k}^{(l)} = \lambda_l \left[v_k^{(l)} u'_{j+\frac{1}{2}}(v_k^{(l)} r_0) - \frac{1}{2r_0} u_{j+\frac{1}{2}}(v_k^{(l)} r_0) \right];$$

$$N_{j,k}^{(l)} = \lambda_l \left[v_k^{(l)} v'_{j+\frac{1}{2}}(v_k^{(l)} r_0) - \frac{1}{2r_0} v_{j+\frac{1}{2}}(v_k^{(l)} r_0) \right];$$

$$G_{j,k}(r) = A_{j,k} u_{j+\frac{1}{2}}(r) - A_{j,k}^* v_{j+\frac{1}{2}}(r) - C_{j,k} u_{-j-\frac{1}{2}}(r) + C_{j,k}^* v_{-j-\frac{1}{2}}(r);$$

$$G_{j,k}^*(r) = A_{j,k}^* u_{j+\frac{1}{2}}(r) + A_{j,k} v_{j+\frac{1}{2}}(r) - C_{j,k}^* u_{-j-\frac{1}{2}}(r) - C_{j,k} v_{-j-\frac{1}{2}}(r).$$

Для $k=0$ имеем

$$\Phi_{j,0}^{(1)}(r) = \frac{hn_{j,0}}{q_j} \lambda_2 h (2j+1) R^{\frac{1}{2}} r^{j+\frac{1}{2}}; \quad (14)$$

$$\Phi_{j,0}^{(2)}(r) = \frac{hn_{j,0}}{q_j} R^{\frac{1}{2}} r^{\frac{1}{2}} \{ [\lambda_1 j + \lambda_2 (j+1)] r^j - (\lambda_1 - \lambda_2) j r_0^{2j+1} r^{-j-1} \},$$

где

$$q_j = [\lambda_1 j + \lambda_2 (j+1)] (j + hR) R^j + (\lambda_1 - \lambda_2) j (j+1 - hR) R^{-j-1} r_0^{2j+1} \quad (15)$$

Заметим, что при переходе к подвижной системе координат (r, φ_1, t) , вращающейся вместе с шаром, в выражениях (11) φ нужно заменить на $\varphi_1 + \omega t$.

В заключение разберем некоторые предельные случаи.

а) Если $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda$; $a_1 = a_2$ (однородный шар), то $v_k^{(1)} = v_k^{(2)} = v_k$, и, принимая во внимание легко получаемые соотношения между функциями Томсона

$$u'_n(r) u_{-n}(r) - v'_n(r) v_{-n}(r) - u'_{-n}(r) u_n(r) + v'_{-n}(r) v_n(r) = \frac{2 \sin n\pi}{\pi r}, \quad (16)$$

$$u'_n(r) v_{-n}(r) + v'_n(r) u'_{-n}(r) - u'_{-n}(r) v_n(r) - v'_{-n}(r) u_n(r) = 0,$$

из (13) получим

$$A_{j,k} = \frac{2\lambda(-1)^j}{\pi r_0}; \quad A_{j,k}^* = C_{j,k} = C_{j,k}^* = 0; \quad D_{j,k} = \frac{2\lambda(-1)^j}{\pi r_0} H_{j,k};$$

$$D_{j,k}^* = \frac{2\lambda}{\pi r_0} (-1)^j H_{j,k}^*; \quad G_{j,k}(r) = \frac{2\lambda(-1)^j}{\pi r_0} u_{j+\frac{1}{2}}(v_k r);$$

$$G_{j,k}^*(r) = \frac{2\lambda(-1)^j}{\pi r_0} v_{j+\frac{1}{2}}(v_k r),$$

и выражения (12) значительно упростятся:

$$f_{j,k}^{(1)}(r) = f_{j,k}^{(2)}(r) = \frac{1}{H_{j,k}^2 + H_{j,k}^{*2}} [(H_{j,k} m_{j,k} + H_{j,k}^* n_{j,k}) u_{j+\frac{1}{2}}(v_k r) - (H_{j,k} n_{j,k} - H_{j,k}^* m_{j,k}) v_{j+\frac{1}{2}}(v_k r)], \quad (17)$$

$$\Phi_{j,k}^{(1)}(r) = \Phi_{j,k}^{(2)}(r) = \frac{1}{H_{j,k}^2 + H_{j,k}^{*2}} [(H_{j,k} n_{j,k} - H_{j,k}^* m_{j,k}) u_{j+\frac{1}{2}}(v_k r) + (H_{j,k} m_{j,k} + H_{j,k}^* n_{j,k}) v_{j+\frac{1}{2}}(v_k r)]. \quad (0 < r < R)$$

б) Если $h = 0$ и если при этом $\lim_{h \rightarrow 0} h T(\varphi, \theta) = T^*(\varphi, \theta)$, получаем неоднородный шар с заданным на поверхности распределением плотности теплового потока, перемещающимся (в направлении, обратном вращению шара) со скоростью ω .

В этом случае получим

$$\lim_{h \rightarrow 0} h m_{j,k} = \frac{R^2}{2\pi L_{j,k}} \int_0^{2\pi} \int_0^\pi T^*(\varphi, \theta) P_j^k(\cos \theta) \sin k\varphi \sin \theta d\theta d\varphi = m_{j,k}^*; \quad (18)$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} h n_{j,k} = \frac{R^2}{2\pi L_{j,k}} \int_0^{2\pi} \int_0^\pi T^*(\varphi, \theta) P_j^k(\cos \theta) \cos k\varphi \sin \theta d\theta d\varphi = n_{j,k}^*$$

Выведем условие разрешимости задачи Неймана для периодического течения тепла. Применяя формулу Грина [10], имеем

$$\iint_{(s)} \frac{\partial U}{\partial n} ds = \iiint_{(v)} \Delta U dv,$$

откуда, интегрируя по t от 0 до t_0 , где t_0 —период изменения температуры U , и воспользовавшись уравнением теплопроводности $\frac{\partial U}{\partial t} = a \Delta U$, будем иметь

$$\int_0^{t_0} \int_{(s)} \int \frac{\partial U}{\partial t} ds dt = \frac{1}{a} \int_{(v)} \int \int \int_0^{t_0} \frac{\partial U}{\partial t} dt dv = \frac{1}{a} \int_{(v)} \int \int [U|_{t=t_0} - U|_{t=0}] dv = 0. \quad (19)$$

Применяя формулу (19) последовательно к U_1 и U_2 , получим

$$\int_0^{t_0} \int_{(s)} \int T^* ds dt = 0, \text{ откуда, согласно (18), имеем } n_{j,0}^* = 0; \text{ и } U_1 \text{ и } U_2$$

определяются с точностью до произвольной постоянной.

в) При $h \rightarrow \infty$ получаем шар с заданным на поверхности распределением температуры, перемещающимся со скоростью ω . В этом случае

$$f_{j,k}^{(1)}(r) = \frac{2\lambda_2 (-1)^j}{\pi r_0 (E_{j,k}^2 + E_{j,k}^{*2})} [(E_{j,k} m_{j,k} + E_{j,k}^* n_{j,k}) u_{j+\frac{1}{2}}(v_k^{(1)} r) - (E_{j,k} n_{j,k} - E_{j,k}^* m_{j,k}) v_{j+\frac{1}{2}}(v_k^{(1)} r)]; \quad (20)$$

$$f_{j,k}^{(2)}(r) = \frac{1}{E_{j,k}^2 + E_{j,k}^{*2}} [(E_{j,k} m_{j,k} + E_{j,k}^* n_{j,k}) G_{j,k}(v_k^{(2)} r) - (E_{j,k} n_{j,k} - E_{j,k}^* m_{j,k}) G_{j,k}^*(v_k^{(2)} r)],$$

где

$$E_{j,k} = A_{j,k} u_{j+\frac{1}{2}}(v_k^{(2)} R) - A_{j,k}^* v_{j+\frac{1}{2}}(v_k^{(2)} R) - C_{j,k} u_{-j-\frac{1}{2}}(v_k^{(2)} R) + C_{j,k}^* v_{-j-\frac{1}{2}}(v_k^{(2)} R);$$

$$E_{j,k}^* = A_{j,k} v_{j+\frac{1}{2}}(v_k^{(2)} R) + A_{j,k}^* u_{j+\frac{1}{2}}(v_k^{(2)} R) - C_{j,k} v_{-j-\frac{1}{2}}(v_k^{(2)} R) - C_{j,k}^* u_{-j-\frac{1}{2}}(v_k^{(2)} R).$$

Чтобы получить выражения для $\Phi_{j,k}^{(1)}(r)$ и $\Phi_{j,k}^{(2)}(r)$, нужно в (20)

$m_{j,k}$ и $n_{j,k}$ поменять местами.

г) При $\lambda_1 = 0$ получаем задачу распространения тепла в поллой сфере с теплоизолированной внутренней поверхностью $r = r_0$.

д) Если $\omega = 0$, получаем стационарный режим. При этом, при-

нимая во внимание, что $\lim_{\omega \rightarrow 0} \omega^{-\frac{n}{2}} I_n(\sqrt{-i} p_k^{(1)} r) = \left(-\frac{ik}{a_l}\right)^{n/2} \frac{1}{2^n \Gamma(n+1)}$,

имеем

$$f_{j,k}^{(1)}(r) = \frac{hm_{j,k}}{q_j} (2j+1) \lambda_2 h R^{\frac{1}{2}} r^{j+\frac{1}{2}};$$

$$f_{j,k}^{(2)}(r) = \frac{hm_{j,k}}{q_j} R^{\frac{1}{2}} r^{\frac{1}{2}} \{ [\lambda_1 j + \lambda_2 (j+1)] r^j - (\lambda_1 - \lambda_2) j r_0^{2j+1} r^{-j-1} \}.$$

Институт математики и механики
Академии наук Армянской ССР

Ռ. Ս. ՄԻՆԱՍՅԱՆ

**Պատկերային անհամասեռ գնդում ջերմության տարածման մասին՝
շրջապատող միջավայրի հետ ջերմափոխանակման
առկայության դեպքում**

Հոդվածում դիտարկվում է ջերմության տարածման խնդիրը պատկերային անհամասեռ գնդում, երբ այն կազմված է տարրեր նյութերից բաղկացած սնամեջ սֆերայից ու նրա ներսում գտնվող գնդից: Ենթադրվում է, որ անհամասեռ գնդի արտաքին մակերևույթի վրա տեղի ունի ջերմափոխանակություն շրջապատող միջավայրի հետ:

Խնդրի լուծումը ներկայացվում է շրջանային, թուստնի և էքսանդրի ընդհանրացրած ֆունկցիաներից կազմված շարքերով:

Հետազոտվում են որոշ սահմանային դեպքեր՝ երբ գոնիդը համասեռ է, երբ տրված է գնդի արտաքին մակերևույթով անցնող ջերմային հոսքի խտությունը, այդ խտությունային մակերևույթի վրա տեղափոխվելու ժամանակ և այլն:

Դուրս է բերվում նեյմանի խնդրի լուծելիության պայմանը ջերմության պարբերական հոսանքի համար:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ H. S. Carslaw and J. C. Jaeger, Conduction of heat in solinds. Oxford, 1948.
- ² Н. Н. Рыкалин, Расчеты тепловых процессов при сварке, Машгиз, 1951. ³ П. Шнейдер, Инженерные проблемы теплопроводности. Изд. ин. лит. 1960. ⁴ Б. Г. Корнев, Некоторые задачи теории упругости и теплопроводности, решаемые в бесселевых функциях. Физматгиз, 1960. ⁵ И. К. Езер, Phil. Mag., vol. XXXV, № 242 1944.
- ⁶ С. И. Шабанов, ЖТФ, XXIV вып. 5, 1954. ⁷ Р. Гофман, ZAMP, vol. X fasc. 3, 1959.
- ⁸ Д. Розенталь, Trans. ASME, 68, 1946. ⁹ Н. Bateman, Partial differential equations of mathematical physics, N. Y., 1944. ¹⁰ С. Л. Соболев, Уравнения математической физики, Гостехиздат, 1950.

В. Ц. Гнуни

Об устойчивости несимметрично-собранных слоистых гибких пологих оболочек

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР С. А. Амбарцумяном 26/1 1962)

Рассмотрим гибкую пологую оболочку, собранную из произвольного числа однородных ортоанотных слоев.

Пусть α и β являются криволинейными ортогональными координатами, совпадающими с линиями кривизны координатной поверхности, γ — расстояние по нормали от точки (α, β, γ) до точки $(\alpha, \beta, 0)$.

За координатную поверхность принимается внешняя поверхность с выпуклой стороны оболочки.

Считаем, что плоскости упругой симметрии материалов каждого слоя перпендикулярны к координатным линиям α, β, γ .

Предполагаем, что для всего пакета оболочки в целом справедлива гипотеза недеформируемых нормалей $(1-3)$.

На основе $(1-4)$ получим следующую систему дифференциальных уравнений устойчивости

$$\begin{aligned} & a_{11} \frac{\partial^4 \varphi}{\partial \alpha^4} + (a_{66} - 2a_{12}) \frac{\partial^4 \varphi}{\partial \alpha^2 \partial \beta^2} + a_{22} \frac{\partial^4 \varphi}{\partial \beta^4} + k_1 \frac{\partial^2 w}{\partial \beta^2} + k_2 \frac{\partial^2 w}{\partial \alpha^2} + \\ & + p_{11} \frac{\partial^4 w}{\partial \alpha^4} + (p_{12} + p_{21} - 2p_{66}) \frac{\partial^4 w}{\partial \alpha^2 \partial \beta^2} + p_{22} \frac{\partial^4 w}{\partial \beta^4} + \frac{\partial^2 w}{\partial \alpha^2} \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial \beta^2} - \left(\frac{\partial^2 w}{\partial \alpha \partial \beta} \right)^2 = 0, \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} & (D_{11} - D_{11}^0) \frac{\partial^4 w}{\partial \alpha^4} + 2(D_{12} - D_{12}^0 + 2D_{66} - 2D_{66}^0) \frac{\partial^4 w}{\partial \alpha^2 \partial \beta^2} + \\ & + (D_{22} - D_{22}^0) \frac{\partial^4 w}{\partial \beta^4} - k_1 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \beta^2} - k_2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \alpha^2} - p_{11} \frac{\partial^4 \varphi}{\partial \alpha^4} - (p_{12} + p_{21} - 2p_{66}) \frac{\partial^4 \varphi}{\partial \alpha^2 \partial \beta^2} + \\ & - p_{22} \frac{\partial^4 \varphi}{\partial \beta^4} - \frac{\partial^2 w}{\partial \alpha^2} \cdot \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \beta^2} + 2 \frac{\partial^2 w}{\partial \alpha \partial \beta} \cdot \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \alpha \partial \beta} - \frac{\partial^2 w}{\partial \beta^2} \cdot \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \alpha^2} + \\ & + T_1^0 \frac{\partial^2 w}{\partial \alpha^2} + T_2^0 \frac{\partial^2 w}{\partial \beta^2} = 0. \end{aligned} \quad (2)$$

Здесь w — нормальное перемещение, φ — функция напряжений,

$$a_{11} = \frac{C_{11}}{\Omega}, \quad a_{12} = \frac{C_{12}}{\Omega}, \quad a_{22} = \frac{C_{22}}{\Omega}, \quad a_{66} = \frac{1}{C_{66}}, \quad \Omega = C_{11}C_{22} - C_{12}^2, \quad (3)$$

$$\begin{aligned} p_{11} &= a_{11}K_{12} - a_{12}K_{11}, & p_{22} &= a_{22}K_{12} - a_{12}K_{22}, \\ p_{12} &= a_{11}K_{22} - a_{12}K_{12}, & p_{21} &= a_{22}K_{11} - a_{12}K_{12}, & p_{66} &= a_{66}K_{66}, \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} D_{11}^0 &= p_{11}K_{12} + p_{21}K_{11}, & D_{22}^0 &= p_{22}K_{12} + p_{12}K_{22}, \\ D_{12}^0 &= D_{21}^0 = p_{11}K_{22} + p_{21}K_{12} = p_{22}K_{11} + p_{12}K_{12}, & D_{66}^0 &= p_{66}K_{66}, \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} C_{ik} &= \sum_{j=1}^n B_{ik}^j (\delta_j - \delta_{j-1}), \\ K_{ik} &= \sum_{j=1}^n B_{ik}^j (\delta_j^2 - \delta_{j-1}^2), \\ D_{ik} &= \sum_{j=1}^n B_{ik}^j (\delta_j^3 - \delta_{j-1}^3), \end{aligned} \quad (6)$$

$$B_{11}^j = \frac{E_1^j}{1 - \nu_1^j \nu_2^j}, \quad B_{22}^j = \frac{E_2^j}{1 - \nu_1^j \nu_2^j}, \quad B_{12}^j = \nu_1^j B_{22}^j = \nu_2^j B_{11}^j, \quad B_{66}^j = G_{\alpha\beta}^j. \quad (7)$$

Пусть прямоугольная в плане (axb) оболочка радиально оперта по четырем краям, тогда, представляя решение системы уравнений (1) и (2) в виде

$$\begin{aligned} w(\alpha, \beta) &= f_{mn} \sin \lambda_n \alpha \sin \mu_m \beta, \\ \varphi(\alpha, \beta) &= \Phi_{mn} \sin \lambda_n \alpha \sin \mu_m \beta, \\ \lambda_n &= n\pi/a, \quad \mu_m = m\pi/b, \end{aligned} \quad (8)$$

тождественно удовлетворим условиям радиального опирания краев.

На основе вариационного метода Бубнова-Галеркина из системы уравнений (1) и (2), в силу (8), для определения стрелы прогиба f_{mn} получим следующее алгебраическое уравнение

$$\beta_{mn} f_{mn}^3 + \alpha_{mn} f_{mn}^2 + (K_{mn} - \lambda_n^2 T_1^{0mn} - \mu_m^2 T_2^0) f_{mn} = 0, \quad (9)$$

где

$$\begin{aligned} K_{mn} &= (D_{11} - D_{11}^0) \lambda_n^4 + 2(D_{12} - D_{12}^0 + 2D_{66} - 2D_{66}^0) \lambda_n^2 \mu_m^2 + \\ &+ (D_{22} - D_{22}^0) \mu_m^4 + \frac{[(k_1 \mu_m^2 + k_2 \lambda_n^2) - [p_{11} \lambda_n^4 + (p_{12} + p_{21} - 2p_{66}) \lambda_n^2 \mu_m^2 + p_{22} \mu_m^4]]^2}{a_{11} \lambda_n^4 + (a_{66} - 2a_{12}) \lambda_n^2 \mu_m^2 + a_{11} \mu_m^4}, \end{aligned} \quad (10)$$

$$\alpha_{mn} = -\frac{16\lambda_n \mu_m}{ab} \left[\frac{(k_1 \mu_m^2 + k_2 \lambda_n^2) - p_{11} \lambda_n^4 - (p_{12} + p_{21} - 2p_{66}) \lambda_n^2 \mu_m^2 - p_{22} \mu_m^4}{(a_{11} \lambda_n^4 + (a_{66} - 2a_{12}) \lambda_n^2 \mu_m^2 + a_{22} \mu_m^4)} \right], \quad (11)$$

$$\beta_{mn} = \frac{512}{9} \frac{\lambda_n^2 \mu_m^2}{a^2 b^2} \frac{1}{a_{11} \lambda_n^4 + (a_{66} - 2a_{12}) \lambda_n^2 \mu_m^2 + a_{22} \mu_m^4}. \quad (12)$$

Пусть

$$T_1^{0mn} = P_{mn}, \quad T_2^{0mn} = k P_{mn}, \quad (13)$$

где P_{mn} — параметр нагрузки, k — некоторый коэффициент; тогда уравнение (9) можно привести в виде

$$\bar{\beta}_{mn} f_{mn}^3 + \bar{\alpha}_{mn} f_{mn}^2 - (P_{mn} - \bar{K}_{mn}) f_{mn} = 0, \quad (14)$$

где

$$\bar{K}_{mn} = \frac{K_{mn}}{\lambda_n^2 + k \mu_m^2}, \quad \bar{\alpha}_{mn} = \frac{\alpha_{mn}}{\lambda_n^2 + k \mu_m^2}, \quad \bar{\beta}_{mn} = \frac{\beta_{mn}}{\lambda_n^2 + k \mu_m^2}. \quad (15)$$

Считая, что после потери устойчивости $f_{mn} \neq 0$, найдем

$$P_{*mn} = P_{mn}^* + \bar{\alpha}_{mn} f_{mn} + \bar{\beta}_{mn} f_{mn}^2. \quad (16)$$

Здесь P_{mn}^* — верхняя критическая нагрузка, а P_{*mn} — нижняя критическая нагрузка.

Из соотношений (11), (12), (16) видно, что изменение нагрузки после потери устойчивости будет различным в зависимости от количества и расположения слоев и кривизны срединной поверхности.

Отметим, что здесь, в отличие от случаев однослойных ⁽²⁾ и симметрично собранных слоистых ⁽⁵⁾ пластинок, в случае пластинки ($k_1 = k_2 = 0$) линейный член в (16) не исчезает. В этом случае, как это нетрудно заметить из (11), если

$$p_{11} \lambda_n^4 + (p_{12} + p_{21} - 2p_{66}) \lambda_n^2 \mu_m^2 + p_{22} \mu_m^4 < 0, \quad (17)$$

то $\bar{\alpha}_{mn} < 0$ и для пластинки получается явление хлопка. В силу чего становится необходимым определение нижней критической нагрузки пластинки

$$P_{*mn} = P_{mn}^* - |\bar{\alpha}_{mn}| f_{mn} + \bar{\beta}_{mn} f_{mn}^2. \quad (18)$$

В случае оболочек, если

$$p_{11} \lambda_n^4 + (p_{12} + p_{21} - 2p_{66}) \lambda_n^2 \mu_m^2 + p_{22} \mu_m^4 > (k_1 \mu_m^2 + k_2 \lambda_n^2) > 0, \quad (19)$$

то $\bar{\alpha}_{mn} > 0$ и нагрузка после потери устойчивости не будет уменьшаться. В этом случае нет необходимости определения нижней критической нагрузки, так как она не существует.

В случае, когда $\bar{\alpha}_{mn} < 0$, после потери устойчивости оболочки, нагрузка будет падать до нижней критической нагрузки P_{*mn} , которая определяется из условия (16).

В заключение отметим, что вышеприведенные выкладки повторяются и в том случае, когда неоднородность оболочки непрерывно меняется по толщине, т. е. упругие постоянные оболочки зависят от координаты γ .

Отметим также, что, если оболочка собрана из изотропных слоев и коэффициенты Пуассона одинаковы для всех слоев, соответствующим выбором координатной поверхности можно добиться того, что $K_m < 0$ или $K_m > 0$, следовательно, и $K_m = 0$ ⁽²⁾.

Это показывает, что для несимметрично собранных оболочек существенную роль играет расположение координатной поверхности, т. е. где действуют внешние усилия и где закрепляется оболочка.

Институт математики и механики
Академии наук Армянской ССР

Վ. Յ. ԳՆՈՒՆԻ

Շերտավոր անիզոտրոպ ճկուն թաղանթների կայունության մասին

Դիտարկվում է ոչ-սիմետրիկ հավաքած շերտավոր օրթոտրոպ ճկուն թաղանթների կայունության խնդիրը:

Ստացված է ստորին կրիտիկական ուժի բանաձևը:

Ապացուցվում է, որ թաղանթի շերտերի որոշակի դասավորվածության դեպքում հնարավոր է, որ ստորին կրիտիկական ուժը զոյուծյուն չունենա և հնարավոր է նրա զոյուծյունը սալերի համար:

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

- ¹ С. А. Амбарцумян, Теория анизотропных оболочек. Физматгиз, М., 1961.
² А. С. Вольмир, Гибкие пластинки и оболочки, ГИТТЛ, М., 1956. ³ С. А. Амбарцумян, Изв. АН АрмССР (серия ФМЕТ), т. VI, № 3, 1953. ⁴ Б. З. Власов, Общая теория оболочек. ГИТТЛ, М.-Л., 1949. ⁵ В. Ц. Гнуни, Изв. АН АрмССР (серия физ.-мат. наук), т. XIII, № 1 (1960).

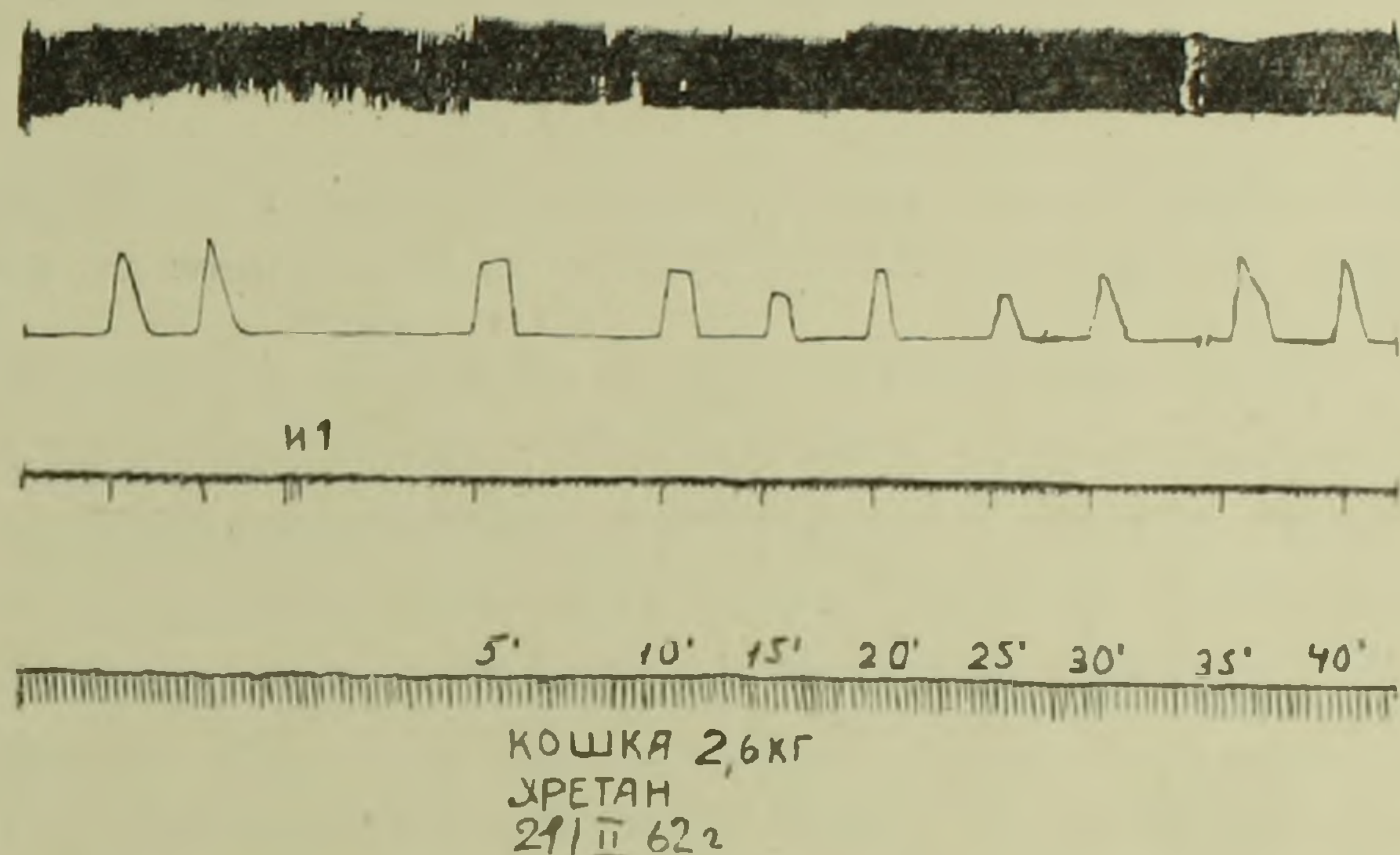
А. А. Галоян

О двух гормонах гипоталамуса, оказывающих действие на коронарное кровообращение

(Представлено академиком АН Армянской ССР Р. Х. Бунятыном 6/III 1962)

Из экстрактов гипоталамуса крыс хроматографическим методом нами были выделены два начала, которые выявили высшую активность в отношении коронарного кровообращения.

Несмотря на минимальное содержание этих веществ, которые, по всей вероятности, относятся к полипептидам, в элюатах, полученных после хроматографирования экстракта на бумаге их действие весьма разительно.



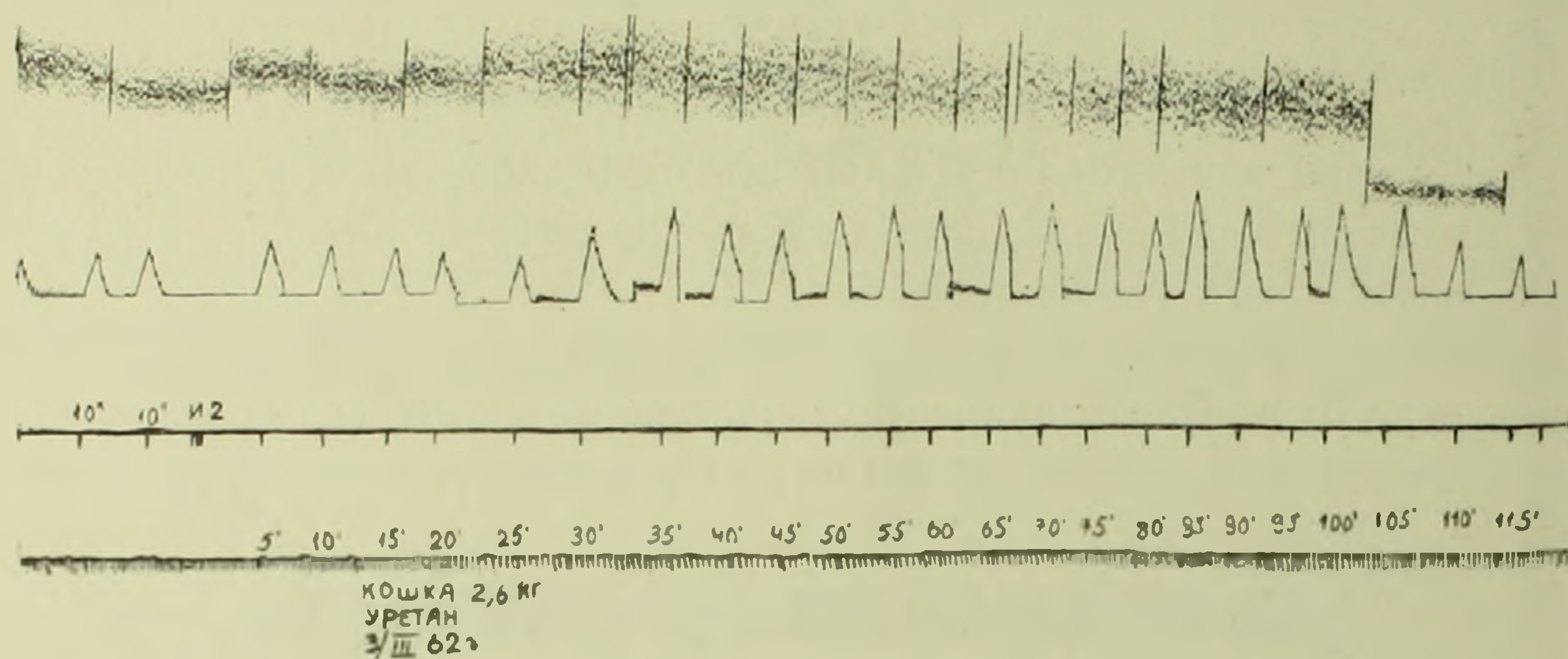
Фиг. 1. Изменения объема венозной крови, оттекающей из коронарного синуса сердца кошки, под влиянием фракции 1. Обозначения сверху вниз: 1—кровяное давление; 2—изменение объема венозной крови, оттекающей из коронарного синуса сердца; 3—отметчик времени испытания объемной емкости венозных сосудов; 4—отметчик времени.

Опыты показали, что после введения фракции 1 наблюдается уменьшение количества крови, оттекающей от венозных сосудов сердца. Наряду с этим улучшается сердечная деятельность (фиг. 1).

Этот эффект длится более чем 30 минут, после чего коронарное кровообращение восстанавливается до исходного уровня при его введении кошкам внутривенно. При введении же фракции 2 через 20—30 минут

количество оттекающей крови из венозных сосудов увеличивается на 50—60% (фиг. 2). Следует отметить, что этот эффект мы наблюдали в течение двух-трех часов. Однако сосудорасширяющее влияние испытанного вещества длится намного дольше. Это начало не действует на кровяное давление, а также на работоспособность сердечной мышцы. То обстоятельство, что этот эффект влияния наступает не сразу, а через 20—30 минут, развивается постепенно и длится в течение нескольких часов говорит о сложном механизме его действия на коронарное кровообращение.

По-видимому, это влияние не является прямым. Скорее всего обнаруженные нами вещества оказывают действие на коронарное кровообращение через какие-то механизмы центрального происхождения (вероятно, через высшие вегетативные центры — через гипоталамус). Не исключена



Фиг. 2. Изменения объема венозной крови, оттекающей из коронарного синуса сердца, под влиянием фракции 2. Обозначения те же.

возможность, что введенные нами вещества в свою очередь могут стимулировать выделение других веществ нейрогуморального характера, которые сами могут оказать влияние на коронарное кровообращение. Для выяснения этих вопросов необходимы дальнейшие опыты. Опыты показали, что испытанные нами вещества не являются вазопрессином.

Выводы. 1. Из гипоталамуса крыс выделены две фракции, оказывающие сильное влияние на коронарное кровообращение.

2. Первая из них суживает венозные сосуды сердца. Этот эффект продолжается более чем 30 минут.

3. Вторая—наоборот, сильно расширяет венозные сосуды. Этот эффект продолжается в течение 2—3 часов и дольше.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в гипоталамусе, помимо других агентов гормональной природы, имеются и другие, которые имеют отношение к коронарному кровообращению. Другие стороны действия выделенных фракций будут изучены нами в дальнейшем.

Выражаю сердечную благодарность фармакологу Р. А. Александяну за помощь в проведении опытов над коронарным кровообращением.

Институт биохимии
Академии наук Армянской ССР

**Հիպոթալամուսի երկու հորմոնների մասին. որոնք առնչւթյուն
ունեն կորոնար Երջանառութեան հետ**

Հիպոթալամուսի որոշ հատվածներից հաջողվեց անջատել երկու ֆրակցիա (ըստ երևույթի՝ պոլիպեպտիդային բնույթի), որոնք ազդում են կորոնար անոթների վրա: Նրանցից մեկը նեղացնում է սրտի երակները, մինչդեռ մյուսը՝ ընդհակառակը, խիստ լայնացնում է նրանց: Այս ազդեցությունը տեսնում է երկու-երեք ժամ և ավել: Հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տալիս, որ նշված նյութերը կապ չունեն վազոպրեսինի հետ:

АГРОХИМИЯ

В. Л. Ананян

О влиянии радиоактивности почвенного
воздуха на растения

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. С. Давтяном 11/XI 1961)

По составу газов почвенный воздух заметно отличается от атмосферного в основном по содержанию углекислоты и кислорода. Вопросы связанные с динамикой кислорода и углекислоты в значительной степени изучены, так как, в основном, с этими газами связан режим питания растений, вся жизнедеятельность их корней и различных организмов в почве.

В почвенном воздухе содержатся также радиоактивные газы—эманации, являющиеся промежуточным продуктом распада U, Th и AcU. Эти газы следующие: радон, торон и актинон. Концентрация эманации в почвенном воздухе на несколько порядков выше чем в атмосферном воздухе (¹).

Концентрация эманаций в почвенном воздухе зависит от содержания радиоактивных элементов в горных породах и в самих почвах. Она возрастает над породами с повышенной радиоактивностью и, наоборот, уменьшается над участками пород с малой радиоактивностью. Эманации выделяют больше энергии, чем элементы, из которых они образовались. Можно предполагать, что эманации также в большой мере действуют на биологическую жизнь почвы и на растения.

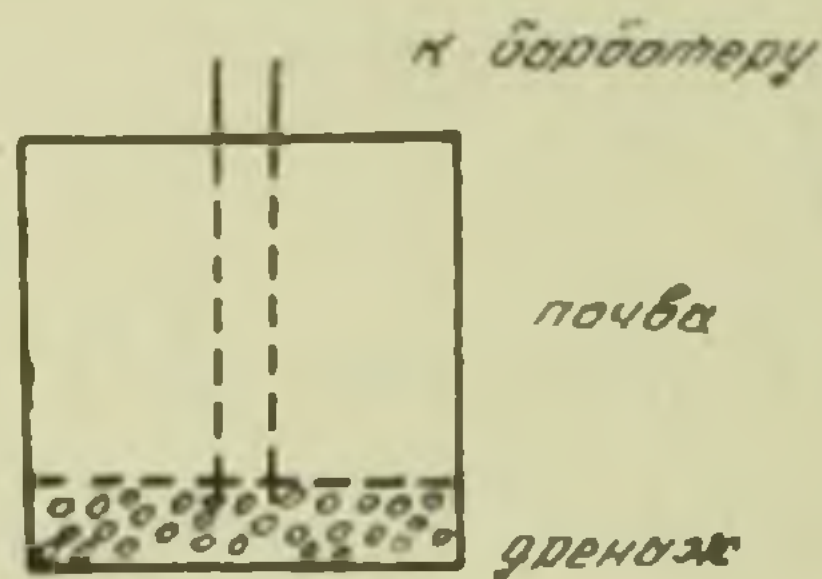
Известно широкое применение радона в медицине с лечебной целью (радоновые ванны).

Скармливание цыплятам и пороссятам кормов, насыщенных радоном (около 10^{-7} кюри Rn в 1 месяц на 1 цыпленка), приводит к увеличению их общего веса и к резкому сокращению падежа (²).

Относительно воздействия радона на растение А. А. Дробков (³) упоминает о специальных опытах, проведенных в 1912 г. Молишем, который установил, что эманация радия обладает способностью вызывать в зимних условиях преждевременное раскрытие спящих цветочных почек.

Нашей целью являлось выяснить воздействие радиоактивности почвенного воздуха на растения. Испытывалось действие слабых концентраций эманации радия-радона. Источником радона служили жидкие эталоны радия, содержащие от $n \cdot 10^{-9}$ до $n \cdot 10^{-8}$ г радия; т. е. на 1—2 порядка выше среднего содержания Ra в почвах.

Опыт 1-й (рекогносцировочный) был заложен в кристаллизаторах, вмещающих 270 г почвы. Почва-чернозем из с. Артагюх Спитакского района. На дне сосудов был помещен дренажный слой из дресвы. В середине сосуда была помещена стеклянная трубка, соединяющаяся посредством резиновой трубки с барботером, в котором находился раствор радия (фиг. 1). Радон поступал в почву путем диффузии. Контролем служил барботер с водой. 3/III было посеяно по 60 семян салата. Всходы появились раньше в сосудах с эманацией (табл. 1).



Фиг. 1.

Таблица 1	
В а р и а н т ы	Число всходов 14/III
$1,31 \cdot 10^{-8}$ г Ra	30
$1,18 \cdot 10^{-9}$ „	38
В о д а	15

Через месяц опыт был закончен. Растения салата были взвешены вместе с корнями.

Результаты опыта (табл. 2) показали положительное действие радона на урожай, который увеличился на 14—23%.

Таблица 2			
В а р и а н т ы	Вес зеленой массы и корней в г		Прибавка в %
	сырой	возд. сух.	возд. сух. массы
$1,31 \cdot 10^{-8}$ г Ra	12,22	1,60	114,2
$1,18 \cdot 10^{-9}$ „	12,16	1,73	123,5
В о д а	10,82	1,40	100

Опыт 2-й был заложен в сосудах, вмещающих 3 кг почвы. Почва бурая карбонатная, культурно поливная, взята с экспериментального участка Лаборатории агрохимии. Была посеяна фасоль (по 6 семян, после прореживания оставлено 4 растения). Растения собраны в стадии зеленых стручков. В этом опыте (табл. 3) вариант с высо-

Таблица 3				
№	В а р и а н т ы	Сырой вес в г на сосуд		
		зеленая масса		корни
		общий	стручки	
1	$1,31 \cdot 10^{-8}$ г Ra	29,5	12,95	7,73
2	$1,18 \cdot 10^{-9}$ „	35,6	17,00	9,83
3	В о д а	33,12	13,20	8,52
4	В о д а	32,74	12,75	11,24

кой концентрацией ($1,31 \cdot 10^{-8} \text{ Ra}$) по сравнению с контролем несколько снизил урожай, а вариант с низкой концентрацией повысил. (Выяснить причину снижения урожая возможно после повторных опытов с большей шкалой испытываемых концентраций радона).

Опыт 3-й был заложен в таких же сосудах и на той же почве, как опыт 2. Была посеяна пшеница (посев 7/IV, уборка 5/VII). В этот опыт мы внесли еще один вариант, в котором сосуды не соединялись с барботерами и не имели трубок. Концентрация радия в повторных сосудах была одного порядка (10^{-8} г Ra). Контролем служили сосуды, соединенные с барботерами с водой, и сосуды, ни с чем не соединенные.

Таблица 4

№ п/п	В а р и а н т ы	Возд. сухой вес в г на сосуд		
		общий	зерно	солома
1	$1,31 \cdot 10^{-8} \text{ г Ra}$	6,71	2,22	4,49
2	$1,07 \cdot 10^{-8} \text{ .}$	6,65	2,01	4,64
3	В о д а	5,70	1,52	4,18
4	В о д а	5,72	1,82	3,90
5	Без соединения	5,72	1,97	3,75
6	.	5,97	1,94	3,03

Отмечается (табл. 4) положительное действие эманации радия на урожай зерна и соломы пшеницы.

Опыт 4-й. После уборки пшеницы в тех же сосудах было посеяно просо. Из данных табл. 5 видно, что эманация и на просо оказала положительное действие.

Таблица 5

№ п/п	В а р и а н т ы	Возд. сухой вес в г на сосуд			
		общий	в том числе		
			зерно	стебли	корни
1	$1,31 \cdot 10^{-8} \text{ г Ra}$	11,54	4,67	4,27	1,30
2	$1,07 \cdot 10^{-8} \text{ .}$	11,32	4,52	4,20	1,30
3	В о д а	8,11	2,77	3,50	0,92
4	В о д а	7,96	2,50	3,62	0,92
5	Без соединения	10,55	3,80	4,35	1,20
6	.	9,31	3,45	3,92	0,97

В сосудах, не соединенных с барботерами, урожайность была выше, чем в сосудах, соединенных с барботерами (с водой). Причину этого факта мы пока не выяснили.

Приведенные данные показывают, что выделяющаяся эманация радия (при содержании радия в пределах $n \cdot 10^{-9}$ — $n \cdot 10^{-8}$ г), за исключением одного случая, оказывает положительное действие на развитие растений. Растения довольно чувствительно реагируют на изменения концентрации эманации. (Это зависит, очевидно, и от вида растений).

Таким образом, наши опыты показали, что эманация радия, входящая в состав почвенного воздуха, играет определенную роль в жизни растений — концентрации радона, незначительно превышающие естественное содержание его в почвенном воздухе, увеличивают урожай растений.

Возникает вопрос о возможности применения эманаций для стимуляции развития растений. Он заслуживает дальнейшего исследования.

Лаборатория агрохимии
Академии наук Армянской ССР

Վ. Լ. ԱՆԱՆՅԱՆ

Հողի օդի ռադիոակտիվության ազդեցությունը բույսերի վրա

Հողի օդը բացի թթվածնից, ածխածնից և այլ գազերից պարունակում է նաև ռադիոակտիվ գազեր՝ ռադոն, տորոն, ալֆինոն, որոնք իրենցից ներկայացնում են U, Th, AcU տրոհման միջանկյալ պրոդուկտներ (էմանացիա):

Ռադիոակտիվ գազերի կոնցենտրացիան հողի օդում, ի տարբերություն մթնոլորտային օդի, մի քանի կարգ բարձր է: Էմանացիան անջատում է ավելի շատ էներգիա, քան այն տարրերը, որոնցից նրանք առաջացել են:

Մեր փորձերը ցույց են տվել, որ հողի օդի մեջ մտնող ռադիոակտիվ գազերը սրղի ազդեցություն են թողնում բուսականության վրա:

Փորձարկվել է ռադոնի թույլ կոնցենտրացիաների ազդեցությունը բույսերի աճեցողության վրա: Որպես ռադոնի աղբյուր ծառայել են $n \cdot 10^{-9}$, $n \cdot 10^{-8}$ գ ռադիում պարունակող հեղուկ էտալոնները:

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ փորձարկված ռադոնի կոնցենտրացիաները ուժեղացնում են բույսերի աճը:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ В. И. Баранов, Радиометрия, 1955. ² И. М. Белоусова, Ю. М. Штуккенберг, Естественная радиоактивность, Медгиз, 1961. ³ А. А. Дробков, Микроэлементы и естественные радиоактивные элементы в жизни растений и животных, Изд. АН СССР, 1958

ГИСТОЛОГИЯ

В. В. Фанарджян, А. М. Чилингарян, Е. В. Папоян и Е. Н. Паравян

К вопросу регенерации коры больших полушарий и мозжечка в онтогенезе

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР А. М. Алексаняном 30/X 1961)

За последние годы в литературе появился ряд сообщений о возможности деления нервных клеток центральной нервной системы (¹⁻⁴ и др.). Наряду с этим некоторыми авторами была описана регенерация коры больших полушарий головного мозга млекопитающих в онтогенезе после ее частичного или полного удаления (⁵⁻⁸).

Последние данные, представляя особый интерес для проблемы функциональной и морфологической компенсации центральной нервной системы, встречают возражения в ряде исследований по экспериментальной и клинической неврологии (^{9,10} и др.). Нерешенным остается вопрос о путях замещения дефекта в коре больших полушарий: происходит ли оно благодаря естественному росту соседних участков мозга или обусловливается вновь образованными нервными структурами. Последнему и посвящена настоящая работа, выполненная в плане сравнительного анализа регенерационных возможностей двух основных надсегментарных органов центральной нервной системы — коры больших полушарий и мозжечка после их оперативного повреждения.

Материал исследования составили 48 щенков, из коих у 16 щенков оперативное вмешательство было произведено на коре больших полушарий головного мозга, а у 30 — на мозжечке. У двух щенков операции подверглись оба органа.

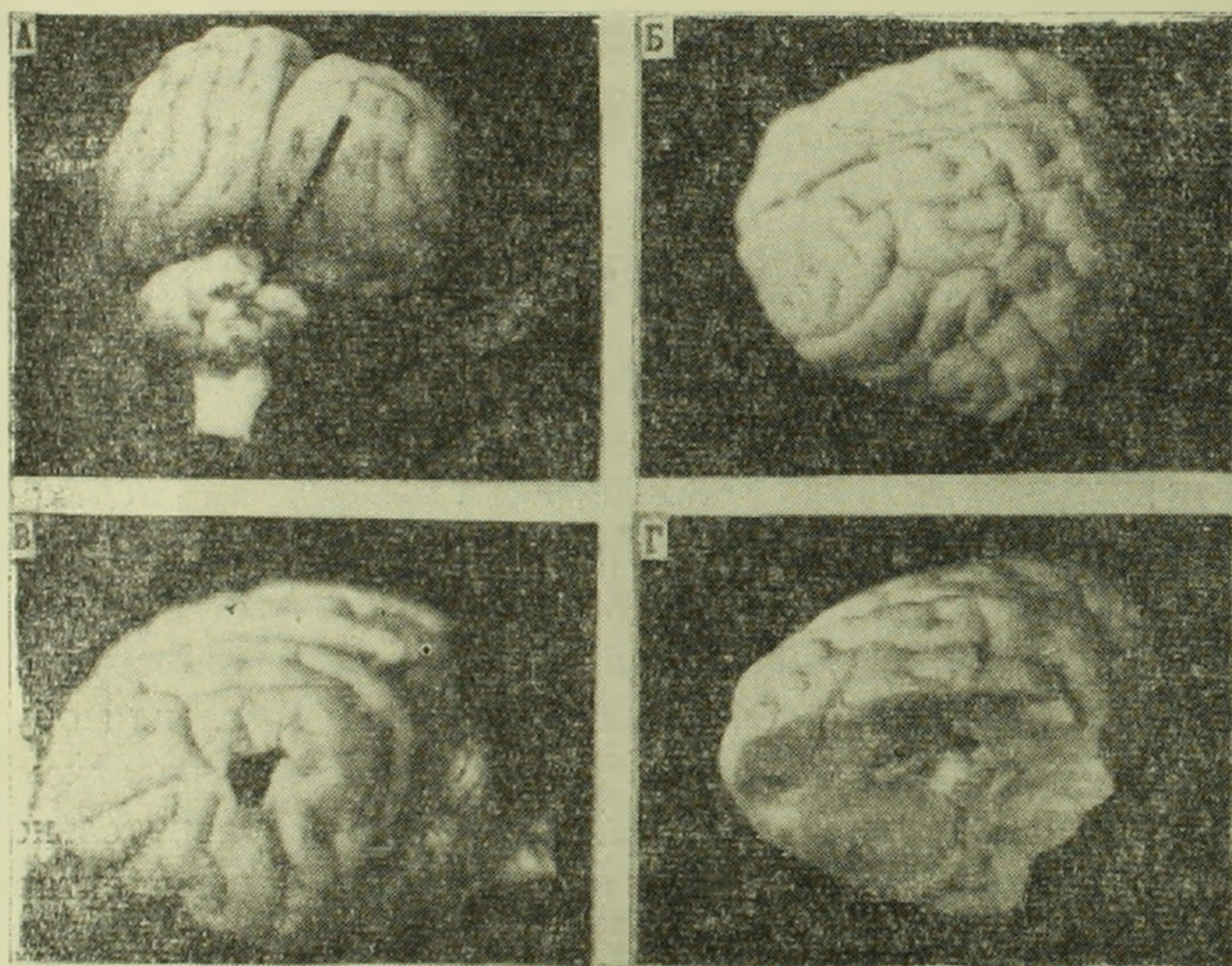
Оперативное вмешательство на коре больших полушарий заключалось в удалении участка мозгового вещества размером 0,5 × 0,5 см в области затылочной, теменной и двигательной долей. Подобного рода частичное удаление коркового вещества было произведено на мозжечке у 18 щенят в области l. l. culmen, simplex, tuber, paramedianus, paraflocculus, rugatus, uvula, flocculus и nodulus. У остальных 12 щенят мозжечок был экстирпирован тотально или субтотально.

Операция производилась в асептических условиях (исключая 5 случаев). Твердая мозговая оболочка не зашивалась.

Возраст животного во время операции варьировал от 3-х дней до 1 месяца. Время наблюдения до забоя животного исчислялось в среднем 3—4 месяцами. Максимальный срок равнялся 8 месяцам.

Нейрогистологические исследования проводились по второму методу Кахаля и посредством окраски тигроида по Пешингеру. Микроскопическому анализу подвергались только те полушария большого мозга, в которых имело место явное покрытие дефекта ткани. Исследование проводилось посредством приготовления сагитальных срезов, охватывающих поврежденные и здоровые участки полушария. Мозжечок подопытных животных подвергался макроскопическому исследованию.

Мозжечок. Макроскопическое обследование мозга при тотальном или субтотальном, а также при частичном удалении мозжечка ни у одного из оперированных щенков не обнаружило каких-либо признаков восполнения дефекта мозговой ткани (фиг. 1, а).



Фиг. 1. Внешний вид головного мозга щенков после операции частичного удаления коры больших полушарий и мозжечка. а—через 6 месяцев после частичного удаления мозжечка у 10-дневного щенка; б—через 4 месяца после частичного удаления коры больших полушарий у 10-дневного щенка (внешнее покрытие дефекта ткани; виден рубец); в—через 4 месяца после частичного удаления коры больших полушарий у месячного щенка (виден дефект ткани); г—тот же препарат, что и на б; сагитальный срез; внешнее покрытие дефекта с полостью в мозгу.

Кора больших полушарий. При макроскопическом исследовании поверхности коры больших полушарий у 10 из 18 оперированных щенков было обнаружено анатомическое восстановление дефекта мозга (фиг. 1, б). У остальных животных имелся дефект мозговой ткани в области операции (фиг. 1, в). При восполнении дефекта в области повреждения на-

блюдалось сращение твердой мозговой оболочки с тканью мозга (рубец), рисунок извилин был несколько отклонен от нормальной картины. На сагитальных срезах отмечалось наличие полости в глубине мозга.

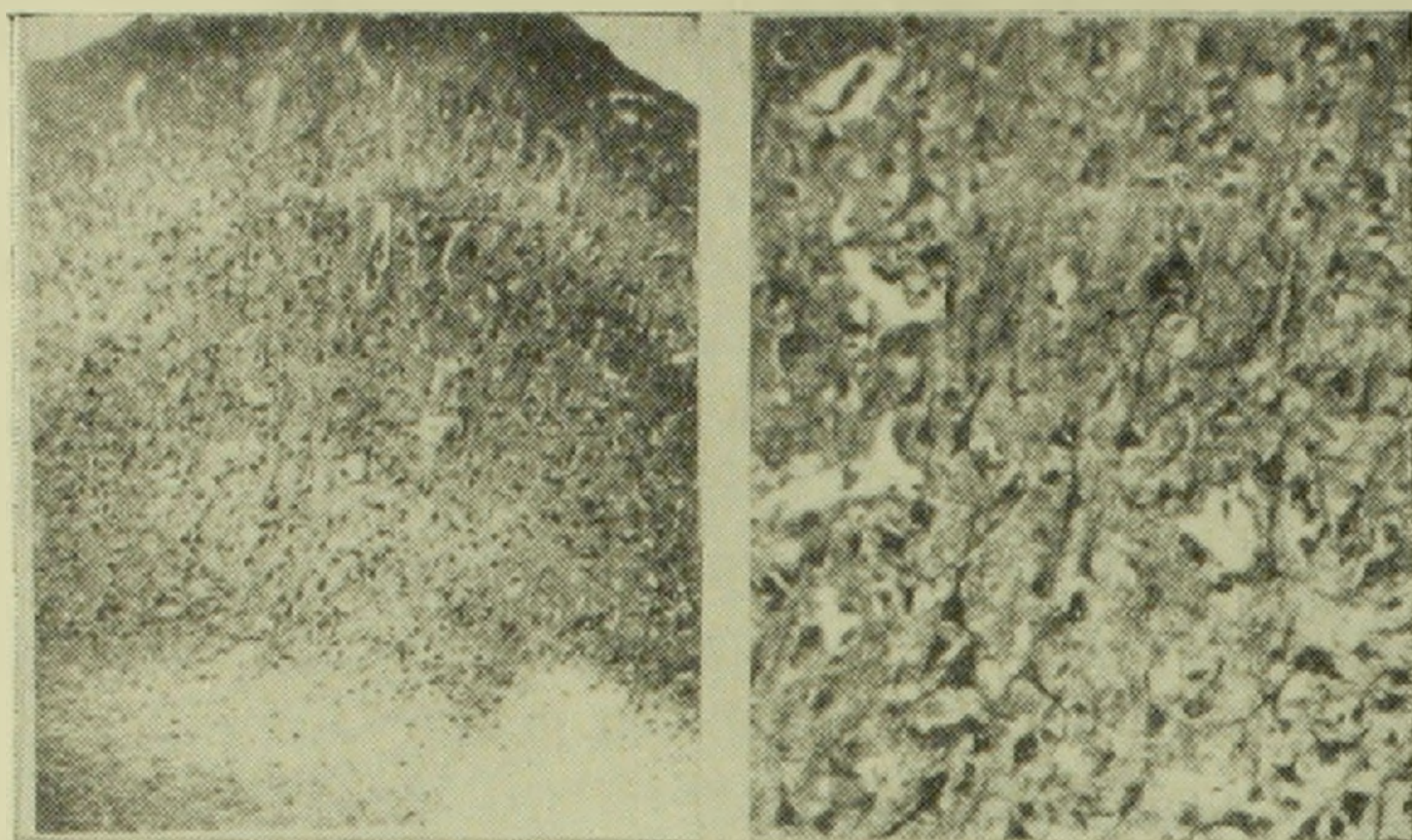
Макроскопический анализ динамики восстановления дефекта в коре больших полушарий у щенков, оперированных в различные дни постнатальной жизни и забитых в различное время после операции, показал, что заполнение мозгового дефекта начинается с разрастания серой массы полушарий мозга. В начальных стадиях разрастающийся слой выглядит в виде тонкой пластинки, которая при срастании краев и полном восстановлении поверхности мозга начинает постепенно утолщаться в сторону полости и тем самым уменьшать ее размеры. Однако последнее ни в одном случае не привело к полной ликвидации полого пространства в мозгу (фиг. 1, 2). Степень такого типа восполнения мозгового дефекта определялась возрастом животного в момент операции. Чем моложе животное, тем требовалось меньше времени после операции для достижения той или иной стадии заполнения дефекта.

Детальное исследование показало, что оперированные участки мозга на сагитальных срезах сильно разнятся по своему строению от таковых в симметричных участках интактного полушария. Разросшаяся ткань, представленная первоначально в виде пластинки, имеет слоистое складчатое строение. Отчетливо видны мозговые извилины с правильным соотношением серого и белого вещества, однако имеющие неправильное хаотическое расположение. По этой причине при микроскопическом исследовании бывает трудным восстановить истинную морфологическую картину, не говоря о различных вариациях, встречающихся у разных индивидумов. Несмотря на это, ясно видно, что покрывающая дефект пластинка состоит из 6—7 слоев коркового вещества (фиг. 2). Ее разрастание в сторону полости мозга представляется в виде увеличения количества слоев извилин, которые накладываются одна на другую (фиг. 3).

Наряду с этим нейрогистологическое исследование выявляет в отдельных участках наличие дегенерированных островков, расположенных по соседству с нормальной корковой тканью. Местами встречаются поры различной величины; иногда они имеются в большом количестве, и тогда участок ткани приобретает сетчатый вид строения. Однако и между этими участками не отмечается нарушения правильности расположения клеточных слоев коры мозга (фиг. 2).

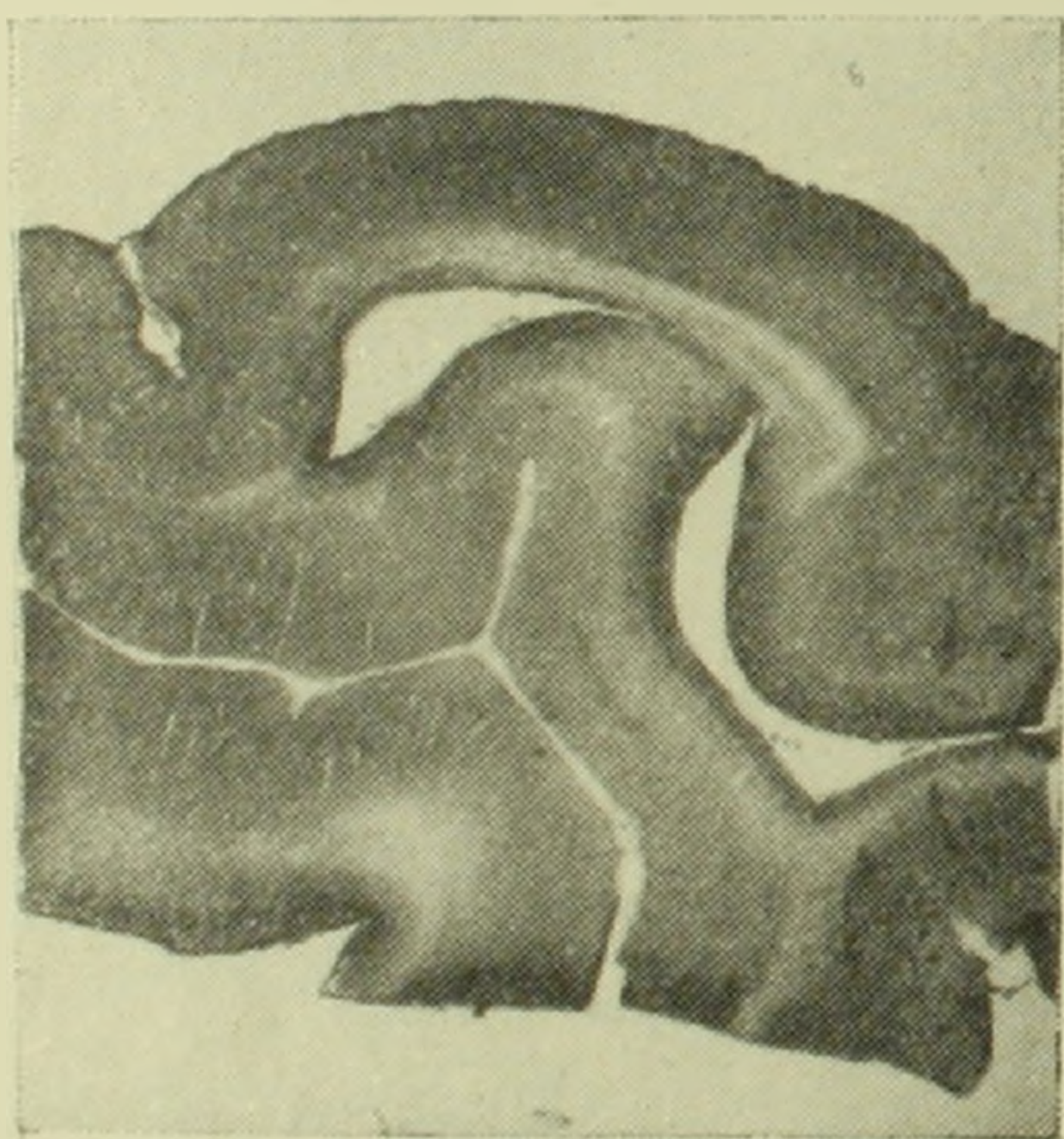
Окрашивание клеточных элементов при серебрении происходит в различной степени. На одном и том же препарате наряду с равномерно импрегнированными нервными клетками встречаются участки со слабой их окраской. Местами импрегнация имеет довольно грубый вид: при окрашивании как ядра, так и перикариона клетки серебро откладывается в виде крупных зерен. Отростки нервных клеток также окрашиваются неравномерно. Аналогичные явления имеются при импрегнации нервных волокон в сером и белом веществе. Волокна белого вещества окрашиваются относительно равномерно, тогда как в сером веществе они выявляются неравномерно. Важной особенностью исследованных препаратов является то,

что как при серебрении, так и при окраске тигроида не удается установить пролиферации глиальных соединительнотканых элементов в массе, покрывающей дефект мозговой ткани. На препаратах крайне редко встречаются двухядерные нервные клетки.



Фиг. 2. Коровое вещество, покрывающее дефект мозговой ткани (импрегнация по Кахалю).

Таким образом, проведенное исследование прежде всего показало, что кора больших полушарий и мозжечок обладают в неодинаковой сте-



Фиг. 3. Многослойность извилин коркового вещества, покрывающего дефект мозговой ткани (лупное увеличение).

пени способностью к замещению дефекта мозговой ткани после ее оперативного удаления. Столь различная реакция на травму этих двух основных надсегментарных образований центральной нервной системы может быть обусловлено как специфическими особенностями гистогенеза каждого из указанных образований, так и неодинаковым уровнем зрелости элементов нервной ткани к моменту рождения, что предопределилось всей предыдущей филоонтогенетической эволюцией.

Важную особенность представляет механизм, благодаря которому происходит восполнение дефекта нервной ткани коры больших полушарий у щенят при ее частичном оперативном удалении. В этом отношении нейрогистологические исследования склоняют нас к признанию наличия продолжения естественного роста и перемещения соседних участков нервной ткани на место ее дефекта, а не пролиферации нервной ткани. За это прежде всего говорит почти полное отсутствие соединительнотканного глиального рубца на месте дефекта ткани мозга. Учитывая высокую потенциальную возможность к росту и размножению соединительнотканых глиальных элементов, трудно объяснить их отсутствие

в «новообразованной» корковой ткани, если стать на точку зрения, что замещение дефекта коры произошло за счет размножения нервных клеток. Последнее отклоняется и другим обстоятельством: замещение мозгового дефекта происходит лишь на уровне серой корковой массы, тогда как белое вещество больших полушарий отсутствует, что приводит к образованию полости в мозгу.

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

Վ. Վ. ՖԱՆԱՐՁՅԱՆ, Ն. Մ. ԶԻԼԻՆԳՍՐՅԱՆ, Է. Վ. ՊԱՊՈՅԱՆ և Է. Ն. ՊԱՌԱՎՅԱՆ

Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի և ուղեղիկի կեղևի ռեգեներացիայի հարցի շուրջը օրնոգենեզում

Աշխատանքը նվիրված է շնիկների օնտոգենեզում գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի և ուղեղիկի կեղևի վիրարուժական մասնակի հեռացման համեմատական անալիզին: Ցույց է տրված ուղեղային հյուսվածքի դեֆեկտի ծածկման առկայությունը գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևում և բացակայությունը ուղեղիկում:

Պարզվել է, որ մեծ կիսագնդերի կեղևի ուղեղային նյութի դեֆեկտի նման ծածկումը տեղի է ունենում միայն մակերեսորեն, իսկ ուղեղի խորքում մնում են խորշեր: Ինչքան երիտասարդ է կենդանին, այնքան քիչ ժամանակ է պետք ուղեղային նման դեֆեկտի այս կամ այն աստիճանի ծածկման համար:

Դեֆեկտը ծածկած ուղեղային նյութի միկրոսկոպիկ քննությունը ցույց է տալիս, որ այն բաղկացած է մեկը մյուսի վրա նստած մի քանի գալարներից: Միկրոսկոպիկ հետազոտությունը ցույց է տալիս, որ յուրաքանչյուր գալար բաղկացած է գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևային նյութի 6—7 շերտից:

Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևային նյութի դեֆեկտի ծածկման պրոցեսը դիտվում է ոչ թե որպես գլխուղեղի կեղևի նյարդային բջիջների պրոլիֆերացիա, այլ որպես կեղևի հարևան հատվածների նյարդային հյուսվածքի բնական աճ և ներթափանցում դեպի դեֆեկտի տեղը:

ЛИТЕРАТУРА — Գ Ր Ա Վ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

¹ Л. Б. Левинсон, М. И. Лейкина, ДАН СССР, 84, 1 (1952). ² О. П. Ржевуцкая, ДАН СССР, 87 (1952). ³ М. В. Руденская, Амитотическое деление ганглиозных клеток узловатого и краниального шейного симпатического ганглиев взрослых кроликов и собак. Автореф. дисс., М., 1954; ⁴ И. И. Рампан, Тез. докл. конф. по вопросам регенер. и клеточ. размнож. М., 1958; в кн. „Некоторые теоретические вопросы строения и деятельности мозга“, М., 1960; ⁵ Н. Н. Дзидзишвили, в кн. „Проблемы современной физиологии нервной и мышечной систем“, Тбилиси, 99, 1956; Тез. докл. IX съезда Всесоюзн. общ. физиолог., биохим. и фармаколог., Москва—Минск, 1, 184, 1959; ⁶ М. Н. Ефимов, в кн. „Проблемы современной эмбриологии“, Л., 340, 1956; ⁷ Т. В. Иванникова, О функциональном и анатомическом восстановлении коркового отдела зрительного анализатора после его удаления в раннем возрасте. Автореф., дисс., Ростов-Дон, 1957; Физиолог. журн. СССР, 46, 11, 1312, 1960; ⁸ А. Б. Коган, Т. В. Иванникова, Бюлл. экспер. биол. и мед., 39, 3, 6, 1955; ⁹ Б. Н. Клосовский, в кн. „Проблемы развития мозга и влияние на него вредных факторов“, 5, 1960; ¹⁰ Б. Н. Клосовский, Г. А. Васильев, Н. С. Волжина, Тез. и реф. докл. 19 совещ. по пробл. высш. нерв. деятел., Л., 1, 162, 1960.

ЭНТОМОЛОГИЯ

В. Ф. Зайцев

Два новых вида рода *Petrorossia* Bezzi (Diptera, Bombyliidae)
из Армении

(Представлено академиком АН Армянской ССР В. О. Гулканяном 24/IV 1961)

В Палеарктике насчитывают 7 видов рода *Petrorossia* (1), из которых 2 вида были показаны для Закавказья (2). Систематика рода до последнего времени основывалась на внешней морфологии. Изучение гипопигия самцов рода *Petrorossia* показало, что в Закавказье встречаются 7 видов этого рода, 6 из которых новые. Эти новые виды были выделены из старого вида *Petrorossia letho* Wied. на основании строения гипопигия самцов. Вполне вероятно, что один из наших новых видов окажется видом *P. letho* Wied., но окончательное решение вопроса возможно лишь после исследования гипопигия самцов у типа *Petrorossia letho* Wied.

Материалом для статьи послужили сборы автора, проводившиеся в течение ряда лет в различных местах Кавказа, а также коллекции Зоологического института АН СССР и Зоологического института АН Армянской ССР.

Типы новых видов хранятся в Зоологическом институте Академии наук СССР.

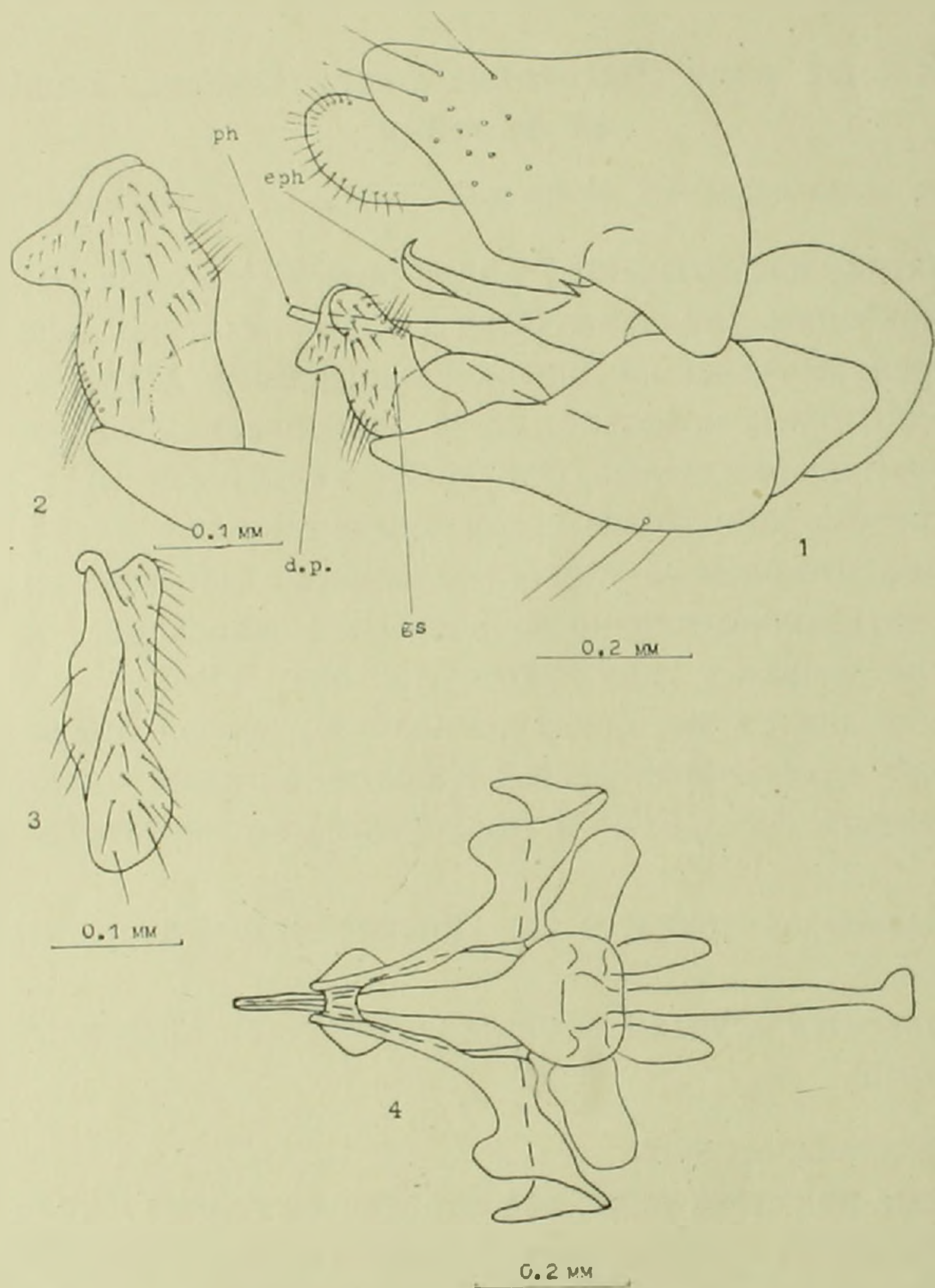
Автор пользуется случаем поблагодарить А. А. Штакельберга за руководство работой.

Petrorossia albula, sp. nov.

Характерные признаки вида: все волоски на голове и теле белые. Голени I пары ног лишь со светлыми, белыми или желтыми щетинками (у самки иногда бывает 1—2 коричневые щетинки). Дистальный конец эпифаллуса широкий с парой небольших острых шипов (латерально), фаллус почти в 1,5 раза длиннее эпифаллуса; вершина гоностилей раздвоена, на задней поверхности их имеется довольно крупный округлый выступ (фиг. 1).

♂. Тело черное, лишь бока основных тергитов желтые. Лоб со светло-желтыми, почти белыми, волосками. Голова, усики и затылок с чисто белыми волосками. Чешуйки на голове белые. III членик усиков с одночленистым грифельком и концевой щетинкой. Среднеспинка и щиток с белыми волосками, светло-желтыми и белыми чешуйками. Щетинки на груди и щитке белые или светло-желтые. Плевры с серебристо-белым опылением. Мезо- и стерноплевры с белыми волосками и чешуйками. Остальные части плевр почти голые. Тазики всех ног черные с густыми белыми

чешуйками и белыми волосками. Основные $\frac{3}{4}$ передних и средних бедер и почти целиком все задние бедра — черные. Голени и лапки желтые, лишь последние членики лапок темные. Чешуйки и волоски на ногах белые. Щетинки на передних голених белые или самое большее желтые, на средних и задних — коричневые и черные. Коготки черные, пульвиллы достигают длины коготков. Задние лапки в 1,1 раза длиннее задних голеней. Костальный крючок желтый, крылья прозрачные. Жилка r_{2+3} делает плавный изгиб вперед перед своим дистальным закруглением.

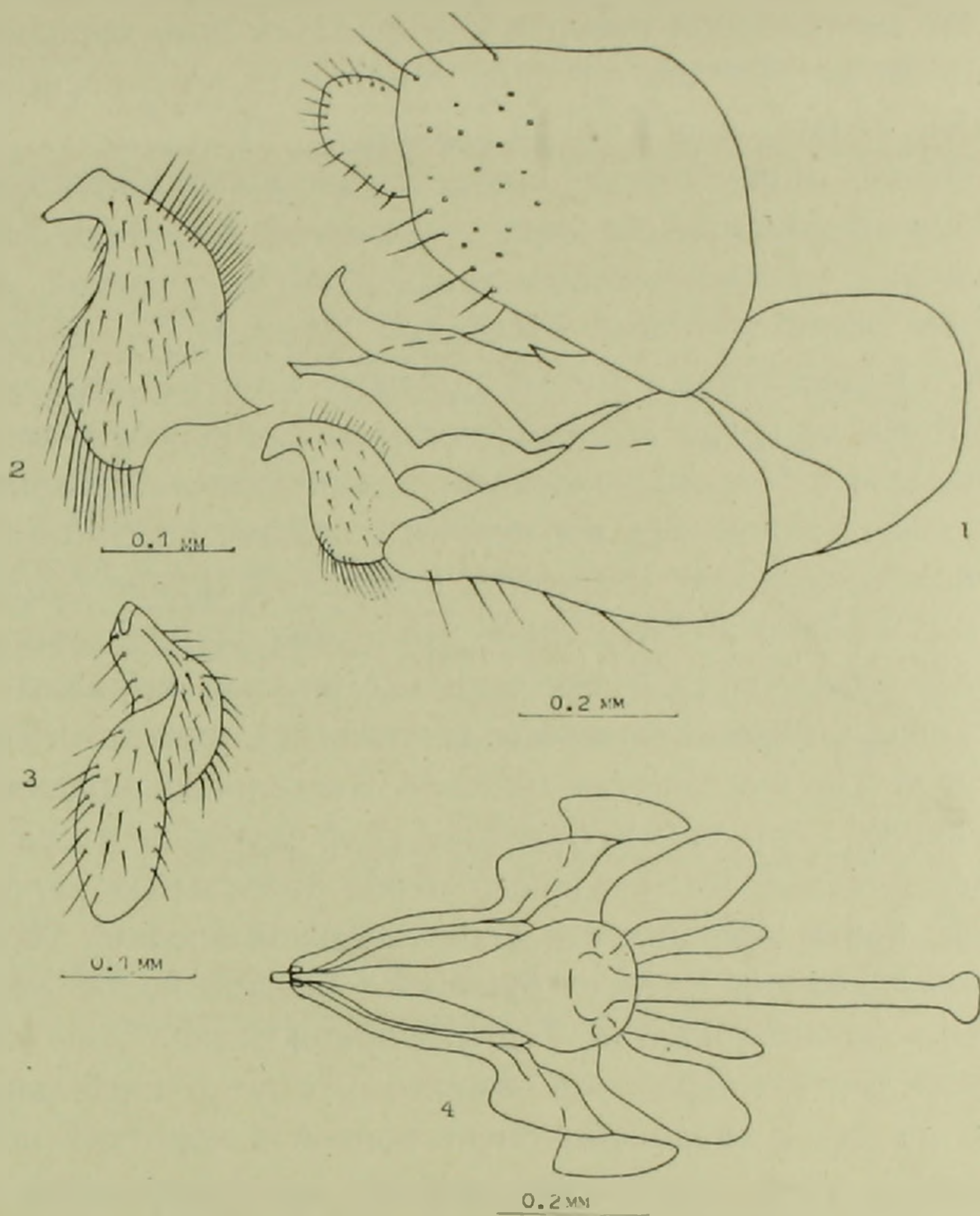


Фиг. 1. *Petrorossia albula* sp. nov. 1—гипопигий самца (латерально); 2—гоностиль (латерально); 3—гоностиль (сзади); 4—фаллус и эпифаллус (дорзально). eph—эпифаллус, ph—фаллус, gs—гоностили, d. p.—дистальный вырост гоностилей.

Жилка m в конце первой трети дискоидальной ячейки. Крыловая пластинка белая с белыми волосками. Жужжальце белое или слегка желтоватое. Волосистость брюшка чисто белая. Тергиты покрыты густыми желтыми и белыми чешуйками.

Эпифаллус в дистальной части значительно суживается, конец его загнут дорзально в виде пары небольших острых шипов. На дистальном конце эпифаллуса латеральные края образуют округлое расширение. Ветви эпифаллуса на конце соединены широкой перемычкой. Фал-

лус очень длинный, почти в 1,5—2 раза длиннее эпифаллуса, конец фаллуса прямой без расширений. Дистальный вырост гоностилей крупный, широкий, тупой. Проксимальная (передняя) поверхность гоностилей против дистального выроста с более или менее сильно развитым округлым



Фиг. 2. *Petrorossia caucasica* sp. nov. 1—гипопигий (латерально); 2—гоностиль (латерально); 3—гонсстиль (сзади); 4—фаллус и эпифаллус (дорзально).

выступом. Вершина гоностилей раздвоена в виде пары округлых холмов (фиг. 1).

♀. Полностью походит на самца, отличается более широким лбом, иногда на передних голенях бывает 1 или 2 коричневые щетинки, основные $\frac{3}{4}$ передних бедер черные, остальные бедра целиком темные.

Длина тела 4—8 мм, крыла 4—7 мм.

Голотип: 1 ♂ Армения, Веди, 10/VII 1956 (В. Зайцев);

Аллотип: 1 ♀ Армения, Веди, пески, 9/VIII 1959 (В. Зайцев).

Паратипы: Армения: 1 ♂ Веди, холмы, 9/VIII 1959 (В. Зайцев); 1 ♀ Веди, пески, 10/VII 1956 (В. Зайцев); 1 ♀ Ереван, 21/VI 1955 (В. Зайцев). Узбекистан: 1 ♂ Чангырь бл. Хатырчи, с.-з. Бухары, 12/VII 1929 (Л. Зимин); 1 ♂ ур. Мурунчи, с.-з. часть Приар. Кара-Кум, 24/VI 1931 (Е. Луппова); 1 ♂ Кзыл-Джар, 18 км восточнее Кунграда, 27/VI 1938 (Л. Зимин); 1 ♂ пески Койлбай, М. Барсуки, 20/VI 1931 (Е. Луппова);

Закавказье, Средняя Азия.

Petrorossia caucasica, sp. nov.

Характерные признаки вида: тазики всех ног и основная половина бедер черные; голени передней пары ног всегда с большим количеством расположенных рядами черных щетинок. Фаллус лишь немного длиннее эпифаллуса. На вентральной поверхности фаллуса близ середины всегда имеется заметный острый выступ. Гоностили с вздутым основанием и изогнутой, более тонкой, заостренной вершиной (фиг. 2).

♂. Тело черное, лишь бока первых тергитов брюшка красновато-желтые. Волоски на лбу желтые, на лице и усиках белые. Чешуйки желтые. III членик усиков с одночлениковым грифельком и концевой щетинкой. Затылок покрыт светло-желтыми волосками, которые у края глаз становятся белыми. Среднеспинка и щиток покрыты темными волосками и чешуйками. Щетинки на груди и щитке желтые и коричневато-желтые. Мезо- и стерноплевры с белыми волосками и чешуйками. Остальные части плевр почти голые. Тазики всех ног черные с белыми волосками и чешуйками. Основные $\frac{3}{4}$ передних и средних и целиком задние бедра черные. Голени всех ног и лапки желтые, лишь последние членики лапок темные. Чешуйки и волоски на ногах белые и иногда желтые, щетинки — черные. Коготки на лапках черные, пульвиллы достигают длины коготков. Задние лапки в 1,1 раза длиннее задних голеней. Костальный крючок желтый, крылья прозрачные, лишь самый передний край слегка желтоватый. Жилка r_{4+5} делает плавный изгиб впереди перед дистальным закруглением. Жилка m в конце первой трети дискоидальной ячейки. Жужжальце желтое с белой головкой. I тергит брюшка с белыми волосками, остальная волосистость брюшка желтая. Тергиты покрыты желтыми чешуйками.

Дистальный конец эпифаллуса заметно отогнут в дорзальную сторону. Ветви его на конце соединены очень тонкой и короткой перепонкой. Загиб дистального конца несколько нависает над дорзальной поверхностью. Фаллус лишь немного длиннее эпифаллуса, конец его слегка расширен и косо срезан. На вентральной поверхности (латерально) имеется очень характерный острый выступ. Дистальная и проксимальная поверхность гоностилей округлая, без выростов и выступов, вершина их тонкая, не раздвоенная, сильно загнутая (фиг. 2).

♀. Походит на самца, отличается лишь окраской бедер: основные $\frac{3}{4}$ передних бедер черные, средние целиком и основная половина задних желтые, вершина задних бедер черная. Тазики задних ног желтые.

Длина тела 4—9 мм, крыла 4—8 мм.

Голотип: 1 ♂ Армения, Кармир-Блур, окр. Еревана, 23/VI 1955 (В. Зайцев);

Аллотип: 1 ♀ Армения, Кармир-Блур, окр. Еревана, 23/VI 1955 (В. Зайцев).

Паратипы: Армения: 1 ♂ и 2 ♀ Советашен, 24/VI 1955 (В. Зайцев); 2 ♂ Веди, холмы, 13/VIII 1959 (В. Зайцев).

Зоологический институт
Академии наук СССР

**Petrorossia Bezzi (Diptera, Bombyliidae) սեռի երկու նոր տեսակներ
Հայաստանից**

Petrorossia սեռի արունների հիպոպրիդիումի ուսումնասիրությունը ցույց տվեց, որ Սևդրեկովկասում այդ սեռից հանդիպում են 7 տեսակ, որոնցից 6-ը նոր են: Այս նոր տեսակներն առանձնացված են նախկին *Petrorossia letho* Wied. տեսակից, նրանց արունների հիպոպրիդիումի կառուցվածքի հիման վրա:

Ներկա հոդվածում նկարագրված երկու նոր տեսակներն ունեն հետևյալ հատկանիշները:

Petrorossia albula sp. nova-ի մոտ գլխի և մարմնի բոլոր մազիկները սպիտակ են: Միայն ոտքերի առաջին դույզի սրունգները կրում են բաց դույնի խողաններ (էդի մոտերքեմն հանդիպում են 1—2 շաղանակադույն խողաններ): Էպիֆալլուսի դիստալ ծայրը լայն է և ունի մեկ դույզ սուր փշիկներ (լատերալ), ֆալլուսը համարյա 1,5 անգամ երկար է էպիֆալլուսից, գոնոստիլները զազաթը երկատված է և նրանց հետին մակերեսի վրա գտնվում է բավական խոշոր կլորավուն ելուստ:

Petrorossia caucasica sp. nov. տեսակի բոլոր ոտքերի կոնքերը և ազդրերի հիմնական կեսը սև են. ոտքերի առաջին դույզի սրունգները միշտ կրում են մեծ քանակությամբ իրար մոտ դասավորված սև խողաններ: Ֆալլուսը քիչ երկար է էպիֆալլուսից: Ֆալլուսի վենտրալ մակերեսի միջին մասին մոտ միշտ գոյություն ունի նկատելի սուր ելուստ: Գոնոստիլներն ունեն ուռած հիմք և ծոված, ավելի բարակ, սրացած զազաթ:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Engel E. O. Bombyliidae. In: E. Lindner. Die Fliegen der Paläarktischen Region. 1932—1937. ² Зайцев В. Ф. К фауне мух—жужжал (Diptera, Bombyliidae) Закавказья. Энтомологическое обозрение, т. 37, в. 1, 1958.

МЕДИЦИНА

Ф. С. Драмбян и Р. М. Каспарян

Об изменениях в костной ткани при системной склеродермии

(Представлено академиком АН Армянской ССР Л. А. Оганесяном 6/I 1962)

За последние годы проблема коллагеновых заболеваний привлекает все больше внимания как у нас, так и за рубежом (¹⁻⁵ и др.).

Системная склеродермия входит в группу «больших» коллагенозов, к которым относят системную красную волчанку, дерматомиозит, узелковый артериит. В настоящее время довольно подробно описаны клиника и патоморфология этого страдания, изучены лабораторные тесты, разработана терапия. Склеродермия не является болезнью одних только кожных покровов, а лишь кожной проекцией более распространенной общей болезни, в которой принимают участие и ряд других систем (⁶).

Если поражения легких и сердечно-сосудистой системы при системной склеродермии в литературе освещены сравнительно достаточно, то изменения в костной системе пока нуждаются в изучении.

Первое указание на сочетание склеродермии со склеродактилией дано Г. И. Мещерским (⁷).

На поражения костей и суставов при склеродермии указываются в работах Л. А. Леонтьевой (⁸), В. Ф. Саенко-Любарской (⁹), Джосеф и Бойд Симонс (¹⁰), А. И. Нестерова и Я. А. Сигидина (²) и др.

Поражения костей при склеродермии не проявляются ни объективными клиническими симптомами, ни субъективными ощущениями и обнаруживаются только при рентгенологическом исследовании.

В настоящей работе произведено изучение рентгенологической картины изменений в костях у больных с системной склеродермией в разных ее клинических проявлениях.

За последние 6 лет через клинику прошло 20 больных с системной склеродермией, у которых были отмечены в той или иной степени поражения костей. Клинический диагноз у больных подтвержден биопсией кожи (А. Г. Бегларян, О. А. Оганесян). Наблюдавшиеся больные были преимущественно лицами женского пола в возрасте от 25 до 65 лет. Длительность заболевания колебалась: от 3 месяцев до 2 лет у 7 больных, от 2 лет до 7 лет у 13 больных. Из них у одной больной склеродермия раз-

вилась сейчас же после родов, и у одного больного заболевание возникло остро после травмы. У остальных больных связать возникновение заболевания с каким-либо определенным генетическим моментом не удалось. Частыми жалобами больных была скованность в движениях, чувство стягивания во всем теле, покалывания и ощущения холода в конечностях, подергивания, боли в различных отделах туловища.

Патологические изменения в костях при системной склеродермии локализуются преимущественно в периферических отделах верхних и нижних конечностей, причем чаще явления эти выражены у женщин.

У больной В. — 49 лет (давность заболевания 18 лет) при рентгенологическом исследовании обнаружено: равномерный остеопороз тел позвонков грудного и поясничного отделов позвоночника. Площадки тел позвонков подчеркнуты. Костная структура ребер, лопаток не определяется, явления резкого остеопороза; кортикальный слой бедренных костей резко истончен, костно-мозговое пространство расширено. Спонгиозная структура проксимального и дистального отделов эпифизов разрыхлена. Такого же характера изменения имеются и в костях голени. Кортикальный слой большеберцовой и малоберцовой костей спонгиозированы настолько, что кортикальный слой почти не выявляется. Высота рентгеновских суставных щелей коленных суставов резко снижена, расширены межмышцелковые ямки бедренных костей, что указывает на дегенеративные изменения суставных хрящей. Имеется обызвествление левой бедренной артерии. Резчайший остеопороз костей плюсны и предплюсны с обеих сторон. Пяточные кости деформированы таким образом, что пяточная кость на месте прикрепления ахиллова сухожилия вытянута, а бугристость в месте прикрепления сухожилия подошвенных мышц сглажена. Со стороны верхних конечностей имеется выраженный остеопороз подобно нижним, усиливающийся в дистальных отделах. Особенностью наблюдаемого случая является рассасывание дистального конца локтевой кости с обеих сторон; отсутствуют метаэпифизы. Оставшиеся части диафизов заострены. Имеется резкое сужение запястья. Кисти в состоянии максимального выгибания. Ногтевые фаланги спонтанно ампутированы (фиг. 1 А. Б. В.).

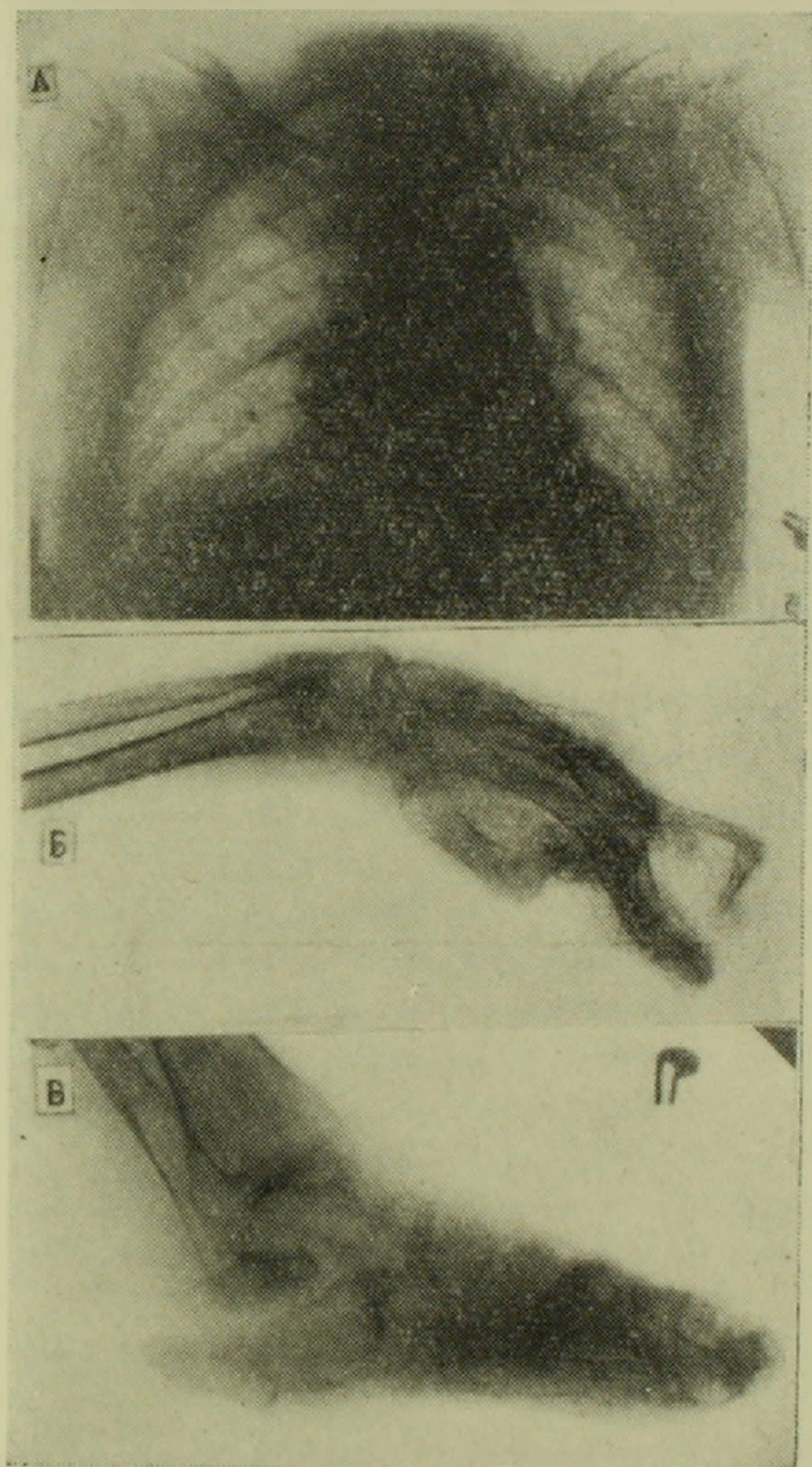
У больной Т. — 37 лет (давность заболевания 5 лет). На снимках кистей (фиг. 2Б) отмечается остеолит ногтевой фаланги III пальца с ампутацией мягких тканей; процесс переходит и на кортикальный слой средней фаланги. От ногтевой фаланги II пальца остался только тонкий слой основания. Ногтевая фаланга I пальца рассасалась до нижней $\frac{1}{3}$ диафиза кости, с четко выраженным контуром.

Поражения костей характеризуются явлениями остеопороза, остеолита, мутиляции конечностей. Фаланги их причудливо деформированы, как правило, находятся в состоянии выгибания. Суставные отделы костей в патологический процесс не вовлекаются; не наблюдаются также явления костного анкилоза. Реактивные изменения в костях отсутствуют. Остеосклероз встречается при легких формах склеродермии с хроническим течением, преимущественно в форме увеличения компактности губчатых костей в виде «схарных фаланг» (5). В наших наблюдениях мы этого не

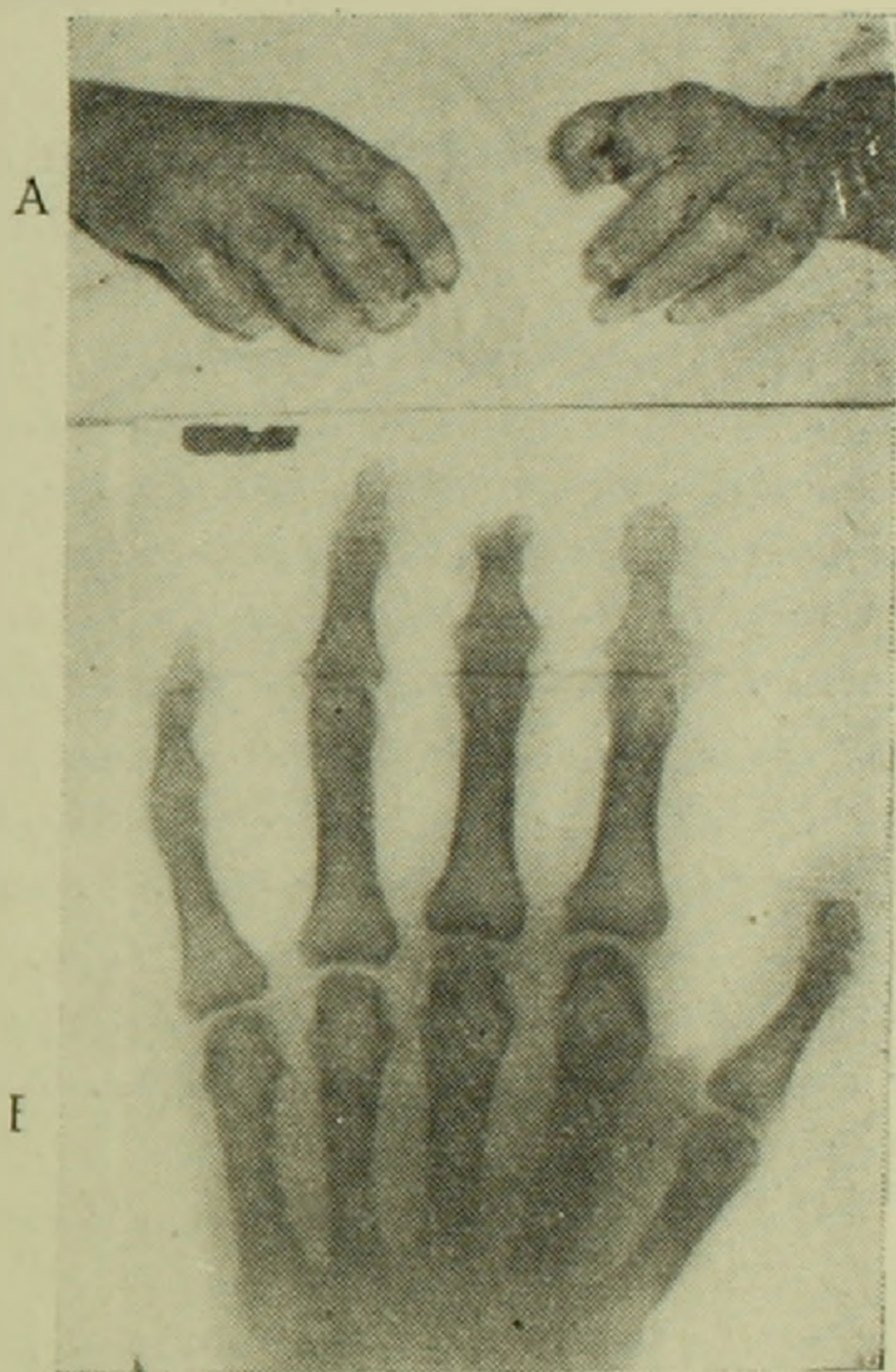
наблюдали. Некроз мягких тканей при склеродермии крайне редкое явление (1 случай из 20 фиг. 2. А).

Наиболее ранним изменением в костях является остеопороз, к которому вскоре присоединяется остеолиз. Остается неясным, является остеолиз самостоятельным или представляет собой лишь крайнюю степень остеопороза (А. И. Нестеров, Я. А. Сигидин ⁽²⁾). Возможно, это фазы одного и того же процесса — выраженного декальциноза. Коста и Папанти ⁽¹¹⁾ считают возможным самостоятельное проявление остеолиза.

Из 20 наблюдавшихся нами больных остеопороз дистальных отделов конечностей констатирован у 3 женщин, в возрасте от 46 до 65 лет. Остеолиз фаланг наблюдался у 5 женщин в возрасте от 29 до



Фиг. 1. Больная В.—49 лет. А—равномерный остеопороз ребер; Б—деформация, остеопороз, остеолиз кисти; В—деформация, остеопороз, частичный остеолиз стопы.



Фиг. 2. Больная Т.—37 лет. А—склеродактилия; отек и некроз I—II фаланги левой руки; Б—остеолиз.

46 лет. Смешанные изменения наблюдались у 4 женщин в возрасте от 37 до 38 лет. У 8 больных костные изменения отсутствовали, несмотря на отчетливо выраженные клинические проявления болезни. В последнюю группу входят 4 мужчины и 4 женщины, в возрасте от 26 до 36 лет.

Выводы. 1. При системной склеродермии, наряду с поражением кожи и внутренних органов, в патологический процесс вовлекается также и костная система.

2. Поражения в костной системе проявляются в виде остеопороза и остеолита.

3. Изменение костей при склеродермии не сопровождается фиброзно-костным анкилозом.

4. Отмечается несоответствие между активностью склеродермического процесса и рентгенологической картиной изменений в костной системе.

Ереванский медицинский институт.
Пропедевтическая терапевтическая клиника
и рентгенологическое отделение
II клинической больницы

Ֆ. Ս. ԴՐԱՄՓՅԱՆ և Ռ. Մ. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ

Ոսկրային հյուսվածքի փոփոխությունները սիստեմային սկլերոզերմիայի ժամանակ

Վերջին տարիներում կուլագենային հիվանդությունների պրոբլեմով զբաղվում են ինչպես հայրենական, այնպես և արտասահմանյան հեղինակները (1—5 և ուրիշները):

Սիստեմային սկլերոզերմիայի դասվում է կուլագենոզների շարքին, որի մեջ մտնում են նաև կարմիր գայլախտը, դերմատոմիոզիտը:

Ոսկրային հյուսվածքի փոփոխությունները դրականության մեջ դեռևս քիչ են ուսումնասիրված: Ոսկրային հյուսվածքի փոփոխությունները չեն հայտնաբերվում կլինիկական ու սուրհկտիվ քննության մեթոդներով: Այդպիսի փոփոխությունները հայտնաբերվում են ռենտգենոլոգիական քննությունների միջոցով: Վերջին վեց տարիների ընթացքում կլինիկայում մենք ուսումնասիրել ենք սկլերոզերմիայով տառապող 20 հիվանդներ, որոնց մոտ դիագնոզը հաստատվել է նաև մաշկի բիոպսիայով (դոց. Ա. Գ. Բեդլարյան, Հ. Ա. Հովհաննիսյան):

Ուսումնասիրված հիվանդների տարիքը եղել է 25—65 տարեկան, ըստ որում հիվանդների մեծ մասը եղել են կանայք: Ըստ հիվանդության վաղեմիության, հիվանդները բաժանվել են հետևյալ կերպ.

երեք ամսականից մինչև 2 տարեկան 7 հիվանդներ, 2-ից մինչև 7 տարեկան 13 հիվանդներ:

Պաթոլոգիական փոփոխությունները ոսկրերում տեղակայվում են բացարձակապես վերին և ստորին ծայրանդամների ծայրամասային հասվածքում, ըստ որում այդ երևույթները ավելի ուժեղ են արտահայտվել կանանց մոտ: Ոսկրերի ախտահարումը բնորոշվում է ոսկրի ծակոտկենության առաջացումով, քայքայումով, ծայրանդամների խեղումի առաջացումով: Միայն մեկ հիվանդի մոտ մենք դիտել ենք փափուկ հյուսվածքների նեկրոզ:

Ծայրանդամների հեռավոր մասերի օստեոպորոզ (ոսկրի ծակոտկենություն) նշվել են 3 կանանց մոտ, 46—65 տարեկան: Ֆալանգների քայքայում նկատվել է 5 կանաց մոտ 29—46 տարեկան: Ոսկրային խառը փոփոխություններ նկատվել են 4 կանանց մոտ 37—38 տարեկան: 8 հիվանդների մոտ ոսկրային փոփոխությունները բացակայել են, չնայած հիվանդության արտահայտված կլինիկական ընթացքին: Այդ խմբի մեջ են մտնում 4 կանայք և 4 տղամարդ 26—36 տարեկան:

1. Սիստեմային սկլերոզերմիայի ժամանակ մաշկի, ներքին օրգանների ախտահարումներին դուրսնթաց, պաթոլոգիական պրոցեսի մեջ ընդգրկվում են նաև ոսկրային սիստեմը:

2. Ոսկրային ախտահարումը արտահայտվում է ոսկրերի ծակոտկենությամբ և նրա քայքայումով:

3. Ոսկրային փոփոխությունները սկզբնորոշիչի ժամանակ չեն ուղեկցվում ֆիբրոզ ոսկրային անշարժությամբ:

4. Նկատվում է ոչ համասպասանականություն սկզբնորոշիչ պրոցեսի ակտիվության և ոսկրային սխտեմի ռենտգենոլոգիական փոփոխությունների մեջ:

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

¹ Е. М. Тареев, Тер. архив № 5, стр. 5—19, 1959 ² А. И. Нестеров и Я. А. Сигидин, Клиника коллагеновых болезней М., 1961. ³ А. И. Струков, Вестн. АМН СССР, № 3, стр. 8—18, 1959. ⁴ П. Клемперер, J. A. M. A. V. 119, p 331, 1942 ⁵ М. Л. Орабона и Албано, Acta medico Scandinavica V. 160, suppl. 333, p. 104, 1958. ⁶ С. А. Рейнберг, Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. Стр. 606 М. 1955. ⁷ Г. И. Мещерский, Случай общей склеремы с мутилирующей склеродактилией. Харьков, 1909. ⁸ Л. А. Леонтьева, Сборник научных трудов Обуховской больницы. Стр. 371. М. 1922. ⁹ В. Ф. Саенко-Любарская, Склеродермия. М. 1955, ¹⁰ А. Джосеф и Бойд-Симонс, Arch. of internal med. v. 94, 2, p 248—258. ¹¹ Ф. Коста и Л. Паманти, Reumatismo. v. 7. p. 180, 1955.

ФИЗИОЛОГИЯ

С. К. Карапетян, академик АН Армянской ССР

Стимуляция светом метоболических процессов
в животном организме

(Представлено 15/XI 1961)

В отечественной и зарубежной литературе накоплен богатый фактический материал о высоком физиологическом эффекте искусственно удлиненной световой экспозиции на стимуляцию различных систем организма. Установлено, в частности, благотворное влияние дополнительного освещения в периоды укороченного естественного дня на половую периодичность (циклы размножения), формообразовательные и кроветворные процессы, на основной обмен, развитие жизненно важных генеративных и других внутренних органов, на нервную систему и эндокринный аппарат и, наконец, на продуктивность животных, и особенно птиц (¹⁻⁹ и др.).

В настоящее время экспериментально установлено, что применение дополнительного освещения заметно повышает продуктивность домашней птицы при одинаковом уровне питания. Важно отметить, что при этом увеличивается не только сезонная (осенняя и зимняя), но и годовая яйценоскость.

В опытах Б. Г. Новикова (¹⁰) при одинаковых условиях кормления яйценоскость уток пекинской породы в освещаемой группе оказалась в два с лишним раза больше (181 яйцо), чем в контроле (76 яиц). Аналогичные же результаты были получены тем же автором в опытах над гусями. Высокий эффект действия дополнительного освещения на продуктивность гусей был установлен также исследованиями В. А. Борисова (¹¹): годовая яйценоскость китайских белых гусей в освещаемой группе достигла 132 шт. при 40 в контроле.

В наших опытах над курами в зимние месяцы при потреблении почти абсолютно одинакового количества корма, яйценоскость в освещаемой группе (при продолжительности светового дня 16 часов) оказалась на 84% больше, чем в контрольной группе. Почти такие же результаты были получены в опытах над цесарками.

Как объяснить эти факты? Можно было предположить, что эффект благотворного влияния света на продуктивность птицы является резуль-

татом их повышенной двигательной активности благодаря удлинению времени бодрствования птицы. Однако, как показали специальные исследования Н. Миазаки (¹²), А. Стаффе (¹³) и др.), ни развитие гонад, ни увеличение яйценоскости не связаны с удлинением периода двигательной активности.

Длительное время среди некоторых специалистов существовало также убеждение, что при использовании дополнительного освещения в осенние и зимние месяцы с коротким световым днем яйценоскость птицы увеличивается благодаря удлинению ее «рабочего дня», что дает им возможность поедать больше корма. Такое представление в условиях свободной фуражировки птицы, без учета фактически съеденного им корма, не было лишено логического основания. Но о достоверности такого предположения можно было судить только по результатам специальных опытов с точным учетом заданного и фактически съеденного количества корма.

Как подтверждают приведенные выше данные, яйценоскость птицы при воздействии дополнительным освещением увеличивается не за счет поедания большего количества корма, а именно при одинаковом уровне кормления. Этот факт и требовал своего объяснения. Как показали многочисленные исследования, основной эффект светового воздействия проявляется в виде общей физиологической стимуляции организма птицы, активации ее нервной рецепции и эндокринной системы. Специфический эффект действия света проявляется прежде всего в стимуляции гонадотропной функции передней доли гипофиза, регулируемой центральной нервной системой, в частности подбугорной частью промежуточного мозга (гипоталамусом). Все эти сдвиги приводят к более ритмичной функциональной деятельности органов воспроизводства, начиная от овогенеза, овуляции, кончая откладкой оформившегося яйца. Установлено, в частности, что удлиненная световая экспозиция приводит к заметному сокращению сроков формирования и прохождения яйца через яйцевод, что и обуславливает интенсивность яйцекладки.

Мы предположили, что такая общая стимуляция систем организма должна привести также к усилению обмена веществ, в частности лучшей перевариваемости и усвоению питательных веществ потребляемого корма, что, как известно, является одним из основных факторов повышения продуктивности.

Для проверки этого предположения было предпринято специальное исследование. Результаты исследования показали, что под воздействием удлиненного светового дня повышается перевариваемость всех питательных веществ рациона — сырого протеина, сырого жира, безазотистых, экстрактивных веществ, сырой клетчатки и органического вещества. Особенно заметно (на 9,82%) повысилась перевариваемость сырой клетчатки. Обращает на себя внимание также повышенный обмен кальция; его усвоение по сравнению с контролем увеличилось на 5,47%. Подробные данные приведены в табл. 1. Они показывают, что коэффициент перевариваемости питательных веществ рациона (не считая кальция) увеличил-

ся в целом на 16,57%, что является прямым доказательством стимулирующего действия удлиненной световой экспозиции на обменные процессы.

Значительное увеличение коэффициента усвояемости кальция у птиц световой группы является, по-видимому, результатом повышенного потребления его на образование скорлупы яйца вследствие заметного увеличения яйцепродукции при воздействии дополнительным освещением.

Аналогичные же исследования под нашим руководством позднее были проведены В. И. Акопяном (14). Им также было установлено, что птицы, содержащиеся в условиях дополнительного освещения, питательные вещества корма переваривают значительно лучше, чем контрольные птицы. Перевариваемость сырого протеина у кур световой группы оказалась на 4,12%, органического вещества на 2,67%, сырого жира на 2,46%, а сырой клетчатки на 11,88% выше, чем у контроля. В целом перевариваемость питательных веществ рациона (без сырой золы) у кур световой группы по сравнению с контролем оказалось на 21,83% выше.

Таблица

Коэффициенты перевариваемости питательных веществ рациона курами, получавшими и не получавшими дополнительное освещение

	1-я группа—световая				2-я группа—контрольная				Коэффициент перевариваемости свет. и контр. групп	
	Съедено питательн. веществ в г	Выделено в кале после экстракции	Переварено в г	Коэффициент перевариваемости	Съедено питательн. веществ в г	Выделено в кале после экстракции	Переварено в г	Коэффициент перевариваемости	больше (в %)	меньше (в %)
Сырой протеин	215,12	22,78	192,34	89,41	223,15	27,70	195,45	87,58	1,83	—
Сырая клетчатка	71,49	37,14	34,35	48,04	74,15	45,81	28,34	38,22	9,82	—
Сырой жир	24,97	9,26	15,71	62,91	24,08	9,33	14,75	61,25	1,66	—
Безазотистые экстрактивные вещества	599,59	71,18	528,41	88,13	623,69	82,79	540,90	86,72	1,41	—
Органические вещества	910,28	142,43	767,85	84,35	946,22	165,54	780,68	82,50	1,85	—
Са	16,39	3,73	12,66	77,24	15,80	4,46	11,34	71,77	5,47	—

Таким образом, предположение о стимулирующем влиянии дополнительного освещения на обменные процессы, в частности на перевариваемость питательных веществ поступающего в организм корма, получило экспериментальное подтверждение.

Институт физиологии
Академии наук Армянской ССР

Կենդանի օրգանիզմում մեթաբոլիկ պրոցեսների խթանումը լույսի ներգործությամբ

Հայրենական և արտասահմանյան զբաղանքության մեջ հարուստ փաստական տվյալներ են կուտակված կենդանու օրգանիզմի վրա երկարացրած լույսային օրվա խթանող ներգործության վերաբերյալ: Ապացուցված է, մասնավորապես, լրացուցիչ (արհեստական) լուսավորության խթանիչ ներգործությունը կենդանիների սեռական պարբերականության (բաղձացման ցիկլերի), ձևագոյացման և արնաստեղծման պրոցեսների դեներատիվ և մյուս ներքին օրգանների զարգացման, ներվային սխտեմի, էնդոկրին ապարատի և վերջապես կենդանիների մթերատվության վրա:

Ներկայումս հեղինակի և այլ հետազոտողների ուսումնասիրություններով հաստատված է, որ լրացուցիչ լուսավորությունը նկատելիորեն ավելացնում է տնային թռչունների մթերատվությունը առանց լրացուցիչ կերակրման:

Հեղինակի փորձերում լրացուցիչ լուսավորման ներգործությանը ենթարկված հավերի ձվատվությունը, ստույգ խմբի համեմատությամբ ավելացավ 84%, չնայած, որ երկու խմբերում էլ թռչուններն օդտափորձել էին զրեթե բացարձակորեն միևնույն քանակի և որակի սննդանյութեր: Նույնանման արդյունքներ են ստացել իսայտահավերի վրա դրված փորձերում:

Ինչպես բացատրել այս փաստերը: Կարելի էր ենթադրել, որ լրացուցիչ լուսավորության այդպիսի բարերար ազդեցությունը հետևանք է թռչունների շարժական ակտիվության բարձրացման, նրանց արթուն մնալու տևողությունը երկարանալու շնորհիվ: Սակայն հատուկ ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ո՛չ սեռական օրգանների (հոնադենների) զարգացումը, ո՛չ էլ ձվատվության բարձրացումը կախված չեն շարժական ակտիվության տևողության երկարացումից (12, 13):

Վերը բերված փորձերի արդյունքները ցույց են տալիս, որ լրացուցիչ լուսավորությունը ստացող թռչունների ձվատվությունն ավելանում է հավասար քանակի կեր (սննդանյութեր) ուտելու դեպքում: Ուստի ծագած հարցին պատասխան տալու համար անհրաժեշտ էր նյութափոխանակության հատուկ փորձեր դնել՝ պարզելու համար, չի նպաստում արդյոք լրացուցիչ լուսավորությունը կերերի մեջ պարունակված սննդանյութերի ավելի լավ յուրացմանը:

Այդ ենթադրությունը ստույգիլու նպատակով զրվեցին նյութափոխանակության հատուկ փորձեր, որոնց արդյունքներին էլ հենց նվիրված է ներկա հոդվածը:

Պարզվել է, որ երկարացված լույսային էքսպոզիցիայի ազդեցության տակ նկատելիորեն ավելանում է բոլոր սննդանյութերի՝ հում պրոտեինի, հում ճարպի, անադոտ-էքստրակտային նյութերի, թաղանթանյութի, օրգանական նյութի և կալցիումի յուրացման դորժակիցը: Ընդհանուր առմամբ կերաբաժնի պարունակած սննդանյութերի մարսելիության դորժակիցը (առանց կալցիումի), փորձնական խմբի թռչունների մոտ ստույգիլ խմբի համեմատությամբ ավելացավ 16,41%: Մանրամասն տվյալները բերված են աղյուսակում: Առանձնապես աչքի է ընկնում հում թաղանթանյութի մարսելիության դորժակիցի բարձրացումը (9,82%):

Նույնանման արդյունքներ են ստացվել Վ. Ի. Հակոբյանի (14) կողմից հեղինակի ղեկավարությամբ դրված փորձերում: Այդ հեղինակի փորձերում սննդանյութերի մարսելիության դորժակիցը փորձնական խմբում միջին հաշվով ավելացավ 21,83% (նույնպես առանց հանքային նյութերի):

Այսպիսով էկսպերիմենտալ հաստատում է ստանում այն կանխատեսումը, որ երկարացված լույսային էքսպոզիցիայի խթանում է օրգանիզմում տեղի ունեցող նյութափոխանակության պրոցեսներ և մասնավորապես կերերի մեջ պարունակված սննդանյութերի մարսելիությունը:

ЛИТЕРАТУРА — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

- ¹ Е. Светозаров и Г. Штрайх, ДАН СССР, 20, 1938. ² В. Ф. Ларионов. Ученые записки МГУ, вып. 88, М., 1945. ³ Е. М. Беркович, Успехи совр. биологии, т. 36, вып. 1 (4), 1953. ⁴ С. К. Каранетян, Успехи совр. биол., т. 39, вып. 1, 1955. ⁵ Дж. Бекер, Light and breedind season. Nature, 139, 414, 1937. ⁶ У. Роуэн, Light and

seasonal reproduction in animals. Biol. Rev., V. 13, № 4, 374—402, 1938. ⁷ А. Томхев и К. Мумфорд, The use of artificial light on white leghorn pullets in increasing winter egg production. Delaware Agr. exp. Sta Bull. 151, 1927. ⁸ Т. Бисонетт, Photoperiodism in birds. Wilson Bull., 49, 4, 241—270, 1937. ⁹ Ж. Бенуа, Facteurs externes et internes de l'activite sexuelle. Bull. Biol. France Berg. 71, 393—437, 1936. ¹⁰ Б. Г. Новиков, Половое созревание и яйценоскость водоплавающей птицы при различном световом режиме. К биологии развития сельскохозяйственных птиц. Изд. АН УкрССР, Киев, 1953. ¹¹ В. А. Борисов, „Животноводство“ № 4, 1958. ¹² Н. Миэзаки, Japanica Sci. Rep. Tokio Univ., Ser. 4, Biol., 9, 183—203, 1934. ¹³ А. Стаффе, Geflügelhof. 13, 446—449, 1950. ¹⁴ В. И. Акопян, Автореф. канд. дисс. Ереван, 1959.

ФИЗИОЛОГИЯ

Б. А. Арутюнян

О влиянии блуждающего и тройничного нервов на дыхательный центр

(Представлено академиком И. С. Бериташвили 22/XI 1961)

Возбуждение афферентных волокон некоторых черепномозговых нервов, в частности блуждающего и тройничного, приводит к торможению⁽¹⁻⁵⁾ дыхательного центра. Было сделано предположение, что тормозящее влияние тройничного нерва на дыхательный центр обусловлено активацией расположенного вокруг него дендритного сплетения^(3,5).

Исходя из анатомо-гистологического строения дыхательного центра лягушки, можно представить аналогичный механизм влияния также для блуждающего нерва, так как известно, по данным Дж. Херрика^(6,7), что конечные разветвления волокон блуждающего нерва оканчиваются в дендритном сплетении вокруг *fasciculus solitarius*, предполагаемого дыхательного центра лягушки⁽⁵⁾.

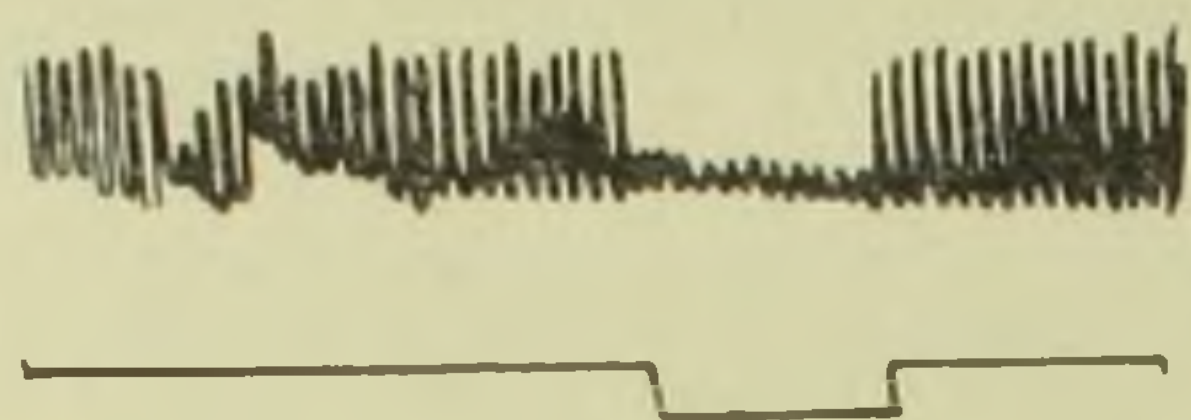
Цель настоящей работы — исследовать механизм тормозящего влияния блуждающего нерва, а также тройничного на дыхательный центр лягушки.

Опыты проводились на весенних и зимних лягушках. Раздражению подвергались центральный конец блуждающего и глазная ветвь тройничного нервов. Нервные стволы раздражались треугольными импульсами через раздражающие электроды. Имелась возможность широко градуировать подающиеся раздражения. Дыхательные движения регистрировались миографически.

Биопотенциалы продолговатого мозга отводились серебряными электродами диаметром 80 микр. Регистрация их производилась через усилители переменного тока с большим постоянным времени (500 мсек.) на шлейфном осциллографе. Электрографические опыты проведены в холодной камере при температуре 10°C.

Получены следующие данные. Результатом раздражения центрального конца блуждающего нерва является угнетение дыхания. У лягушки это выражается в исчезновении дыхательных движений большой амплитуды, или «легочных» движений, и сохранении осцилляторных движений дна ротовой полости (фиг. 1). При некотором усилении раздражения могут исчезнуть и осцилляции. Силы раздражения в пределах напряжения тока 4 в вызывают прекращение легочных дыхательных волн в фазе экс-

пирации. Такая остановка дыхания рассматривается как признак торможения дыхательного центра (8). При увеличении напряжения раздражающего тока до 6 в и выше и увеличении частоты до 10 гц и выше наблюдается инспираторная пауза (фиг. 2), которая является показателем возбуждения в дыхательном центре (8). Этот факт доказывает, что блуждающий нерв у амфибий, как и у теплокровных, имеет также тонизирующее влияние.

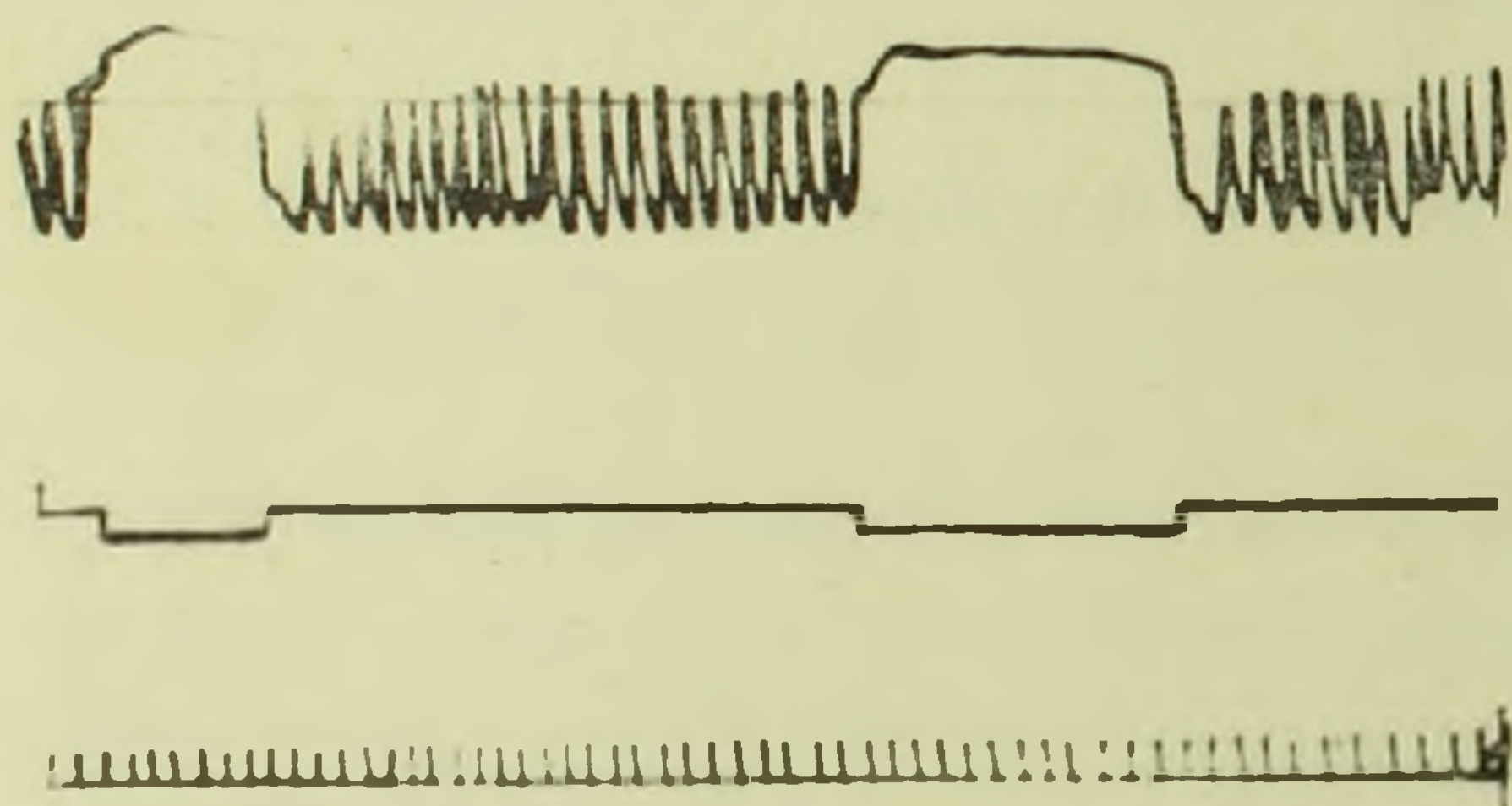


Фиг. 1. Торможение дыхательных движений при раздражении центрального конца блуждающего нерва. Напряжение раздражения 2 в, частота 4 гц

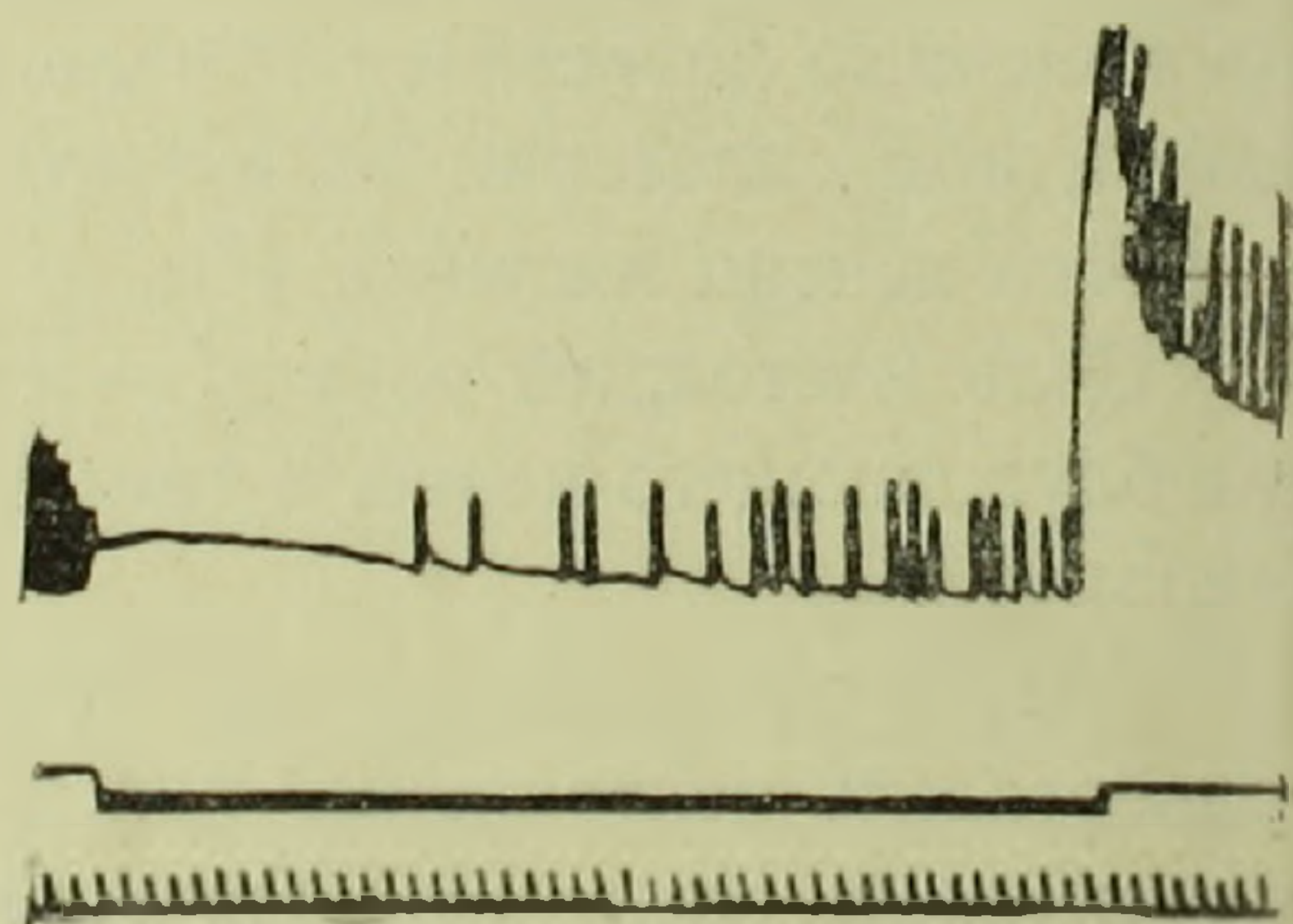
Торможение дыхательных движений наступает с латентным периодом 1,5—2 сек., достигает максимума своего проявления на 8—9 сек. раздражения и обладает выраженным последействием, длящимся 2—3 сек. Иногда после прекращения раздражения и снятия торможения возникает общее движение в виде „отдачи“.

Длительное раздражение блуждающего нерва, в течение 5—7 минут, производит стойкое торможение дыхания. После прекращения раздражения восстанавливается прежнее дыхание.

Изучалось также влияние раздражения блуждающего нерва на нижележащие отделы центральной нервной системы (9). Оказалось, что раздражение, вызывающее в дыхательном центре торможение, очень незначительно влияет на рефлекторное сокращение полусухожильной мыш-



Фиг. 2. Инспираторная остановка дыхания при сильных раздражениях блуждающего нерва. Напряжение раздражения 7 в, частота 8 гц.



Фиг. 3. Торможение дыхательных движений при раздражении тройничного нерва. Параметры, раздражения 6 в, 5 гц.

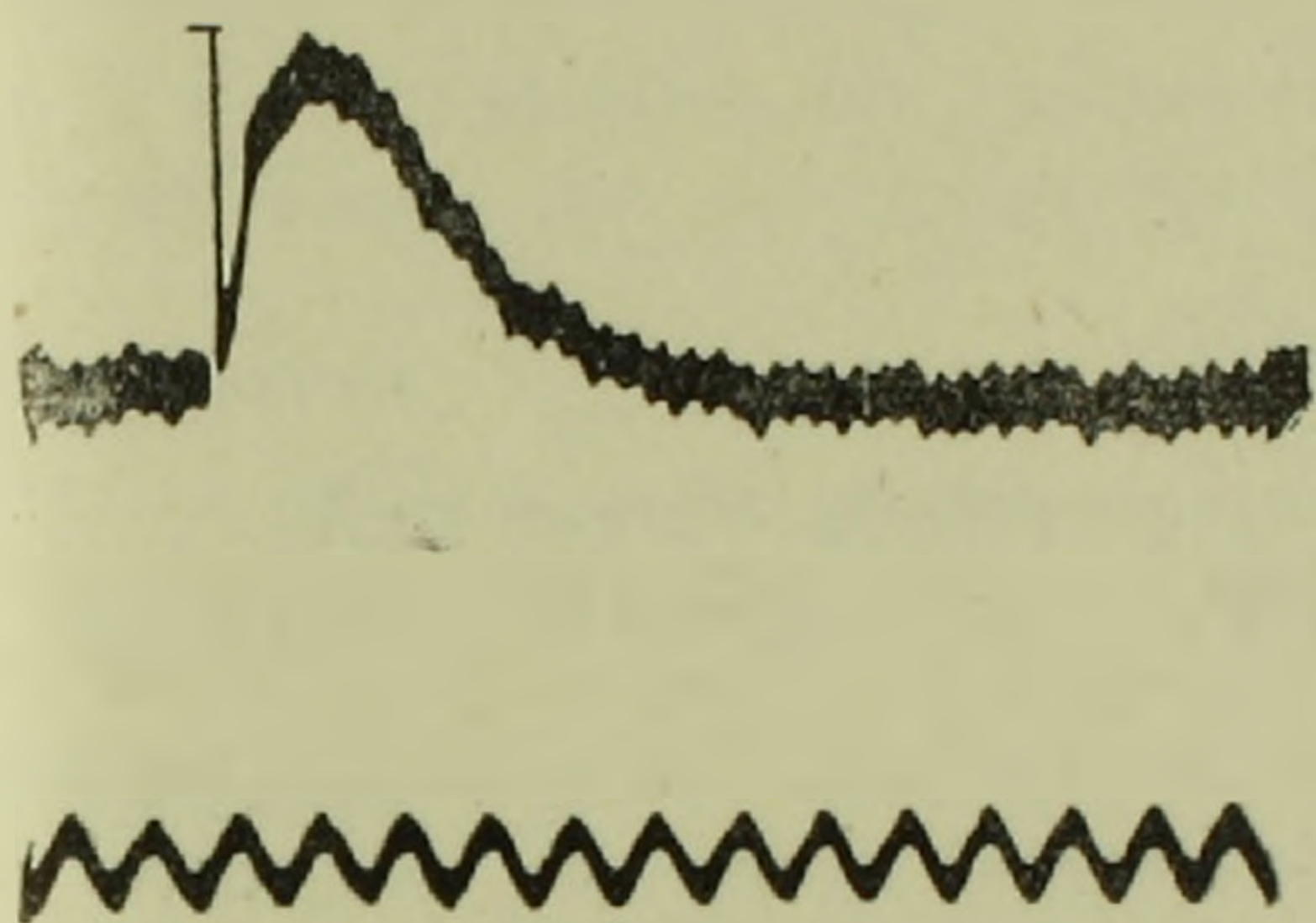
цы. Очевидно, влияние блуждающего нерва на нижележащие нервные центры у амфибий осуществляется слабее, чем у теплокровных.

В большинстве случаев раздражение центрального конца глазной ветви тройничного нерва приводит к торможению дыхательного центра. Оптимальные параметры раздражения лежат в пределах напряжения раздражающего тока в 5—10 в и частоты 4—5 гц. Интересен тот факт, что при всех силах раздражения возникает только экспираторная пауза (фиг. 3).

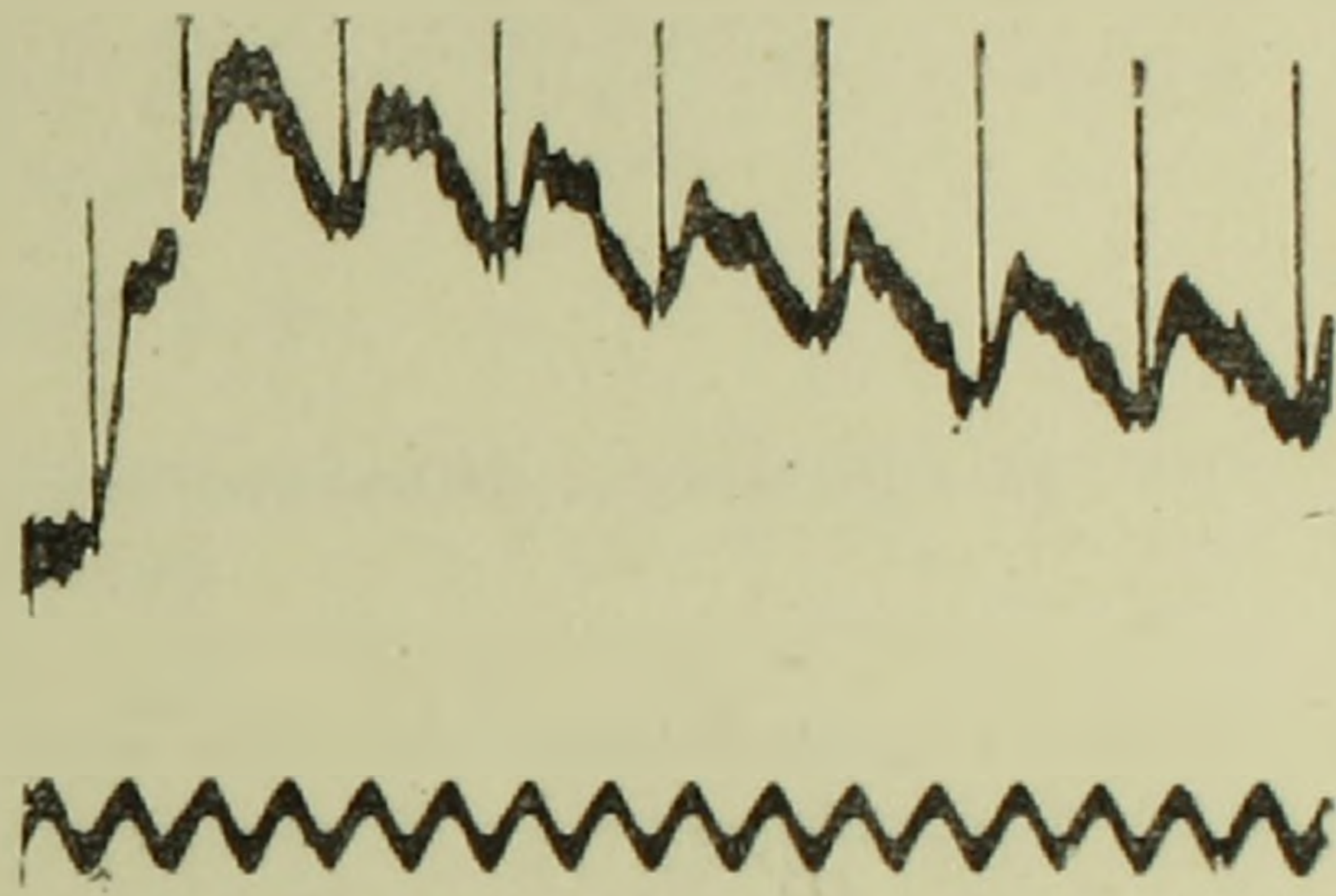
Торможение наступает на 1—1,5 секунде от начала раздражения, достигает максимума на 3—4 сек. и длится недолго, т. е. через 6—7 сек..

несмотря на продолжающееся раздражение, дыхательные движения восстанавливаются. Общее движение, наступающее в виде реакции «отдачи», после прекращения раздражения в данном случае наступает чаще, чем при вагусном торможении. Этот факт доказывает, что торможение, вызванное раздражением центрального конца тройничного нерва, имеет более общий характер, чем торможение вагусного происхождения.

Биопотенциалы, отведенные от продолговатого мозга из проекционной области дыхательного центра в ответ на одиночные раздражения блуждающего нерва, представляют собой медленные колебания потенциала длительностью 60—80 мсек. (фиг. 4). Латентный период их незначительный. При тетанических раздражениях возникает медленное колебание большой длительности (1000—2000 мсек) (фиг. 5), на фоне кото-



Фиг. 4. Ответный биопотенциал продолговатого мозга на раздражение блуждающего нерва. Обозначение времени 20 мсек.



Фиг. 5. Ответный потенциал продолговатого мозга на тетаническое раздражение блуждающего нерва. Медленное колебание потенциала имеет продолжительность около 2 секунд. На рисунке представлена часть кривой.

рого расположены ответные несколько ослабленные потенциалы. Согласно литературным данным, медленные колебания потенциала, отводимые от поверхности центральной нервной системы у лягушки, в основном представляют собой проявление дендритной активности⁽¹⁰⁾. Очевидно, афферентная импульсация из блуждающего нерва приводит в активное состояние дендритное сплетение вокруг дыхательного центра и описанные потенциалы являются выражением возбуждения дендритов.

Сравнивая результаты влияний блуждающего и тройничного нервов, можно сделать следующее заключение: блуждающий нерв оказывает более сильное и непосредственное влияние на дыхательный центр. Это подкрепляется и анатомо-гистологическими данными, согласно которым блуждающий нерв непосредственно входит в *fasciculus solitarius*, т. е. в дыхательный центр.

На основе полученных данных можно полагать, что торможение дыхательных движений при раздражении вышеуказанных черепномозговых нервов наступает в результате активации дендритного сплетения вокруг дыхательного центра. Выражением этой активации являются медленные колебания потенциала, отводимые от поверхности продолговатого мозга. При одиночных раздражениях блуждающего нерва не возникает тормо-

жения дыхательного центра. Соответственно на электрограмме вызванный потенциал имеет малую продолжительность — 60 мсек. При частых раздражениях возникает медленный потенциал большой длительности, около 2 сек. При такой частоте раздражения наблюдается выраженное торможение дыхания. Этот длительный потенциал, вероятно, относится к активности дендритного сплетения вокруг дыхательного центра. Исходя из дендритной гипотезы торможения И. С. Бериташвили, дендритный потенциал обуславливает анэлектротоническое угнетение деятельности нейронов. В данном случае это проявляется относительно нейронов дыхательного центра. В пользу этого, в частности, говорит факт стойкого торможения при длительных раздражениях блуждающего нерва.

Институт физиологии им. академика И. С. Бериташвили
Академии наук Грузинской ССР

Բ. Ա. ՇԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

Թափառող և եռորակ ներվերի ազդեցությունը ճնշողական կենտրոնի վրա

Հայտնի է գրականության մեջ եղած տվյալներից, որ մի շարք գանգուղեղային ներվերի աֆերենտ ներվաթելերը առաջ են բերում շնչառական կենտրոնի արգելակում: Ենթադրվում է, մասնավորապես եռորակ ներվի համար, որ այդպիսի ազդեցությունը պայմանավորված է շնչառական կենտրոնի շուրջը գտնվող դենդրիտային գոյացության գործունեության ակտիվությամբ:

Տվյալ աշխատանքի նպատակն է եղել ուսումնասիրել թափառող և եռորակ ներվերի ազդեցության մեխանիզմը շնչառական կենտրոնի վրա:

Թափառող ներվի կենտրոնական ծայրի գրգռումը առաջացնում է շնչառական կենտրոնի արգելակում, ինչպես ցույց են տալիս կատարված փորձերը: Մեծ ուժերի ազդեցության դեպքում վերոհիշյալ կենտրոնում ի հայտ է գալիս զրդման պրոցես: Այսպիսով կարելի է եզրակացնել, որ թափառող ներվը ունի երկակի ազդեցություն երկկենցաղ կենդանիների շնչառական կենտրոնի վրա՝ ինչպես զրդող, նույնպես և արգելակող:

Եռորակ ներվի գրգռման դեպքում առաջանում է շնչառական կենտրոնի արգելակում: Վերջինիս նույնիսկ մեծ ուժերի գրգռումը չի առաջացնում զրդում:

Բիոէլեկտրական պոտենցիալը, որը գրի է առնվում շնչառական կենտրոնից թափառող ներվի գրգռման ժամանակ, ունի բավական արտահայտված մեծություն և տևողականություն մինչև 80 միլիվոլտային: Թափառող ներվի հաճախակի գրգռման ժամանակ երկարավուն ուղեղում ծագում է մի պոտենցիալ, որն ունի մոտավորապես 2 վոլտային տևողություն:

Վերոհիշյալ էլեկտրական ակտիվությունը իրենից ներկայացնում է երկարավուն ուղեղում գտնվող դենդրիտային գոյացության գործունեության դրսևորումը: Ենթադրվում է, համաձայն Ի. Ս. Բերիտաշվիլու հիպոթեզի, որ այդ պոտենցիալը իր անէլեկտրոտոնիկ ազդեցությամբ արգելակում է շնչառական կենտրոնի ներվաբջջիչների ակտիվությունը:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Н. Е. Введенский, Полн. собр. соч., т. 1, Л., 1951. ² Д. В. Киджая, Сообщения АН Груз. ССР, т. 22, № 2, 1959. ³ С. П. Нарикашвили, Тр. Ин-та физиологии АН Груз. ССР, т. 1937. ⁴ В. С. Раевский, Бюл. эксп. биол. и мед., т. 25, № 2, 1948. ⁵ А. И. Ройтбак, Физиол. журнал СССР, т. 33, № 2, сообщение 2, 1947. ⁶ Дж. К. Herrick, The brain of the tiger Salamander, Chicago, 1948. ⁷ Дж. К. Херрик, J. Comp. Neurology, 81, 3, 1944. ⁸ Л. М. Бах, Ам. J. Physiol, 171, 1952. ⁹ В. С. Раевский, Физ. журн. СССР, т. 24, 750, 1938. ¹⁰ А. И. Ройтбак, ДАН СССР, т. 72, № 3 (1950). ¹¹ И. С. Бериташвили, Гатские беседы, т. 2, 1957.

