

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Յ Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

LII, № 2

1971

Խմբագրական կոլեգիա

Редакционная коллегия

Է. Գ. ԱՅՐԻԿՅԱՆ, կենսաբանական գիտությունների բեկնածու, Ա. Ք. ԲԱՐԱՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, Ա. Ա. ՔԱԼԱՆՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բրազիլացի-անդամ, Վ. Մ. ԽԱՒԱՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բրազիլացի-անդամ, Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ, ակադեմիկոս, Վ. Հ. ԿԱԶԱՐՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բրազիլացի-անդամ (պատ. խմբագրի տեղակալ), Ս. Հ. ՄԻՐՉՈՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բրազիլացի-անդամ, Ս. Ս. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս (պատ. խմբագիր), Օ. Մ. ՍԱԳՈՒՋՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բրազիլացի-անդամ, Մ. Լ. ՏԵՐ-ՄԻՔԱԵԼՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բրազիլացի-անդամ:

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

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

ՍԱԹԵՄԱՏԻԿԱ

Լ. Գ. Պիկուլեվա—Մ-համալուծ սխտեմների պրոեկտիվ ծոռմը 65

ՄԵՆԱՆԻԿԱ

Լ. Ա. Մովսիսյան—Գլանային թաղանթի մոմենտային վիճակի կայունության հավասարումների մասին 70

ՆԻՉԻԿԱ

Գ. Մ. Ավագյանց, Զ. Ն. Աղամյան, Ռ. Ս. Բարսեղյան, Ա. Վ. Հովնանիսյան, Ս. Ա. Բառուսյան—Յինկի և կադմիումի խառնուրդով սիլիցիումային S-դիոդների հետազոտությունները 78

ԳԵՈՑԻՉԻԿԱ

Ա. Բ. Նեմիրովսկի—Անընդմեջ արագացող ակուստիկական կարոտածի դեպքում դինամիկ սխառների ուսումնասիրման համար էլեկտրոնային մոդելացման կիրառման հնարավորության մասին 81

ՄԵՏԱԼՈՂՆԵՒԱ

Հ. Գ. Մաղախյան—Քուլդարիայի ժողովրդական Հանրապետության և անդրկովկասյան հանրապետությունների մետաղածնային ակնարկը 85

ՍԻԿՐՈՐԻՈԼՈԳԻԱ

Ի. Ն. Խաչիկյան, Օ. Ա. Կաբապետյան—Քաղանթանյութը թայթայող միկրոթրգանիզմների ամինաթթուների սինթեզման ունակությունը 90

ՐԻՈՑԻՉԻԿԱ

Ք. Վ. Ղազարյան, Ս. Մ. Մաբտիրոսով—Գորտի ստամոքսի հարթ մկանային բջիջների հանգստի պոտենցիալի վրա հիմնային մետաղների ազդեցության մասին 95

ՐԻՈՔԻՄԻԱ

Է. Մ. Բազիյան, Ս. Ս. Հովնանիսյան, Ա. Հ. Զիլինգարյան—Միոզինի կառուցվածքային կայունությունը հավերի, խայտահավերի և նրանց հիբրիդների մոտ 101

Ա. Ա. Դայոյան, Ռ. Ա. Զախարյան, Զ. Կ. Դեմիրճյան—Պսակաձև անոթները յայնացնող Լրկու հորմոնների բաժանումը ԴՆԱՆ-ցելյուլոզայի վրա 106

Ա. Ս. Հովնանիսյան, Փ. Ս. Գեվորգյան—Երկհամային հյուսվածքի գլիկոզենոլիտիկ ֆակտորը 109

Է. Ս. Հավունջյան, Դ. Մ. Ներսեսյան, Լ. Մ. Կաբապետյան—Սխախոտի միջսորտային հիբրիդների տերևներում նիկոտինի պարունակության հետքաղյա փոփոխությունը 113

Ս. Գ. Ավագյան—Տարբեր եղանակներով գինիների ստերիլիզացման ազդեցությունը Լրանց «Յ» խմբի վիտամինների պարունակության վրա 117

ՐՈՒՑՍԵՐԻ ՆԻՉԻՈԼՈԳԻԱ

Ս. Ա. Սաբուրյան—Կապված ամինաթթուների դինամիկական խաղողի մատերում հանգրստի շրջանում 120

ԿԵՄՒԱՆԻՒՆԵՐԻ ՆԻՉԻՈԼՈԳԻԱ

Վ. Վ. Ջանաբեյան, Ն. Վ. Պապոյան—Տարբեր մոդայականության առերիչ գրգռիչների ազդեցությունը ուտեղի կեղևի և ուղեղիկի կորիզների ֆունային ակտիվության վրա 121

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
МАТЕМАТИКА	
<i>Л. Г. Пикунцева</i> —Проективное изгибание m -сопряженных систем	65
МЕХАНИКА	
<i>Л. А. Мовсисян</i> —Об уравнениях устойчивости моментного состояния цилиндрической оболочки	70
ФИЗИКА	
<i>Г. М. Авакьянц, З. Н. Адамян, Р. С. Барсегян, С. В. Оганесян, С. А. Тарумян</i> —Исследования p -диодов из кремния с примесью цинка и кадмия	76
ГЕОФИЗИКА	
<i>А. Б. Немировский</i> —О возможности применения электронного моделирования для исследования динамических погрешностей при непрерывном скоростном акустическом каротаже	81
МЕТАЛЛОГЕНИЯ	
<i>И. Г. Мизахьян</i> —Металлогенический очерк территорий Народной Республики Болгарии и республик Закавказья	85
МИКРОБИОЛОГИЯ	
<i>Р. Е. Хачикян, О. А. Карапетян</i> —К вопросу о способности синтезировать аминокислоты целлюлозоразлагающими микроорганизмами	90
БИОФИЗИКА	
<i>К. В. Казарян, С. М. Мартirosов</i> —О влиянии щелочных металлов на потенциал покоя гладкомышечных клеток желудка лягушки	96
БИОХИМИЯ	
<i>Э. М. Бигиян, С. С. Оганесян, А. А. Чилингарян</i> —Структурная устойчивость миозина скелетных мышц цесарино-куриных гибридов и их родительских видов	101
<i>А. А. Галоян, Р. А. Захарян, Дм. К. Демирчян</i> —Разделение двух коронаро-расширяющих гормонов на ДЭАЭ-целлюлозе	106
<i>А. С. Оганесян, Ж. С. Геворкян</i> —Гликогенолитический фактор почечной ткани	109
<i>Э. С. Авунджян, П. М. Нерсисян, Л. М. Карапетян</i> —Послеуборочное изменение содержания никотина в листьях межсортовых гибридов табака	113
<i>Б. П. Авакян</i> —Влияние различных способов стерилизации вино на содержание в них витаминов группы «В»	117
БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ	
<i>С. А. Мирцян</i> —Динамика связанных аминокислот в побегах винограда в период покоя	120
ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ	
<i>В. В. Фанарджян, Е. В. Паполян</i> —Влияние афферентных раздражителей разных модальностей на фоновую электрическую активность коры мозга и ядер мозжечка	124

Л. Г. Пикулева

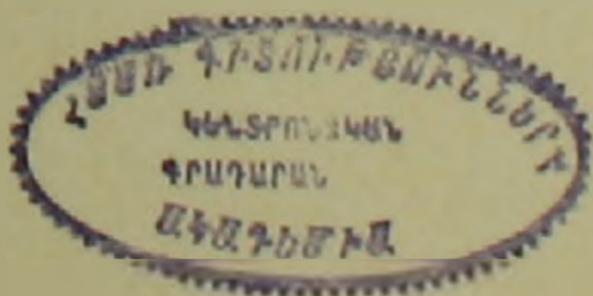
Проективное изгибание m -сопряженных систем

(Представлено академиком АН Армянской ССР А. Л. Шагиняном 28/XII 1970)

1. В проективном пространстве P_n ($n = mp - 1 + \varepsilon$, $\varepsilon = 0, 1, \dots, m - 1$) рассмотрим вполне фокальную псевдоконгруенцию $(^1)$ $L(m-1)$ -плоскостей p_{m-1} . К каждой плоскости $p_{m-1} \subset L$ присоединим подвижной репер $\{A_u\}$ ($u = 1, \dots, n + 1$) такого вида: точки A_i ($i = 1, \dots, m$) являются фокусами p_{m-1} ; $\tau_{mh-1} = [A_1, \dots, A_m] - (h-1)$ — соприкасающееся пространство L вдоль p_{m-1} ($h = 1, \dots, p$); (τ_{mh-1}, A_{m+h+1}) — линейная оболочка τ_{mh-1} и h -соприкасающегося ($h = 1, \dots, p-1$) пространства в точке A_i той кривой сопряженной сети (A_i) , касательная к которой не лежит в p_{m-1} ; A_s ($s = mp + 1, \dots, mp + \varepsilon$) — произвольные точки, линейно независимые между собой и с точками A_1, \dots, A_{mp} . Уравнения инфинитезимальных перемещений репера имеют вид: $dA_u = \omega_u^v A_v$, причем формы ω_u^v удовлетворяют уравнениям структуры $P_n: d\omega_u^v = \omega_u^w \wedge \omega_w^v$ ($u, v, w = 1, \dots, n + 1$). При указанном выборе репера и некоторой дополнительной специализации имеем:

$$\begin{aligned} \omega_{m(h-1)+1}^{mh+1} &= 0 \quad (j \neq i, h = 2, \dots, p-1), \\ \omega_{m(h-1)+1}^s &= 0 \quad (s = m(h+1) + 1, \dots, mp + \varepsilon), \\ \omega_{m(h-1)+1}^{mh+1} &= \omega^h \quad (h = 2, \dots, p-1), \\ \omega_{m(p-1)+1}^s &= a_i^s \omega^i \quad (s = mp + 1, \dots, mp + \varepsilon), \\ \omega_{m(h-1)+1}^{m(h-1)+j} &= 0 \quad (i \neq j, h = 2, \dots, p-1), \\ \omega_{m(p-1)+1}^{m(p-1)+j} &= a_i^j \omega^i, \quad \omega_i^i = b_i^i \omega^i, \end{aligned} \tag{1}$$

$$\begin{aligned} &(-\omega_{m(h-1)+1}^{m(h-1)+j} + \omega_{mh+1}^{mh+1} + \omega_i^i - \omega_{m+1}^{m+1}) \wedge \omega^i = 0, \\ &\omega^i \wedge \left[db_i^i + b_i^i (2\omega_i^i - \omega^i) - \omega_{m+1}^{m+1} \right] - \sum_{k=1, j} b_i^k b_k^i \omega^k \Big] + \omega^i \wedge \omega_{m+1}^i = 0, \\ &\omega^i \wedge \omega_{m(h-1)+1}^{m(h-2)+j} - \omega^i \wedge \omega_{mh+1}^{m(h-1)+j} = 0, \\ &\omega^i \wedge \omega_{m(p-1)+1}^{m(p-2)+j} - \omega^i \wedge \left[da_i^i + a_i^i (\omega_{m(p-1)+1}^{m(p-1)+j} - \omega_{m(p-1)+1}^{m(p-1)+i} + \omega_i^i - \right. \end{aligned}$$



$$\left. -\omega_{m+l}^{m+l} + \sum_{k+l, l} a_i^k a_k^l \omega^k \right] = 0,$$

$$\omega^l \wedge |da_i^s + a_i^s (\omega_s^s - \omega_{m(p-1)+l}^{m(p-1)+l} + \omega_l^l - \omega_{m+l}^{m+l})| = 0.$$

В (1) и в дальнейшем по индексам $i, j, k = 1, \dots, m$, если не стоит знак суммы, суммирование не производится.

Известно (1), что все фокальные поверхности (A_i) вполне фокальной псевдоконгруенции L являются m -сопряженными системами.

2. Рассмотрим в пространстве \bar{P}_n псевдоконгруенцию $\bar{L}(m-1)$ -плоскостей \bar{p}_{m-1} , реперы которой специализированы также, как для L . Тогда имеют место уравнения ($\bar{1}$), полученные из (1), если над всеми буквами ω поставить черту. Соответствие $C: (A_i) \rightarrow (\bar{A}_i)$ (i -фиксировано) назовем *проективным изгибанием порядка h* , если для каждой точки A_i существует коллинеация $K: P_n \rightarrow \bar{P}_n$ такая, что поверхности (\bar{A}_i) и (KA_i) имеют в точке $\bar{A}_i = CA_i$ аналитическое касание порядка h , т. е.

$$Kd^i A_i = \sum_{\mu=0}^h \binom{h}{\mu} \varepsilon_\mu d^{\mu+i} \bar{A}_i \quad (\lambda = 0, 1, \dots, h),$$

где $\varepsilon_0 = 1$, ε_μ ($\mu = 1, \dots, h$) — некоторые формы. Коллинеацию K назовем *h -соприкасающейся* (она совмещает дифференциальные окрестности порядка h у (A_i) и (\bar{A}_i)).

Проективное изгибание двумерных сопряженных систем изучено в (2). В настоящей статье рассматривается проективное изгибание m -сопряженных систем при $m \geq 2$.

Имеет место следующая

Теорема 1. *Для каждой h -соприкасающейся коллинеации ($3 \leq h \leq p$, $n > 2m$), реализующей проективное изгибание порядка h , имеет место*

$$\begin{aligned} KA_i &= \bar{A}_i, \quad KA_{m\lambda+i} = \bar{A}_{m\lambda+i} \quad (i = 1, \dots, h-1), \quad KA_{m\lambda+j} = \\ &= \bar{A}_{m\lambda+j} \quad (j \neq i, \quad i = 0, \dots, h-2). \end{aligned}$$

3. Пусть $\varepsilon > 0$ и C -проективное изгибание порядка p между m -сопряженными системами V_m и \bar{V}_m . Тогда, используя теорему 1, для пары (\bar{V}_m, C) мы получим следующую систему уравнений:

$$\left\{ \begin{aligned} \tau_{m\lambda+i}^{m\mu+i} &= \tau_{m\lambda+j}^{m\mu+j} = 0 \quad (\lambda = 0, \dots, q-1; \mu \leq \lambda; j \neq i), \\ \tau_{m\lambda+j}^{m\mu+i} &= \tau_{m\lambda+j}^{m\mu+k} = 0 \quad (\lambda = 0, \dots, q-2; \mu \leq \lambda; k \neq i), \\ \tau_{m(p-2)+k}^{m\lambda+i} &= 0 \quad (i = 0, \dots, p-1; k \neq i), \\ \tau_{m(p-1)+i}^{m\lambda+k} \wedge \omega^l &= 0 \quad (i = 0, \dots, p-1; k \neq j), \end{aligned} \right. \quad (2)$$

$$\begin{cases} \omega^k \wedge \tau_{m(p-1)+k}^{m\lambda+l} = 0 \quad (l = 0, \dots, p-1; k \neq l), \\ \tau_{m(p-1)+l}^s \wedge \omega^l = 0 \quad (s = mp+1, \dots, mp+z). \end{cases} \quad (2)$$

Здесь $\tau_u^v = \overline{\omega_u^v} - \omega_u^v$.

Из (2) получается

Теорема 2. Пары $(C, (\overline{A}_l))$, где $C: (A_l) \rightarrow (\overline{A}_l)$ — проективное изгибание порядка p , $(A_l) \subset P_n$, $(\overline{A}_l) \subset \overline{P}_n$, $n = mp - 1 + z$, $z > 0$, определяется с произволом $mp + z$ функцией одного аргумента.

4. Пусть теперь $\sigma = 0$. Тогда для пары $(C, (\overline{A}_l))$, где C — проективное изгибание порядка p между (A_l) и (\overline{A}_l) , получается следующая система пфаффовых уравнений:

$$\begin{cases} \tau_u^v = 0 \quad (u \neq m(p-1) + l); \quad \tau_{m(p-1)+l}^i = \lambda_i \omega^i; \quad \tau_{m(p-1)+j}^j = \lambda_j \omega^j; \\ \tau_{m(p-1)+l}^{m\lambda+j} = \tau_{m(p-1)+j}^{m\lambda+l} = 0 \quad (l = 0, \dots, p-1; j \neq l); \\ \tau_{m(p-1)+l}^{m\lambda+k} = 0 \quad (l = 0, \dots, p-1; k, j \neq l; k \neq j); \\ \tau_{m(p-1)+l}^{m\lambda+l} = \tau_{m(p-1)+j}^{m\lambda+j} = 0 \quad (l = 1, \dots, p-1; j \neq l). \end{cases} \quad (3)$$

Внешнее дифференцирование (3) дает:

$$[d\lambda_l + \lambda_l(2\omega_l^l - \omega_{m(p-1)+l}^{m(p-1)+l} - \omega_{m+l}^m)] \wedge \omega^l = 0 \quad (4)$$

$$b_l^i \lambda_i + a_l^i \lambda_j = 0, \quad b_j^i \lambda_j + a_j^i \lambda_k = 0, \quad b_j^k \lambda_j + a_k^j \lambda_k = 0. \quad (5)$$

Равенства (5) эквивалентны соотношениям:

$$a_k^i a_l^k = b_k^i b_l^k, \quad a_k^i a_j^k a_l^i = -b_k^i b_l^j b_k^i. \quad (6)$$

Более того из (4) видно, что все λ_l можно привести к единицам. Тогда (5) принимает вид:

$$a_k^i + b_k^i = 0. \quad (7)$$

5. Если p — соприкасающееся пространство некоторой кривой $l \subset (A_l)$ совпадает с $(p-1)$ — соприкасающимся пространством (A_l) , то кривую l назовем $\gamma_{p-1, p}$ асимптотической. Уравнения таких кривых на (A_l)

$$b_i^i (\omega^i)^p + a_i^i (\omega^i)^p = 0 \quad (i \text{ — фиксировано})$$

Если $\gamma_{p-1, p}$ — асимптотические кривые соответствуют на всех фокальных поверхностях псевдоконгруэнции L , то L назовем псевдоконгруэнцией W .

Необходимые и достаточные условия такого соответствия выражаются равенствами (6).

Псевдоконгруэнцию W назовем псевдоконгруэнцией R , если одна (а тогда и все остальные) ее фокальная поверхность будет изо-

термически-асимптотической, т. е. если уравнения $\gamma_{p-1, p}$ — асимптотических (A_i) имеют вид:

$$(\omega^j)^p - (\omega^i)^p = 0 \quad (i\text{-фиксировано}).$$

Отсюда вытекает, что псевдоконгруэнция R характеризуется условиями (7).

В $P_{m, p-1}$ псевдоконгруэнции R зависят от $m(m, p-1)$ функций одного аргумента. Фокальные поверхности псевдоконгруэнции R назовем *поверхностями R* .

6. Таким образом, равенства (6) означают, что L — псевдоконгруэнция W , и более того, в силу (7) L — псевдоконгруэнция R . Из (3) и (7) получаем $\bar{a}_k^l + \bar{b}_k^l = 0$, т. е. \bar{L} — псевдоконгруэнция R .

Итак, установлена

Теорема 3. Пусть $C: V_m \rightarrow \bar{V}_m$ — проективное изгибание порядка p m — сопряженных систем V_m и \bar{V}_m пространств $P_{m, p-1}$ и $\bar{P}_{m, p-1}$. В этом, и только в этом случае V_m и \bar{V}_m будут обе поверхностями R . Пара (C, \bar{V}_m) зависит от m функций одного аргумента. Заметим еще, что если C — проективное изгибание порядка $p+1$, то V_m и \bar{V}_m проективно эквивалентны.

Из симметричности системы (4) относительно фиксированного индекса i и индекса $j \neq i$ вытекает.

Теорема 4. Соответствия $C_j: (A_i) \rightarrow (\bar{A}_j)$ и индуцированные проективным изгибанием $C: (A_i) \rightarrow (\bar{A}_i)$ (i — фиксировано, $j \neq i$) порядка p , будут проективными изгибаниями порядка p .

7. Имеют место также следующие теоремы.

Теорема 5. Тройка (V_m, \bar{V}_m, C) , где $C: V_m \rightarrow \bar{V}_m$ — проективное изгибание порядка p , m — сопряженных систем V_m и \bar{V}_m пространств $P_{m, p-1}$ и $\bar{P}_{m, p-1}$, зависит от $m^2 p$ функций одного аргумента.

Теорема 6. Если одна из псевдоконгруэнций некоторой последовательности Лапласа из псевдоконгруэнций $(m-1)$ -плоскостей является псевдоконгруэнцией R , то и все другие псевдоконгруэнции этой последовательности того же типа (получаем последовательность R).

Из теоремы 6 следует, что фокальные поверхности всех псевдоконгруэнций последовательности R будут поверхностями R и что если соответствие $C: V_m \rightarrow \bar{V}_m$ — проективное изгибание порядка p , то соответствия, индуцированные на всех соответствующих преобразованиях Лапласа V_m и \bar{V}_m , также будут проективными изгибаниями порядка p .

Всесоюзный заочный финансово-экономический институт

m-համայնություն սխեմաների պրոեկտիվ ծոումը

Ուսումնասիրվում է m -համայնություն ($m > 2$) V_m և \bar{V}_m սխեմաների պրոեկտիվ ծոումը P_n և \bar{P}_n պրոեկտիվ տարածություններում: Հետազոտությունը հանդիսանում է (2) աշխատանքի ընդհանրացումը:

Իրացույց $\sigma > 0$ և C -ն p կարգի m -համայնություն V_m և \bar{V}_m սխեմաների պրոեկտիվ ծոումն է: Այս պայմանների դեպքում տեղի ունի հետևյալ թեորեմը՝

Թեորեմ 2: $(C, (\bar{A}_1))$ գույքը՝ որտեղ $C: (A_1) \rightarrow (\bar{A}_1)$ p կարգի պրոեկտիվ ծոում է, $(A_1) \subset P_n$, $(\bar{A}_1) \subset \bar{P}_n$, $n = mp - 1 + \sigma$, $\sigma > 0$, որոշվում է մեկ արգումենտից $m^2 p + \sigma$ ֆունկցիաների կամայականությունը:

Երբ $\sigma = 0$ ցույց է տրվում, որ W փսեղոկոնդրուենցիան հանդիսանում է R փսեղոկոնդրուենցիա հետևյալ պայմանի

$$a'_1 + b'_1 = 0$$

կատարման դեպքում: Այնուհետև, երբ $\sigma = 0$ և $n = mp - 1$, ապացուցվում է, որ P կարգի ծոում թույլատրում են միայն m -համայնություն R սխեմաները և այդ հատկությունը պահպանվում է նրանցով առաջացած Լապլասի հաշորդականություններում: Այս փաստից հետևում է, որ R հաշորդականության բոլոր փսեղոկոնդրուենցիաների ֆոկալ մակերևույթները կլինեն R մակերևույթները:

Բոլոր անհրաժեշտ դեպքերում ապացուցվում են գոյություն թեորեմները:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ P. M. Гейдельман, Матем. сб., 36 (78), 209–232 (1955). ² A. Svec, Projective differential geometry of line congruences, Prague, 1965.

УДК 539.3

Л. А. Мовсисян

Об уравнениях устойчивости моментного состояния
цилиндрической оболочки

(Представлено академиком АН Армянской ССР С. А. Амбарцумяном 8/XII 1970)

Уравнения устойчивости классической теории оболочек выводятся в предположении, что начально напряженно-деформированное состояние безмоментное. В последнее время в связи с широким применением ЭВМ все больше появляются работы, посвященные теории оболочек с моментным начальным состоянием. И хотя докритическое состояние принимается моментным, уравнения нейтрального равновесия берутся обычными, т. е. учитываются только традиционные тангенциальные усилия, действующие в срединной поверхности оболочки.

Ниже приводятся уравнения устойчивости цилиндрической оболочки с учетом членов моментного происхождения. Помимо случаев, где без этих членов невозможно решить задачи устойчивости (например, устойчивость оболочки, когда на внутренней и внешней поверхностях действуют равномерно распределенные и противоположно направленные касательные нагрузки, и др.), возможны задачи, где вклад этих членов существенен. В качестве примера приводятся две задачи. В одной из них неучет члена, связанного с перерезывающим усилием, приводит к ощутимой погрешности.

1. Уравнения упругой устойчивости будем получать, исходя из трехмерных уравнений нелинейной теории упругого равновесия цилиндрического тела, написанных в криволинейных координатах (1).

Помимо закона Гука и гипотезы Кирхгофа-Лява, будем принимать также следующее:

- а) начальное напряженное состояние линейное и моментное;
- б) в уравнениях нейтрального равновесия учитываются только нелинейные члены от углов поворота;
- в) пренебрегается функция прогиба или ее производные по сравнению со старшими производными;

г) $1 + \frac{z}{R} \approx 1$, где z — координата по толщине оболочки, а R — радиус срединной поверхности.

Тогда получим следующие уравнения устойчивости:

$$\begin{aligned} \frac{\partial T_1}{\partial \alpha} + \frac{\partial S}{\partial \beta} + \underline{N_1^0 x_1} + \underline{N_2^0 \tau} &= 0 \\ \frac{\partial S}{\partial \alpha} + \frac{\partial T_2}{\partial \beta} + \frac{1}{R} N_2 + \underline{N_1^0 \tau} + \underline{N_2^0 x_2} &= 0 \\ \frac{\partial N_1}{\partial \alpha} + \frac{\partial N_2}{\partial \beta} - \frac{1}{R} T_2 - T_1^0 x_1 - T_2^0 x_2 - 2 S^0 \tau &= 0 \\ \frac{\partial M_1}{\partial \alpha} + \frac{\partial H}{\partial \beta} = N_1, \quad \frac{\partial M_2}{\partial \beta} + \frac{\partial H}{\partial \alpha} = N_2 \end{aligned} \quad (1.1)$$

Здесь сохранены общепринятые обозначения, а нуликами наверху обозначены члены, определяемые из решения задачи докритического состояния. Подчеркнутые члены в первых двух уравнениях новые и отсутствуют, если принять начальное состояние безмоментным.

2. Рассмотрим устойчивость круговой шарнирно опертой арки под равномерным давлением.

Уравнения для определения докритических усилий будут

$$\frac{dT_2^0}{d\beta} + \frac{1}{R} N_2^0 = 0, \quad \frac{dN_2^0}{d\beta} - \frac{1}{R} T_2^0 + q = 0, \quad (2.1)$$

где q — интенсивность внутреннего давления (кг/см^2).

Решение (2.1) с условиями

$$T_2^0 = 0 \quad \text{при} \quad \beta = 0 \quad \text{и} \quad \beta = \beta_0 \quad (\beta_0 < \pi R) \quad (2.2)$$

будет

$$T_2^0 = Rq \left(1 - \cos \frac{\beta}{R} - \frac{1 - \cos \frac{\beta_0}{R}}{\sin \frac{\beta_0}{R}} \sin \frac{\beta}{R} \right), \quad (2.3)$$

$$N_2^0 = Rq \left(\frac{1 - \cos \frac{\beta_0}{R}}{\sin \frac{\beta_0}{R}} \cos \frac{\beta}{R} - \sin \frac{\beta}{R} \right).$$

Здесь следует подчеркнуть, что в срединной линии сжатие будет, если давление внутреннее.

Уравнения устойчивости в перемещениях будут:

$$\begin{aligned} Eh \frac{d^2 v}{d\beta^2} + \frac{Eh}{R} \left(\frac{d\bar{w}}{d\beta} - \frac{h^2}{12} \frac{d^3 \bar{w}}{d\beta^3} \right) - N_2^0 \frac{d^2 w}{d\beta^2} &= 0, \\ \frac{Eh^3}{12} \frac{d^4 w}{d\beta^4} + \frac{Eh}{R} \left(\frac{d\bar{v}}{d\beta} + \frac{\bar{w}}{R} \right) - T_1^0 \frac{d^2 w}{d\beta^2} &= 0. \end{aligned} \quad (2.4)$$

Представим (2.3) в виде рядов:

$$T_2^0 = \sum_{m=0}^{\infty} a_m \cos \lambda_m \beta, \quad N_2^0 = \sum_{m=1}^{\infty} b_m \sin \lambda_m \beta, \quad b_m = R \lambda_m a_m, \quad \lambda_m = \frac{m \pi}{\beta_0} \quad (2.5)$$

и поищем решение (2.4) в виде

$$w = \sum_{k=1}^{\infty} f_k \sin \lambda_k \beta, \quad v = \sum_{k=0}^{\infty} \varphi_k \cos \lambda_k \beta, \quad (2.6)$$

удовлетворяющем условиям свободного опирания, т. е.

$$w = w'' = T_2 = 0 \quad \text{при} \quad \beta = 0 \quad \text{и} \quad \beta = \beta_0.$$

Подставляя (2.5) и (2.6) в (2.4), после некоторых преобразований для неизвестных f_k получаем следующую бесконечную систему алгебраических уравнений:

$$\sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k^3 a_k f_k = 0.$$

$$\begin{aligned} & \frac{Eh^3}{12} \lambda_k^2 \left(\lambda_k^2 - \frac{1}{R^2} \right) f_k + \left[a_0 - \frac{1+2\delta}{2} a_{2k} \right] \lambda_k^2 f_k + \\ & + \frac{1}{2} \left\{ \sum_{n=1}^{k-1} \left[a_{k-n} \left(1 + \delta \frac{k-n}{k} \right) - a_{k+n} \left(1 + \delta \frac{k+n}{k} \right) \right] \lambda_n^2 f_n + \right. \\ & \left. + \sum_{n=k+1}^{\infty} \left[a_{n-k} \left(1 - \delta \frac{n-k}{k} \right) - a_{k+n} \left(1 + \delta \frac{k+n}{k} \right) \right] \lambda_n^2 f_n \right\} = 0. \end{aligned} \quad (2.7)$$

В последней формуле при $\delta = 0$ влияние перерезывающего усилия не учитывается (т. е. в (2.4) принимается $N_2^0 = 0$), а при $\delta = 1$ оно учитывается.

Если обозначить $\lambda_k^2 f_k = \psi_k$ и матрицу системы (2.7) представить в виде $[A + I]$, где I — единичная матрица, то легко видеть, что соответствующий определитель нормальный ⁽²⁾, следовательно последовательные приближения для определения собственных значений (2.7) сходятся.

В качестве численного примера возьмем арку с пролетом $\beta_0 = \frac{\pi R}{2}$. Тогда коэффициенты a_m будут

$$a_0 = \frac{Rq}{\pi} (\pi - 4), \quad a_m = \frac{4Rq}{\pi} \frac{1 + (-1)^m}{4m^2 - 1}. \quad (2.8)$$

Процесс определения наименьшего собственного значения сходится очень быстро и критическое давление, определенное в первом и пятом приближениях, отличается в порядке 1%. Критическое дав-

ление

$$q_{кр} = \begin{cases} 8,352 \frac{EJ}{R^3} - \text{без учета } N_2^0 \\ 5,717 \frac{EJ}{R^3} \left(J = \frac{h^3}{12} \right) - \text{с учетом } N_2^0 \end{cases} \quad (2.9)$$

В полученных результатах данной задачи очень интересны два факта.

а) сильное влияние перерезывающего усилия (порядка 46%);

б) арка с такими граничными условиями ($T_2^0 = 0$) теряет устойчивость при внутреннем давлении, в то время как, если имеются условия $v = 0$ при $\beta = 0$, $\beta = \beta_0$, она теряет устойчивость при внешнем давлении (3).

3. Задача устойчивости кругового замкнутого кольца, сжимаемого двумя сосредоточенными и противоположно направленными силами P (кг/см) сводится к решению системы (2.4) со следующими начальными усилиями:

$$T_2^0 = -\frac{P}{2} |\cos \theta| \quad -\pi \leq \theta \leq \pi$$

$$N_2^0 = \begin{cases} \frac{P}{2} \sin \theta & -\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2} \\ -\frac{P}{2} \sin \theta & -\pi \leq \theta < -\frac{\pi}{2}, \quad \frac{\pi}{2} < \theta \leq \pi \end{cases} \quad (3.1)$$

Начало отсчета для θ ($\beta = \theta R$) выбрано в одной из точек пересечения, перпендикулярного к силам диаметра с окружностью кольца.

Представим (3.1) в виде

$$T_2^0 = \sum_{m=0}^{\infty} a_m \cos m \theta, \quad N_2^0 = \sum_{m=1}^{\infty} b_m \sin m \theta$$

$$a_0 = -\frac{P}{\pi}, \quad a_m = \frac{P}{\pi} \frac{(-1)^{m/2} [1 + (-1)^m]}{m^2 - 1}, \quad b_m = m a_m \quad (3.2)$$

и найдем решение (2.4) следующим образом:

$$v = \sum_{k=1}^{\infty} (\varphi_k^{(1)} \cos k \theta + \varphi_k^{(2)} \sin k \theta), \quad (3.3)$$

$$w = \sum_{k=0}^{\infty} (f_k^{(1)} \cos k \theta + f_k^{(2)} \sin k \theta).$$

В окончательном виде для $f_k^{(1)}$ и $f_k^{(2)}$ получаются следующие две системы:

$$2Eh f_0^{(1)} + \sum_{n=1}^{\infty} n^2 a_n f_n^{(1)} = 0,$$

$$\begin{aligned}
& \frac{Eh^3}{12R^2} k^2 (k^2 - 1) f_k^{(1)} + k^2 \left(a_0 + \frac{1 + 2\delta}{2} a_{2k} \right) f_k^{(1)} + \\
& + \frac{1}{2} \left\{ \sum_{n=1}^{k-1} n^2 \left[\left(1 + \delta \frac{n+k}{k} \right) a_{k+n} + \left(1 + \delta \frac{k-n}{k} \right) a_{k-n} \right] f_n^{(1)} + \right. \\
& \left. + \sum_{n=k+1}^{\infty} n^2 \left[\left(1 + \delta \frac{n+k}{k} \right) a_{k+n} + \left(1 + \delta \frac{n-k}{k} \right) a_{n-k} \right] f_n^{(1)} \right\} = 0, \\
& \sum_{n=1}^{\infty} n^2 a_n f_n^{(2)} = 0,
\end{aligned} \tag{3.4}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{Eh^3}{12R^2} k^2 (k^2 - 1) f_k^{(2)} + k^2 \left(a_0 - \frac{1 + 2\delta}{2} a_{2k} \right) f_k^{(2)} + \\
& + \frac{1}{2} \left\{ \sum_{n=1}^{k-1} n^2 \left[\left(1 + \delta \frac{k-n}{k} \right) a_{k-n} - \left(1 + \delta \frac{n+k}{k} \right) a_{k+n} \right] f_n^{(2)} + \right. \\
& \left. + \sum_{n=k+1}^{\infty} n^2 \left[\left(1 - \delta \frac{n-k}{k} \right) a_{n-k} - \left(1 + \delta \frac{n+k}{k} \right) a_{n+k} \right] f_n^{(2)} \right\} = 0.
\end{aligned} \tag{3.5}$$

Тут δ также имеет смысл предыдущего пункта. Легко видеть что здесь также определители систем (3.4) и (3.5) нормальные.

Критическая сила (наименьшее собственное значение) получается из (3.5)

$$P_{кр} = \begin{cases} 8,664 \frac{EJ}{R^2} \text{ без учета } N_2^0 \\ 7,923 \frac{EJ}{R^2} \text{ с учетом } N_2^0 \end{cases} \tag{3.6}$$

Из (3.6) видно, что отличие между критическими силами, определенное с учетом N_2^0 и без него, небольшое (немного больше 9%).

Последний факт является не результатом вида нагрузки, а скорее всего связан с граничными условиями, потому что критическая сила для круговой арки под сосредоточенной силой существенно зависит от учета докритического перерезывающего усилия.

Институт математики и механики
Академии наук Армянской ССР

Պլանային բաղաձևի մոմենտային վիճակի կայունության հավասարումների մասին

Քերվում են գլանային թաղանթի կայունության հավասարումները՝ նախնական վիճակի կտրող ճիգերի հաշվառումով:

Դիտարկված են երկու խնդիրներ՝ ադատ հենված շրջանային կամարի կայունությունը հավասարաչափ ճնշման տակ և շրջանային օղակի կայունությունը նույն տրամագծով ազդող երկու հակադիր ուղղված կենտրոնացված ուժերի տակ:

Առաջին խնդրում ստացվում է, որ

ա) նախնական վիճակի կտրող ճիգը խիստ ազդում է կրիտիկական ճնշման վրա.

բ) կամարը կայունությունը կորցնում է ներքին ճնշման դեպքում:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- 1 В. В. Новожилов, Основы нелинейной теории упругости, Гостехиздат, Л.—М., 1948. 2 Л. В. Канторович и В. И. Крылов, Приближенные методы высшего анализа, Ф. м., М. Л., 1962. 3 А. С. Вольмир, Устойчивость упругих систем, Физматгиз, М., 1963.

УДК 537.311.33

Член-корреспондент АН Армянской ССР Г. М. Авакьянц, З. Н. Адамян,
 Р. С. Барсегян, С. В. Огансян, С. А. Тарумян

Исследования S-диодов из кремния с примесью цинка и кадмия

(Представлено 13/1 1970)

Ряд работ (1-3) посвящен исследованию S-диодов, изготовленных на основе кремния, компенсированного кадмием (Zn $10^{-2}\%$). До сих пор точно не определены уровни кадмия в запрещенной зоне кремния; не ясно какая примесь превалирует в образовании глубоких центров цинка или кадмия.

Целью данной работы является сравнение результатов исследований, проведенных на диодах с примесью Cd (Zn $10^{-2}\%$) и с чистым Zn (содержание кадмия в цинке $10^{-5}\%$). Так как свойства диодов сильно зависят от концентрации мелких доноров и от концентрации введенных глубоких центров (акцепторов), то в отличие от работы Л. М. Капитановой и др. [5] в качестве исходных материалов выбирались материалы с одинаковым удельным сопротивлением (32 и 40 ом см) для компенсации кремния кадмием и цинком. В процессе изготовления диодов использовались компенсированные материалы одного типа проводимости (p-тип) с примерно одинаковой концентрацией глубоких центров.

Технология легирования кремния кадмием подробно изложена в работах (1-3). Диффузия цинка в кремний в нашем случае проводилась в откаченных до 10^{-4} мм Hg кварцевых ампулах из газовой фазы при температурах 950° — 1100° C в течение 3—4 часов.

Диоды с примесью цинка и кадмия изготавливались в совершенно одинаковых условиях, одновременно.

На вольт-амперных характеристиках (ВАХ) диодов имелся участок отрицательного сопротивления (ОС). По сравнению с диодами с примесью кадмия, отношение напряжения срыва ($V_{ср}$) к остаточному ($V_{ост}$) у диодов с примесью цинка значительно больше (20—30). Остаточное напряжение некоторых диодов с примесью цинка меньше одного вольта, что свидетельствует о полной раскомпенсации базы диода после срыва. ВАХ до участка срыва диодов легированных кадмием и цинком изменяется примерно по одинаковому закону $J \sim V^2$.

На рис. 1 а, б изображены зависимости $V_{ср}$ и $V_{ост}$ от температуры для обоих типов диодов. Видно, что в отличие от диодов с примесью

кадмия диоды с примесью цинка не имеют минимума в зависимости $V_{ср}(I)$, а напряжение срыва падает монотонно до полного исчезновения участка ОС.

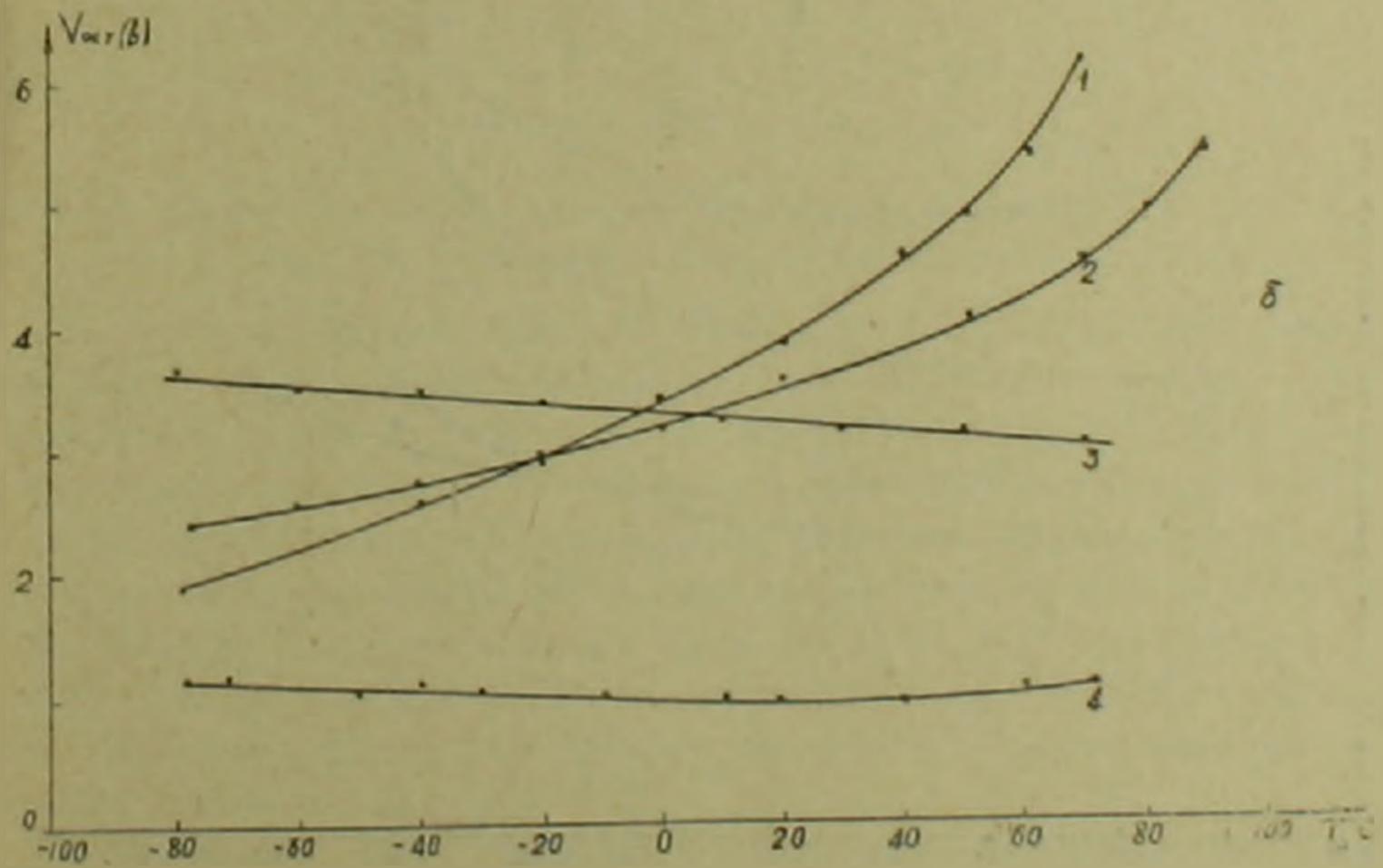
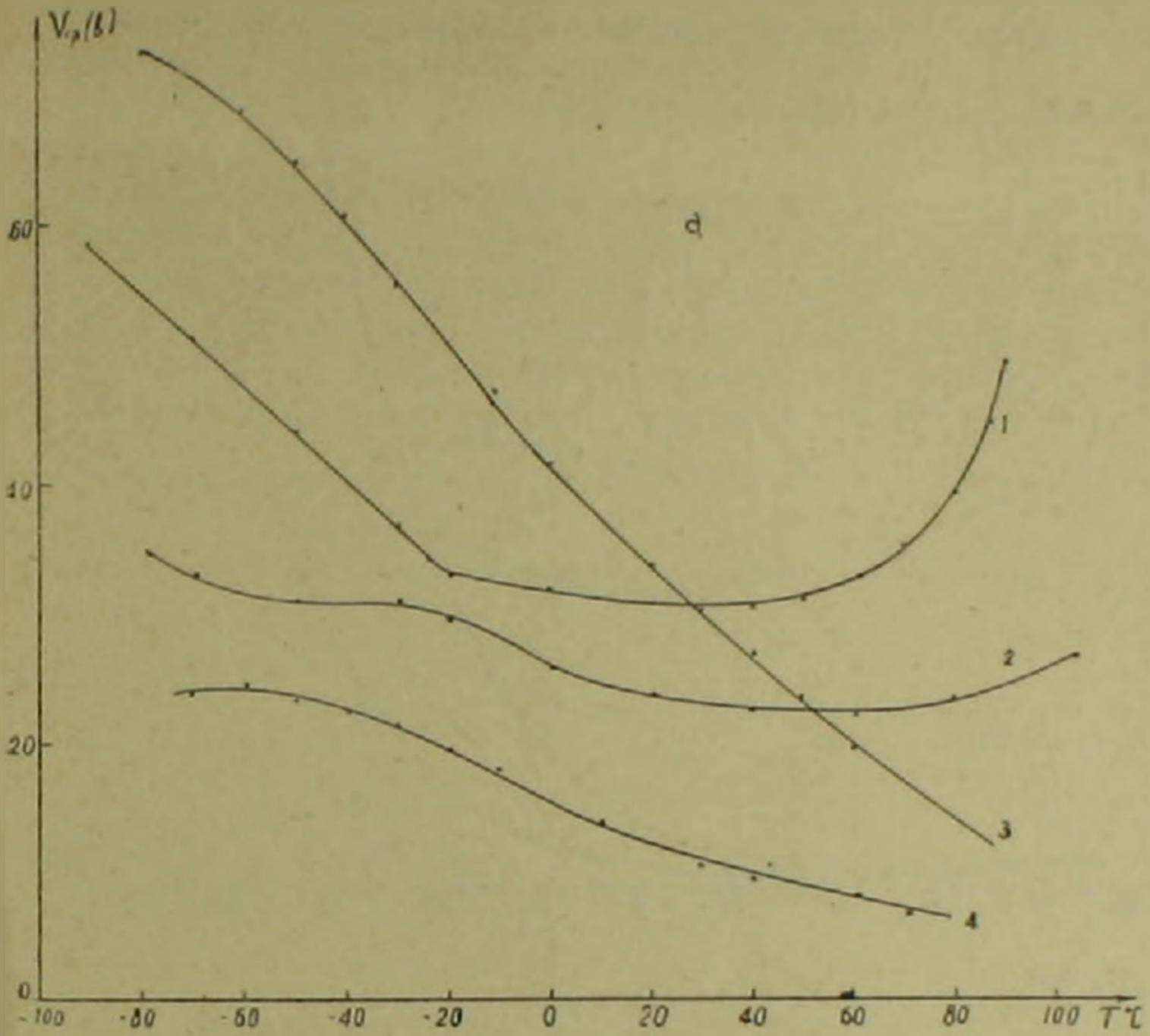


Рис. 1 а—зависимость $V_{ср}$ от температуры; б—зависимость V_{out} от температуры. 1,2—диоды с примесью кадмия; 3,4—диоды с примесью цинка

Также резко отличаются друг от друга зависимости $V_{ост}(t)$. С температурой $V_{ост}$ диодов с примесью кадмия монотонно растет, в то время как у диодов с примесью цинка—либо, наоборот, незначительно падает, либо наблюдается постоянство остаточного напряжения.

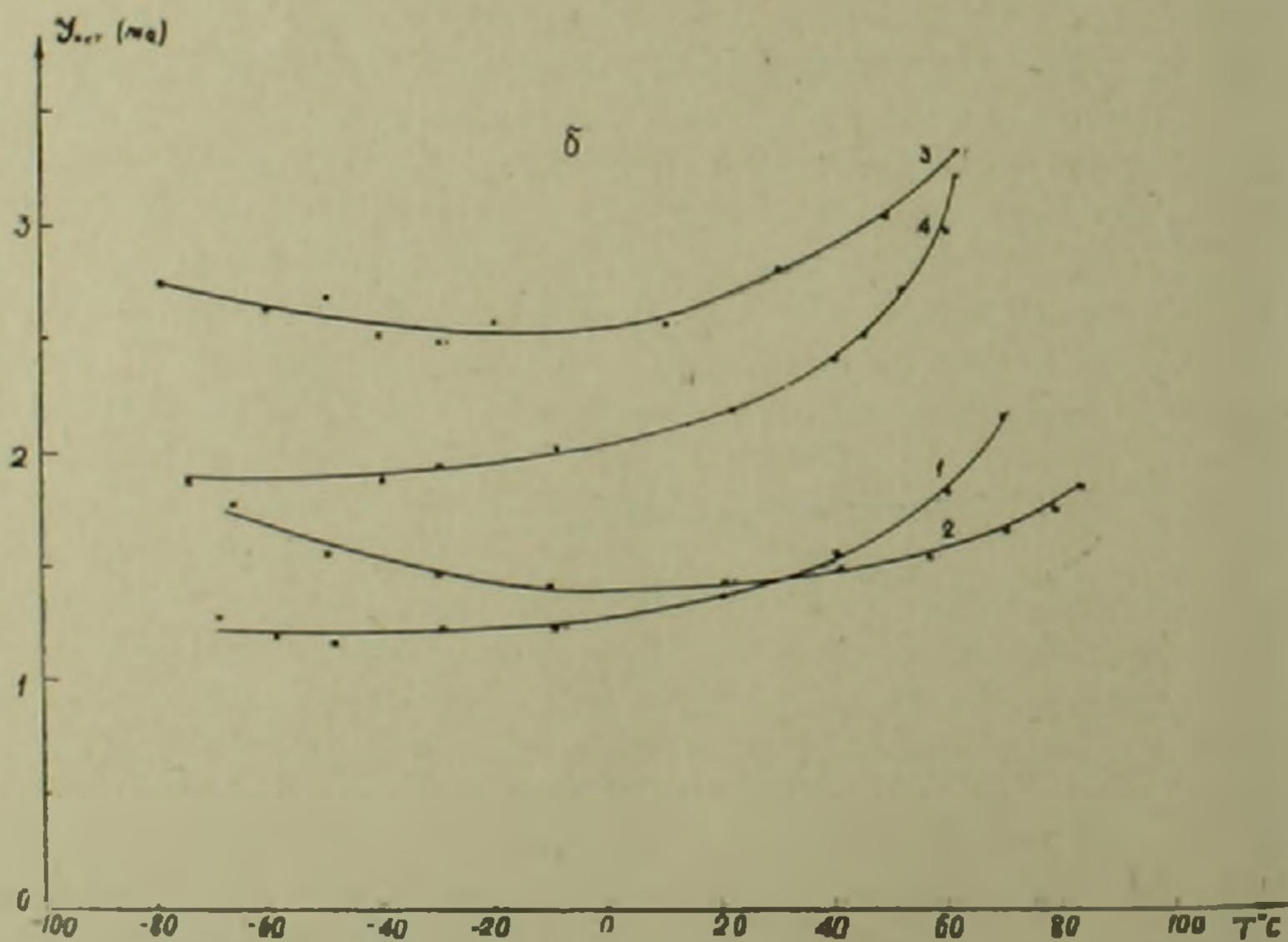
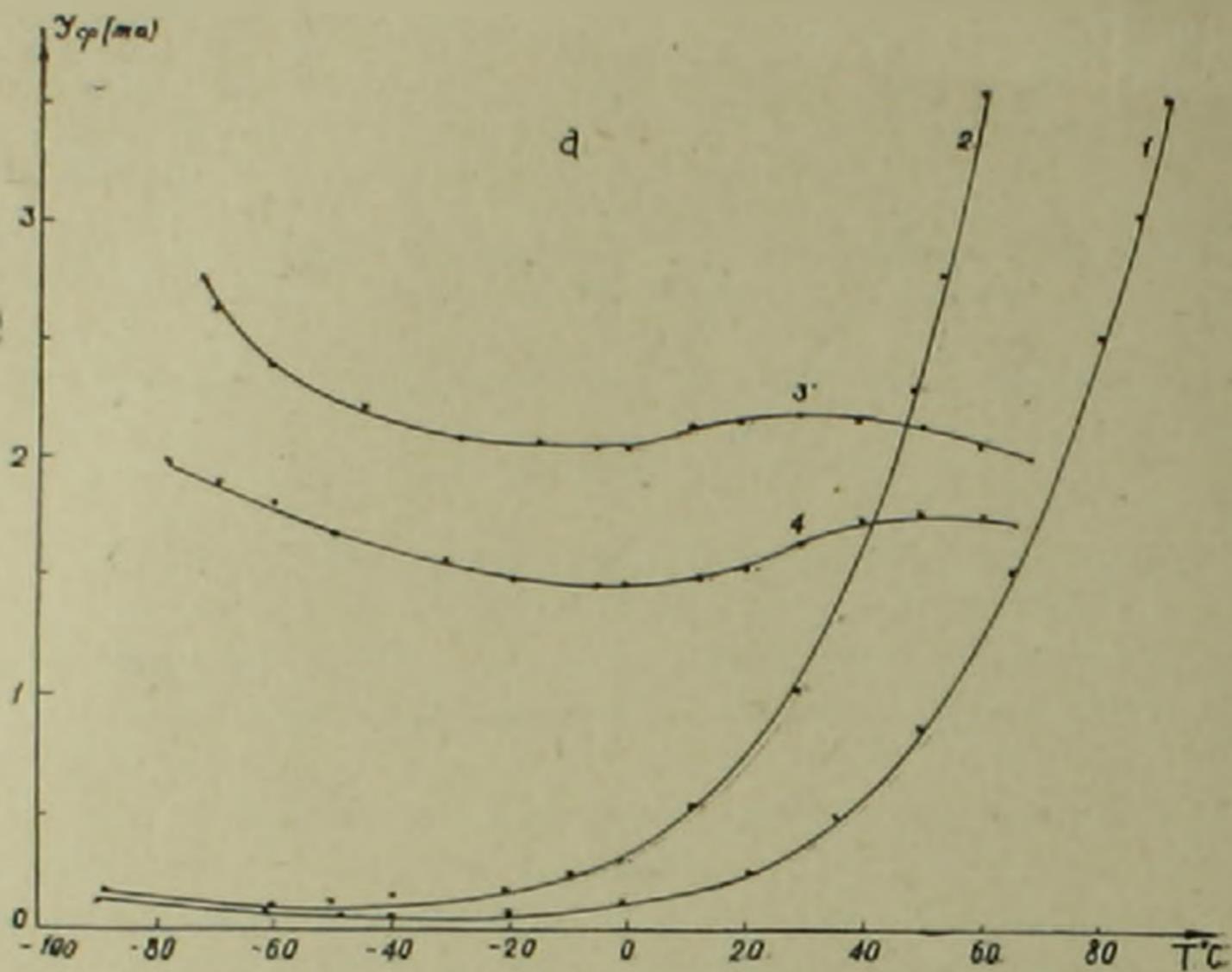


Рис. 2. а—зависимость $I_{ср}$ от температуры; б—зависимость $I_{обр}$ от температуры.
1,2—диоды с примесью кадмия; 3,4—диоды с примесью цинка.

Токи срыва ($J_{ср}$) диодов с примесью кадмия резко растут, примерно на 1,5 порядка в интервале температур $-80^{\circ} + 80^{\circ}\text{C}$. У диодов с примесью цинка такого роста не наблюдается — $J_{ср}$ меняется очень незначительно в ту или другую сторону (рис. 2,а).

Остаточные токи ($J_{ост}$) «цинковых» и «кадмиевых» диодов в зависимости от температуры ведут себя одинаково (рис. 2,б).

Оценивались также величины электрических полей в базе диодов. Выяснилось, что у одних типов диодов существует ярко выраженный максимум электрического поля, который находится примерно посередине базы и с ростом тока через диод этот максимум смещается по базе либо в сторону p^+ -контакта, либо в сторону p^- -контакта в зависимости от качества инжекторов. Значения этих полей в максимуме у диодов с примесью цинка всегда выше $10^3 \frac{b}{\text{см}}$, в то время как у диодов с при-

месью кадмия значения электрических полей не превышают $10^2 \frac{b}{\text{см}}$.

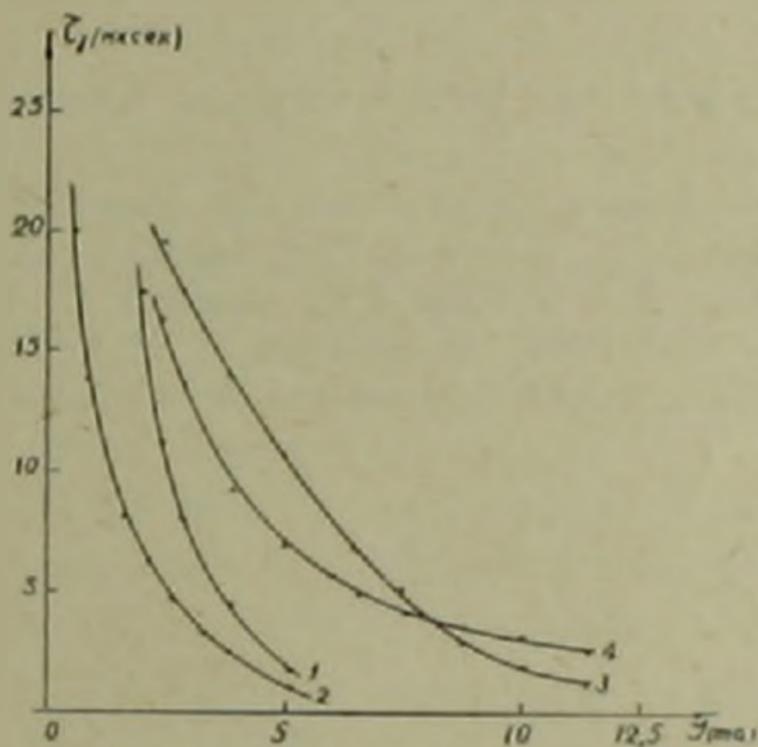


Рис. 3. Зависимость времени задержки от величины подаваемого на диод импульса. 1,2—диоды с примесью кадмия; 3,4—диоды с примесью цинка

Далее, по переходным характеристикам исследовались времена задержки (t_d) при переходе диодов из состояния с низкой проводимостью в состояние с высокой проводимостью. Из рис. 3 видно, что при каком-то определенном токе импульсе времена задержки диодов с примесью кадмия меньше, чем — диодов с примесью цинка. Диоды с примесью цинка оказались менее чувствительными по току к поперечному магнитному полю, чем диоды с примесью кадмия (2), в то время как по напряжению диоды с примесью цинка оказались более чувствительными. Продольное магнитное поле не оказывает заметного влияния на ВАХ обоих типов диодов.

В работах (3,4) приводятся результаты исследований колебательных свойств диодов с примесью кадмия до участка срыва. В этом же участке ВАХ диодов с примесью цинка не наблюдались колебания релаксационного или шумового характера.

Из вышесказанных фактов следует, что существует значительное отличие свойств диодов с примесью кадмия от диодов с примесью цинка и предположение, что в обоих случаях образуются глубокие центры цинка—вызывает сомнение.

Институт радиофизики и электроники
Академии наук Армянской ССР

ՀՈՍԷ ԳԱ թղթակից-անդամ Գ. Մ. ԱՎԱԿՅԱՆՑ, Զ. Ն. ԱԴԱՄՅԱՆ, Բ. Ս. ԲԱՐՍԵՂՅԱՆ,
Ս. Վ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ս. Ա. ԽԱՌՈՒՄՅԱՆ

Ցինկի և կադմիումի խառնուրդով սիլիցիումային S-դիոդների
հետազոտությունները

Թերված են ցինկի և կադմիումի խառնուրդով սիլիցիումային S-դիոդների հետազոտման տվյալները: Յույց է տրված կադմիումի խառնուրդով դիոդների հատկությունների էական տարրերությունը ցինկի խառնուրդով դիոդների հատկություններին:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1 Ю. А. Абрамян, Автореферат кандидатской диссертации, Изд. ЕрГУ, 2 Г. М. Авакьянц, З. Н. Адамян, Р. С. Барсегян, С. А. Тарумян, ДАН Арм. ССР, т. 49, 1, 24 (1969). 3 Г. М. Авакьянц, З. Н. Адамян, Р. С. Барсегян, С. А. Тарумян, Изв. АН Арм. ССР, Физика, т. 5, 41 (1970). 4 Г. М. Авакьянц, З. Н. Адамян, Р. С. Барсегян, С. А. Тарумян, ФТП, 5, 4, 1971. 5 Л. М. Калистонова, А. А. Лебедев, Н. А. Султанов, ФТП, 4, 6, 1130, (1970)

А. Б. Немировский

**О возможности применения электронного моделирования
 для исследования динамических погрешностей
 при непрерывном скоростном акустическом каротаже**

(Представлено академиком АН Армянской ССР А. Г. Назаровым 25/XII 1970)

Сложность динамических процессов, возникающих в различных системах аналоговой обработки информации при скоростном непрерывном акустическом каротаже, приводит к тому, что в ряде случаев расчеты динамических погрешностей измерения интервального времени становятся практически невозможными, либо требуют применения ЭВМ вследствие громоздкости получаемых выражений. В частности, сказанное относится к исследованию схем выделения постоянной составляющей напряжения с коммутируемыми параметрами, различных систем стабилизации результата измерения и т. д.

В подобных случаях целесообразен переход к электронному моделированию на основе имитации выходных сигналов вычислителя интервального времени при реальном перемещении акустического зонда в скважине. При этом становится возможным решение двух основных задач, встречающихся при эксплуатации и разработке аппаратуры скоростного акустического каротажа:

1) определение поправок за динамическую погрешность при изучении геологического разреза, представленного чередованием пластов различной мощности, которые необходимо ввести в полученную диаграмму при известной величине обобщенного фактора P (1);

2) исследование различных вариантов существующей, а также находящейся в стадии проектирования и разработки аппаратуры с целью выявления наиболее оптимальных схемных решений.

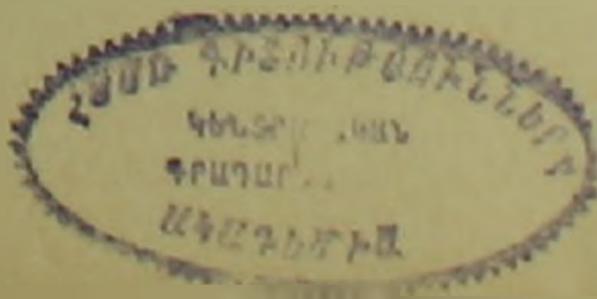
Как следует из (1), закон изменения длительности сигналов на выходе вычислителя определяется ходом линии фазовой корреляции интервального времени для изучаемого геологического разреза.

На рис. 1 показана структурная схема имитатора сигналов, предназначенного для решения задач первого типа.

Здесь

ГЛФК — генератор линии фазовой корреляции;

Σ — сумматор;



ШИМ—шиотно-импульсный модулятор;
 ГПИ—генератор прямоугольных импульсов;
 ГШ—генератор шума.

ГЛФК может быть реализован на основе применения диодных кусочно-линейных аппроксиматоров, фотоэлектронных функциональных преобразователей (2) и т. п. Введение в структурную схему имитатора

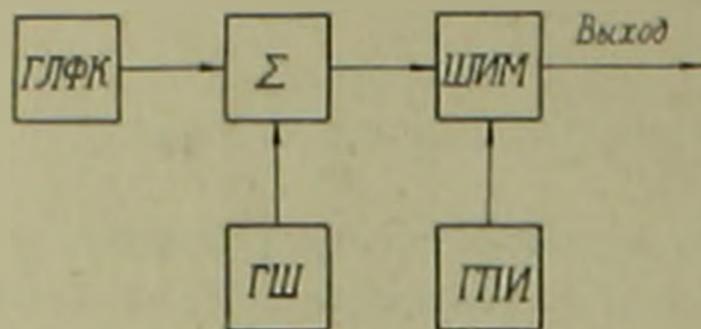


Рис. 1. Структурная схема электроакустического имитатора перемещения акустического зонда в скважине

ГШ позволяет учесть и воспроизвести влияние всевозможных дестабилизирующих факторов (нестабильность работы ультразвуковых излучателей, «пропуск цикла» при измерении интервального времени и т. д.) на изменение длительности информационных сигналов.

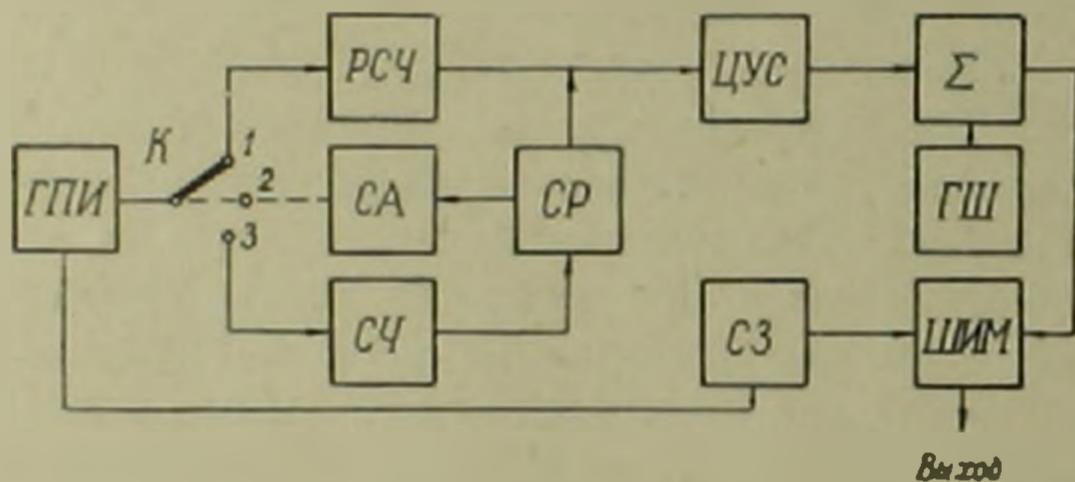


Рис. 2. Структурная схема генератора испытательного сигнала

Структурная схема имитатора для решения задач второго типа показана на рис. 2. Имитатор представляет собой генератор специального испытательного сигнала, в качестве которого принята широтно-модулированная последовательность импульсов, возникающих на выходе вычислительного устройства при перемещении акустического зонда против одиночного пласта. При этом широтно-импульсная модуляция происходит по трапециoidalному закону; глубина модуляции и диапазон изменения ШИМ—сигналов определяются соотношением скоростей распространения упругих колебаний в пласте и вмещающей среде, а также скоростью перемещения зонда в скважине (1). Эффективность применения испытательного сигнала подобного типа при теоретических исследованиях динамической точности различных систем аппаратуры скоростного акустического каротажа показана в работах (1, 3, 4).

Имитатор включает в себя схему формирователя трапециoidalной огибающей, генератор модулируемых прямоугольных импульсов ГПИ,

генератор шумов ГШ, сумматор Σ и модулятор ШИМ. В частном случае, при большой важности информационных сигналов, вместо ШИМ возможно применение амплитудно-импульсного модулятора.

Для достижения высокой точности формирования имитируемых сигналов и обеспечения удобства эксплуатации прибор спроектирован на основе схем цифровой вычислительной техники.

Формирователь огибающей состоит из реверсивного счетчика РСЧ и счетчика импульсов СЧ, выполненных на восьми и десяти триггерных ячейках соответственно, схемы реверса СР, цифровых управляемых сопротивлений ЦУС и схемы автоматики СА.

Имитатор работает следующим образом. В исходном состоянии ключ К находится в положении 1. При этом импульсы с выхода ГИ поступают на вход РСЧ, причем СР обеспечивает работу РСЧ в направлении прямого счета. Контакты реле триггеров РСЧ коммутируют сопротивления ЦУС, собранные по схеме матрицы сопротивлений $R-2R$. При поступлении определенного, заранее выбранного числа импульсов, в РСЧ, с выхода реверсивного счетчика поступает сигнал в схему автоматики СА, которая обеспечивает переброс ключа К в положение 3. На этом заканчивается формирование нарастающей части трапецидальной огибающей, и сигналы от ГПИ начинают поступать на вход СЧ. При подаче определенного числа импульсов на выходе СЧ вырабатывается сигнал, который поступает на СА, и ключ возвращается в положение 1. Тем самым прекращается формирование заданной длительности паузы (верхнего основания трапецидальной огибающей при ее положительной полярности). Одновременно с окончанием паузы сигнал с выхода СЧ поступает на схему реверса СР и реверсивный счетчик переключается в направлении обратного счета, после чего формируется спадающая часть трапецидальной огибающей. При возвращении РСЧ в исходное состояние сигналы с выхода СР и РСЧ поступают на вход СА и ключ К устанавливается в положение 2, цикл формирования модулирующей функции заканчивается.

Для исключения влияния длительности переходных процессов, возникающих при коммутации ЦУС, на точность реализации требуемого закона модуляции, импульсы с ГПИ подаются на ШИМ (рис. 2) через схему задержки СЗ. Сформированный испытательный сигнал поступает на вход анализируемой системы с последующей регистрацией результата измерения самопиоцем. Назначение ГШ и Σ в схемах, приведенных на рис. 2 и рис. 1, — аналогично.

Макет имитатора был выполнен на сверхминиатюрных лампах 6Н16Б, в качестве ключей для коммутации ЦУС использовались контакты реле РЭС—22. Проведенные эксперименты подтвердили целесообразность и эффективность предложенного метода исследования динамической точности акустической аппаратуры на основе электронного моделирования.

Институт геофизики и инженерной сейсмологии
Академии наук Армянской ССР

Ա. Բ. ՆԵՄԻՐՈՎՍԿԻ
Արագացող ակուստիկական կարոտաժի դեպքում դինամիկ սխալների ուսումնասիրման համար էլեկտրոնային մոդելացման կիրառման հնարավորության մասին

Արագացող ակուստիկական կարոտաժի դեպքում դինամիկ սխալների ուսումնասիրման համար առաջարկվում է էլեկտրոնային մոդելացման մեթոդ, տրված են մշակված էլեկտրոնային իմիտատորի կառուցվածքային սխեմաները և աշխատանքի նկարագրությունը

ЛИТЕРАТУРА.— ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1 А. Б. Немировский, ДАН Арм. ССР, т. 48, № 1 (1969). 2 К. Г. Самофалов, Вычислительные устройства, Изд. ГИТЛ, Киев, 1963 3 А. Б. Немировский, ДАН Арм. ССР, т. 50, № 2 (1970). 4 А. Б. Немировский, ДАН Арм. ССР, т. 50, № 4 (1970).

МЕТАЛЛОГЕНИЯ

УДК 553.3/4

Академик АН Армянской ССР И. Г. Магвкьян

Металлогенический очерк территорий Народной Республики Болгарии и республик Закавказья

(Представлено 14/1 1971)

Территории Народной Республики Болгарии и Закавказских республик—Азербайджанской ССР, Армянской ССР, Грузинской ССР располагаются на одной географической широте, соответственно к западу и востоку от Черного моря, представляя небольшие отрезки Средиземноморского складчатого и металлогенического пояса альпийского возраста. Хорошо прослеживающиеся через Малую Азию региональные складчатые структуры и зоны разлома подчеркивают единство Балкан—Анатолии—Кавказа—Закавказья в тектоническом отношении (рис. 1).

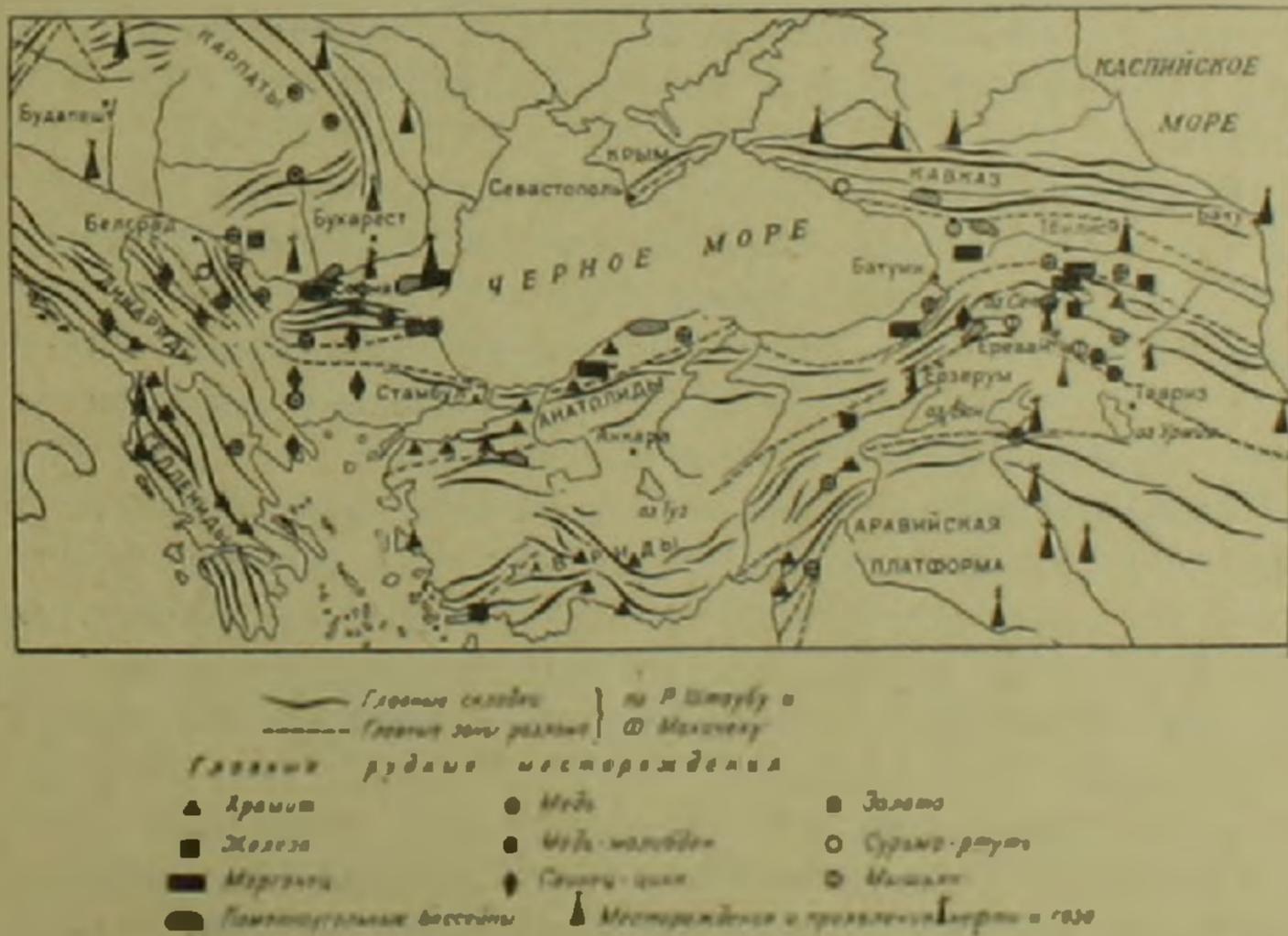


Рис. 1. Схема структурно-металлогенического единства Балкан, Анатолии и Кавказа—Закавказья

Сходные черты геолого-тектонического развития и магматизма этой зоны, естественно, не могли не оказаться на металлогеническом облике всей территории, обусловив формирование одних и тех же типов месторождений полезных ископаемых.

Действительно, при кратковременном (20 дней) посещении в 1970 году НРБ и ее месторождений, автор убедился в большом сходстве их, часто аналогии, с месторождениями, развитыми на территории Закавказья и известными ему хорошо по результатам почти тридцатилетних исследований (1,2).

Ниже приведена краткая сравнительная характеристика главных рудных формаций НРБ и Закавказья, причем неполноту собственных материалов по НРБ автор в какой-то мере компенсировал использованием литературных данных (3-5).

1. Марганцеворудные формации представлены как в Закавказье, так и в НРБ двумя типами: осадочным конкреционным в основании олигоцена (Чиатури в Груз. ССР, Оброчиште в НРБ, в районе Варны) и вулканогенно- или эксгальционно-осадочным среди отложений верхнего мела с кристаллическими рудами в небольших месторождениях Закавказья (Молладжали в Азерб. ССР, Тетри-цхаро в Груз. ССР, Севкар-Саригюх в Арм. ССР) и однотипных НРБ (Пожарево, Ямбол и др.).

2. Меднорудная колчеданная формация широко развита в республиках Закавказья, залегает среди вулканогенно-осадочных толщ юры, мела и эоцена, прорванных близкими им по возрасту малыми интрузиями альбитофиров и кварцевых порфиров, с которыми парагенетически связаны штоки, штокверки, жилы серно-медноколчеданных руд (Алавердская группа, Кафан, Маднеули, Чирагидзор, Тандзут и др.). Кроме главного металла — меди, руды содержат местами свинец и цинк, барит, а также примесь золота, серебра, селена, теллура и др. рассеянных металлов.

В НРБ аналоги руд колчеданной формации залегают обычно среди вулканогенно-осадочной толщи верхнего мела (Радка, Елшица, Челопеч и др.) и в отдельных случаях юры (?) (Граматиково). Для руд месторождений Челопеч и Радка характерна повышенная золотистость (в рудах Радки автором статьи установлены в аншлифах относительно крупные выделения самородного золота).

3. Медно-молибденовая прожилково-вкрапленная формация представляет очень большой интерес для Закавказья и особенно Арм. ССР (крупные месторождения Каджаран, Агжарак и др.); она развита также в НРБ (Медет, Асарел и др.) в той же геологической обстановке — среди многофазных гранитоидных интрузивов ларамийского или претичного (?) возраста.

4. Золоторудные формации представлены в Закавказье особенно ярко в Арм. ССР двумя типами: золото-сульфидным среднетемпературным (Меградзор, Тей и др.) и золото-теллуридным низкотемпературным (Зод) — оба в генетической связи с миоценовыми гранитоидными интрузиями.

В НРБ изучению золоторудных формаций пока уделяется мало внимания; известны побольше золото-сульфидные месторождения (Свишти Плаз, Копиловци-Ком) и есть реальные перспективы открытия месторождений золото-теллуровых руд Карпатского типа в басс. р. Струмы вдоль меридионального Струминского разлома, на южном продолжении которого, в Греции, известны и эксплуатируются небольшие месторождения этого типа. Низкотемпературные месторождения золота надо ожидать и в Родопах, в связи с процессами активизации массива в мио-плиоцене.

5. Скарновая формация представлена в Закавказье железорудным (месторождения Дашкесан, Раздан и др.), медно-молибденовым (Мисхана), шеелитоносным (Кефашен и др.) типами. На территории НРБ в скарновых зонах герцинских и частично ларамийских гранитоидов также развито железорудное оруденение, местами шеелитовое, молибденовое, висмутовое (Чипровци-Мартыново, водораздел рр. Струмы и Искыр, Странджа).

6. Полиметаллическая формация представлена в Закавказье главным образом жильными месторождениями (Газма в Арм. ССР и др.) и небольшими телетермальными в карбонатных породах (Абхазские месторождения, Мовсес в Арм. ССР и др.).

В НРБ главными районами развития полиметаллических руд являются Родопы с богатыми жильными и метасоматическими (в мраморах) рудными полями: Маданским, Маджаровским, Осоговским и др., связанными с активизацией миоценового возраста. Интерес представляют и телетермальные месторождения—Седмочисленицы и Лозен.

Как на территории Закавказья (Малого Кавказа), так и в НРБ месторождения отмеченных выше типов распределяются в пространстве закономерно, образуя рудные пояса со своей спецификой минерализации.

Как известно, на Малом Кавказе четко выделяются три структурных и металлогенических пояса: Сомхето-Карабахский с колчеданным медным оруденением, Памбак-Зангезурский с медно-молибденовой минерализацией и Севанский с концентрациями хромита и наложенной низкотемпературной Au—Hg—Sb—As минерализацией.

Для территории НРБ также выделяются структурно-металлогенические или рудные зоны близширотного простирания, с севера на юг: Балкан-Крайштидокая, Среднегорья и Родоп.

Балкан-Крайштидская рудная зона характеризуется широким развитием герцинских гранитоидов и связанных с ними скарновых и гидротермальных месторождений Fe, Pb—Zn—Ag, при подчиненной роли Cu, Au, W, Mo.

Среднегорская рудная зона насыщена ларамийскими и частью палеогеновыми гранитоидами и андезитами, с которыми обычно связывают месторождения колчеданных медных, медно-молибденовых, марганцевых руд.

Родопская зона, связанная с активацией и магматизмом олигоцен-

миоценового возраста характерна богатым полиметаллическим оруденением, наличием концентраций флюорита и перспективами на золото.

При большом сходстве основных черт металлогении Закавказья и территории НРБ необходимо отметить и некоторые отличия—реальные или связанные с недостаточной изученностью.

1. В НРБ открыты довольно крупные месторождения сидеритовых руд (Кремиковцы) и флюорита (Родопы), неизвестные пока в республиках Закавказья.

2. В НРБ среди марганцевых осадочных руд (Оброчиште) широко развиты карбонатные, в то время как в Груз. ССР (Чиатура, Аджамети-Чхари), наряду с карбонатными—также более ценные окисные.

Не известны в НРБ крупные скарновые месторождения магнетитовых и собственно-магматических титаномагнетитовых руд, золото-серебряных теллуридных руд, высокоглиноземистых нефелиновых сиенитов, уже открытых и частично эксплуатируемых в Закавказье.

3. В то время как для колчеданных медных руд НРБ и Закавказья устанавливается аналогия в условиях образования, богатстве медью, наличии примесей благородных и рассеянных металлов, для медно-молибденовых руд НРБ отмечаются значительно более бедные содержания металлов, особенно молибдена (Cu 0,3—0,5%, Mo 0,005—0,008%), чем для Закавказских.

В отношении возраста и соотношений колчеданных и медно-молибденовых руд НРБ и Закавказья единого мнения у геологов нет: согласно одной точке зрения эти два типа одновозрастны и связаны с ларамийскими (в НРБ) или верхнетретичными (в Закавказье) гранитоидами; согласно второй точке зрения, колчеданные руды имеют юрский, верхнемеловой, а в Закавказье еще и эоценовый возраст, в то время как медно-молибденовое оруденение НРБ и Закавказья связано с многофазными гранитоидными интрузивами олигоцена-миоцена.

Одновозрастны или разновозрастны колчеданные медные и медно-молибденовые руды? Ответ на этот вопрос будет решен однозначно после определения абсолютного возраста рудоносных интрузивов, измененных пород, сопровождающих оруденение, и самих руд.

Институт геологических наук
Академии наук Армянской ССР

Հ. Կ. ՄԱՂԱՔՅԱՆ

Բուլղարիայի Ժողովրդական Հանրապետության և Անդրկովկասի
հանրապետությունների մետաղածնային ակնադիր

Անդրկովկասյան հանրապետություններում, մանավանդ Հայկական ՍՍՀ-ում հեղինակի կողմից կատարած մետաղածնային բազմամյա ուսումնասիրությունները և Բուլղարիայի հանրապետությունները կատարած կարճատև այցելությունները թույլ են տալիս վերջիններին համեմատել Անդրկովկասի նույնատիպ հանրապետությունների հետ:

Հաստատվում է Բալկանների, Անատոլիայի և Կովկասի-Անդրկովկասի կառուցվածքային ու մետաղածնային միասնությունը: Ընդ որում այստեղ գարգացած՝ կոլլեկանային, պլիոկենո-մոլիբդենային, բազամետաղային, սսկեարծաթային, մանգանի նստվածքային և էկսդյալյացիոն-նստվածքային գլխավոր հանքային ֆորմացիաների առաջացման պայմանները և հասակը համընկնում են:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ *И. Г. Магакьян*, ДАН Арм. ССР, т. L, № 5 (1970). ² *И. Г. Магакьян*, ДАН Арм. ССР, т. XLII, № 4 (1966). ³ *П. Повчев*, Основы геологии и полезные ископаемые территории НР Болгарии. VII Конгресс Карпато-Балканской геол. асоц. София, 1965. ⁴ *I. Kostov*, Zoning in the mineralization of the Balkans. Трудове върху геологията на България—серия геохимия, минер. и петр., кн. V, 1965. ⁵ *И. Димитров*, *И. Костов* Върху генезата на манганорудните месторождения в Средногорieto, Год. Соф. у—т кн. 2, 1954 (44). ⁶ *St. Boyadjiev*, Über die Entwicklung des Magmatismus in Bulgarien. Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae Tomus 11 (1—3), 1967.

УДК 631.427.2; 631.46

МИКРОБИОЛОГИЯ

Р. Е. Хачикян, О. А. Карапетян

**К вопросу о способности синтезировать аминокислоты
 целлюлозоразлагающими микроорганизмами**

(Представлено чл. корр. АН Армянской ССР А. К. Папояном 21/VIII 1970)

Микроорганизмы почвы в ходе своей жизнедеятельности выделяют различные органические вещества, многие из которых являются физиологически активными соединениями, некоторые из них находят широкое применение, среди указанных соединений большое внимание уделяется синтезу аминокислот микроорганизмами.

В этом аспекте мы располагаем значительным числом литературной информации, посвященной вопросам биосинтеза аминокислот главным образом у следующих групп микроорганизмов: бактерий, актиномицетов и грибов (1-5). Однако сведений о продуцировании аминокислот целлюлозоразлагающими микроорганизмами в литературе нет. В настоящей работе приводятся результаты изучения синтезирующей способности аминокислот целлюлозоразлагающими микроорганизмами, выделенными из ризосферы бобовых растений, культивируемых на обнаженных почвогрунтах озера Севан.

Для выделения целлюлозоразлагающих микроорганизмов были взяты прикорневые почвы из-под люцерны и эспарцета второго года роста, возделываемые на опытных участках обнаженных почв оз. Севан. Количественный учет и выделение целлюлозоразлагающих микроорганизмов проводились на среде Гетчинсона, покрытой фильтровальной бумагой. Видовой состав целлюлозоразлагающих микроорганизмов определялся по Н. А. Красильникову (9), Г. Ф. Гаузе (10) и Н. М. Пидопличко (11), К. Рапер и Х. Том (12), Х. Том и К. Рапер (13).

Для определения способности целлюлозоразлагающих микроорганизмов синтезировать и выделять в среду аминокислоты изучаемые культуры выращивались на жидких питательных средах Гетчинсона с целлюлозой (фильтровальная бумага) в 0,5-литровых колбах со 100 мл средой в течение 12 дней при 26—27°C.

Полученную культуральную жидкость центрифугировали 10 минут при 6000 об./мин., затем в жидкой массе определялся количественный и качественный состав аминокислот с применением хроматографии на бу-

маге (14). Использовали растворитель: и бутанол, уксусная кислота и вода (4:1:1). Аминокислоты на хроматографической бумаге проявлялись 0,5% ным раствором нингидрина в ацетоне.

Для количественного определения свободных аминокислот цветные пятна обрабатывались в 5 мл 0,5% -ного раствора $CdCl_2$ в 40% -ном этиловом спирте (предварительно перегнанным). Интенсивность окраски измерялась спектрофотометром (СФ-5) при 510 μ и. Количество аминокислот определяли при помощи предварительно составленной стандартной кривой.

Целлюлозоразлагающие аэробные микроорганизмы в обогащенных почвогрунтах представлены очень бедно. Их количество в 1 г почвы не превышает нескольких тысяч. Однако при наличии бобовых растений в почвогрунтах их количество резко возрастает (табл. 1).

Как в ризосфере бобовых растений, так и в почвогрунте без посева трав, количество целлюлозоразлагающих грибов больше, чем бактерий. Среди бактерий чаще обнаруживаются вибрионы, которые на среде Гетчинсона образуют слизистые блестящие колонии желтого цвета. Изолированные нами культуры близки к виду *Vibrio ochraceus* Winogradsky.

Видовой состав целлюлозоразлагающих грибов более разнообразен. В ризосфере растений и в почвогрунте их видовой состав не одинаковый. В почвогрунте грибы в основном представлены родом *Penicillium* и видом *Aspergillus flavus*. В ризосфере люцерны и эспарцета широко распространены также виды *Cephalosporium*, *acremonium*, *Aspergillus fumigatus*, *Stachybotrys alternans*, *Stachybotrys lobulata*, а из актиномицетов — *Actinomyces olivochromogenes* и *Act. griseus*.

Таблица 1

Распространение целлюлозоразлагающих аэробных микроорганизмов по почвенным горизонтам в ризосфере люцерны и эспарцета за вегетационный период (в тыс. на 1 г абсолютно сухой почвы)

Объект исследования	Глубина, см	Бактерии			Грибы		
		21 VI	21 VII	21 VIII	21 VI	21/VII	20 VIII
Контроль (почвогрунт без травосеяния)	0-10	—	—	—	—	—	1,5
	10-20	0,2	0,2	0,4	6,0	8,6	10,3
	20-30	—	—	0,1	1,0	3,1	5,3
	30-40	—	—	—	—	—	0,8
	40-50	—	—	—	—	—	—
Ризосфера люцерны	0-10	—	—	—	0,4	0,9	10,1
	10-20	0,4	1,0	1,0	5,0	17,2	19,2
	20-30	0,8	0,7	1,4	10,5	21,2	33,4
	30-40	—	0,4	0,9	9,8	22,5	35,6
	40-50	—	0,3	0,6	6,7	21,7	31,1
Ризосфера эспарцета	0-10	—	—	—	0,6	0,7	12,9
	10-20	0,2	0,4	0,5	4,6	16,8	20,3
	20-30	0,2	0,5	1,1	3,6	20,1	30,8
	30-40	—	0,3	0,7	2,9	19,4	26,9
	40-50	—	—	0,3	1,8	17,7	26,0

Условное обозначение: отсутствует —

Таблица 2

Содержание аминокислот в культуральной жидкости ризосферных целлюлозоразлагающих микроорганизмов (в мкг на 100 мл среды)

№№ пп	Названия аминокислот	Микроорганизмы										
		Stachybotrys alternans шт. 127	Vibrio ochraceus шт. 17	Vibrio sp. шт. 6	Aspergillus fumigatus шт. 367	Cephalosporium acremonium шт. 363	Vibrio sp. шт. 23	Aspergillus flavus шт. 118	Vibrio ochraceus шт. 16	Stachybotrys lobulata шт. 79	Act. olivochromogenes шт. 8	Act. griseus шт. 4
1	Цистин+цистеин	—	—	20,4	—	12,6	2,1	—	—	—	30,0	—
2	Лизин	следы	—	—	—	53,0	—	следы	36,8	—	—	—
3	Гистидин	62,1	—	—	—	79,0	23,0	—	—	—	—	—
4	Аргинин	72,0	1,6	—	—	48,0	6,4	—	16,0	48,0	35,2	—
5	Аспарагин	—	6,7	—	—	—	—	—	—	312,0	—	—
6	Глютамин	156,2	—	—	—	540,0	802,0	96,0	375,0	179,9	225,0	—
7	Аспарагиновая кислота	—	—	87,0	—	64,0	299,1	—	487,0	—	194,1	29,0
8	Серин	670,0	—	—	—	208,0	42,7	—	84,5	107,0	44,7	—
9	Глицин	540,0	—	—	—	—	—	28,6	168,0	100,5	—	—
10	Глютаминовая кислота	520,0	80,0	150,0	18,0	31,0	160,0	475,0	134,0	170,0	210,0	600,0
11	Трионин	354,0	85,5	94,5	—	27,0	24,3	—	—	90,0	—	—
12	α-аланин	865,0	—	135,0	40,0	57,0	106,0	30,0	186,0	—	—	6,0
13	β-аланин	—	25,0	47,0	—	—	—	—	38,0	500,0	—	—
14	Тирозин	17,1	111,2	159,0	49,0	—	—	25,0	306,0	144,0	—	—
15	Метноин	163,0	следы	16,0	—	—	—	12,4	72,0	—	—	—
16	Валин	112,0	—	—	—	13,5	—	—	—	304,0	27,0	—
17	Фенил-аланин	1700,0	363,0	66,0	43,0	16,5	105,5	—	—	627,0	—	—
18	Лейцин	177,2	159,0	28,5	—	1,9	47,5	—	—	—	—	—
19	Триптофан	—	1320,0	—	—	—	—	—	—	149,0	—	—
20	Аминомасляная кислота	—	143,6	—	—	—	—	—	следы	13,8	—	—
21	Изолейцин	1085,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	Пролин	—	—	—	—	—	—	—	++	—	+	—
Итого:		7078,6	2265,6	802,9	150,0	1151,5	1618,4	664,6	1902,3	2745,2	766,0	635,0

Условные обозначения: отсутствует —, малое количество +, оптимальное количество ++

В культуральных жидкостях микроорганизмов обнаружено около 22 аминокислот, причем наиболее часто глютаминовая кислота, α -аланин, аспарагин, аспарагиновая кислота, аргинин и фенил-аланин. Общее содержание аминокислот в 100 мл культуральной жидкости колеблется от 150,0 до 7078,6 мкг (табл. 2). Данные, приведенные в табл. 2 относятся к 12-дневным культурам.

Нами также выяснено, что в содержании свободных аминокислот у разных видов целлюлозоразлагающих микроорганизмов в процессе развития происходят некоторые изменения. Наибольшее количество аминокислот обнаружено у бактерий в 10-суточных культурах, тогда как у грибов—в 15-ти, а у актиномицетов—в 22-суточных культурах. Следовательно, исследуемые нами целлюлозоразлагающие микроорганизмы характеризуются неодинаковым содержанием свободных аминокислот (рис. 1). Глютаминовая кислота синтезируется и выделяется в среду

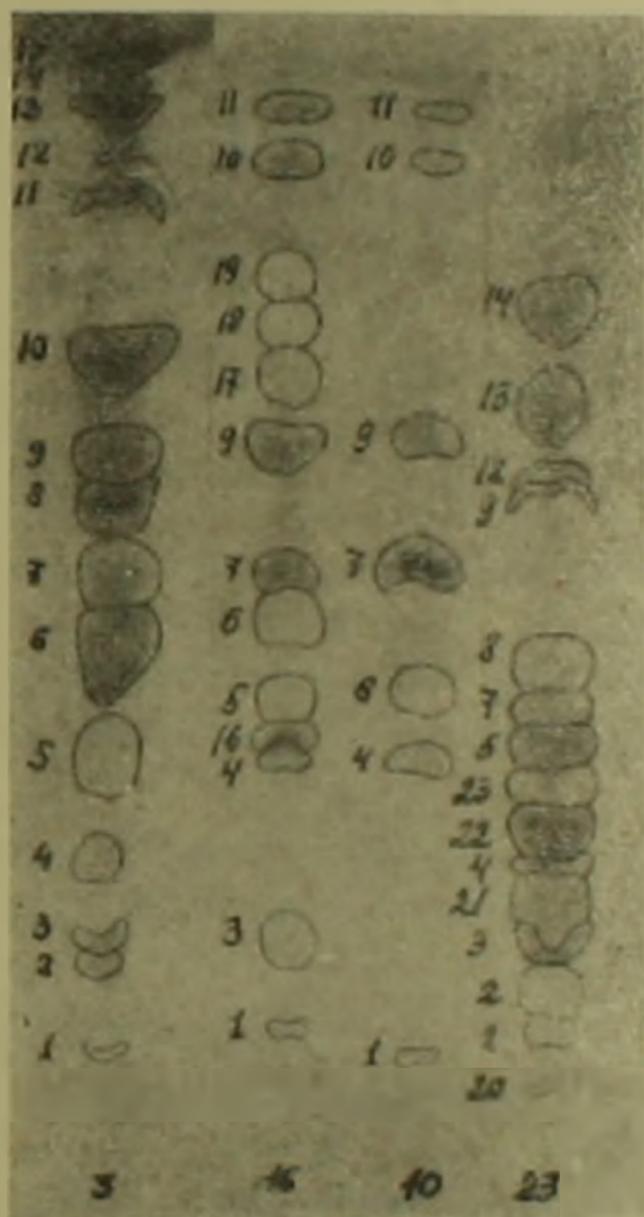


Рис. 1. Синтез аминокислот целлюлозоразлагающими микроорганизмами. № 16 *Vibrlo ochraceus* штамм 16; № 23 *Vibrlo ochraceus* шт. 23; № 10 *Aspergillus flavus* шт. 118; № 3 *Stachybotrys alternans* шт. 127.

1—лизин; 2—гистидин; 3—аргинин; 4—глутамин; 5—серин; 6—глицин; 7—глютаминовая кислота; 8—трионин; 9— α -аланин; 10—тирозин; 11—метионин; 12—валин; 13—фенил-аланин; 14—лейцин; 15—изолейцин; 16—аспарагиновая кислота; 17— β -аланин; 18—пролин; 19—аминомасляная кислота; 20—цистин+цистеин; 21— χ -аминокислота; 22—аспарагин; 23— χ -аминокислота

всеми изучаемыми микроорганизмами. Цистеин, лизин, гистидин, аспарагин, метионин, пролин, триптофан, аминомасляная кислота и изолейцин выделяются только некоторыми микроорганизмами и в самых незначи-

тельных количествах. Наибольшее количество аминокислот обнаружено в культуральной жидкости бактерий *Vibrio ochraceus* штамм 16 и шт. 23, актиномицетов *Actinomyces olivochromogenes* шт. 8 и грибов *Stachybotrys alternans* шт. 127.

Исходя из вышесказанного, мы вправе констатировать, что рост и жизнедеятельность целлюлозоразлагающих микроорганизмов на обнаженных почвогрунтах озера весьма слабый. При возделывании бобовых растений, жизнедеятельность указанных микроорганизмов улучшается.

Исследуемые нами целлюлозоразлагающие микроорганизмы характеризуются неодинаковым синтезом аминокислот. Наибольшее количество аминокислот синтезируют грибы и бактерии.

Из выявленных аминокислот встречаются наиболее часто глутаминовая кислота, α -аланин, аспарагин, аспарагиновая кислота, аргинин и фенил-аланин.

Наибольшее количество аминокислот обнаружено в культуральной жидкости бактерий *Vibrio ochraceus* штамм 16 и шт. 23, актиномицетов *Actinomyces olivochromogenes* шт. 8 и грибов *Stachybotrys alternans* шт. 127.

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

Ի. Ե. ԽԱՉԻԿՅԱՆ, Օ. Ա. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

Թաղանթանյութը բայթայող միկրոօրգանիզմների
ամինաթթուների սինթեզման ունակությունը

Սեանա լճի ջրերից մերկացած մերձափնյա ավազային հողապրունտներում
թաղանթանյութը բայթայող միկրոօրգանիզմների աճը և նրանց կենսագործու-
նակությունը ընթանում է շատ թույլ:

Հողապրունտներում մշակվող թիթեռնածաղկավոր խոտաբույսերը դրական
ազդեցություն են թողնում թաղանթանյութը բայթայող միկրոօրգանիզմների
աճման ու պարզացման վրա:

Թաղանթանյութը բայթայող միկրոօրգանիզմները ամինաթթուների սին-
թեզման նկատմամբ միանման ընդունակություն հանդես չեն բերում: Ավելի
մեծ քանակով ամինաթթուներ սինթեզում են սնկերը և բակտերիաները:

Հայտնաբերված ամինաթթուներից ավելի հաճախ հանդես են գալիս
դյուտամինային թթուներ, α -ալանին, ասպարազին, ասպարազինային թթուներ,
արգին և ֆենիլ-ալանին: Ամինաթթուների մեծ քանակություն հայտնաբերվել
են թաղանթանյութը բայթայող բակտերիաներից *Vibrio ochraceus* 16 և 23
շտամներ, ճառագայթասնկերից *Actinomyces olivochromogenes* 8 շտամի և
սնկերից *Stachybotrys alternans* 127 շտամի կուլտուրայի հեղուկներում:

ЛИТЕРАТУРА — ЧИТАТЕЛЬ

- 1 В. Л. Кретович, В. И. Яковлева, «Изв. АН СССР», серия биол. № 2, 1960
- 2 А. А. Образцова, М. Б. Петренко, Микробиол. журн. XXVIII, 1, 1966
- 3 Р. К. Озолинь, Микробиол. процессы и производство, изд. АН Латв. ССР, Рига, 1964.
- 4 Е. Л. Рубан, Тезисы докл. конф. Биосинтез аминокислот, витаминов и микробной массы, изд. «Зинатне», XIX, Рига, 1964
- 5 Е. Л. Рубан, Н. Вербина, Р. К. Бутенко, Р. Озолинь, Д. Г. Заринь, Биосинтез аминокислот микроорганизмами, Изд. «Наука», М., 1968
- 6 Т. Asai, Panel. Disc., 2, 1963.
- 7 Н. Huang, Industr. Microbiol., № 5, 1964.
- 8 E. Umbarger, В. Davls, In: „The Bacteria“, 3. Acad. Press. London, 1962.
- 9 И. А. Красильников, Определитель бактерий и актиномицетов, Изд. АН СССР, М—Л, 1949.
- 10 Г. Ф. Гаузе, Вопросы классификации актиномицетов-антагонистов. М., 1957.
- 11 Н. М. Пидопличко, Грибная флора грубых кормов. Изд. УССР, Киев, 1953.
- 12 К. Raper a Ch. Thom, A manual of the Penicillia, 1949.
- 13 Ch. Thom a K. Raper, A manual of the Aspergillus, 1945.
- 14 Ж. В. Успенская, В. Л. Кретович, Методика количественной бумажной хроматографии сахаров, органических кислот и аминокислот у растений, Изд. АН СССР, 1962,

УДК 577.3

К. В. Казарян, С. М. Маргиросов

О влиянии щелочных металлов на потенциал покоя гладкомышечных
 клеток желудка лягушки

(Представлено чл. корр. АН Арм. ССР С. А. Бакунцем 11/IX 1970)

Исследования, посвященные взаимосвязи потенциала покоя (ПП) с концентрацией различных катионов и анионов в наружной среде, позволили прийти к выводу, что электрохимические свойства мембран ряда гладкомышечных клеток (ГМК) отличаются от подобных характеристик мембран скелетных мышц и нервных волокон (1). При этом установлено наличие высокой проницаемости мембран ГМК *taenia coli* морской свинки к ионам натрия. Однако, чтобы сравнить электрохимические свойства мембран ГМК с другими объектами, более целесообразно выяснить характер зависимости величины ПП применением различных металлов щелочного ряда. Именно с этой целью нами была исследована зависимость ПП от концентраций ионов калия, рубидия, цезия и натрия в наружной среде и определены их относительные проницаемости (P_{Rb}/P_K , P_{Cs}/P_K , P_{Na}/P_K).

В качестве объекта выбраны полоски кольцевых гладких мышц желудка лягушки, которые мало изучены с электрохимической точки зрения. Электрические измерения проводились методом «сахарозного мостика» (2). Отводимые величины потенциалов регистрировались с помощью РН-метра ЛПУ—01, работающего в режиме милливольтметра и записывались на самопишущем потенциометре ЭПП—09. Измерения потенциалов в тестирующих растворах производились относительно раствора Рингера (раств. 1, табл. 1).

Беннетом и Барнстоком на *taenia coli* морской свинки было показано, что ПП является линейной функцией логарифма концентрации ионов калия в наружной среде свыше 10 мг-ион/л (3). Эти авторы, проводившие исследования методом «сахарозного мостика», при сохранении условия равновесия в Дошгановской системе, согласно которой произведение концентраций ионов Cl^- и K^+ остается постоянной, определили наклон данной зависимости, равный 28 мв на десятикратное изменение концентрации ионов K^+ в наружной среде. Полученные ре-

зультаты позволили авторам прийти к выводу о том, что распределение ионов K^+ и Cl^- между ГМК и наружной средой подчиняется Доннано-новскому равновесию и поэтому мембраны этих клеток ведут себя подобно калиевому электроду.

Таблица 1

Составы тестирующих растворов

Номера растворов	K^+	Na^+	Cl^-	Ca^{+2}	HCO_3^-	SO_4^{+2}	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Rb^+	Cs^+
1	2,5	117,4	121,1	8	2,4	—	—	—	—
2	10	109,9	30,2	8	2,4	51,6	33,1	—	—
3	25	94,9	12,1	8	2,4	60,6	42	—	—
4	50	69,9	6	8	2,4	63,7	45,2	—	—
5	100	19,9	3	8	2,4	65,2	60	—	—
6	2,5	147,8	2,5	8	2,4	81,9	—	—	—
7	2,5	102,4	2,5	8	2,4	58	69,2	—	—
8	2,5	52,4	2,5	8	2,4	33	144,2	—	—
9	2,5	27,4	2,5	8	2,4	20,5	182,1	—	—
10	2,5	12,4	2,5	8	2,4	13	204,2	—	—
11	2,5	4,9	2,5	8	2,4	9,25	215,45	—	—
12	—	95	12	8	2,4	60,6	42,3	25	—
13	—	69,9	6	8	2,4	63,7	45,2	50	—
14	—	95	12	8	2,4	60,6	42,3	—	25
15	—	69,9	6	8	2,4	63,7	45,2	—	50

Для проведения соответствующих экспериментов на полосках кольцевых гладких мышц желудка лягушки нами применялись растворы, в которых произведение $[K^+]_H[Cl^-]_H$ поддерживалось постоянным, где $[K^+]_H$ и $[Cl^-]_H$ — концентрации ионов K^+ и Cl^- в наружной среде.

При изменении концентрации ионов калия в наружной среде от 10 до 100 мг-ион/л (раств. 1—5, табл. 1) регистрируемые величины потенциалов оказались в линейной зависимости от логарифма концентрации (рис. 1). При этом наклон зависимости был равен 28 мв как и у вышецитированных авторов.

Отсюда следует, что для ГМК желудка лягушки также как и для *taenia coli* морской свинки соблюдается Доннано-новское равновесие ионов K^+ и Cl^- между клеткой и средой. Следовательно, подобное распределение ионов является характерным свойством не только поперечнополосатых (4,5), но и гладких мышц.

Особенностью многих нервных волокон и поперечнополосатых мышц, как известно, является низкая мембранная проницаемость для ионов натрия, где $P_{Na}/P_K \approx 0,01$ (7). При этом для ГМК *taenia coli* P_{Na} близка к P_K (8), а для желудка лягушки при наложенном внешнем поле проводимости по натрию и калию составляют от суммарной 46% и 30% соответственно (9) и поэтому можно ожидать значительный вклад ионов натрия в величину ПП.

Были проведены также специальные исследования по определению зависимости величины ПП от концентрации ионов натрия в наружной среде. Для этой цели концентрация ионов калия как в тестирующих

растворах, так и в относительном растворе сохранялась постоянной и низкой по величине (2,5 мг-ион/л). Для исключения влияния ионов хлора на величину ПП в наших экспериментах использовались только суль-

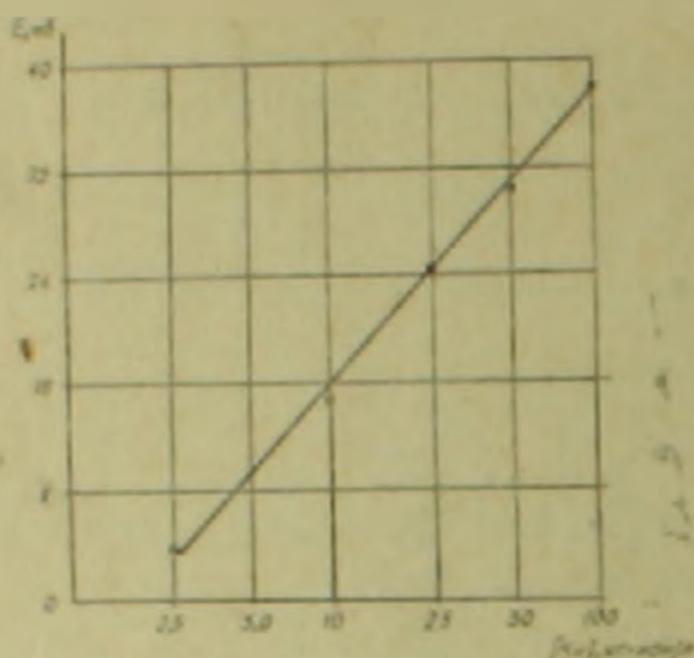


Рис. 1. Зависимость потенциала покоя от концентрации ионов калия в тестируемых растворах (раств. 1—5). Стандартная ошибка не превышает 1 мВ

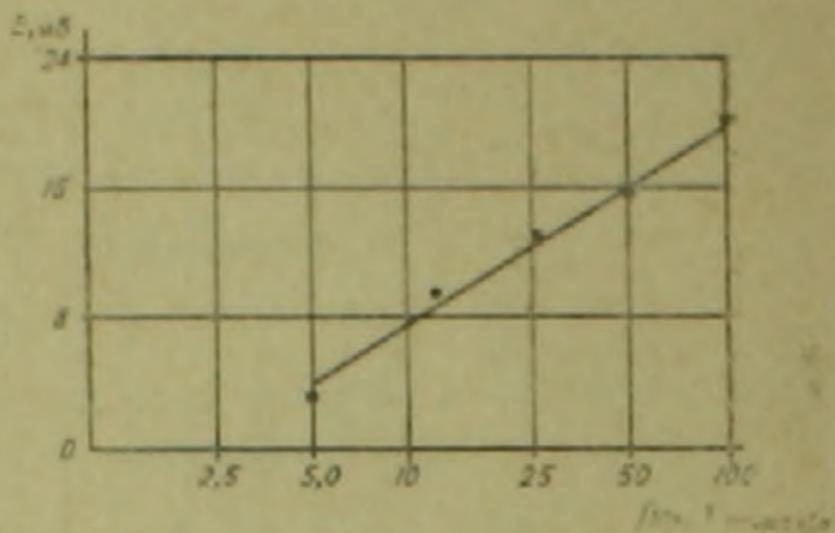


Рис. 2. Зависимость потенциала покоя от концентрации ионов натрия в тестируемых растворах (раств. 6—11). Стандартная ошибка не превышает 1 мВ

фатные растворы (раств. 6—11, табл. 1), концентрации ионов натрия в которых изменялись от 4.9 до 147,8 мг-ион/л.

Установлено, что при десятикратном изменении концентрации ионов Na^+ в наружной среде наклон зависимости равен 8 мВ (рис. 2). Сохранение концентрации ионов калия в среде постоянной и низкой по величине дало возможность оценить относительную проницаемость $P_{\text{Na}}/P_{\text{K}}$, которая, по всей видимости, не превышает 0,05.

Сравнивая наклон зависимости двух кривых, когда в одном случае определяется зависимость ПП от концентрации ионов калия в наружной среде (рис. 1), а в другом — от концентрации натрия в среде (рис. 2) можно констатировать, что по крайней мере для желудка лягушки относительная проницаемость $P_{\text{Na}}/P_{\text{K}}$ мембраны такая же низкая, как и для поперечнополосатых мышц и нервных волокон. Однако, в этом случае мембрана может обладать высокой пассивной проницаемостью к ионам натрия, а интенсивность работы натриевого насоса у ГМК оказаться выше, чем у других объектов, что является причиной низкой относительной проницаемости. О большой интенсивности работы натриевого насоса у ГМК свидетельствуют результаты ряда работ (1, 2), поэтому было бы необоснованным допущение существенной роли ионов натрия в создании мембранного потенциала ГМК, учитывая, что значение этих ионов в создании ПП весьма ограничено как и для поперечнополосатых мышц и нервных волокон.

По ионам натрия достаточно трудно сравнивать электрохимические свойства различных объектов, так как каждый раз необходимо учитывать работу натриевого насоса. Исходя из этого нами было изучено также влияние концентрации ионов K^+ и Cs^+ в наружной среде на

величину ПП. В этом случае тестирующий раствор имел концентрацию Rb^+ или Cs^+ , равную ионам калия в относительном растворе (сравнить раств. 12, 13 с раств. 3,4, раств. 14,15 с раств. 3,4).

После измерения ПП были определены относительные проницаемости P_{Rb}/P_K и P_{Cs}/P_K с использованием данных пламенно-фотометрического анализа. Расчеты (табл. 2) основывались на том, что подвижности ионов K^+ , Rb^+ и Cs^+ в водной фазе одинаковы и, следовательно, диффузионные потенциалы между тестирующим и относительным растворами остаются постоянными.

Таблица 2

Относительные проницаемости для рубидия и цезия

Концентрация ионов K^+ в относительных растворах в мг-ион/л	Концентрация ионов K^+ , Rb^+ , Cs^+ в тестирующих растворах в мг-ион/л			Величина регистрируемого потенциала, мВ	Относительные проницаемости
	K^+	Rb^+	Cs^+		
50	50	—	—	0 - (-2)	1
25	25	—	—	0 - (-2)	1
50	—	50	—	-11	0,6
25	—	25	—	-11	0,6
50	—	—	50	-18	0,5
25	—	—	25	-17	0,5

Сопоставление относительных проницаемостей Rb^+ и Cs^+ для ГМК желудка лягушки с данными для поперечнополосатых мышечных волокон свидетельствует не только о том, что ряд специфичностей $K^+ > Rb^+ > Cs^+$ сохраняется, но и указанные проницаемости близки по величине.

Таким образом, обобщая результаты всех экспериментов, можно заключить, что для металлов щелочного ряда не наблюдается заметного различия их влияния на величину ПП гладкомышечных клеток в отличие от скелетных мышц и нервных волокон.

Результаты вышеприведенных данных позволяют прийти к выводу о том, что в условиях сохранения Доннановской системы величина потенциала покоя, регистрируемая методом «сахарозного мостика», является линейной функцией концентрации ионов калия в наружной среде. При этом наклон зависимости равен 28 мВ на десятикратное изменение концентрации. Далее, было обнаружено незначительное влияние ионов натрия на величину потенциала покоя при низкой концентрации ионов калия в наружной среде. Проницаемость мембраны ионами Rb^+ и Cs^+ относительно ионов K^+ оказалась равной 0,6 и 0,5.

Полученные результаты свидетельствуют об электрохимической идентичности кольцевых гладких мышц желудка с поперечнополосатыми мышцами лягушки.

Գորտի ստամոքսի հարթ մկանային բջիջների հանգստի պոտենցիալի վրա հիմնային մետաղների ազդեցության մասին

Հաստատված է, որ հարթ ու կմախքային մկանների, ինչպես և ներվային թելիկների էլեկտրաբիմիական հատկությունները միմյանցից տարբերվում են, և չեն նվազում այս փաստից, մեր կողմից փորձ է արված համեմատելու գորտի ստամոքսի հարթ և ընդլայնական շերտավոր մկանների բջիջների էլեկտրաբիմիական հատկությունները:

Փորձերի արդյունքները, որոնք կատարվել են կալիի, նատրիի, ուրիդիի և ցեզիի աղերի օգտագործմամբ, հեղինակներին բերել են այն եզրակացության, որ գորտի ստամոքսի հարթ ու ընդլայնական շերտավոր թելիկների էլեկտրաբիմիական հատկությունները լրիվ համընկնում են:

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

- 1 Ղ. Մ. Շայլախյան, «Биологический журнал Армении», 12, 5, (1970). 2 Гуцини, Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 12, 10 (1966). 3 M. R. Bennet and G. Burnstock, 183, 3 (1966). 4 P. F. Baker, A. L. Hodgkin, J. Physiology, 164, 3 (1962). 5 A. L. Hodgkin, P. Horowitz, J. Physiology, 145, 405 (1959). 6 Ф. Шуба, Электрофизиологические свойства гладких мышц. Автореферат диссертации, 1967. 7 Э. Бюльбринг, Сб. Современные проблемы электробиологии, 1964. 8 B. Buck, P. J. Goodford, J. Physiology, 183, 551 (1966).

УДК 03.093

Э. М. Багян, С. С. Оганесян, А. А. Чилингарян

Структурная устойчивость миозина скелетных мышц цесарино-куриных гибридов и их родительских видов

(Представлено академиком АН Армянской ССР М. А. Тер-Карапетином 20/V 1970)

Консервативность структуры индивидуальных белков позволяет предположить существование видовых различий в их устойчивости к денатурирующим воздействиям. На основании исследования тканевых белков выдвинуто представление, что их теплоустойчивость у пойкилотермных животных служит цито-физиологическим критерием вида (1). В частности, показана различная теплоустойчивость сократительных белков у разных видов животных (2-4).

Ранее нами выявлены определенные видовые различия некоторых физико-химических свойств сократительных белков у уток и их гибридов (5). С целью более полного изучения видовых различий в устойчивости белков, а также выявления однозначности наблюдаемых различий предпринято исследование миозина цесарино-куриных гибридов и их родительских видов.

В опытах были использованы 12 голов птиц: цесарок (♀) — 5, кур русской белой породы (♂) — 4 и гибридов — 3. Миозин из бедренных мышц птиц выделяли по Губа-Штрауб. концентрацию белка определяли по Лоури и др. (6). Триптическое переваривание миозина проводили в инкубационной смеси, содержащей: миозина — 25 мг, трипсина («Дифко», Англия) — 1 мг, растворенного в 0,0025 М HCl, pH 6,8. Вязкость белка определяли при 21,5°C в вискосиметре типа Оствальда со временем истечения растворителя равным 80 сек. Предельное число вязкости рассчитывали по формуле

$$[\eta] = \lim_{c \rightarrow 0} \left(\frac{\eta/\eta_0 - 1}{C} \right)$$

где C — концентрация белка в г/мл;

η/η_0 — относительная вязкость растворов белка.

Было установлено, что в величине предельного числа вязкости миозина нет больших видовых различий. Величина $[\eta]$ для миозина кур русской белой породы составляла 90, цесарок — 110 и гибридов — 115.

Однако обнаруживаются некоторые отличия в форме кривых вязкости в зависимости от концентрации белка. Миозин кур русской белой породы характеризуется возрастанием числа вязкости по мере разбавления раствора белка. Это указывает на компактность частицы миозина кур, что также подтверждается незначительными изменениями величины относительной вязкости миозина в присутствии возрастающих концентраций мочевины (рис. 1)

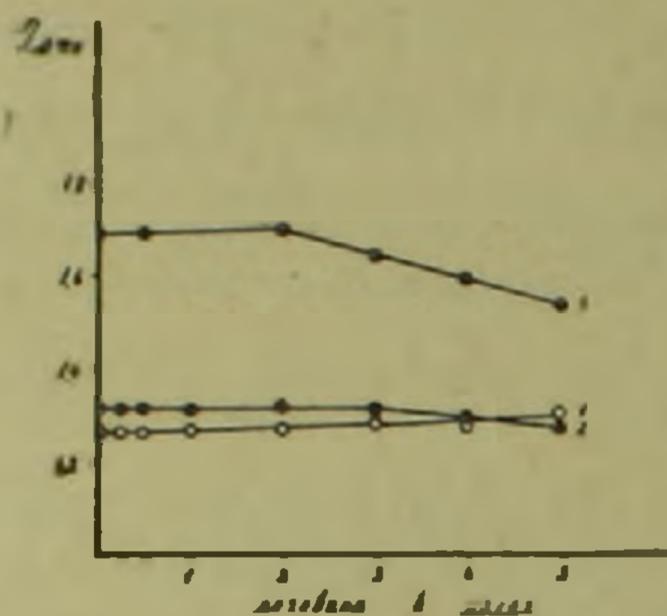


Рис. 1. Действие возрастающих концентраций мочевины на относительную вязкость растворов миозина скелетных мышц: 1—куры, 2—цесарка, 3—гибрид. Концентрация белка 5 мг/мл, рН 6,8, $t=21,5^{\circ}$

Высокая относительная вязкость миозина цесарино-куриных гибридов и одновременно небольшие различия в величине η по сравнению с родительскими видами, по-видимому, указывают на меньшую компактность частицы белка, на выраженную его гидратацию в солевых растворах. Возможно этим объясняется четкое уменьшение относительной вязкости миозина гибридов в присутствии мочевины.

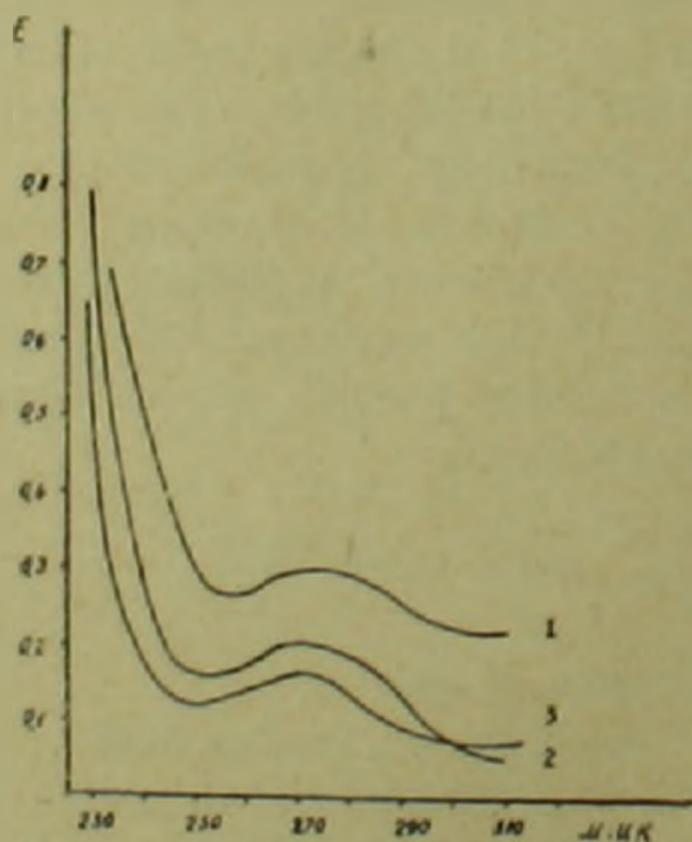


Рис. 2. Светопоглощение растворов миозина в УФ-области спектра: 1—гибрид, 2—цесарка; 3—куры. Концентрация белка 0,4 мг/мл, рН 7,2

Измерение светопоглощения миозина в УФ-области выявило также различия в степени упорядоченности белка у отдельных видов птиц и их гибридов. Обнаружено, что максимум светопоглощения миозина гибридов и исходных видов лежит в области 273—278 мк. Однако он отличается по величине светопоглощения в следующем порядке: гибрид > цесарка > куры русской белой породы (рис. 2). Высокая величина светопоглощения миозина цесарино-куриных гибридов по сравнению с родительскими видами указывает на низкую степень упорядоченности структуры белка.

Низкая структурная устойчивость миозина гибридов особенно четко обнаруживается при исследовании действия мочевины на его триптический распад. Если в интенсивности триптического распада миозина кур и цесарок больших различий не было обнаружено, то распад миозина гибридов на лепкий и тяжелый меромиозины оказывается значительно интенсивным, особенно в первые три минуты инкубирования с трипсином.

В присутствии низких концентраций мочевины (0,1—0,5 М) обычно наблюдалось замедление триптического распада миозина всех исследованных форм птиц. В концентрациях 0,5—3,0 М мочевина почти не оказывала влияние на интенсивность триптического распада миозина родительских видов, а более высокие концентрации (3,0—5,0 М) вызывали торможение триптического переваривания миозина, по-видимому, вследствие инактивации трипсина (?). Весьма характерно, что мочевина в концентрациях, не имеющих особого влияния на триптический распад миозина родительских видов, четко усиливала переваривание миозина гибридов (рис. 3). Следовательно, под влиянием мочевин

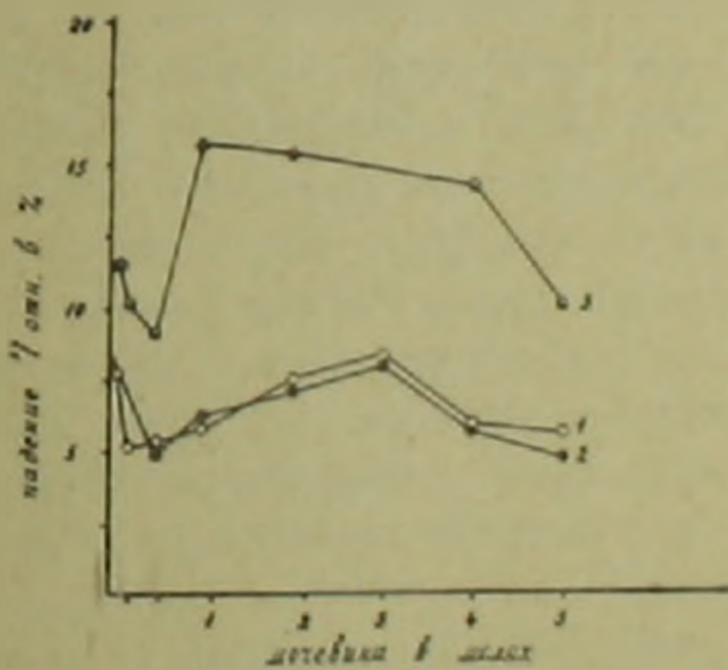


Рис. 3 Триптический распад миозина на субъединицы, выраженный в % падении относительной вязкости раствора белка, в присутствии мочевины: 1—куры, 2—цесарка, 3—гибрид. Данные взяты на третьей минуте инкубации белка с трипсином

мочевины имело место довольно значительное нарушение нативной структуры частицы миозина гибридов, иначе говоря, устойчивость его структуры оказалась сильно сниженной.

Триптический распад миозина, как известно, обусловлен разруше-

нием пептидных связей в аргинин-лизином богатом участке, расположенного между легким и тяжелым меромиозинами. Следовательно, различная скорость триптического переваривания может определяться степенью атакуемости пептидных связей в этом опирализованном участке молекулы. Увеличение атакуемости миозина трипсином, а также действие мочевины в данном случае может объясниться сдвигами в третичной и четвертичной структуре белка.

Скорость триптического переваривания миозина зависит в значительной степени и от температуры инкубации. Повышение температуры от 21,5° до 40°С приводит к примерно одинаковому заметному ускорению триптического распада миозина родительских видов, однако скорость распада миозина гибридов повышается в два раза (рис. 4). Так как

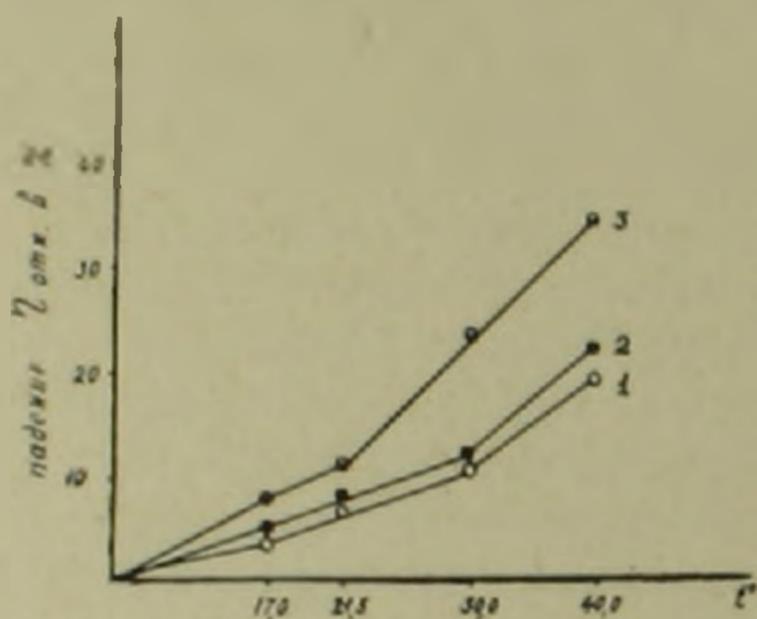


Рис. 4. Триптический распад миозина в зависимости от температуры инкубации. 1—куры; 2—цесарка; 3—гибрид. Данные взяты на третьей минуте инкубации

точка «плавления» миозина, определенная нами по квазифазному переходу величины в области максимума светопоглощения (278 мкм), находится в пределах 56°—63°С, наблюдаемое усиление триптического переваривания целиком нужно отнести за счет тепловых флюктуаций в третичной и четвертичной структуре белка. Значительное увеличение скорости переваривания миозина у гибридов вслед за повышением температуры указывает на облегчение тепловых флюктуаций в его структуре вследствие ослабления внутримолекулярных сил стабилизации. В частности, внутримолекулярных гидрофобных взаимодействий, которые считаются основными в обеспечении стабильности макромолекулы миозина (8).

Данные, приведенные в настоящей работе, а также полученные нами ранее (5), позволяют заключить, что сократительные белки разных видов птиц и их гибридов, в основном, отличаются по устойчивости структуры, что указывает на возможность применения этого показателя в качестве видового признака у теплокровных.

Институт зоологии
Академии наук Армянской ССР

Միոզինի կառուցվածքային կայունությունը հավերի, խայտահավերի
և նրանց հիրբիլների մոտ

Նախորդ հետազոտությունները թույլ են տվել հզրակացնելու, որ բազերի մկանային սպիտակուցների կառուցվածքի կայունությունը տարբերվում է առանձին տեսակների մոտ: Այն զգալիորեն փոփոխվում է միջտեսակային տրամախաչման ազդեցության տակ: Այս երևույթի ավելի լայն ուսումնասիրման նպատակով հետազոտել ենք տարբեր միջավայրերի ազդեցությունը հավազգիների կմախքային մկանների միոզինի կայունության վրա:

Օպտիկական և հիդրոդինամիկական մեթոդների օգնությամբ ստացված արդյունքները հաստատել են, որ հավազգիների միջտեսակային տրամախաչման հետևանքով նույնպես (որպես կանոն) փոփոխվում է միոզինի մոլեկուլի կայունությունը: Հիրբիլների միոզինը մի շարք հատկություններով նմանվում է մայրական ձևի միոզինին բայց նրանք արտահայտված են ավելի ակնառու, որով և պայմանավորված է հիրբիլի միոզինի յուրօրինակությունը:

Այսպիսով կարելի է ենթադրել, որ տարարյուն կենդանիների հյուսվածքային սպիտակուցների կայունության աստիճանը կախված է նրանց տեսակային պատկանելիությունից:

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- 1 Б. П. Ушаков, Цитология, т. 1, № 5 (1959). 2 А. Н. Виноградова, Пробл. цитозоля животн., М.—Л., 189, 1963. 3 А. Н. Виноградова, Пробл. цитозоля животн., М.—Л., 195, 1963. 4 С. С. Оганесян, Е. П. Петросян, С.Б. Клетка и температура среды, М.—Л., 233, 1964. 5 А. А. Чилингарян, С. С. Оганесян, Ж. Г. Саруханян, В. А. Тимошенко, ДАН Арм. ССР, т. 43, 96 (1966). 6 O. Loury et al. J. Biol. Chem. 193, 265 (1951). 7 J. J. Hargris, Nature, 177, 471 (1956). 8 С. М. Kay, J. Brahm, J. Biol. Chem. 238, 2945 (1963).

УДК 577.16/17

А. А. Галоян, Р. А. Захарян, Дж. К. Демирчян

Разделение двух коронарорасширяющих гормонов на ДЭАЭ-целлюлозе

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятыном 10/VI 1970)

Ранее нами были проведены исследования по выделению, разделению и очистке двух коронарорасширяющих гормонов из гипоталамо-нейрогипофизарной системы крупного рогатого скота на колонках с сефадексами (1). Эти вещества условно названы нами К и С.

Были изучены физико-химические свойства этих веществ, выделенных из гипоталамуса различных животных (2).

Данное исследование посвящено разработке метода хроматографии коронарорасширяющих гормонов из гипоталамуса крупного рогатого скота на колонке с ДЭАЭ-целлюлозой.

Низкомолекулярные вещества гипоталамуса в виде лиофилизированного порошка получали разработанным нами методом. Ионнообменную хроматографию на ДЭАЭ-целлюлозе проводили предложенным ранее нами способом (1).

Навеску лиофилизированного порошка 100 мг растворяли в 1,5 мл 0,005 М фосфатного буфера и наносили на колонку размером 1×50 см, с диэтиламиноэтилцеллюлозой (ДЭАЭ-целлюлоза), уравновешенной 0,005 М фосфатным буфером, рН 6,5.

Разделение проводили градиентной элюацией со скоростью 16 мл/час. Элюат собирали по 8 мл при комнатной температуре, используя последовательно следующие растворы:

- 1) фосфатный буфер 0,005 М рН 6,5;
- 2) фосфатный буфер 0,02 М рН 5,9;
- 3) фосфатный буфер 0,1 М рН 5,0;
- 4) 0,02М NaCl в 0,1 М фосфатном буфере рН 5,0;
- 5) 0,1М NaCl в 0,1 М фосфатном буфере рН 5,0;
- 6) 0,5М NaCl в 0,1 М фосфатном буфере рН 5,0.

Полученные фракции элюата спектрофотометрировали на СФ—4А в диапазоне 260 мкм.

Активность всех фракций в отношении коронарного кровообращения определяли на кошках по методу Моравица и Цана в модификации Н. В. Каверинной (3).

Как видно на рис. 1, низкомолекулярные соединения, полученные нами из гипоталамуса, распределяются на колонке с ДЭАЭ-целлюлозой, в примененных условиях хроматографии, на пять фракций. I пик соответствует 1,8 спектрфотометрическим единицам, II, III, IV, V пики— 0,6; 0,005; 0,3; 0,15 единицам соответственно.

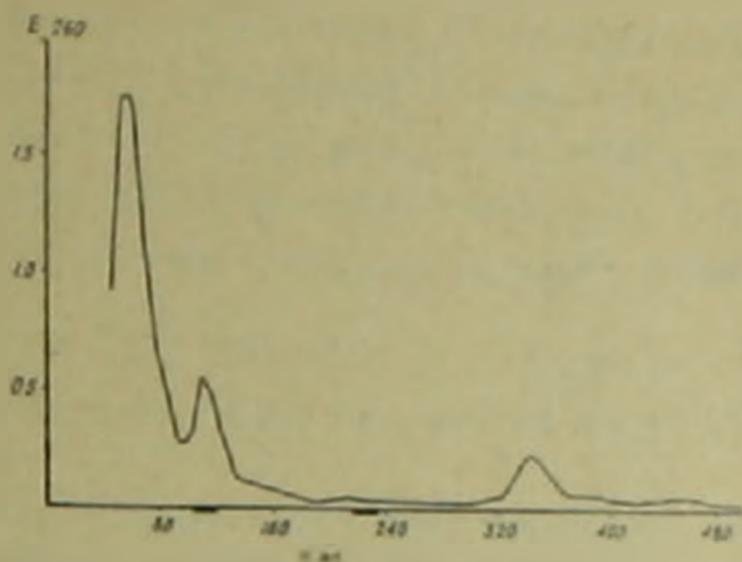


Рис. 1. Хроматограмма низкомолекулярных соединений гипоталамуса на ДЭАЭ-целлюлозе. На абсциссе—поглощение веществ при 260 мкм, на ординате—элюат в мл

При этом два коронароактивных соединения элюируются отдельно—в районе 104—112 и 220—232 мл буферного раствора (на рис. 1 места выхода коронарорасширяющих веществ заштрихованы).

После внутривенного введения элюатов—13, 14 фракций объемная емкость крови, оттекающей из венозных синусов сердца кошки за единицу времени увеличивается, достигая своего максимума через 75 мин.

По отношению к норме количество крови, оттекающей из венозных синусов сердца статистически достоверно увеличивается на $149\% \pm 5,1$.

Коронарорасширяющий эффект указанных фракций продолжается долго (в течение 3—4 часов). По характеру фармакологического действия на коронарные сосуды, по продолжительности эффекта эти фракции напоминают вещество С.

Важно заметить, что несмотря на постепенное понижение системного кровяного давления расширение коронарных сосудов продолжается. Эффект другой коронарорасширяющей фракции наступает (фракции 28+29)—через 25—35 минут, после ее внутривенного введения. Коронарный отток увеличивается, достигая своего максимума через 30 мин. Эффект продолжается 1,5—2 часа. По фармакологическому эффекту эта фракция напоминает вещество К. По отношению к норме количество крови, оттекающей из венозных синусов сердца статистически достоверно увеличивается на $151\% \pm 5$.

Наблюдаемый характер разделения веществ К и С на ДЭАЭ-целлюлозе свидетельствует также о том, что по своим физико-химическим свойствам они заметно отличаются.

Результаты наших опытов показали, что методом ионнообменной хроматографии на ДЭАЭ-целлюлозе вещество К разделяется от С, и при этом в элюате удается получить значительное концентрирование их.

Պսակածև անոթների լայնացնող երկու հորմոնների բաժանումը
ԴՆԱԾ-ցելյուլոզայի վրա

Սույն աշխատանքում խնդիր է դրված խոշոր եղջրավոր կենդանիների հիպոթալամուսից իոնոփոխանակային խրոմատոպրաֆիայի եղանակով առանձնացնել պսակածև անոթները լայնացնող երկու հորմոնները՝ (K և C) նրանց մեծ քանակությունների ստացման նպատակով: Օգտագործելով ֆոսֆատային տարրեր քուֆերներ ԴՆԱԾ-ցելյուլոզայի վրա հաջողվել է բաժանել վերը նշված երկու նյութերը:

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

1 Ա. Ա. Галоян, Вопросы биохимии мозга, АН Арм. ССР, 3, 291 (1967). 2 А. А. Галоян, ДАН Арм. ССР, т. 48, № 5 (1969). 3 Н. В. Каверина, «Фармакология и токсикология», 1, 39 (1958).

УДК 591.1.05

БИОХИМИЯ

А. С. Оганесян, Ж. С. Геворкян

Гликогенолитический фактор почечной ткани

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятыном 1/VI 1970)

Рядом исследователей было показано, что в корковом слое почек разных животных из L-аминокислот образуется достаточное количество глюкозы, между тем как в печеночной ткани L-аминокислоты не стимулируют образование глюкозы (1). Мы предполагали, что образование глюкозы из L-аминокислот в корковом слое почек связано с особенностью этой ткани интенсивно деаминировать эти аминокислоты. Как показали наши прежние исследования, в корковом слое почек белых крыс ряд L-аминокислот подвергается интенсивному деаминированию с образованием большого количества свободного аммиака (2). В печеночной ткани этого не наблюдается. В дальнейшем нас интересовал вопрос образования глюкозы из L-аминокислот при совместной инкубации почечной и печеночной тканей. Предполагалось, что после деаминирования аминокислот в почечной ткани их углеродный остов будет способствовать синтезу глюкозы в печеночной ткани. С этой целью срезы упомянутых тканей (по 200 мг) инкубировали в Кребс-Рингер-бикарбонатном буфере рН—7, 4, в течение одного часа, при $t = -37^{\circ}\text{C}$. После инкубации путем центрифугирования ткани отделяли от жидкости и в последней определяли содержание глюкозы (по Дюмазеру). Содержание аминокислот в инкубируемой среде составляло 5 мМ (конечная концентрация).

Результаты исследований (табл. 1) показали, что в ходе инкубации срезы печени и почек (в отдельности) выделяют в окружающую среду определенное количество глюкозы. При этом срезы печени выделяют несравненно больше глюкозы, чем срезы почек, что связано с распадом гликогена. При их совместном инкубировании наблюдается выраженное возрастание содержания глюкозы в инкубационной среде, значительно превышающего сумму этого моносахарида, образующегося при инкубировании этих тканей в отдельности. Подобное явление наблюдается и в

отношении мышечной ткани. В присутствии L-аминокислот в почечной ткани отмечается некоторое усиление образования глюкозы, в печеночной ткани этого не наблюдается. При совместном инкубировании срезов печени и почек в присутствии аминокислот дальнейшее усиление образования глюкозы не наблюдается.

Таблица 1

Образование глюкозы при совместной инкубации почечной и печеночной тканей

№	Условия опыта	Количество образовавшейся глюкозы в мг/г ткани/час	
		срезы	гомогенат
1	Печень (срезы)	13,9±2,0	(10)
2	Почка (срезы коркового слоя)	3,8±0,5	(10)
3	Почка (гомогенат коркового слоя)	4,0±0,8	(8)
4	Почка (экстракт коркового слоя)	3,4±0,1	(4)
5	Почка (срезы коркового слоя, кипяченные)	2,6±0,3	(8)
6	Почка (срезы коркового слоя, охлажденные)	3,1±0,2	(4)
7	Почка (срезы коркового слоя, анализированные)	3,3±0,1	(4)
8	Почка (срезы мозгового слоя)	1,4±0,2	(4)
9	Печень (срезы) + почка (срезы коркового слоя)	23,3±2,1	(10)
10	Печень (срезы) + почка (гомогенат коркового слоя)	21,4±3,9	(8)
11	Печень (срезы) + почка (экстракт коркового слоя)	19,6±0,7	(4)
12	Печень (срезы) + почка (срезы коркового слоя кипяченные)	15,9±2,7	(8)
13	Печень (срезы) + почка (срезы коркового слоя охлажденные)	22,7±1,3	(4)
14	Печень (срезы) + почка (срезы коркового слоя анализированные)	16,9±1,6	(8)
15	Печень (срезы) + почка (срезы мозгового слоя)	20,5±4,6	(4)
16	Мышца (срезы)	2,1±0,3	(4)
17	Мышца (срезы) + почка (срезы коркового слоя)	9,2±1,6	(4)

Мы предполагали возможность усиления распада гликогена печеночной ткани в присутствии срезов почек. Параллельно проведенные ис-

Таблица 2

Образование глюкозы при совместной инкубации печеночной и почечной (корковый слой) тканей в присутствии добавленного гликогена

№	Условия опыта	Количество образовавшейся глюкозы в мг/г ткани/час	
		срезы	гомогенат
1	Печеночная ткань	14,5±0,2	(6)
2	Печеночная ткань + гликоген	14,9±0,9	(6)5
3	Почечная ткань	3,5±0,4	(6)
4	Почечная ткань + гликоген	3,9±0,2	(6)
5	Почечная ткань + печеночная ткань	23,6±1,2	(5)
6	Печеночная ткань + почечная ткань + гликоген	22,6±1,1	
7	Печеночная ткань (гомогенат) + почечная ткань (срезы)	31,4±2,1	
8	Печеночная ткань (гомогенат) + почечная ткань (срезы) + гликоген	47,7±1,7	

следования показали, что действительно при этом отмечается некоторое понижение содержания гликогена печеночной ткани. Имея в виду эти данные к инкубируемым срезам извне добавляли гликоген в незначительном количестве (0,125 мг/мл) и выяснилось (табл. 2), что добавленный гликоген не оказывает особого влияния на образование глюкозы при инкубации срезов печени и почек, как в отдельности, так и вместе. Иная картина наблюдалась, когда гликоген инкубировали с гомогенатом тканей. Инкубация гомогенатов печеночной и почечной тканей в отдельности с гликогеном вызывает небольшое увеличение содержания глюкозы, между тем как при совместном инкубировании гомогенатов этих тканей с гликогеном приводит к резкому усилению образования глюкозы. Добавленный гликоген не переходит через клеточную мембрану во внутрь клетки и поэтому инкубирование срезов с гликогеном не вызывает усиления процессов глюкозообразования. Но как только нарушаются мембранные барьеры, добавленный гликоген становится доступным для действия соответствующих ферментов печени. Этот процесс резко ускоряется при добавлении гомогената или срезов почек. Надо было полагать, что почечная ткань выделяет вещество, которое стимулирует активность системы ферментов в печени, оказывающей гликогенолитическое действие.

В дальнейшем мы провели ряд исследований по выяснению природы этого вещества. С этой целью срезы почечной ткани подвергались анализу, термической обработке (кипячение, охлаждение) и после чего инкубировали вместе со срезами печени. Было установлено, что охлаждение срезов почек (0° в течение 5 минут) не оказывает влияния на ход образования глюкозы в печени, но их кипячение и анализ (20 часов против 0,25М раствора сахарозы) приводит к значительному понижению стимулирующего действия на образование глюкозы в печени.

Результаты исследований показывают, что почки выделяют определенное вещество, обладающее гликогенолитическим действием. Однако оно не оказывает непосредственного влияния на распад гликогена, а ускоряет этот процесс в печеночной ткани. По-видимому, это вещество стимулирует определенное звено сложного ферментативного процесса гликогенолиза в печени и этим путем усиливает распад гликогена и образование глюкозы из него. Не исключена возможность, что в физиологических условиях подобная регуляция образования глюкозы из гликогена в печени имеет определенное значение в обеспечении гомеостаза глюкозы в организме. Опыты показали, что это вещество термолabile и подвергается анализу. Исследования по изучению механизма действия и природы гликогенолитического фактора почечной ткани продолжаются.

Երիկամային հյուսվածքի գլիկոգենոլիտիկ ֆակտոր

Փորձերը կատարվել են սպիտակ առնետների երիկամների և լյարդի հյուսվածքների վրա: Ստացված տվյալները ցույց են տվել, որ երիկամի և լյարդի հյուսվածքները (կտրվածքներ, հոմոգենատ) միասին ինկուբացիայի ենթարկելու դեպքում ստացվում է զգալիորեն ավելի շատ գլյուկոզա, քան երբ այդ հյուսվածքները ինկուբացվում են առանձին-առանձին: Նույնպիսի տվյալներ ստացվել են նաև մկանային և երիկամային հյուսվածքները համատեղ ինկուբացիայի ենթարկելու դեպքում:

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ այդ երևույթը կապված է նշված հյուսվածքներում գլիկոգենի քայքայման հետ: Պարզվել է, որ երիկամները արտադրում են որոշակի նյութ (հնարավոր է հորմոնային բնույթի), որն արագացնում է գլիկոգենի քայքայումը լյարդում և մկաններում: Այդ նյութը տերմոլյաբիլ է: Երիկամային հյուսվածքի դիալիզի ենթարկելու դեպքում խիստ ընկնում է նրա գլիկոգենոլիտիկ հատկությունը:

Բացառված չէ, որ ֆիզիոլոգիական պայմաններում, երիկամների կողմից արտադրվող այդ նյութը կարևոր դեր է խաղում օրգանիզմի ներքին հեղուկներում գլյուկոզայի համնոստազը պահպանելու գործում:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ H. A. Krebs, Abstr. 24 Intern. Congr. Physiol. Sci., vol. 6, p. 227, 1968. ² Г. Х. Бунятян, А. С. Оганесян и Ж. С. Геворкян, ДАН СССР, 177, 951 (1967).

БИОХИМИЯ

УДК 591.105

Э. С. Авунджян, П. М. Нерсисян, Л. М. Карапетян

Послеуборочное изменение содержания никотина в листьях
межсортовых гибридов табака

(Представлено академиком АН Армянской ССР В. О. Гулканяном 1/VII 1970)

Совокупность полученного одним из авторов (Э. С. Авунджян) фактического материала показывает, что содержание никотина в растениях табака подвергается очень большим колебаниям, амплитуда которых связана со многими факторами внешней среды (¹⁻⁵ и др.). Однако содержание алкалоидов в растениях табака всегда связано со многими морфологическими признаками растений. Ж. Кузэн (⁶) считает, что содержание алкалоидов в табаке обусловлено не только внешними условиями, но и генетическими факторами.

Содержание никотина в растениях является весьма изменчивым признаком, что делает особенно трудным исследование генетической передачи этого признака. В настоящее время, благодаря усилию ряда ученых (⁷⁻⁹) стало ясно, что признак низко- или высоконикотинности растений табака и махорки наследуется. По мнению Г. Келла (¹⁰), передача содержания никотина родительскими формами гибриду осуществляется при помощи внеядерных цитоплазматических структурных элементов.

Весьма мало исследован вопрос об изменении содержания никотина в листьях различных межсортовых гибридов табака в процессе послеуборочной обработки. В статье приводятся результаты двухлетних исследований по динамике содержания никотина в листьях некоторых межсортовых гибридов табака, прошедших процессы послеуборочной обработки.

Исследования проводились над гибридами первого поколения пяти комбинаций, полученными в Армянской опытной станции по табаку ВИТИМ П. М. Нерсисяном методом толкросса в 1967 году. В качестве материнских форм использовались следующие резко отличающиеся друг от друга своими морфологическими и хозяйственными признаками сорта табака: Самсун 23, Самсун 27, Самсун 935, Трапезонд 30 и Мариланд 2935. Отцовской формой, т. е. анализатором служит Трапезонд 3072, ко-

торый в отличие от материнских форм обладает комплексным иммунитетом к табачной мозаике и мучнистой росе.

Скрещивание по каждой комбинации производилось между двумя растениями соответствующих родительских сортов. Для получения контрольных семян определенная часть цветков этих растений, как и цветки, подвергнутые скрещиванию, до завершения оплодотворения брались под индивидуальные изоляторы. В полевых условиях растения высаживались в трехкратной повторности при однорядовой делянке длиной в 20 м. В каждой повторности гибриды высаживались рядом с соответствующим материнским сортом, а сорт-анализатор размещался между делянками двух комбинаций, примерно в середине повторения. Никотин определялся в технически зрелых листьях табака третьей ломки сразу после сбора, а также томленных, высушенных и ферментированных. Никотин определялся по методу Келлера, данные выражены либо по первоначальному сухому веществу зеленых листьев, либо по кальцию

Таблица 1

Никотин (в % к абсолютно сухим веществам зеленых листьев).

Сорта и гибриды	Зеленые		Томленые		Высушенные		Ферментированные		Убыль в процессе послеуборочной обработки в %	
	1968	1969	1968	1969	1968	1969	1968	1969	1968	1969
Трапезонд 3072	5,07	3,61	3,36	3,51	2,88	3,05	2,71	2,69	46,55	25,48
Самсун 23	3,08	4,00	2,45	3,71	1,80	2,66	1,75	1,99	43,19	50,25
Самсун 23 × Трапезонд 3072	4,02	5,23	3,34	3,97	2,57	3,54	2,40	3,39	40,30	35,18
Самсун 27	4,24	3,81	4,03	3,35	2,95	2,39	2,64	1,86	37,74	51,18
Самсун 27 × Трапезонд 3072	5,01	4,15	4,16	3,81	3,25	2,71	3,15	1,98	47,13	52,29
Самсун 935	2,27	1,24	1,99	1,18	1,19	0,89	0,96	0,75	57,71	39,52
Самсун 935 × Трапезонд 3072	3,12	3,69	2,54	3,38	2,16	2,80	1,65	2,36	47,12	36,04
Трапезонд 30	4,47	2,58	3,71	2,38	2,79	2,19	2,46	2,07	44,97	19,77
Трапезонд 30 × Трапезонд 3072	4,93	2,92	3,78	2,35	2,85	2,13	2,75	1,98	44,22	32,19
Мариланд 2935	3,70	4,07	3,34	3,22	3,08	2,69	2,76	2,37	25,41	41,77
Мариланд 2935 × Трапезонд 3072	3,54	2,91	3,10	2,74	2,79	2,57	2,59	2,04	26,84	29,80
Остролист 11	—	2,98	—	2,81	—	2,75	—	2,64	—	11,41
Остролист 11 × Трапезонд 3072	—	3,67	—	2,87	—	2,76	—	2,70	—	26,43

Полученные данные, приведенные в табл. 1 и 2, в основном показывают, что технически зрелые листья различных сортов табака и их гибридов характеризовались существенными различиями в содержании никотина. Эти различия увеличивались еще больше в связи с послеуборочной обработкой листьев. Сорта табака Трапезонд 30 и Трапезонд 3072. Самсун 27 и их гибриды первого поколения отличались относительно более высоким содержанием алкалоидов, Самсун 935 и Самсун 23, а также их гибриды — невысоким. Наименьшая убыль в содержании алкалоидов к концу ферментации происходила в листьях сорта Мариланд

2935 и гибрида Мариланд 2935 × Трапезонд 3072, сохранивших в 1968 году соответственно 74,51 и 73,16% исходного количества алкалоидов. Интенсивная потеря алкалоидов в оба года происходила при послеуборочной обработке листьев сорта Самсун 935 и Трапезонд 3072, а также гибридов Трапезонд 30 × Трапезонд 3072, Самсун 935 × Трапезонд 3072 и Самсун 23 × Трапезонд 3072, у которых после ферментации терялась примерно половина исходного количества алкалоидов. Все гибриды по содержанию алкалоидов ближе стоят к родительской форме с более высоким содержанием никотина. Данная тенденция более наглядно выражена в 1968 году, чем 1969 году, вследствие чего гибрид Самсун 27 × Трапезонд 3072 1968 года превосходит обе родительские формы по содержанию никотина. В наших исследованиях, как правило, имел место доминантный характер наследования высоконикотинности, а в отдельных случаях в отношении содержания алкалоидов наблюдается гетерозисный эффект.

Таблица 2

Никотин (‰ по Са)

Сорта и гибриды	Зеленые		Томленые		Высушенные		Ферментированные		Убыль в процессе послеуборочной обработки, ‰	
	1968	1969	1968	1969	1968	1969	1968	1969	1968	1969
	Трапезонд 3072	10,8	8,5	7,9	7,8	7,7	7,5	6,9	6,5	36,12
Самсун 23	5,9	7,5	5,0	7,0	4,8	6,2	4,5	4,3	23,73	42,67
Самсун 23 × Трапезонд 3072	7,3	8,5	5,9	7,2	5,5	6,9	4,9	6,7	32,88	21,18
Самсун 27	7,9	6,8	7,5	6,4	6,7	5,6	6,3	3,6	20,26	47,06
Самсун 27 × Трапезонд 3072	8,3	7,0	7,1	6,1	6,9	5,7	6,6	4,1	20,49	41,43
Самсун 935	3,8	2,2	3,5	2,0	2,9	1,9	2,3	1,6	39,48	27,28
Самсун 935 × Трапезонд 3072	5,7	7,1	4,8	6,5	4,7	6,2	3,6	5,1	36,85	28,17
Трапезонд 30	8,9	4,7	7,4	4,4	6,7	4,1	5,6	4,1	37,08	12,77
Трапезонд 30 × Трапезонд 3072	9,1	5,2	7,5	4,7	7,2	4,6	7,0	4,2	23,08	19,24
Мариланд 2935	6,0	6,4	6,0	5,7	5,9	5,2	5,1	4,6	15,00	28,13
Мариланд 2935 × Трапезонд 3072	6,8	4,9	6,8	4,8	6,6	4,8	6,4	3,9	5,89	20,41
Остролист 11	+	4,9	—	4,8	—	4,8	—	4,8	—	2,05
Остролист 11 × Трапезонд 3072	—	5,4	—	4,9	—	4,7	—	4,8	—	11,12

Таким образом, накопление в сырье табака никотина обусловлено как экзогенными факторами (условия выращивания), так и эндогенными (генетическими) факторами, при этом высокое содержание никотина гибридами наследуется доминантно.

Лаборатория индуцированного мутагенеза
Академии наук Армянской ССР

ՈՒՍԱԽՈՒՄԻ ՄԻՋՍՈՐՄԱՅԻՆ ԿԻՐՐԻՂՆԵՐԻ ԽԵՐՆՆԵՐՈՒՄ ՆԻԿՈՒՄԻՆԻ
ԱՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԿՆՏՐՈՂՅԱ ՓՈՒԽՈՒՍՈՒԹՅՈՒՆՐ

Որոշվել է ծխախոտի Սամսուն 23, Սամսուն 27, Սամսուն 935, Տրապեզոնդ 30 և Մարիլանդ 2935 սորտերում և նրանց առաջին սերնդի հիբրիդների տերևներում նիկոտինի պարունակության փոփոխությունը հետքաղյա շրջանում, շիմնականում ցույց է տրված, որ նիկոտինի պարունակությունը ծխախոտի հումքի մեջ պայմանավորված է նիկոտինի քայքայման ինտենսիվությամբ, որի վրա ազդում են էնդոգեն (գենետիկական) և էկզոգեն (միջավայրի) պայմանները, ընդ որում նիկոտինի քարձր պարունակության ժառանգումը հիբրիդների մոտ կրում է դոմինանտ բնույթ:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Э. С. Авунджян, «Известия АН Арм. ССР», биол. науки, 15, 65, 1962. ² Э. С. Авунджян, Физиол. раст., 10, 11, 1963. ³ Э. С. Авунджян, Докт. дисс., Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева АН СССР, М., 1964. ⁴ Э. С. Авунджян, Усп. совр. биол., 63, 232, 1967. ⁵ Э. С. Авунджян, Сбор. науч. тр. Арм. НИИЗ, стр. 249, 1969. ⁶ J. Suzin, Pharm. Webe, 92, 775 (1957). ⁷ А. А. Шмук, «Известия АН СССР», с. 6, № 6 (1937). ⁸ Т. Б. Дарканбаев, Ж. Л. Луканов-Каленков, Физиология растений, 9, 60 (1962). ⁹ K. Blain, J. Verbec, Genet. Polon. 8, 9, 1967 (recd. 1968). ¹⁰ G. Koelle, Umsch. Wiss. Tech, 68, 213 (1968).

УДК (663.253.4:577.16)001.5

Б. П. Авакян

Влияние различных способов стерилизации вин на содержание в них витаминов группы «В»

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР А. К. Паносяном 3/IX 1970)

Виноградное сусло отличается высоким содержанием витаминов группы В, сохранение которых в вине зависит от применяемой технологии. Молодое вино по окончании брожения в результате аккумуляции дрожжами этих ценных веществ обеднено витаминами. Выдержка на осадочных дрожжах, благодаря автолизу клеток с расщеплением белков, протоплазмы приводит к обогащению вина витаминами и другими биокаталитическими веществами.

Нами проведены исследования по установлению содержания витаминов группы В в вине при обработке его термической пастеризацией и при воздействии на вино методом холодной стерилизации (1-2) в потоке с применением ультрафиолетовых лучей и ультразвука. Настоящее изучение проведено в связи с тем, что различными авторами установлено, что содержание витаминов группы В в вине снижается при применении сернистого ангидрида, термической обработке вин, оклейке и т. д. Целью наших исследований было исследование содержания тиамина, пиридоксина, пантотеновой и никотиновой кислот, биотина и инозита, для разработки рациональных способов возвращения этих ценных компонентов в вино более доступными способами, при различных способах борьбы против микроорганизмов вина. В качестве контроля было взято вино, прошедшее пастеризацию на промышленной установке в течение 9 сек при температуре 65°. Опытные образцы были обработаны в камере воздействия в потоке на оптимальном режиме.

Определение витаминов проводилось по микрометоду Е. Н. Однцовой (3) на синтетической среде Ридер со смесью микроэлементов по Вильямсу и с добавлением сахара, смеси шести витаминов, взятых в оптимальных дозах с исключением каждого из них. Метод основан на ростовой реакции индикаторной культуры на определенное количество витамина.

Результаты определений показали (табл. 1), что в опытном образ-

це Портвейна лучшего по сравнению с контролем наблюдается некоторое увеличение количества витаминов, за исключением биотина. То же можно сказать и о полученных данных по образцу Портвейна высшего с оговоркой о никотиновой кислоте. Что касается столового вина Раздан в контрольных и опытных образцах по всем витаминам наблюдается их

Таблица

Содержание витаминов в вине при различных способах стерилизации

Наименование вина	Вариант опыта	Концентрация витаминов, мкг (мг)					
		НИКОТИН	БИОТИН	ПАНТОТЕНОВАЯ КИСЛОТА	ТИАМИН	ПИРИДОКСИН	НИКОТИНОВАЯ КИСЛОТА
Портвейн высший	Опыт	189,1	0,0011	2,53	0,0428	0,31	33,79
	Контроль	176,8	0,0011	2,34	0,0238	0,14	33,79
Портвейн лучший	Опыт	176,8	0,0016	3,51	0,089	0,59	50,68
	Контроль	176,8	0,0016	2,53	0,028	0,40	33,79
Раздан (белое столовое)	Опыт	125,4	0,0017	3,51	0,019	0,64	42,24
	Контроль	105,9	0,0007	3,51	0,012	0,64	42,24
Виноградный сок	—	210	0,002	7,80	0,29	0,69	61,92

незначительное увеличение. Указанное можно объяснить расщеплением белков протоплазмы раздробленной клетки, наступающим при озвучивании и облучении вина с микроорганизмами. В результате происходит возврат вину аккумулярованных клетками витаминов.

Таким образом в результате обработки вина в камере воздействия методом холодной стерилизации, благодаря разрушению оболочки клетки и выхода цитоплазмы, наблюдается некоторое увеличение содержания почти всех шести витаминов группы В. Указанное с одной стороны повышает пищевую ценность вина и, с другой — катализирует синтез аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, положительно влияющих на качество вина.

Армянский НИИ
виноградарства, виноделия и плодородства

Р. А. ԱՂԱԳՅԱՆ

Տարբեր եղանակներով դինինների ստերիլիզացման ազդեցությունը
երանց «В» խմրի վիտամինների պարունակության վրա

Այդ ուղղությամբ մեր ուսումնասիրությունների արդյունքից երևում է, որ թնդեցված դինինների փորձնական նմուշներում ստուգիչի հետ համեմատած վիտամինների քանակը ավելանում է բացի բիոտինից, որոշ նմուշներում էլ բացի նիկոտինաթթվից: Իսկ «Հրազդան» սեղանի դինու մեջ նկատվում է թի: փոփոխություն: Այս բացատրվում է նրանով, որ նառազայթման և ձայնահար-

ման ժամանակ տեղի է ունենում բայթայված բջիջների սպիտակուցների տրոհում, որի հետևանքով շաքարասեկների կողմից ակումուլացված վիտամինները վերադառնում են գինուն:

Այսպիսով սառը ստերիլիզացիայի ժամանակ տեղի է ունենում բջիջի թաղանթի բայթայում, որի հետևանքով որոշ շափով ավելանում է B խմբի վիտամինների քանակությունը, որով բարձրացնում է գինու սննդային արժեքը և մյուս կողմից կատալիզվում է ամինաթթուների սինթեզը, որոնք դրական են ազդում գինու որակի վրա:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Б. П. Авакян, Прикладная биохимия и микробиология, т. V, вып. 5, 601—607 (1969). ² Б. П. Авакян, Тезисы X Международного конгресса по микробиологии в Мехико, 1970. ³ Е. Н. Одинцова, Труды Конференции по микробиологии. Вопросы микробиологии в виноделии и виноградарстве, Изд. АН СССР, М., XXXX, 129, 1950.

БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581—19

С. А. Марутян

Динамика связанных аминокислот в побегах винограда в период покоя

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. С. Давтяном 4/ХІІ 1970)

Разнообразные и сложные процессы превращения веществ и трансформации энергии происходят в побегах виноградного растения в период осенне-зимнего покоя. Как показали наши исследования, начиная с сентября почки и побеги морозостойкого сорта по уровню содержания

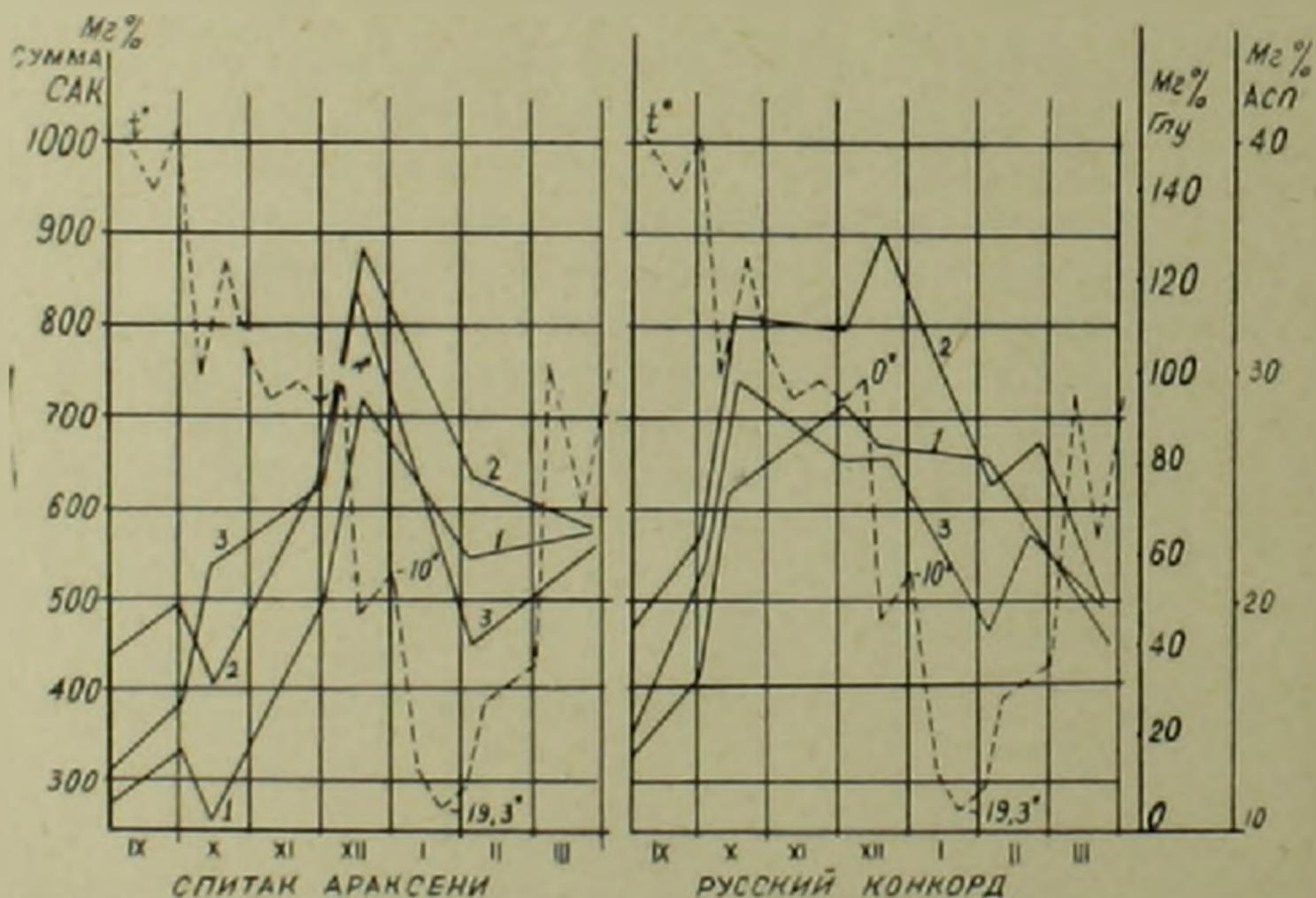


Рис. 1. Кривые суммы связанных аминокислот САК (1), глутаминовой (2) и аспарагиновой (3) аминокислот в побегах винограда

АТФ, белков и нуклеиновых кислот превосходят неморозостойкие сорта и сохраняют эту разницу до конца осени. Во время зимовки, вследствие разукрупнения белковых молекул, происходит накопление свободных аминокислот (1). Вопросы динамики связанных аминокислот растений лока еще не достаточно освещены в литературе.

Нами изучались количественные изменения связанных аминокислот

(САК) гидролизатов суммарных белков в побегах винограда у неукрытых кустов в период осенне-зимнего покоя. Изученные сорта (морозостойкий Русский Конкорд и неморозостойкий—Спитак Араксени) имели возможность в естественных условиях развить присущую каждому из них морозостойкость и соответственно реагировать на спады температуры. Глутаминовая (Глу) и аспарагиновая (Асп) аминокислоты разделялись электрофорезом, аланин (Ала), лейцины (Лей), пролин (Про), валин с метионином (Вал+Мет)—хроматографией. Количество аминокислот измерялось на ФЭК-М-56 после элюции окрашенных нингидрином пятен. Пролин проявлялся изотипом на отдельной хроматограмме.

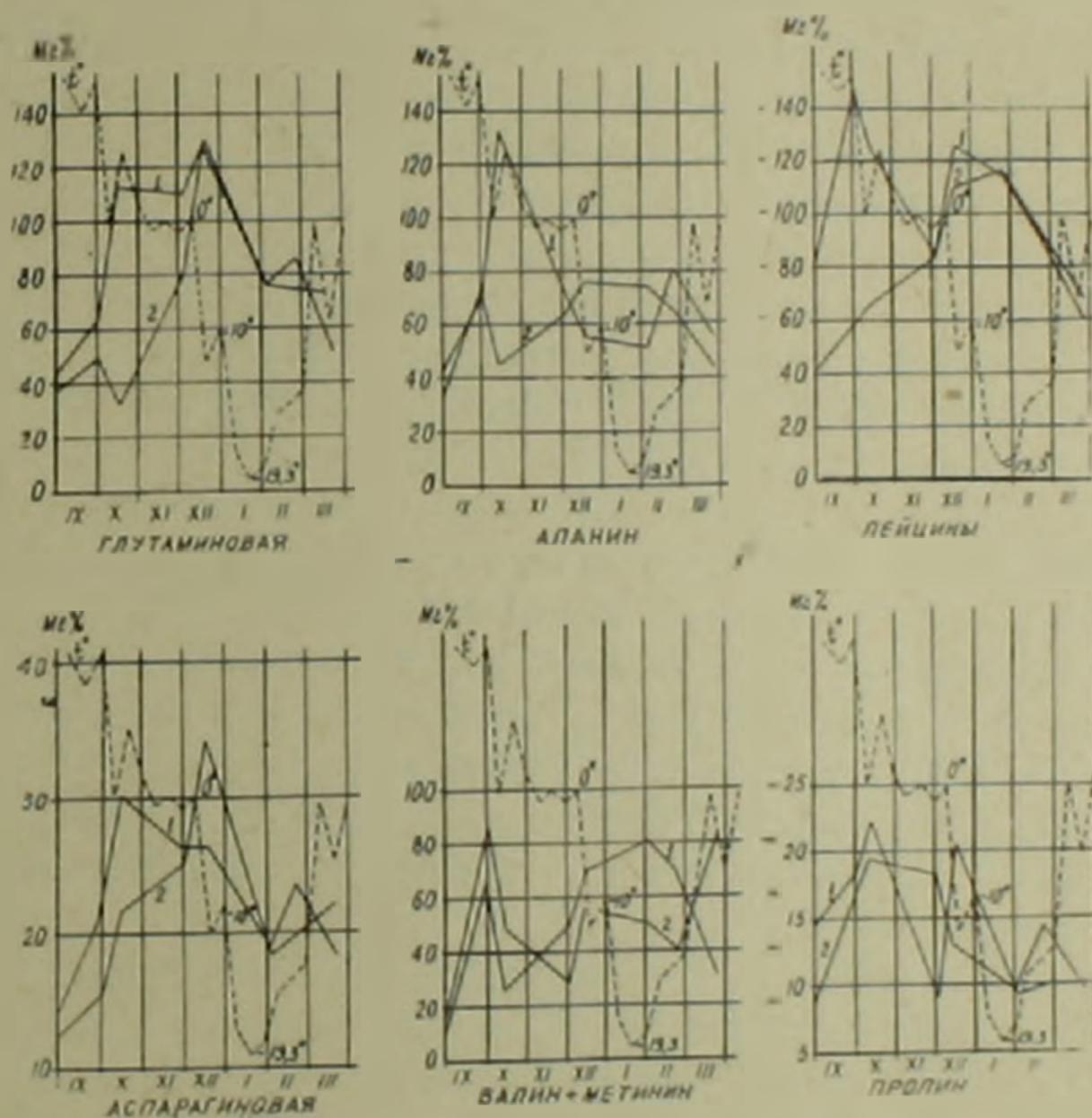


Рис 2. Динамика аминокислот в побегах морозостойкого (1) и неморозостойкого (2) сортов винограда

Интересно, что общее количество САК (рис. 1) в течение осенних месяцев закалки возрастает почти вдвое, достигая максимума к концу декабря. Зимой количество САК уменьшается. У морозостойкого сорта как в осенний период, так и зимой уровень содержания САК по сравнению с неморозостойким сортом более высокий.

Основные результаты по определенным нами шести отдельным аминокислотам представлены в виде кривых на рис. 2. Из них явствует, что Глу, Ала и Лей в количественном отношении являются ведущими связанными аминокислотами. Содержание каждой из них колеблется в пределах 40—140 мг%, составляя 10—15% от суммы САК. Количество

Вал+Мет составляет 30—80 мг%, Асп 15—35 мг% и Про 10—20 мг%.

Морозостойкий сорт отличается от неморозостойкого высоким содержанием Глу, Ала, Лей, Вал+Мет в побегах еще в середине октября, вследствие раннего накопления высокополимерных соединений. В течение ноября и декабря, когда температура воздуха благоприятствует закаливанию растений, в побегах морозостойкого сорта количество изученных аминокислот резко уменьшается. Сохраняется только количество Глу.

Эти данные указывают на реконструкцию белковых фракций морозостойкого сорта в процессе закаливания растений. К концу зимовки все эти аминокислоты у морозостойкого сорта образуют второй небольшой пик. Как видно на рис. 1 кривые общего количества САК, Глу и Асп в побегах сорта Спитак Араксени почти тождественны. У морозостойкого сорта несколько расходятся, поскольку кривая Асп с конца октября до глубоких морозов постепенно понижается. Количество связанной Глу у обоих сортов уменьшается одновременно—во время сильных похолоданий. Следует отметить, что Глу и Асп в связанном виде также сохраняют способность к обезвреживанию ядовитого для клеток NH_3 , образующего в больших количествах, вследствие интенсификации процессов дезаминирования зимой. Высокое содержание связанного Лей в побегах винограда как бы конкурирует с количеством Глу. Интересно, что обратная корреляция в кривых Лей между сортами отмечается снова в период октября-ноября. В остальные времена кривые однотипны.

Амплитуда количественных изменений Ала у морозостойкого сорта выражена сильнее в период осенней подготовки растений к зимовке. В отличие от поведения остальных аминокислот противоположный характер кривых Ала у разных по морозостойкости сортов сохраняется почти за все время покоя. По остальным аминокислотам обратная взаимосвязь между сортами наблюдается, в основном, в период закаливания и оттаивания растений.

В последние годы в растительных организмах стал привлекать внимание свободный Про, количество которого возрастает от холода (² ⁴). В условиях ограниченного доступа кислорода (такое состояние характерно и для зимующих растений вследствие подавления дыхания от холода) от взаимодействия двух молекул Про может образоваться Глу (⁴), через которую Про включается в трикарбонный цикл Кребса. По этим соображениям интересным фактом является ритмичность изменений связанного Про в побегах морозостойкого сорта.

Количество Про от температурных воздействий образует 3 пика с резкими спадами в период осеннего закаливания и самого холодного времени зимы (рис. 2). У неморозостойкого сорта достаточно воздействие температуры -10°C . как количество Про начинает уменьшаться. Явно выраженный обратный характер кривых Про у обоих сортов наблюдается в декабре во время резкого падения температуры.

Сопоставление поведения аминокислот друг с другом в определенных сочетаниях, таких как Глу—Асп, Глу—Про, Асп—Лей показывает,

что за время осеннего закаливания побегов обратная корреляция между этими аминокислотами у неодинаковых по морозостойкости сортов отмечается в разных сочетаниях: у морозостойкого между Глу-Асп. а у неморозостойкого Глу-Про. Между Асп-Лей обратная корреляция у обоих сортов проявляется во время максимальных холодов. Количество связанного Лей в этот период существенно превалирует над остальными аминокислотами. Таким образом во фракции связанных аминокислот в период зимовки растений винограда происходят существенные количественные изменения. Различия между сортами в большей степени наблюдаются в периоды закаливания и оттаивания растений, что, видимо, связано с особенностями белковых фракций.

Институт виноградарства, виноделия и плодоводства
МСХ Армянской ССР

ՈՒ Ա. ՄԱՐՍԻՅԱՆ

Կապված ամինաթթուների դինամիկան խաղողի մառերում հանգստի շրջանում

Էլեկտրաֆորեզի և բրոմատոգրաֆիկ մեթոդներով որոշվել են կապված ամինաթթուների քանակները խաղողի շվերից սլատրաստված հիդրոլիզատներում, բույսերի հանգստի ժամանակամիջոցում: Պարզվել է, որ կապված ամինաթթուների քանակը տատանվում է 300—700 մգ% սահմաններում: Գերակշռող ամինաթթուները հանդիսանում են գլյուտամինաթթուն, ալանինը և լեյցինները (40—140 մգ%), Վալինը և մեթիոնինը կազմում են 30—80 մգ%, ասպարազինաթթուն՝ 12—35 մգ%, և պրովինը 10—20 մգ%: Ցրտադիմացկուն սորտի շվերում դեռևս հոկտեմբեր ամսից այդ ամինաթթուները քանակապես գերազանցում են ոչ ցրտադիմացկունի մոտ եղած մակարդակին: Բույսերի կուլման ժամանակ և ամենացուրտ շրջանում ամինաթթուների քանակները խիստ փոփոխվում են: Ուշադրալ է պրովինի կուրագծի ութմը ցրտադիմացկուն սորտի մոտ:

ЛИТЕРАТУРА — ՎՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1 С. А. Марутян, Биологический журнал Армении, т. XIX, № 6 (1966). 2 Е. Д. Остиляк, Рост и устойчивость растений, вып. 3, 1967. 3 Д. Ф. Проценко, Е. А. Рубанок, Рост и устойчивость растений, вып. 3, 1967. 4 J. V. Tanzgort, R. B. Kakuur, J. Biol. Chemistry 177, № 2 (1949).

УДК 612.827

ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

В. В. Фанарджян, Е. В. Папоян

**Влияние афферентных раздражителей разных модальностей
на фоновую электрическую активность коры мозга и ядер
мозжечка**

(Представлено член-корр. АН Армянской ССР С. А. Бакунцем 9/VII 1970)

В литературе имеется указание относительно значения коры больших полушарий в возникновении электрической активности мозжечка. Поэтому изучение корреляции между электрической активностью коры больших полушарий и мозжечка представляет определенный интерес.

Существует мнение, что спонтанная электрическая активность мозжечка является следствием распространения в мозжечок электрической активности коры больших полушарий (1-3).

Часть исследователей полагает, что различные ритмы колебаний возникают в мозжечке в результате прихода афферентных импульсов от стволовых структур мозга из ретикулярной формации этих образований (2,4-7). Электрофизиологически показано, что в мозжечке, как и в больших полушариях представлены рецепторные поля разных модальностей—экстероцептивные, проприоцептивные, интероцептивные.

Опыты проводились на нормальных кошках с хроническими электродами, расположенными эпидурально в различных областях коры головного мозга и вживленными в центральные ядра мозжечка. Изучались фоновая электрическая активность ядер мозжечка и различных точек сенсомоторной и ассоциативной области обеих полушарий коры головного мозга и эффекты, наступающие в регистрируемой активности при воздействии афферентных раздражителей разной модальности—вспышка света (7 гц; 5 мсек; 100 в и интенсивность по фотостимулятору 0,6 джоулей), звуковые щелчки (50 гц; 5 мсек; 5 в или 10 в), электрическое раздражение лапки (1 гц; 0,5 мсек). Регистрация велась на электроэнцефалографе типа NR—46342, на котором полоса пропускания частот, обеспечиваемая пичником, составляла от 0,5 до 170 гц. Опыты ставились в звукозаглушенной экранированной камере в условиях минимального освещения, после привыкания животного к обстановке эксперимента и исчезновения внешних проявлений состояния насторожен-

ности. Электрическая активность отводилась монополярно из коры мозга и биполярно из ядер мозжечка. В конце экспериментов был произведен гистологический контроль локализации кончиков глубинных электродов.

Основной ритм ЭКОГ был представлен волнами средней частоты 8—12 кол/сек с амплитудой 25—75 мкв (альфа-подобный ритм). Регистрировались также более быстрые колебания 20—25 в сек с небольшой амплитудой 30—40 мкв.

В ядрах мозжечка—зубчатом, промежуточном и фастигиальном чаще всего регистрировались колебания 30—40 в сек, которые накладывались на колебания с частотой 8—12 сек. Амплитуда колебаний последних составляла 20—70 мкв.

В литературе описаны высокочастотные ритмы (100—400 гц), присущие электрической активности мозжечка (8). Однако в условиях нашего эксперимента в ядрах мозжечка не записывались подобные высокие частоты активности.

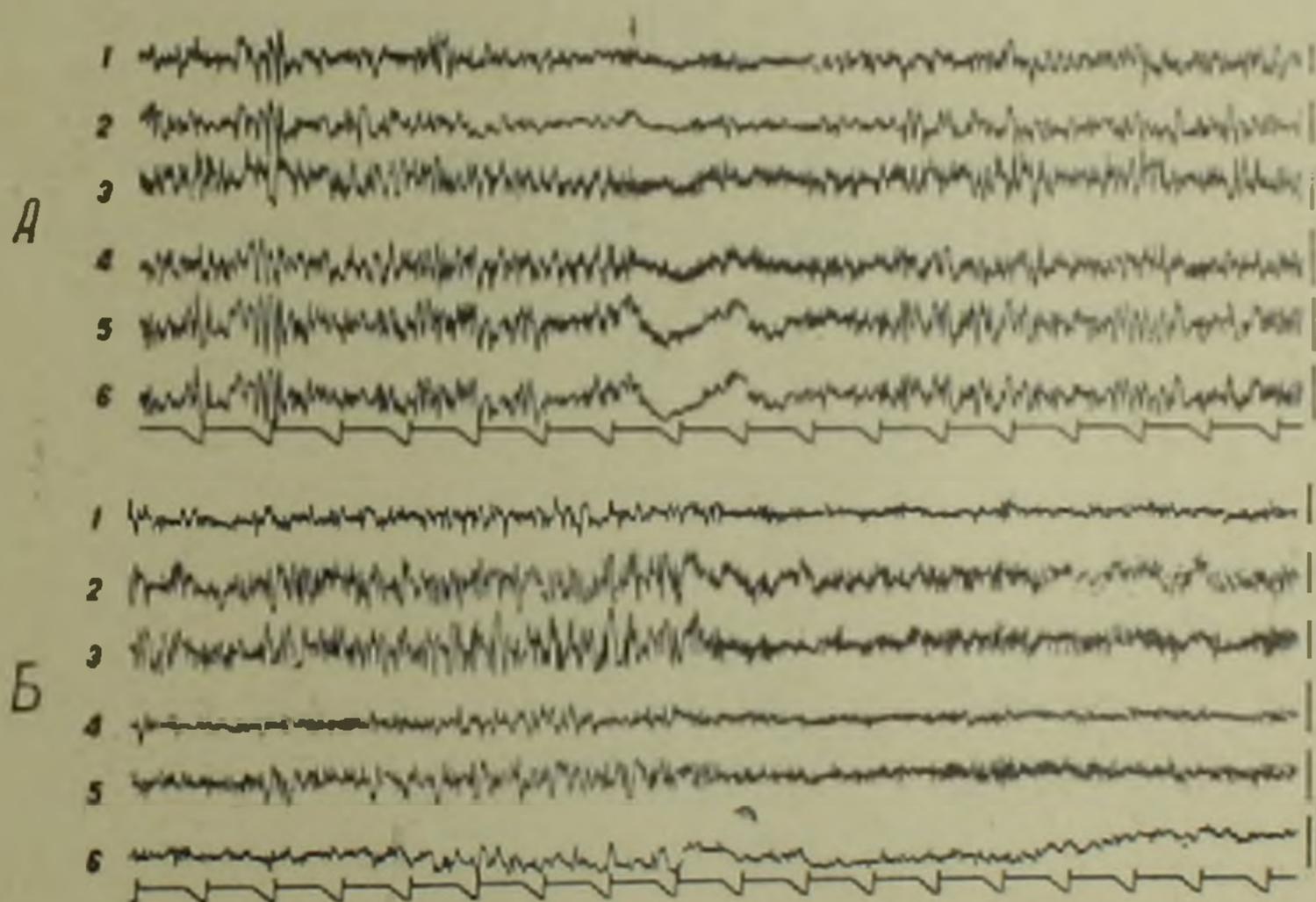


Рис. 1. Изменения фоновой электрической активности коры мозга и ядер мозжечка при двигательном беспокойстве животного (А) и при одиночном электрическом раздражении передней лапки (Б). Раздражение—1 гц; 0,1 мсек. Области регистрации: передняя сигмовидная (1), задняя сигмовидная (2), средняя супрасильвиева извилина коры мозга, фастигиальное ядро мозжечка (4), зубчатое ядро (А5, А6 и Б5), промежуточное ядро (Б6). Калибровка—50 мкв; отметка времени 1 в секунду. Пропускаются низкие и высокие частоты (0,5—170 гц). Постоянная времени—1 сек

При воздействии различных афферентных раздражителей наступала десинхронизация фоновой ритмики одновременно во всех регистрируемых областях коры мозга и в ядрах мозжечка (рис. 1). Длитель-

ность эффекта раздражения любой модальности была одинаковой для всех областей коры мозга и ядер мозжечка. Восстановление фоновой биоэлектрической активности до исходного уровня, когда десинхронизированная активность сменялась синхронными высоковольтными медленными колебаниями, также наступала одновременно во всех областях коры мозга и в ядрах мозжечка, что хорошо видно на рис. 1, А. при кратковременной десинхронизации регистрируемой активности в результате двигательного беспокойства.

Десинхронизация фоновой активности коры мозга и ядер мозжечка наступала также при одиночном электрическом раздражении передней лапки (1 гц, 0,1 мсек), вызывающем слабое подергивание мышц лапки (рис. 1, Б).

Выраженность эффекта афферентного раздражения связана с интенсивностью раздражения. Более слабое звуковое раздражение (50 гц; 5 мсек; 5 в) низкого тона вызывает десинхронизацию коры мозга и ядер мозжечка сравнительно слабее выраженную (рис. 2, А). Более сильный

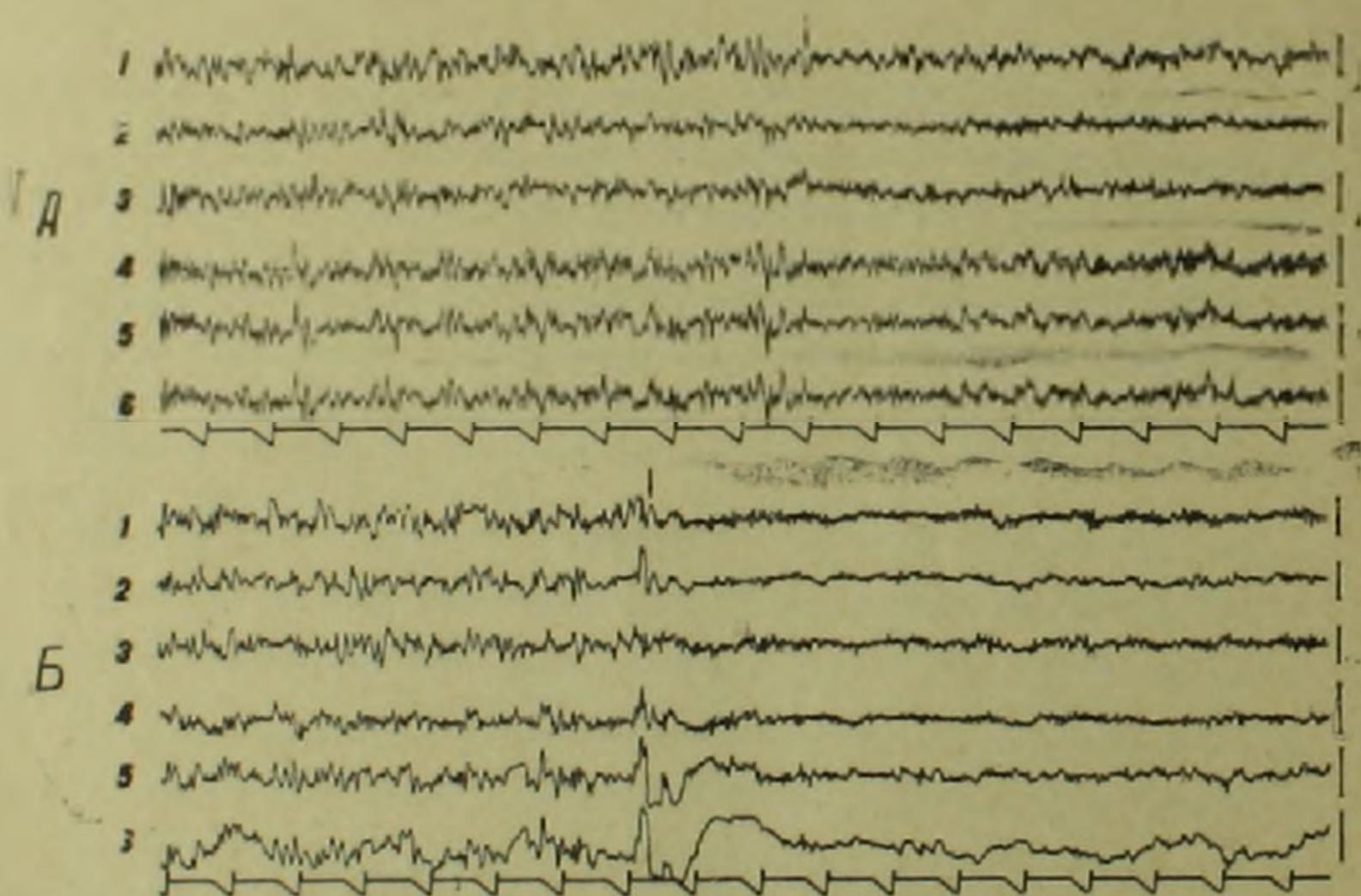


Рис. 2. Изменения фоновой активности коры мозга и ядер мозжечка при звуковом раздражении различной силы—50 гц; 5 мсек; 5 в (низкий тон—А) и 50 гц; 2 мсек; 10 в (высокий тон—Б). Области регистрации: передняя сигмовидная (1), задняя сигмовидная (2), средняя супрасильвиева (3) извилина коры мозга, фастигиальное ядро мозжечка (4), промежуточное ядро (5,6). Остальные обозначения те же, что и на рис. 1.

звуковой раздражитель высокого тона (50 гц; 2 мсек; 10 в) вызывает четко выраженную десинхронизацию фоновой активности коры мозга и ядер мозжечка (рис. 2, Б).

Одновременная десинхронизация фоновой ритмики в коре мозга и в ядрах мозжечка наступала также при действии световых вспышек с частотой 7 гц; 5 мсек; 100 в. Также как и в предыдущих случаях в

различных областях коры мозга и в ядрах мозжечка регистрировалась явно выраженная десинхронизация электрической активности (рис. 3).

Таким образом сравнивая результаты изучения электрической активности ядер мозжечка и коры больших полушарий при действии афферентных раздражений различной модальности было обнаружено сходство изменения ритмов фоновой активности в сторону десинхронизации.

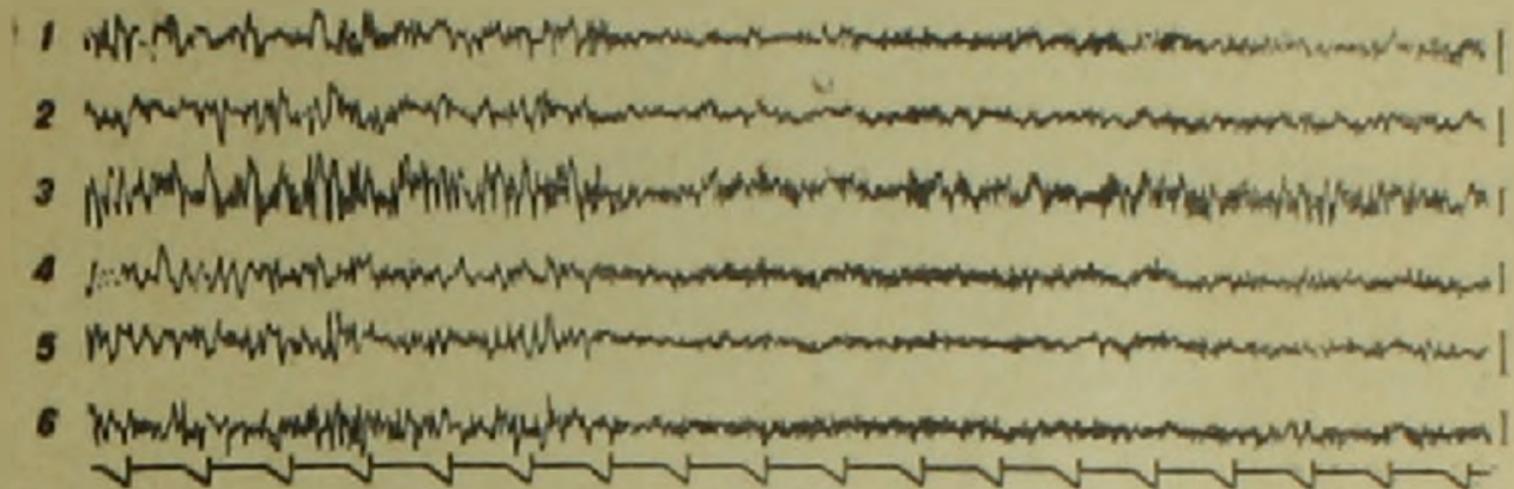


Рис. 3. Изменения фоновой активности коры мозга и ядер мозжечка при действии световой вспышки (7 гц; 5 мсек; 100 в; интенсивность по фотостимулятору 0.6 джоулей). Области регистрации: передняя сигмовидная (1), задняя сигмовидная (2), средняя супрасильвиева (3) извилина коры мозга, фастигиальное (4), промежуточное (5) и зубчатое (6) ядра мозжечка. Остальные обозначения те же, что и на рис. 1

Следует отметить, что эта десинхронизация наступала одновременно в регистрируемых областях коры мозга и в ядрах мозжечка и также одновременно регистрировалось восстановление фоновой ритмики до исходного уровня. Это может свидетельствовать о сходстве механизмов, лежащих в основе явлений десинхронизации и синхронизации ритмов электрической активности коры больших полушарий и ядер мозжечка.

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

Վ. Վ. ՅԱՆԱՐՋԱՆ, Խ. Վ. ԳԱԳՈՅԱՆ

Տարբեր մոդալականության աղբյուրից գրգռիչների ազդեցությունը ուղեղի կեղևի և ուղեղիկի կորիզների ֆոնային ակտիվության վրա

Քրոնիկական փորձի պայմաններում ներածեցված էլեկտրոդներ ունեցող կատուների մոտ ուսումնասիրվել են ուղեղի կեղևի տարբեր շատվածների և ուղեղիկի կորիզների ֆոնային էլեկտրական ակտիվությունը, փոփոխությունները տարբեր մոդալականության աղբյուրից գրգռիչների ազդեցությունից:

Հաստատված է ուղեղի կեղևի և ուղեղիկի կորիզների էլեկտրական ակտիվության փոփոխությունների կոոելյացիայի առկայությունը, որը արտահայտվում է դեսինխրոնիզացիայի ձևով: Հավանական է, որ դա վկայում է ուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի և ուղեղիկի էլեկտրական ակտիվության դեսինխրոնիզացիան և սինխրոնիզացիան ապահովող նման մեխանիզմների առկայությունը:

ЛИТЕРАТУРА — ЧИЧЦА ПРВА

1. Л. Ципуридзе, А. Бакирадзе, Тр. Инст. физиол. АН Груз. ССР, т. 7, 201—211 (1948). 2. И. М. Иргер, Л. А. Корейша, Э. С. Толмасская, Электрическая активность мозжечка человека в норме и патологии, М., 1959. 3. Л. С. Мурова, «Журн. эволюц. биохим. и физиол.», 2, 3, 244—250 (1966). 4. Р. М. Cooke, R. S. Sneider, EEG Clin. Neurophysiol., 6, 3, 415—423, 1954. 5. Р. А. Кууз, Изменение медленных потенциалов мозжечка при экстрацереbellарных опухолях. В кн. Современные методы исследования в неврологии и психиатрии, 30—33, 1966. 6. Р. А. Кууз, Об участии ствола мозга в генезе медленной электрической активности мозжечка. В кн. Физиология и патология лимбикоретикулярного комплекса, 83—84, Наука 1968. 7. Я. К. Гасанов, Электрофизиологическое исследование мозжечка и мозжечково-корковых взаимоотношений при органических поражениях мозга в области задней черепной ямки у детей. Диссерт., М., 1969. 8. J. Pellet, L'electrocerebellogramme vermis en cours des etats de veille et de sommeil Brain, Res. 5, 2, 266—270, 1967.

