

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Յ Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

LX, № 5
1975

Խմբագրական կոլեգիա

Գ. Ա. ԱՐՋՈՒԹՅԱՆՅԱՆ, անհմ. գրա. բնիկ-
ծառ (պատ. Բարձրագոր), Է. Գ. ԱՅԴԻՎՅԱՆ,
ՀՍՍՀ ԳԱ բարակից-անդամ, Ա. Բ. ԲԱՐՁ-
ՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, Հ. Խ. ԲՈՒՆ-
ՅԱԹՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, Ա. Ա.
ԺԱԼԻԱՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բարակից-անդամ,
Վ. Մ. ԹԱՌԱՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բարակից-ան-
դամ, Վ. Հ. ՆԱՄՔԱՆԻՍՅԱՆ, ակադեմիկոս,
Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս
(պատ. խմբագրի տեղակալ), Հ. Գ. ՄԱՂԱԹ-
ՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ,
ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս (պատ. խմբագրի),
Գ. Ո. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բարակից-անդամ,
Օ. Մ. ՍԱԳՈՆՋՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ բարակից-
անդամ, Մ. Լ. ՅԵՐ-ՓԻԹԱՅԵԼՅԱՆ, ՀՍՍՀ
ԳԱ բարակից-անդամ, Վ. Բ. ՅԱՆԱՐՋՅԱՆ,
ՀՍՍՀ ԳԱ բարակից-անդամ

Редакционная коллегия

Վ. Ա. ԱՄԲԱՐՇՄՅԱՆ, ակադեմիկ, Դ. Ա.
ԱՐՅՄԱՆՅԱՆ, կամ. տեխ. ճարտ. (տեխ.
սեկրետար), Յ. Դ. ԱՓՐԻԿՅԱՆ, Վ. Կ. ԿՈՐՐ.
ԱՆ ԱՐՄՍՍՀ, Ա. Կ. ԲԱԲԱՅԱՆ, ակադեմիկ
ԱՆ ԱՐՄՍՍՀ, Դ. Խ. ԲՄՆՅԱՆ, ակադե-
միկ ԱՆ ԱՐՄՍՍՀ, Վ. Օ. ԿԱԶԱՐՅԱՆ, ակա-
դեմիկ ԱՆ ԱՐՄՍՍՀ (չամ. տեխ. ճարտ.),
Ի. Դ. ՄԱԳԱԿՅԱՆ, ակադեմիկ ԱՆ ԱՐՄՍ-
ՍՍՀ, Ա. Դ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ակադեմիկ ԱՆ
ԱՐՄՍՍՀ (տեխ. ճարտ.), Դ. Ս. ՏԱԿՅԱՆ,
Վ. Կ. ԿՈՐՐ. ԱՆ ԱՐՄՍՍՀ, Օ. Մ. ՏԱՍՈՆ-
ԺՅԱՆ, Վ. Կ. ԿՈՐՐ. ԱՆ ԱՐՄՍՍՀ, Ա. Ա. ԿԱ-
ԼԱԼՅԱՆ, Վ. Կ. ԿՈՐՐ. ԱՆ ԱՐՄՍՍՀ, Վ. Մ.
ԿԱՐԱՅԱՆ, Վ. Կ. ԿՈՐՐ. ԱՆ ԱՐՄՍՍՀ, Մ. Լ.
ԿԵՐ-ՄԻԿԱԵԼՅԱՆ, Վ. Կ. ԿՈՐՐ. ԱՆ ԱՐՄՍՍՀ,
Վ. Վ. ՓԱՆԱՐՇՅԱՆ, Վ. Կ. ԿՈՐՐ. ԱՆ
ԱՐՄՍՍՀ

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԻՐԱԹԵՐԱՏԻԿԱ

- Լ. Գ. Պիկուլեվա—Բազմաչափ պրոյեկտիվ տարածություններում հարթությունների լիզմի ֆուկալ պոնդոֆոնդրալեցիաների սինգուլյար պրոյեկտիվ ժոման մասին 257
- Վ. Մ. Եզիզարյան—Անալիտիկ ֆունկցիայի վերականգնումը տիրույթի եզրային կետում երա հաշորդական ածանցյալների արժեքներով 263

ՅԻՉԻԿԱ

- Գ. Մ. Ավսիլյանց, Ա. Ա. Քառումյան—Ցածր չներգիաներով սժտված էլեկտրոնների ազդեցությունը կիսահազորոշային դիոզների վրա 269
- Ո. Ս. Ալեխանյան, Ա. Ա. Գալոյան—Հակատողահիդրոզենայա ֆերմենտի ալտիվություն և իզոֆերմենտների կազմության փոփոխությունը սրտում նեյրոհորմոն C-ի ազդեցության ներքո 293
- Վ. Մ. Հաբուրյանյան, Ա. Ժ. Մուրադյան—Ատոմի վարժը հանդիպակաց ալիթների սեզոնանսային գաշտում 296

ԳՐՈՒՆՏՆԻՐԻ ՄԵՆԱՆԻԿԱ

- Գ. Վ. Տեր-Պետրոսյան—Միջակայքներով կիրառված հաճասարաչափ բաշխված քնի գեպում բնահոգի կաշտացման սահմանագծի որոշումը 279

ՊԵՏՈԳՐԱՏԻԱ

- Ո. Ի. Մալասանյան—Հայկական ՍՍՀ մազմաթիկ ապարների ֆորմացիոն ստորաբաժանման սխեմա 283

ԲԻՈԹԻՄԻԱ

- Ա. Ա. Գալոյան, Ա. Ա. Կիրակոսովա, Ո. Գ. Մանչիկյան—Արյան կալիկրոնին-կինինային սխտեմի կոմպոնենտների ալտիվությունը տիրոնտրոպին սիլիզին հորմոնի և սոմատոստատինի ազդեցության տակ հիպոֆիզը հեռացրած առնետների մոտ 289
- Վ. Վ. Հովեաննիսյան, Է. Ո. Հավունյան—Նուկլեինաթթուների պարունակության փոփոխությունները ցորենի էյուանսցենս 1162X էրիտրոսպերմում 917 լիտայ հիբրիդի ձևերում 297

ՄԻԿՐՈՐԻՈԼՈԳԻԱ

- Ջ. Վ. Մաբյավինա, Ե. Ն. Մակարովա, Ա. Ռ. Մխիթարյան—Ազատի ազրյուրների ազդեցությունը կուլտուրայ միջավայրում և բակտերիաների բջիջներում լիզիմի կուտակման վրա 291

ԱԿԱՐՈԼՈԳԻԱ

- Ա. Տ. Բազդասարյան—Էրիոֆիդ տզերի մեկ սեռի վերանվանում ու եոր սեռի և եոր տեսակի նկարագրություն (Acarina, Eriophyoidea) 306
- Բովանդակություն LX հատորի 310

CONTENTS

MATHEMATICS

P.

L. G. Plkuleva—On singular projective deformation of full local pseudo-congruences of planes in multidimensional projective spaces 257

V. M. Edigarian—On the restoration of an analytical function by means of the values of its derivatives on a boundary point 263

PHYSICS

G. M. Avakian, S. A. Tarumian—Low-energy-electron interaction with semiconductor diodes 269

V. M. Harutjanjan, A. J. Muradjan—The Behaviour of Atom in Resonant Field of Opposite Waves 275

MECHANICS OF THE GROUND

G. V. Ter-Petrosian—The determination of the hardening ground limit under the periodic distributed pressure, applied on the ground surface . . . 279

PETROGRAPHY

S. I. Balasanyan—The Scheme of the Formational Division of Magmatic Rocks of Armenian S.S.R. 283

BIOCHEMISTRY

A. A. Galoyan, A. S. Kirakosova, S. P. Manjikian—The Effect of Thyrotropine Releasing Hormone and Somatostatin on the Activity of Blood Kallikrein—Kinine System Components in Hypophysectomized Rats 289

S. S. Alectsian, A. A. Galoyan—Effect of neurohormone „C“ on the activity and isoenzyme composition of lactate dehydrogenase in heart 293

V. V. Hovhannissian, E. S. Avundzjan—Variations in the nucleic acid content in seedlings of the lethal hybrid of wheat *Lutesceas 1163* × *Erythrosperrum 917* 297

MICROBIOLOGY

Z. V. Marshavina, E. N. Makarova, A. R. Mxitarian—The influence of nitrogen sources on the lysine accumulation in cultural and into bacterial cells . . 301

AKAROLOGY

A. T. Bagdasarian—Renaming of a genus and description of a new genus and species of eriophyoid mites (Acarina, Eriophyoidea) 306

Contents of LX volume 310

Технический редактор Л. А. АЗИЗБЕКЯН

ВФ 08709. Подписано к печати 23/VII 1975 г. Тираж 545. Изд. 4291. Заказ 403.

Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Печ. л. 4.0. Бум. л. 2.

Усл. печ. л. 5,6. Уч. изд. листов 4,33.

Издательства АН Армянской ССР, Ереван, Борекамутян, 24
Эчмиадзинская типография Издательства АН Армянской ССР

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
МАТЕМАТИКА	
<i>Л. Г. Пикулева</i> —О сингулярном проективном изгибании вполне фокальных псевдоконгруэнций плоскостей в многомерных проективных пространствах	257
<i>В. М. Едигарян</i> —Восстановление аналитической функции последовательностью значений ее производных на граничной точке	263
ФИЗИКА	
<i>Г. М. Авакьянц, С. А. Тарумян</i> —Действие электронов низких энергий на полупроводниковые диоды	269
<i>В. М. Арутюнян, А. Ж. Мурадян</i> —Поведение атома в резонансном поле встречных волн	275
МЕХАНИКА ГРУНТОВ	
<i>Г. В. Тер-Петросян</i> —Определение границы затвердевания грунта при распределенной нагрузке, приложенной через интервалы	279
ПЕТРОГРАФИЯ	
<i>С. И. Баласанян</i> —Схема формационного деления магматических пород Армянской ССР	283
БИОХИМИЯ	
<i>А. А. Галоян, А. С. Киракосова, С. П. Манджикян</i> —Активность компонентов калликреин-кинниновой системы крови под действием тиреотропин-релизинг гормона и соматостатина у гипофизэктомированных крыс	289
<i>С. С. Алексанян, А. А. Галоян</i> —Изменение активности лактатдегидрогеназы и её изоферментного состава в сердце под влиянием нейрого르몬а «С»	289
<i>В. В. Оганесян, Э. С. Авунджян</i> —Изменение содержания нуклеиновых кислот в проростках летального гибрида Лютесценс 1163ХЭритросперум 917	297
МИКРОБИОЛОГИЯ	
<i>З. В. Маршавина, Е. Н. Макарова, А. Р. Мхитирян</i> —Влияние источников азота на накопление лизина в культуральной среде и в клетках бактерий	301
АКАРОЛОГИЯ	
<i>А. Т. Багдасарян</i> —Переименование рода о описании нового рода и вида эриофидных клещей (Acarina, Eriophyoidea)	306
Содержание LX тома	310

УДК 513.838

МАТЕМАТИКА

Л. Г. Пикулева

О сингулярном проективном изгибании вполне фокальных псевдоконгруэнций плоскостей в многомерных проективных пространствах

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР А. А. Александрияном 25/V 1974)

1. Пусть L — вполне фокальная псевдоконгруэнция $(m-1)$ -плоскостей μ_{m-1} проективного пространства P_n . Присоединим к каждой плоскости $\mu_{m-1} \in L$ подвижной репер, образованный $n+1$ аналитическими точками $A_u(u, v, \omega=1, \dots, n+1)$. Инфинитезимальные преобразования вершин репера определяются уравнениями

$$dA_u = \omega_u^v A_v, \tag{1}$$

где ω_u^v — пфаффовы формы, удовлетворяющие уравнениям структуры пространства $P_n: d\omega_u^v = \omega_u^w \wedge \omega_w^v$. Предположим, что все m фокусов плоскости μ_{m-1} линейно независимы. Тогда мы можем совместить точки $A_i (i=1, \dots, m)$ с фокусами плоскости μ_{m-1} . Точку A_{m+1} расположим на касательной к той из линий m -сопряженной системы (A_i) , которая не касается μ_{m-1} (для этой канонизации необходимо считать $n \geq 2m-1$). В таком репере уравнения разворачивающихся поверхностей L будут иметь вид: $\omega_i^{m+1} = 0$. В силу линейной независимости фокусов формы ω_i^{m+1} тоже независимы. Мы примем их за базисные, введя для них обозначения $\omega_i^{m+1} = \omega^i$.

В таком случае мы будем иметь следующие пфаффовы уравнения:

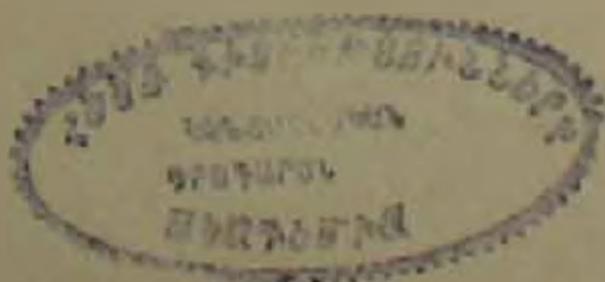
$$\omega_i^{m+1} = \omega_i^A = 0, \quad \omega_i^j = b_i^j \omega^j \quad (j \neq i; \quad i, j = 1, \dots, m) \tag{2}$$

$$\omega_{m+1}^A = a_1^A \omega^1 \quad (A = 2m+1, \dots, n+1). \tag{3}$$

2. Предположим, что $n \geq 3m-1$. Из (1) и (3) находим

$$dA_{m+1} = \omega_{m+1}^k A_k + \omega_{m+1}^{m+k} A_{m+k} + \omega^l a_1^l A_l.$$

Ранг матрицы $\|a_1^l\|$ равен m — в противном случае $n < 3m-1$. Поэтому точки $a_1^l A_l$ линейно независимы. Поместим вершины A_{2m+1} репера в эти точки: $A_{2m+1} = a_1^l A_l$. Тогда



$$a_i^A = \delta_{2m+1}^A \quad (4)$$

Уравнения (3) и (4) дают

$$\omega_{m+1}^{2m+1} = \omega^i, \quad \omega_{m+1}^\lambda = 0 \quad (\lambda = 3m+1, \dots, n+1). \quad (5)$$

Продолжение уравнений (2) и (5) дает

$$\begin{aligned} \omega_{m+1}^l &= -a_{ii}^l \omega^i + a_{ij}^l \omega^j, \quad \omega_{m+1}^{m+1} = c_i^l \omega^i, \quad \omega_{2m+1}^l = a_{ii}^l \omega^i, \\ \omega_i^l - 2\omega_{m+1}^{m+1} + \omega_{2m+1}^{2m+1} &= a_{ii}^{2m+1} \omega^i, \quad \omega_{2m+1}^{2m+1} = -c_i^l \omega^i + a_{ii}^{2m+1} \omega^i \\ db_i^l + b_i^l(2\omega_i^l - \omega_i^l - \omega_{m+1}^{m+1}) - \sum_{k \neq i, j} b_i^k b_j^l \omega^k &= a_{ii}^l \omega^i + b_{ij}^l \omega^j, \\ dc_i^l + c_i^l(\omega_i^l - 2\omega_{m+1}^{m+1} + \omega_{2m+1}^{2m+1}) + \omega_{2m+1}^{m+1} &= c_{ii}^l \omega^i + a_{ii}^l \omega^i, \quad j \neq l. \end{aligned} \quad (6)$$

Здесь и в дальнейшем по малым латинским индексам i, j, k суммирование производится лишь в том случае, если стоит знак суммы.

3. Пусть задана другая псевдоконгруэнция \bar{L} , принадлежащая пространству \bar{P}_n . Все выражения, относящиеся к \bar{L} , мы будем обозначать чертой сверху. Пусть репер, присоединенный к \bar{L} , специализирован так же, как и репер, связанный с L . Тогда имеют место уравнения $(\bar{1}), (\bar{2}), (\bar{5}), (\bar{6})$.

Пусть между плоскостями L и \bar{L} установлено взаимно однозначное соответствие $c: L \rightarrow \bar{L}$. Это соответствие называется проективным изгибанием второго порядка, если для каждой плоскости $\mu_{m-1} \in L$ существует коллинеация $K: P_n \rightarrow \bar{P}_n$ такая, что

$$\begin{aligned} K|A_1 \dots A_m| &= |\bar{A}_1 \dots \bar{A}_m|, \\ Kd|A_1 \dots A_m| &= d|\bar{A}_1 \dots \bar{A}_m| + \Theta_1|\bar{A}_1 \dots \bar{A}|, \end{aligned} \quad (7)$$

$$Kd^2|A_1 \dots A_m| = d^2|A_1 \dots A_m| + 2\Theta_1|A \dots A_m| + \Theta|A \dots A_m|.$$

В работе (1) установлено, что соответствие c может быть задано уравнениями

$$\omega^l = \bar{\omega}^l,$$

продолжение которых имеет вид

$$\bar{\omega}_{m+1}^{m+1} - \bar{\omega}_i^l = l^i \omega^l,$$

где $\bar{\omega}_a^b = \omega_a^b - \omega_a^b$.

Коллинеация K , реализующая проективное изгибание второго порядка, определяется формулами (см. (1)):

$$\begin{cases} KA_i = \rho_i \bar{A}_i, & KA_{m+1} = \alpha_{m+1}^i \bar{A}_i + \rho_i \bar{A}_{m+1}, \\ KA_{2m+1} = \sum_k (\alpha_{2m+1}^k \bar{A}_k + \alpha_{2m+1}^{m+k} \bar{A}_{m+k}) + \rho_i \bar{A}_{2m+1}, \\ KA_\lambda = \alpha_\lambda^u \bar{A}_u, & \lambda = 3m+1, \dots, n+1. \end{cases}$$

причем

$$\begin{aligned} \rho_1 \cdot \dots \cdot \rho_m = 1, \quad \rho_i \rho_i^k - \rho_k c_i^k = a_{2m+1}^{m+k}, \\ a_{2m+1}^{m+i} - 2a_{m+1}^i = \rho_i \rho_i^i, \quad b_i^k \rho_k = b_i^i \rho_i. \end{aligned} \quad (9)$$

4. Соответствие $c: L \rightarrow \bar{L}$ индуцирует соответствия $c_i: (A_i) \rightarrow (\bar{A}_i)$ фокальных поверхностей L и \bar{L} . Назовем проективное изгибание второго порядка $c: L \rightarrow \bar{L}$, реализуемое коллинеацией K , слабо сингулярным (сингулярным) i -го рода, i фиксировано, если индуцированное им соответствие c_i будет проективным изгибанием первого (второго) порядка, реализуемым той же самой коллинеацией K .

Если указанное свойство выполняется при любом i , то изгибание c называется слабо сингулярным (сингулярным).

Теорема 1. Проективное изгибание второго порядка $c: L \rightarrow \bar{L}$ слабо сингулярно.

В самом деле, из (1), (1'), (2), (2') находим, что

$$dA_i = \omega_i^i A_i + \sum_k b_i^k \omega^k A_k + \omega^i A_{m+1}. \quad (10)$$

Из (10), (10') и (18) с учетом (9) находим, что

$$KA_i = \rho_i \bar{A}_i, \quad KdA_i = \rho_i d\bar{A}_i + \Theta_i \bar{A}_i, \quad (11)$$

где

$$\Theta_i = -\rho_i^i \rho_i^i + \omega^i a_{m+1}^i.$$

Равенства (11) означают, что коллинеация K , реализующая проективное изгибание второго порядка L и \bar{L} , реализует проективное изгибание первого порядка любой пары фокальных поверхностей (A_i) и (\bar{A}_i) . Таким образом, проективное изгибание второго порядка $c: L \rightarrow \bar{L}$ слабо сингулярно.

5. Найдем теперь условия сингулярности проективного изгибания второго порядка.

Для того, чтобы соответствие $c_i: (A_i) \rightarrow (\bar{A}_i)$ было проективным изгибанием второго порядка, необходимо и достаточно, чтобы выполнялись соотношения (11) и

$$Kd^2 A_i = d\bar{A}_i + 2\Theta_i d\bar{A}_i + \bar{\Theta}_i \bar{A}_i, \quad (13)$$

где Θ_i определяется из (12), а $\bar{\Theta}_i$ — некоторая форма.

Из (10), (5) и (8) находим:

$$\begin{aligned} d^2 A_i = (\dots) A_i + \sum_{k=1}^m |\omega^k [2a_{ik}^k \omega^i + b_{ik}^k \omega^k - b_i^k (\omega_k^k - \omega_{m+k}^{m+k} - 2\omega_i^i)] + \\ + \sum_{l=1, k} b_l^i b_l^k \omega^l| + b_i^i d\omega^k - a_{ii}^k (\omega^i)^2 | A_k + [d\omega^i + \omega^i (\omega_i^i + \omega_{m+1}^{m+1})] A_{m+1} + \\ + \sum_{k=1}^m [b_i^k (\omega^k)^2 + c_i^k (\omega^i)^2] A_{m+k} + (\omega^i)^2 A_{2m+1} \end{aligned}$$

Подставим (14) и (14) в (13) и используем (8). В полученном равенстве коэффициенты при \bar{A}_{2m+1} , \bar{A}_{m+1} , \bar{A}_{m+k} ($k \neq i$) будут тождественно равны нулю в силу (9), приравнивание нулю коэффициента при \bar{A}_i дает возможность определить форму \bar{H}_i , наконец, приравнивание нулю коэффициента при \bar{A}_k даст

$$a_{2m+1}^k = a_{10}^k p_k - a_{10}^k p_i - c_i^k a_{m+k}^k = 0, \quad k \neq i, \quad (15)$$

$$\bar{b}_{ik}^k p_i - b_{ik}^k p_k + b_{ik}^k t^k - b_i^k a_{m+k}^k = 0, \quad k \neq i, \quad (16)$$

$$a_{ik}^k p_i - a_{ik}^k p_k + b_i^k a_{m+1}^k = 0, \quad k \neq i.$$

Равенства (15) дают возможность определить коэффициенты a_{2m+1}^k , т. е. показывают, что наиболее общая коллинеация K , реализующая проективное изгибание второго порядка псевдоконгруэнций L и \bar{L} не реализует сингулярного изгиба i -го рода.

Соотношения же (16), как легко видеть, есть дифференциальные следствия равенств $b_{ik}^k p_k = \bar{b}_i^k p_i$.

Отсюда вытекает следующее утверждение.

Теорема 2. Для того, чтобы проективное изгибание второго порядка $s: L \rightarrow \bar{L}$ было сингулярным i -го рода (сингулярным), необходимо и достаточно, чтобы коэффициенты a_{2m+1}^k при фиксированном i (при любом i) коллинеации K , реализующей изгибание s , определялись по формулам (15).

6. Преобразованием Лапласа псевдоконгруэнций L в направлении ω^i , соответствующем направлению ω^k ($k \neq i$), будет псевдоконгруэнция L_i^k , описываемая плоскостями (см. (2))

$$(p_{m-1})_i^k = [A_1 \dots A_{k-1} A_{k+1} \dots A_m A_{m+1}].$$

С помощью (8) находим, что

$$K[A_1 \dots A_{k-1} A_{k+1} \dots A_m A_{m+1}] = [\bar{A}_1 \dots \bar{A}_{k-1} \bar{A}_{k+1} \dots \bar{A}_m \bar{A}_{m+1}]. \quad (17)$$

Равенства (8), (9), (15), (16) позволяют доказать, что

$$Kd[A_1 \dots A_{k-1} A_{k+1} \dots A_m A_{m+1}] = \frac{p_i}{p_k} [\bar{A}_1 \dots \bar{A}_{k-1} \bar{A}_{k+1} \dots \bar{A}_m \bar{A}_{m+1}] + \varphi_i [\bar{A}_1 \dots \bar{A}_{k-1} \bar{A}_{k+1} \dots \bar{A}_m \bar{A}_{m+1}]. \quad (18)$$

Заметим, что из (18) вытекает (15). Выполнение соотношений (17) и (18) означает, что псевдоконгруэнции L_i^k и \bar{L}_i^k проективно наложимы с порядком наложения один. Доказана

Теорема 3. Для того, чтобы проективное изгибание второго порядка $s: L \rightarrow \bar{L}$ было сингулярным i -го рода (сингулярным), необходимо и достаточно, чтобы индуцированные им соответствия

$c_i^k: L_i^k \rightarrow \bar{L}_i^k$ при фиксированном i и всех $k \neq i$ (при любых $i, k \neq i$) были проективными изгибаниями первого порядка.

Отметим, что сингулярное проективное изгибание второго порядка $c: L \rightarrow \bar{L}$ не влечет проективного изгибания второго порядка преобразований Лапласа L_i^k и \bar{L}_i^k .

7. Пусть теперь $n < 3m - 1$, $n = 2m - 1 + \sigma$, $\sigma = 0, 1, \dots, m - 1$. В этом случае среди точек $a_i^k A_k$ линейно независимых будет σ . Совместим с ними точки A_{2m+r} , $r = 1, \dots, \sigma$. Тогда $a_i^k A_k = \mu_i^{2m+r} A_{2m+r}$. т. е.

$$\mu_i^{2m+r} = a_i^{2m+r}, \quad a_i^{2m+\sigma} = 0 \quad (i = \sigma + 1, \dots, n + 1 - 2m)$$

В этом случае, если $c: L \rightarrow \bar{L}$ — проективное изгибание второго порядка, то $\bar{L} \subset \bar{P}_{2m-1+\sigma}$. Коллинеация K , реализующая такое изгибание, имеет вид:

$$KA_i = \rho_i A_i, \quad KA_{m+i} = \alpha_{m+i}^i A_i + \rho_i A_{m+i}, \quad (19)$$

$$KA_{2m+r} = \sum_k (\alpha_{2m+r}^k A_k + \alpha_{2m+r}^{m+k} A_{m+k}) + \sum_{i=1}^{\sigma} \alpha_{2m+r}^{2m+i} A_{2m+i},$$

причем

$$\rho_1 \dots \rho_m = 1, \quad b_i^k \rho_k = b_i^l \rho_l, \quad \rho_i c_i^k - \rho_k c_i^k = \sum_{i=1}^{\sigma} a_i^{2m+r} \alpha_{2m+r}^{m+k}, \quad (20)$$

$$\rho_i c_i^l = \sum_{i=1}^{\sigma} a_i^{2m+r} \alpha_{2m+r}^{m+l} - 2\alpha_{2m+r}^{m+l}.$$

С помощью равенств (19) и (20) можно доказать теоремы, аналогичные теоремам 1, 2, 3. При этом вместо соотношений (15) будем иметь

$$a_i^{2m+r} \alpha_{2m+r}^k = a_{i||}^k \rho_k - a_{i||}^l \rho_l - c_i^k \alpha_{2m+r}^k. \quad (21)$$

Здесь возникает вопрос о совместности уравнений (20) и (21). Совместность уравнений (20) следует из результатов работы (2), где доказана теорема существования псевдоконгруэнции с заданным проективным линейным элементом в пространстве $P_{2m-1+\sigma}$, сохранение которого необходимо и достаточно для проективного изгибания второго порядка L и \bar{L} . В нашем случае условия (20) дают равенство проективных линейных элементов L и \bar{L} .

Что касается условий (21), то в них содержится $m(m-1)$ уравнений с σ_m неизвестными α_{2m+r}^k . При $\sigma = 0$ они дадут соотношения, являющиеся дифференциальными следствиями (20). При $\sigma = m - 1$ число уравнений будет равно числу неизвестных, и вообще говоря, в этом случае система (21) позволит определить α_{2m+r}^k , не дав никаких условий совместности.

При $0 < \sigma < m - 1$ в системе (21) число уравнений будет больше числа неизвестных α_{2m+r}^k , и она, вообще говоря, несовместна.

Поэтому теоремы 2 и 3 верны лишь при $\sigma=0$ и $\sigma=m-1$.

В заключение отметим, что сингулярное проективное изгибание псевдоконгруэнция прямых в пространстве P_3 изучалось в (4), а в P_n — в (5,6). Это соответствует разобранному нами в п. 7 случаю $n < 3m-1$, $n=2m-1+\sigma$, причем $m=2$, а $\sigma=0$ для P_3 и $\sigma=1$ для P_4 , т. е. как раз двум возможным случаям совместности системы (21), о которых только что говорилось.

Всесоюзный заочный
финансово-экономический институт

Լ. Գ. ՊԻՍՈՒԼՅԱՆ

Ռազմաչափ պրոյեկտիվ տարածություններում հարթությունների լիովին ֆոկալ պսևդոկոնգրուենցիաների սինգուլյար պրոյեկտիվ ձևան մասին

P_n և \bar{P}_n տարածությունների հարթությունների L և \bar{L} պսևդոկոնգրուենցիաների երկրորդ կարգի պրոյեկտիվ ձևումը կոչվում է β -ույլ սինգուլյար կամ սինգուլյար, եթե այդպիսի ձևումն իրականացնող կոլինեարացիան միաժամանակ առաջացնում է L և \bar{L} ֆոկալ մակերևույթների առաջին կամ երկրորդ կարգի պրոյեկտիվ ձևում:

Ապացուցված է, որ երկրորդ կարգի պրոյեկտիվ ձևումը միշտ β -ույլ սինգուլյար է և գտնված են նրա սինգուլյար լինելու անհրաժեշտ և բավարար պայմանները: $n > 3m-1$ և $2m-1 \leq n \leq 3m-1$ դեպքերի համար ուսումնասիրությունը կատարվում է առանձին:

ЛИТЕРАТУРА — ՊՐԻՆԿԻՍՊԻՆԵՆԵՐ

- ¹ Л. Г. Пикулева, Ученые записки Калининского гос. пед. ин-та, т. 74, стр. 111—123.
² Л. Г. Пикулева, ДАН Арм. ССР, т. L, № 2, (1970). ³ Л. Г. Пикулева, Труды объединения матем. кафедр. Центр. зоны РСФСР, вып. 3, «Геометрия», Т. мбон, стр. 149—171, 1971. ⁴ A. Svec, Projective differential geometry of line congruences, Prague, 1965.
⁵ J. Krejzlik, Sb. Vojen. akad. A. Zápotochého, B. 17, № 1, 49—61 (1969). ⁶ J. B. nei, Sb. Vojen. akad. A. Zapotochého, B. 18, № 1, 47—58 (1970).

УДК 517.5

МАТЕМАТИКА

В. М. Едигарян

Восстановление аналитической функции последовательностью значений ее производных на граничной точке

(Представлено академиком АН Армянской ССР А. Л. Шагиняном 4/III 1975)

Общеизвестно, что аналитическая функция определяется однозначно значениями всех производных в данной внутренней точке области аналитичности, а также восстанавливается своим рядом Тейлора. Но если заданная точка является граничной точкой области, то ясно, что ряд Тейлора как аппарат восстановления непригоден. С другой стороны, существуют классы функций, которые однозначно определяются через последовательность значений всех производных на граничной точке области аналитичности.

Поэтому представляет интерес задача восстановления таких функций посредством значений всех производных на граничной точке.

В данной работе мы рассматриваем класс аналитических в угле

$|\arg z| < \frac{\pi}{2\phi}$ и непрерывных на его границе $|\arg z| = \frac{\pi}{2\phi}$ функций, ко-

торые удовлетворяют условиям

$$|\Phi^{(n)}(z)| \leq h^n m_n \quad n = 0, 1, \dots \quad (1)$$

где

$$\Phi^{(n)}(z) = \left(\frac{\Phi^{(n-1)}(z)}{z^{\phi-1}} \right)' \quad n = 1, 2, \dots \quad (2)$$

обобщённые производные функции $\Phi(z)$ в смысле Г. В. Бадаляна.

Известно ⁽¹⁾, что условие

$$\int_0^{\infty} \frac{\ln T(r)}{r^{1+\rho/1+\rho}} dr = \infty, \quad (3)$$

где

$$T(r) = \sup_n \frac{r^n}{m_n}, \quad (4)$$

характеризует класс единственности в том смысле, что из условия (3) и

$$a_n = \lim_{z \rightarrow 0} \frac{\Phi^{(n)}(z)}{z^{\rho-1}} \quad |\arg z| < \frac{\pi}{2\rho} \quad (5)$$

функция $\Phi(z)$ определяется единственным образом. Требуется восстановить функцию $\Phi(z)$ по значениям $\{a_n\}$.

Заметим, что при $\rho = 1$ обобщенные производные (2) обращаются в обыкновенные.

Мы показываем, что решение этой задачи для определенного класса функций $\Phi(z)$, представимых преобразованием Лапласа (при $\rho = 1$) или обобщенным преобразованием Лапласа (при $\frac{1}{2} < \rho$) при предположении, что ее оригинал единственен, приводится к задаче восстановления оригинала по его моментам. А эту задачу, в свою очередь, можно решить с помощью разложений, использующих в качестве базисной системы функций алгебраические ортогональные полиномы. В качестве такой базисной системы мы взяли полиномы Лагерра.

Целесообразность выбора такой системы объясняется тем, что в этом случае коэффициенты ряда получаются зависящими от моментов оригинала и могут быть вычислены, используя заданную последовательность $\{a_n\}$.

Пусть функция $\varphi(x)$ задана и измерима на полуоси $(0, +\infty)$. Очевидно, что при сходимости интеграла

$$\int_0^{\infty} |\varphi(x)| x^{\rho-1} dx \quad (6)$$

функция

$$\Phi(z) = \int_0^{\infty} e^{-xz} \varphi(x) x^{\rho-1} dx \quad (7)$$

голоморфна в угле $|\arg z| < \frac{\pi}{2\rho}$ и непрерывна на его границе $|\arg z| = \frac{\pi}{2\rho}$.

Для обобщенного преобразования Лапласа (7) приведем одну тауберову лемму, которая нам нужна в дальнейшем.

Лемма. Пусть $0 < \rho < 1$ и пусть функция $\Phi(z)$ регулярна в угле $|\arg z| < \frac{\pi}{2\rho}$, $\frac{1}{2} < \rho$, представима формулой (7) и удовлетворяет условиям

$$\Phi'(z) = o\left(\frac{1}{|z|^{\rho-1}}\right), \quad \Phi(z) \rightarrow 0 \quad \left(z \rightarrow \infty, |\arg z| < \frac{\pi}{2\rho}\right), \quad (8)$$

тогда

$$\varphi(x) = o(x^{\rho-1}) \quad \text{при } x \rightarrow 0 \quad (9)$$

Доказательство леммы, когда $\rho = 1$, можно найти в работе (1) (стр. 232), а при $\frac{1}{2} < \rho$ легко приводится к рассмотренному с помо-

щью замены переменной.

Обозначим

$$\beta_n = \sup_{k < n} \frac{|a_k|}{k!}, \quad (10)$$

Определение 1. Через A_μ обозначим класс аналитических в полуплоскости $\operatorname{Re} z > 0$ и непрерывных в $\operatorname{Re} z \geq 0$ функций $\Phi(z)$, удовлетворяющих условиям

$$\Phi'(z) = O\left(\frac{1}{(z)^{\mu+1-\nu}}\right), \quad \Phi(z) \rightarrow 0 (z \rightarrow \infty, \operatorname{Re} z > 0) \quad 0 < \mu < 1 \quad (11)$$

$$\beta_n \sim \frac{n!}{2^n n^{1+\tau}} \quad \tau > 0. \quad (12)$$

Теорема 1. Всякую функцию $\Phi(z)$ из класса A_μ можно представить в виде

$$\Phi(z) = \sum_{n=0}^{\infty} C_n \left[\sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k \Gamma(n+1)}{k!(n-k)!(1+z)^{k+1}} \right], \quad (13)$$

где

$$C_n = n! \sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k a_k}{(k!)^2 (n-k)!}, \quad (14)$$

причем ряд (13) сходится к $\Phi(z)$ равномерно в полуплоскости $\operatorname{Re} z > 0$.

Доказательство. Запишем формальный ряд Фурье—Лагерра функции $\varphi(x)$ (определённой в (6), когда $\rho=1$) в несколько изменённом виде

$$\varphi(x) \sim \sum_{k=0}^{\infty} B_k e^{-x} L_k^{(0)}(x), \quad (15)$$

где

$$L_n^{(0)}(x) = (-1)^n e^x \frac{d^n}{dx^n} (x^n e^{-x})$$

многочлены Лагерра нулевого рода, а

$$B_k = \frac{1}{(k!)^2} \int_0^{\infty} \varphi(x) L_k^{(0)}(x) dx \quad (16)$$

коэффициенты ряда Фурье—Лагерра функции $\varphi(x)$.

Покажем, что ряд (15) при предположении (12) сходится равномерно в $(0, +\infty)$. Действительно, так как

$$L_n^{(0)}(x) = (-1)^n n! \sum_{k=0}^n \frac{\Gamma(n+1) (-x)^k}{\Gamma(k+1) k!(n-k)!},$$

то, подставляя выражение $L_k^{(0)}(x)$ в формулу (16), получим

$$\begin{aligned}
 B_n &= \frac{1}{n! \Gamma(n+1)} \int_0^\infty \varphi(x) (-1)^n n! \left(\sum_{k=0}^n \frac{\Gamma(n+1) (-x)^k}{\Gamma(k+1) k! (n-k)!} \right) dx = \\
 &= (-1)^n \sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k}{(k!)^2 (n-k)!} \int_0^\infty \varphi(x) x^k dx = (-1)^n \sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k a_k}{(k!)^2 (n-k)!}. \quad (17)
 \end{aligned}$$

Следовательно

$$\begin{aligned}
 |B_n| &= \left| \sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k a_k}{(k!)^2 (n-k)!} \right| = \left| \sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k \frac{a_k}{k!} k!}{(k!)^2 (n-k)!} \right| < \\
 &< \rho_n \sum_{k=0}^n \frac{1}{k! (n-k)!} = \frac{\rho_n \cdot 2^n}{n!} \sim \frac{1}{n^{1+\gamma}}.
 \end{aligned}$$

Таким образом ряд (15) мажорируется равномерно сходящимся рядом

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{-x/2}}{\Gamma(n x)} \frac{1}{n^{1+\gamma}} \quad x \in (0, +\infty)$$

и, следовательно, (15) сходится равномерно в $(0, +\infty)$.

Из леммы следует, что интеграл

$$\int_0^\infty \frac{e^{-x/2}}{\Gamma(n x)} \varphi(x) dx$$

сходится и, следовательно, согласно теореме Успенского ((²), стр. 614) функция $\varphi(x)$ представляется рядом Фурье — Лагерра

$$\varphi(x) = \sum_{n=0}^{\infty} B_n e^{-x} L_n^{(0)}(x), \quad (18)$$

где

$$B_n = \frac{1}{(n!)^2} \int_0^\infty \varphi(x) L_n^{(0)}(x) dx.$$

Подставляя выражение (18) в (7) и замечая, что ряд (18) сходится равномерно, будем иметь

$$\begin{aligned}
 \Phi(z) &= \sum_{n=0}^{\infty} B_n \int_0^\infty e^{-xz} e^{-x} L_n^{(0)}(x) dx = \\
 &= \sum_{n=0}^{\infty} B_n \int_0^\infty e^{-x(1+z)} n! (-1)^n \left(\sum_{k=0}^n \frac{\Gamma(n+1) (-x)^k}{k! (n-k)! \Gamma(k+1)} \right) dx =
 \end{aligned}$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n B_n n! \left[\sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k \Gamma(n+1)}{k!(n-k)!(1+z)^{k+1}} \right].$$

Теорема 1 доказана.

Определение 2. Условимся говорить, что функция $\Phi(z)$ принадлежит классу $A_r(\mu)$, если она регулярна в угле $|\arg z| < \frac{\pi}{2\rho}$, непрерывна на границе $|\arg z| = \frac{\pi}{2\rho}$ и удовлетворяет условиям (12) и

$$\Phi'(z) = O\left(\frac{1}{|z|^{\mu + \frac{1}{4\rho} - \frac{\mu}{\rho}}}\right), \quad \Phi(z) = O\left(z^{-\infty}, |\arg z| < \frac{\pi}{2\rho}\right) \quad (19)$$

$$0 < \mu < \rho$$

Легко видеть, что методом доказательства теоремы 1 можно доказать также теорему:

Теорема 2. Всякую функцию $\Phi(z)$ из класса $A_r(\mu)$ можно представить в виде

$$\Phi(z) = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n n! B_n \left[\sum_{k=0}^n \frac{\Gamma(n+1)(-1)^k}{k!(n-k)!\rho(1+z)^{k+1}} \right],$$

где коэффициенты B_n определяются как в (16).

Известно, что функция

$$\Phi(z) \in H_{1/2}^2(-\infty, +\infty), \quad (20)$$

если

$$\Phi(z) = \int_0^{\infty} e^{-xz} \psi(x) dx, \quad (21)$$

где

$$\psi(x) \in L^2 | e^{-x}; (0, +\infty). \quad (22)$$

Тогда методом теоремы 4.1 работы (4) можно доказать, что всякую функцию $\Phi(z) \in H_{1/2}^2(-\infty, +\infty)$ в классе единственности можно представить в виде ряда (13), который сходится равномерно внутри полуплоскости $\operatorname{Re} z > 1/2$.

Таким образом, функции из класса $H_{1/2}^2(-\infty, +\infty) \cap U$, где U — класс единственности, восстанавливаются при помощи значений $\{a_n\} = \{\Phi^{(n)}(0)\}$.

В заключение приношу благодарность Г. В. Бадалянцу на постановку задачи и полезные советы.

Անալիտիկ ֆունկցիայի վերականգնումը տիրույթի եզրային կետում նրա հաջորդական անդամների արժեքներով

Աշխատանքում դիտարկվում է $|\arg z| < \pi/2$ անկյան մեջ անալիտիկ և նրա եզրի վրա անընդհատ անալիտիկ ֆունկցիաների դասը, որոնք բավարարում են հետևյալ պայմաններին՝

$$|\Phi^{(n)}(z)| \leq h^n m_n \quad n = 0, 1, \dots \quad (1)$$

որտեղ

$$\Phi^{(n)}(z) = \left(\frac{\Phi^{(n-1)}(z)}{z^{r-1}} \right) \quad n = 1, 2, \dots \quad (2)$$

ֆունկցիայի \mathcal{L} Վ. Բադալյանի իմաստով ընդհանրացված անցյալներն են:

Հայտնի է ⁽¹⁾, որ

$$\int_0^{\infty} \frac{\ln T(r)}{r^{2l+2}} dr = \infty \quad (3)$$

պայմանը, որտեղ

$$T(r) = \sup_n \frac{r^n}{m_n} \quad (4)$$

ընտրված է միակուսյան դասը այն իմաստով, որ $\Phi(z)$ ֆունկցիան միակ ձևով է որոշվում

$$a_n = \lim_{z \rightarrow 0} \frac{\Phi^{(n)}(z)}{z^{r-1}} \quad |\arg z| < \frac{\pi}{2\sigma} \quad (5)$$

արժեքների միջոցով:

Աշխատանքում տրված է մի հանրադրումարման մեթոդ, որը թույլ է տալիս վերականգնել $\Phi(z)$ ֆունկցիան $|a_n|$ հաջորդականության միջոցով:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Г. В. Бадалян «Известия АН СССР», серия матем. т. 38, № 2, 333—373 (1974).
² М. А. Евграфов, Аналитические функции, М., 1965. ³ Uspensky, Ann. Math. (2), 28, 593—619 (1927). ⁴ Г. В. Бадалян, Известия АН Арм. ССР, т. IX, № 1 (1956).

УДК 539.293.537.312.5

ФИЗИКА

Член-корреспондент АН Армянской ССР Г. М. Алакьянц,
С. А. Тарумян**Действие электронов низких энергий на полупроводниковые
диоды**

(Представлено 16/1 1975)

За последнее время интерес к созданию и исследованию полупроводниковых приборов, чувствительных к воздействию электронного потока с энергией до 40 кэв, резко возрос в связи с расширением области их применения. В частности, такие приборы используются в виде составной части электроннооптических преобразователей, которые служат автогидами для фиксации положения звезды в фокусной плоскости телескопа (¹). В работе (²) описывается устройство и принцип работы мощного электронного усилителя, который в схемах может заменить двадцать полупроводниковых триодов и выполнен на основе чувствительного к электронному потоку элемента. Таким образом, поиск новых полупроводниковых приборов с большим коэффициентом усиления относительно возбуждающего электронного тока необходим.

Данная работа посвящена дальнейшему изучению воздействия электронного потока с энергией порядка 5 - 20 кэв на характеристики диодов из кремния, компенсированного цинком. Технология изготовления исследованных $p^+ - p - p^+$ структур и методика эксперимента подробно описаны в работах (^{3,4}). Измерения проводились при комнатной температуре.

Известно, что в диодах с двойной инжекцией электрическое поле в базе диода неоднородно и имеет резко выраженный максимум, который в зависимости от структуры и компенсирующей примеси может находиться в разных частях базы (^{4,5}). Исходя из этого ожидалось, что чувствительность разных частей базы исследованной структуры к воздействию электронного облучения будет различна. Для доказательства последнего снимались вольтамперные характеристики (ВАХ) диодов при прямом направлении тока под действием луча. При этом часть базы, начиная с одного из контактов постепенно закрывалась металлической фольгой. Измерения показывали, что ВАХ диодов не меняются, когда база покрывается с p и перехода вплоть до 210 мк при общей ее длине равной 250 мк. С целью установления приблизительных размеров

эффективной площади, покрывалась также и часть базы в поперечном направлении. ВАХ диодов и в этом случае не менялись вплоть до ширины базы, равной размерам токопроводящего канала ($\approx 250 \text{ мк}$). При последующем уменьшении ширины открытой части базы чувствительность диодов к воздействию электронного луча падает. Уменьшение чувствительности в последнем случае вполне понятно, так как число созданных лучом носителей становится меньше, чем при облучении всего токопроводящего канала. При облучении базы вне канала на расстоянии, большем диффузионной длины, образованные пары носителей не попадают в токопроводящий канал, вследствие чего диод не чувствует действия электронного пучка. Таким образом, чувствительность диода не изменится, если вместо облучения всей базы диода облучать электронами узкую площадь, размеры которой во много раз меньше площади всей базы. Этот факт весьма полезен при определении максимального коэффициента усиления диодов. При закрывании половины базы, начиная уже с тылового контакта, диод практически не чувствителен к воздействию электронного луча.

При уменьшении этой закрытой части в сторону тылового контакта чувствительность диодов постепенно возрастает. Это объясняется тем, что число вторичных носителей попадающих в обедненную область базы диода постепенно возрастает.

При практических применениях приборов чувствительных к воздействию электронов низких энергий важным параметром является

коэффициент усиления — $K = \frac{I - I_0}{I_{\text{луч}}}$, где $I_{\text{луч}}$ — ток электронного луча.

I_0 — ток через образец без воздействия луча, I — ток через образец при воздействии луча. На рис. 1 показана зависимость K от энергии (а) и тока луча (б) для вышеупомянутой р-п-п+ структуры при разных смещениях в прямом направлении. Рост K с увеличением смещения объясняется суперлинейной зависимостью ВАХ диодов до срывной области. Из рисунка 1 (а) видно, что при энергии падающих частиц 20 кэв кривые не проявляют тенденции к насыщению. Следовательно, $k = 10^7$ не является предельно возможным значением коэффициента усиления данных приборов. Столь большие значения K данных приборов объясняются внутренним усилением, которое осуществляется следующим механизмом. В работе (3) сообщалось, что удельное сопротивление базы диода равно 10 ком и основная часть приложенного внешнего напряжения падает на базу; лишь небольшая часть его приходит на р-п переход. При облучении электронами сопротивление эффективной области базы уменьшается. Это приводит к перераспределению напряжений между базой и р-п переходом, смещение на последней увеличивается, и это, в свою очередь, вызывает дополнительную инжекцию носителей и, следовательно, еще большее возрастание тока через диод. Таким образом, благодаря наличию р-п перехода и высокоомной базы коэффициент усиления получается на несколько порядков больше.

лем должно получаться для кремния по формуле $K = \frac{E(\text{эВ})}{3,5}$ (°).

Зависимость K от тока луча имеет иную формулу (рис. 1, б). Так как знаменатель в выражении для K непрерывно растет, то форма вышеупомянутой зависимости определяется темпом роста разницы токов $I - I_0$. В данном случае он оказался более медленным, что и привело к падению K с ростом $I_{\text{луч}}$.

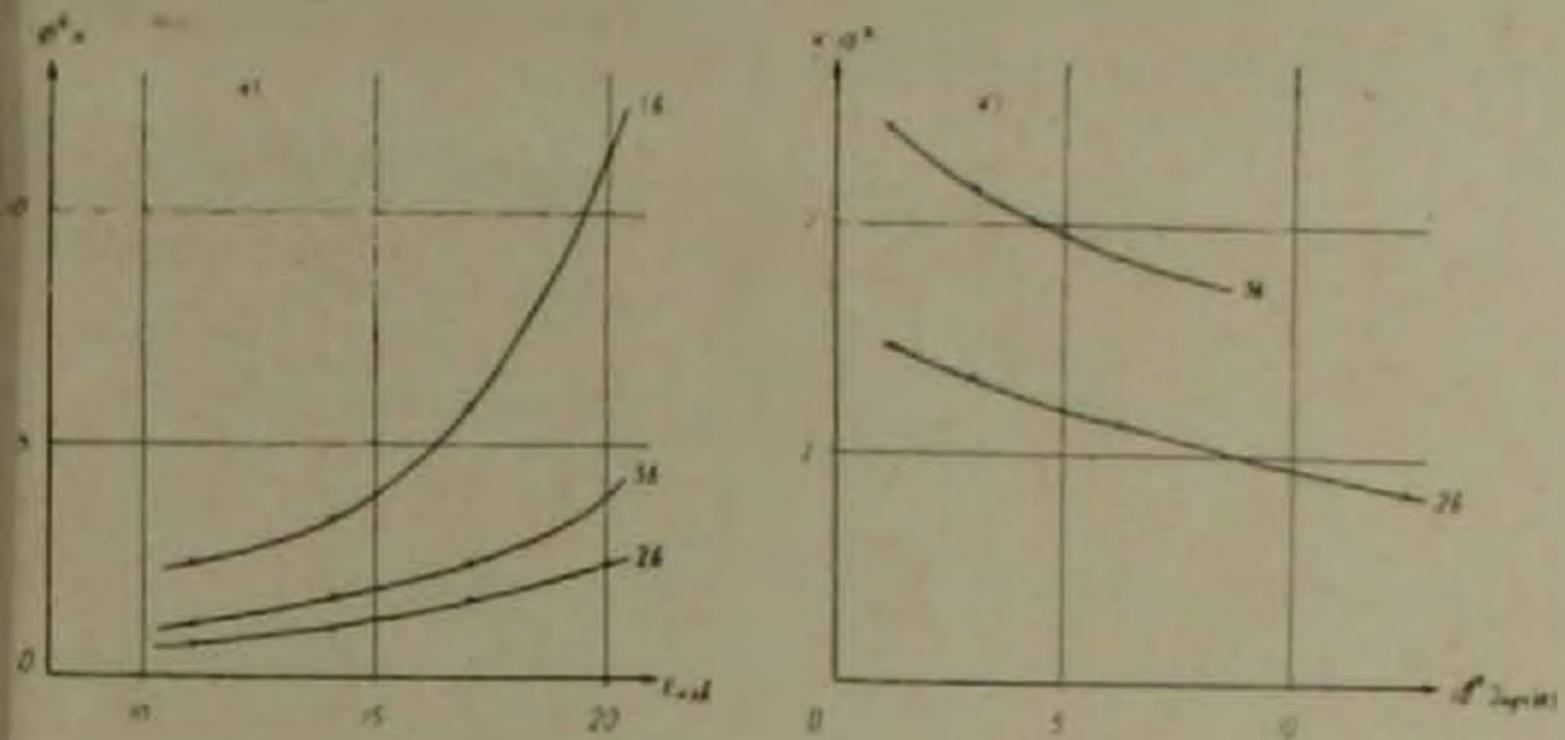


Рис. 1. Зависимость коэффициента усиления от энергии (а) и тока (б) электронного луча при разных приложенных в прямом направлении напряжениях на диоде

При исследовании влияния электронного луча на обратные вольт-амперные характеристики упомянутых диодов, выявлен ряд новых закономерностей. В отличие от случая прямого направления тока, при облучении половины базы, вместе с тыловым контактом, ВАХ диодов изменялись намного слабее, чем при облучении другой половины вместе с р-п переходом.

Величина обратного тока диода с увеличением энергии и тока падающих электронов сначала растет быстро, а затем переходит в насыщение. При облучении базы диода образованные пары носителей диффундируют в направлении р-п перехода, дошедшие разделяются его шпелем и через переход протекает дополнительный ток. Если носители образовались на большем расстоянии от р-п перехода, чем диффузионная длина, то ясно, что эти носители не дойдут до перехода и не дадут вклада в ток. Следовательно, коэффициент усиления должен определяться

по формуле $K = \frac{E(\text{эВ})}{3,5}$ (°). Из рис. 2 видно, что K в данном случае

больше, чем предсказывается этой формулой. Эти явления легко объясняются при предположении наличия некоторой утечки в р-п переходе. Действительно, обратная ВАХ линейна вплоть до напряжений 40 в. С другой стороны, как уже говорилось, облучение области тылового контакта вызывает изменение характеристик диодов, хотя эта область находится на расстоянии нескольких диффузионных длин от р-п перехода. Так как сопротивление базы достаточно большое, то некоторая

часть приложенного внешнего напряжения падает на него. При облучении электронами тыловой области, базы, его сопротивление падает, а падение напряжения на р-п переходе увеличивается. При наличии утечки это приводит к возрастанию тока через диод. Из рис. 2 видно, что в отличие от случая прямого направления протекающего тока, зависимость K от E переходит в сублинейную, а с увеличением количества возбуждающих электронов монотонно уменьшается. Увеличение K с увеличением напряжения на диоде обусловлено возрастанием дрейфовой длины неравновесных носителей, т. е. носители уже с более далеких частей базы доходят до р-п перехода.

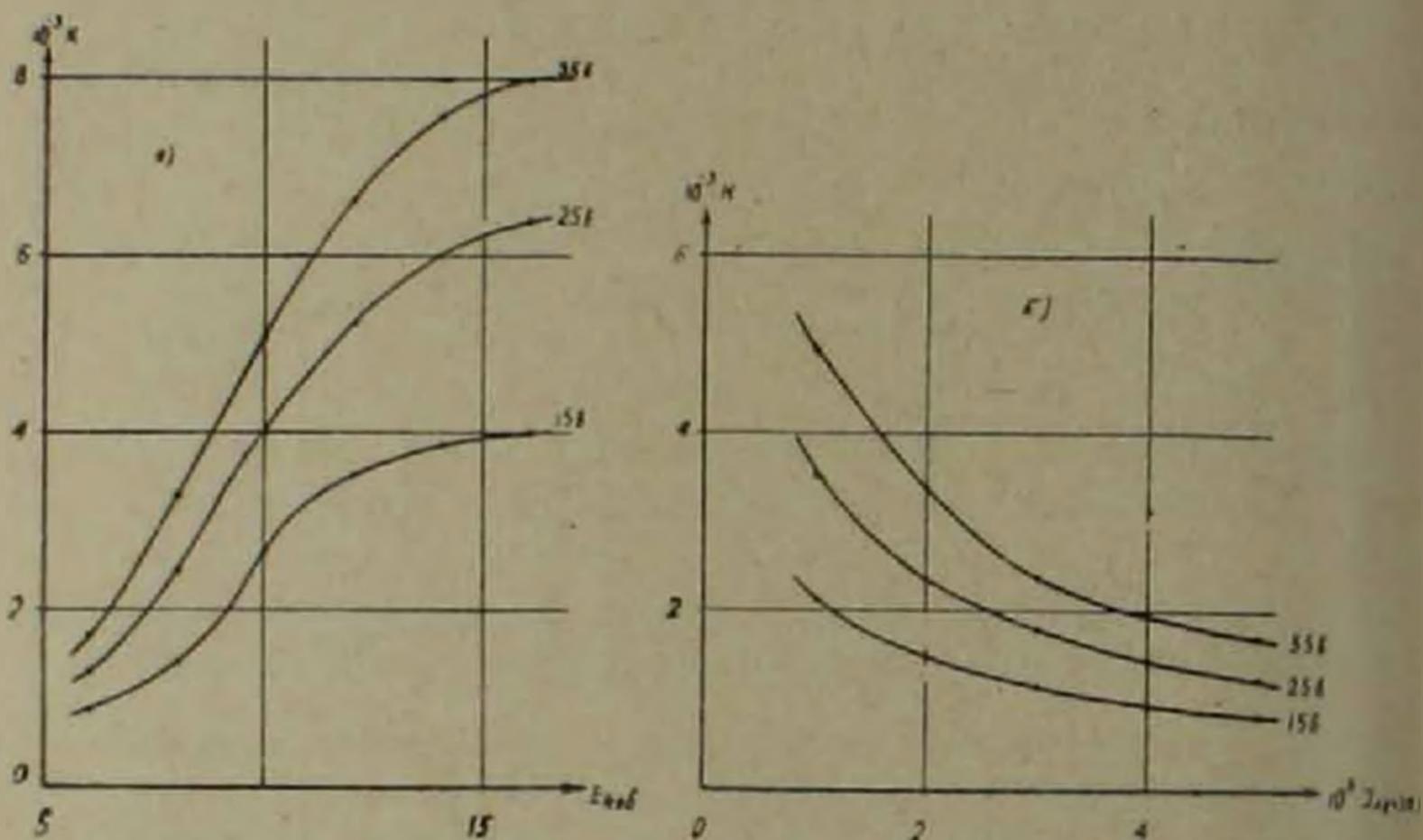


Рис 2 Зависимость коэффициента усиления от энергии (а) и точка (б) электронного луча при разных приложенных в обратном направлении напряжения на диоде

Большой интерес представляет также исследование диодов из кремния с некомпенсированной базой. В отличие от компенсированных они оказались практически нечувствительными к воздействию электронного пучка при облучении базы с покрытыми р-п переходами. При облучении перехода и части базы, примыкающей к нему, чувствительность оказалась примерно порядка чувствительности компенсированных диодов.

На прямую ветвь ВАХ этих диодов облучение не оказывало заметного влияния. Это вполне естественно, так как база низкоомная и ее модуляция под действием луча не приводит к заметному перераспределению напряжения между базой и р-п переходом. Отметим также, что насыщение обратного тока с увеличением энергии и тока падающих электронов наблюдается и в этом случае. Форма кривых зависимости K от E и $I_{\text{обр}}$ примерно подобна изображенным на рис. 2. Большие значения K также можно объяснить предположением наличия некоторой утечки в р-п переходе, так как у всех образцов зависимость обратного тока от напряжения линейна вплоть до пробойных напряжений. Ясно, что из-за ничтожного сопротивления р-п перехода в прямом направлении

нии эти утечки заметной роли в этом случае играть не могут.

При отсутствии внешнего смещения на диоде утечки в р-п переходе не могут дать вклада в ток при облучении диода в режиме короткого замыкания. Если коэффициент усиления вычислить для этого режима (рис. 3), то он получается намного меньше чем следовало бы ожидать по (6). Для объяснения этого факта достаточно вспомнить, что диффузионная длина носителей в компенсированном кремнии намного меньше, чем в некомпенсированном материале. Следовательно в первом случае число пар дошедших до перехода и разделившихся будет много меньше, чем во втором случае. Ток в режиме короткого замыкания, как известно, как раз обусловлен числом этих разделившихся пар и, следовательно, K для компенсированного диода в этом режиме должен быть малым.

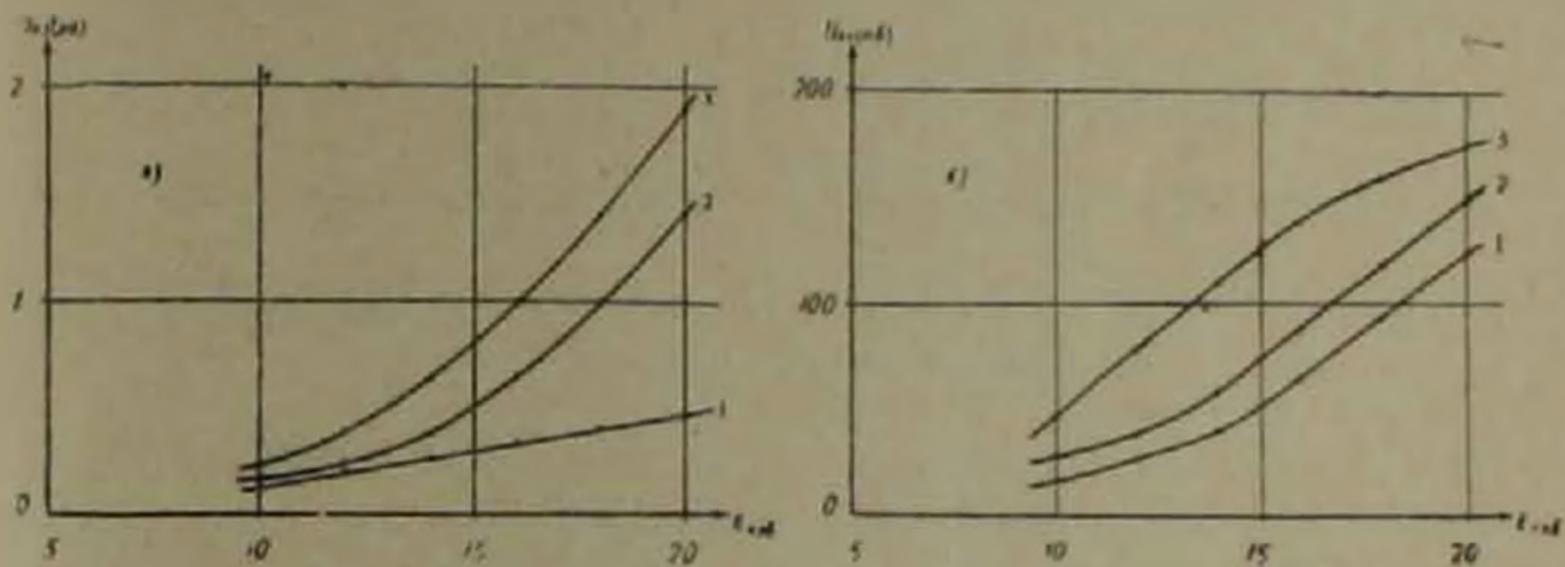


Рис. 3. Зависимость тока короткого замыкания (а) и напряжения холостого хода (б) от энергии электронного луча при разных значениях тока пучка: а) 1—0,005 μ а, 2—0,01 μ а, 3—0,015 μ а; б) 1—0,01 μ а, 2—0,015 μ а, 3—0,025 μ а

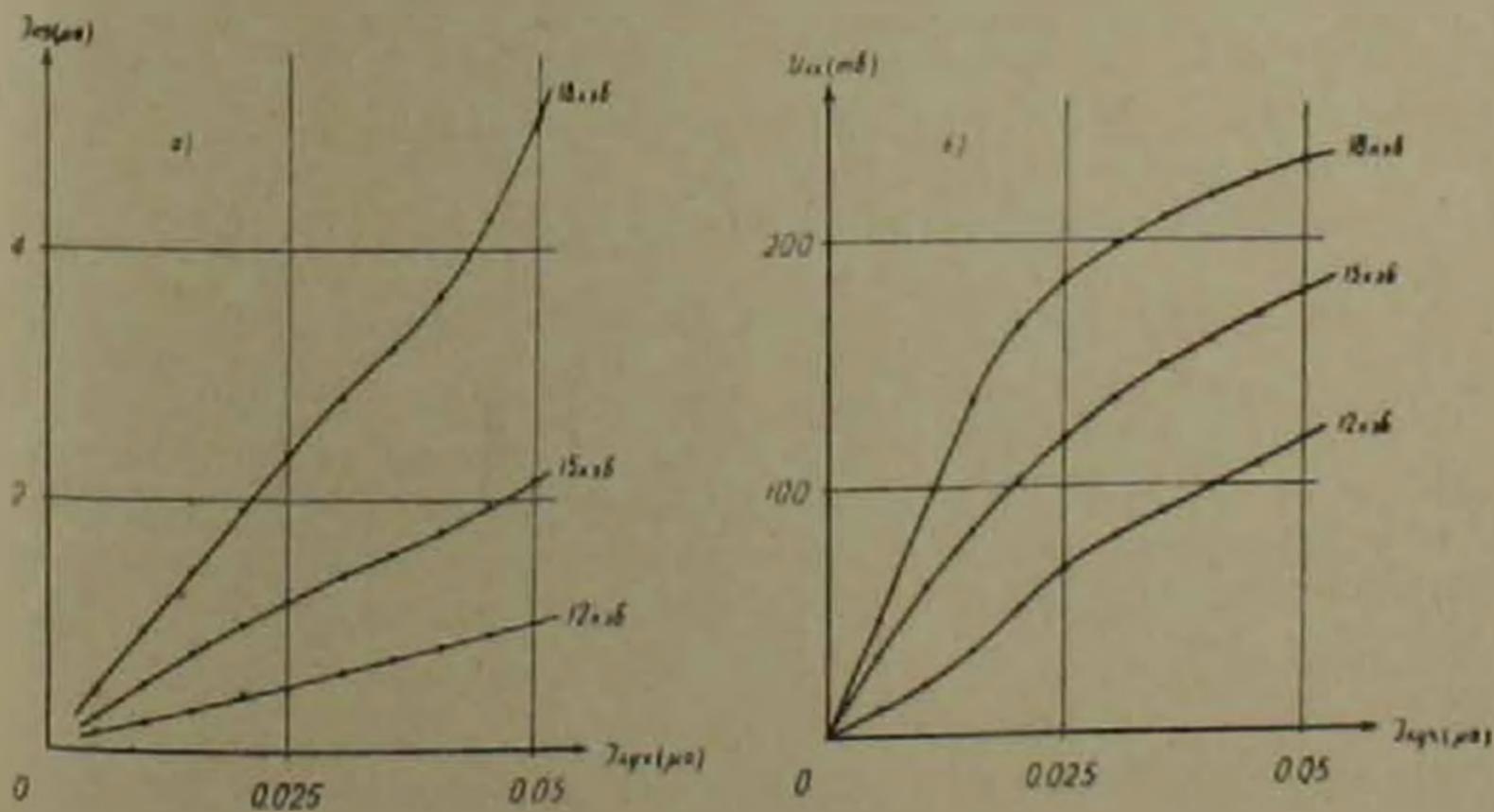
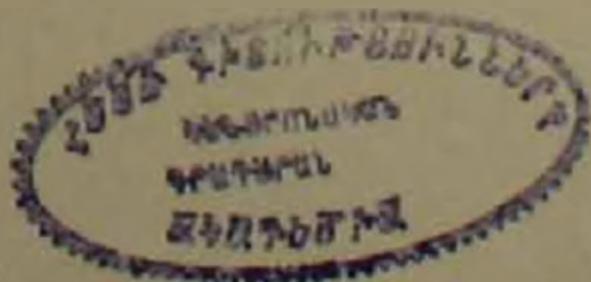


Рис. 4. Зависимость тока короткого замыкания (а) и напряжения холостого хода (б) от тока электронного луча при разных значениях энергии пучка



Заметим, что токи короткого замыкания, с увеличением энергии первичных электронов при фиксированных малых значениях тока последнего сначала меняются линейно с изменением энергии, а затем с увеличением $I_{\text{луч}}$, эта зависимость переходит в сублинейную. Примерно такая же картина наблюдается и для $I_{\text{кз}}$ от $I_{\text{луч}}$ (рис. 3, б). Поведение напряжения холостого хода в зависимости от энергии и тока луча резко отличается от хода $I_{\text{кз}}$ (рис. 4). Из рисунка видно, что в обоих случаях функции $U_{\text{кз}} = U(E)$ и $U_{\text{кз}} = U(I_{\text{луч}})$ с увеличением тока и энергии луча от суперлинейных переходят в сублинейные.

В конце отметим, что высокий коэффициент усиления электронного тока диодов из кремния, компенсированного цинком, дает основание надеяться, что в дальнейшем откроется перспектива к созданию электронных умножителей на твердом теле.

Институт радиофизики и электроники
Академии наук Армянской ССР

Հայկական ՍՍՀ ԳԱ րդրակից-անդամ Գ. Մ. ԱՎԱԳՅԱՆՑ, Ս. Ա. ԹԱՌՈՒՄՅԱՆ

Ցածր էներգիաներով օժտված էլեկտրոնների ազդեցությունը կիսահաղորդչային դիոդների վրա

Հետազոտված են ցածր էներգիաներով օժտված (մինչև 20 կէվ) էլեկտրոնային փնջի ազդեցությունը կիսահաղորդչային դիոդների վրա: Ցույց է տրված, որ ցիկլով կոմպենսացված սիլիցիումային S-տիպի դիոդներում թիկունքային կոնտակտի մոտ ընկած մի փոքր տիրույթ է հիմնականում զգայուն էլեկտրոնային փնջի նկատմամբ: Նշված տիպի դիոդներում հոսանքի ուժեղացման գործակիցը 10^7 կարգի է: Բնութագրի հակառակ ճյուղում ուժեղացման գործակիցները թե կոմպենսացված և թե ոչ կոմպենսացված դիոդներում մոտավորապես հավասար են և չեն անցնում 10^7 արժեքից: Չափված են նաև կարճ միացման հոսանքի և սլարապ ընթացքի լարման կախվածություններն էլեկտրոնային փնջի էներգիայից և հասանքից:

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԱՆԻՆԻՐՅԱՆ

- ¹ F. V. Felley, The observatory, Vol. 93, 992, pp. 9-13, (1973). ² «Электроника» т. 46, № 25, стр. 17, 1973. ³ Г. М. Авакьянц, З. Н. Адамян, С. А. Тарумян, ДАН Арм. ССР, т. LIX, № 2 (1974). ⁴ Г. М. Авакьянц, З. Н. Адамян, Р. С. Барсегян, С. В. Оганесян, С. А. Тарумян, ДАН Арм. ССР, т. LII, № 2 (1971). ⁵ Г. М. Авакьянц, Ю. Б. Абрамян, В. И. Сераго, ДАН Арм. ССР, XLVII, № 3 (1968). ⁶ В. А. Колясников, А. А. Лавренко, Г. Т. Сбежнев, Тезисы докладов первой всесоюзной научно-технической конференции «Фотометрическое измерение и их метрологическое обеспечение», М., стр. 22, 1974.

УДК 621.375.82

ФИЗИКА

В. М. Арутюнян, А. Ж. Мурадян

Поведение атома в резонансном поле встречных волн

(Представлено чл. корр. АН Армянской ССР Г. С. Саакяном 15/IV 1975)

Действие градиентной силы на атом в интенсивном поле излучения было рассмотрено в работе Г. А. Аскарьяна (¹). Было показано, что эта сила приводит к втягиванию атома в поле или вытягиванию его из поля соответственно для отрицательных и положительных расстройек между частотой волны и собственной частотой колебаний электронов в атоме.

Далее в (²⁻⁴) эта сила была применена для продольного ускорения атома в поле встречных интенсивных волн. Показано, что атомы, «захваченные» периодической потенциальной ямой (образованной встречными волнами), можно ускорить медленным увеличением частоты одной из волн. Такое ускорение имеет классический характер и отсутствует для атома в поле чисто стоячей волны.

В настоящей работе дается квантовая теория резонансной многофотонной отдачи атома в поле стоячей волны. Показывается, что в случае интенсивных полей возникает реальная возможность вынужденной многофотонной передачи из одного пучка в другой, что приводит для атома к симметричному распределению по импульсам относительно значения $P_0 = Mv$, где M — масса атома, v — его скорость до взаимодействия. Атом может равновероятно ускоряться по оси и против нее (направление распространения одной из волн). В случае большого числа атомов половина их получит импульс по оси z , а другая половина в обратном направлении. Суммарный импульс всех атомов при этом не меняется.

Рассмотрим движение двухуровневого атома в резонансном поле встречных плоских волн с одинаковыми несущими частотами. Тогда взаимодействие атома с полем не может повлиять на поперечные составляющие импульса атома, так что их можно не учитывать и предположить импульс атома направленным по (или против) оси z . Ограничиваясь дипольным приближением для взаимодействия, представим гамильтониан в виде

$$H = H_0 - \frac{\hbar^2}{2M} \frac{\partial^2}{\partial z^2} - \vec{d} \vec{E}, \quad (1)$$

где H_0 — гамильтониан изолированного атома, \vec{d} — оператор дипольного момента перехода,

$$\vec{E} = \vec{E}_1 \left(t - \frac{z}{c} \right) e^{i(kz - \omega t)} + \vec{E}_2 \left(t + \frac{z}{c} \right) e^{-i(kz + \omega t)} + \text{к. с.} \quad (2)$$

— напряженность электрического поля, ω — несущая частота, одинаковая для обеих волн, $k = \omega/c$. Поляризационными эффектами не будем интересоваться и рассмотрим скалярный случай. Решение уравнения Шредингера

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi = H\Psi \quad (3)$$

будем искать в виде

$$\Psi = \alpha(t, z)\psi + \beta(t, z)\phi, \quad (4)$$

где ψ, ϕ — собственные функции оператора H_0 для основного и возбужденного состояний соответственно, так что

$$H_0\psi = -\frac{\hbar\omega_0}{2}\psi, \quad H_0\phi = \frac{\hbar\omega_0}{2}\phi, \quad (5)$$

где ω_0 — частота перехода изолированного атома.

С помощью (4) и (5) уравнение (3) для неизвестных амплитуд

$$a(t, z) = \alpha(t, z) \exp \left\{ -\frac{i}{\hbar} \left(\frac{\hbar\omega_0}{2} - \frac{p_0^2}{2M} \right) t - \frac{i}{\hbar} p_0 z \right\}, \quad (6)$$

$$b(t, z) = \beta(t, z) \exp \left\{ -\frac{i}{\hbar} \left(-\frac{\hbar\omega_0}{2} - \frac{p_0^2}{2M} + \hbar\varepsilon \right) t - \frac{i}{\hbar} p_0 z \right\} \quad (7)$$

дает

$$\left(\frac{\partial}{\partial t} + v \frac{\partial}{\partial z} \right) a(t, z) = \frac{id}{\hbar} (E_1^* e^{-ikhz} + E_2^* e^{ikhz}) b(t, z), \quad (8)$$

$$\left(\frac{\partial}{\partial t} + v \frac{\partial}{\partial z} - i\varepsilon \right) b(t, z) = \frac{id^*}{\hbar} (E_1 e^{ikhz} + E_2 e^{-ikhz}) a(t, z), \quad (9)$$

где $\varepsilon = \omega_0 - \omega$ — расстройка резонанса. Уравнения (8) и (9) получены в предположении $p_0 \gg \hbar k$, которое практически выполняется до абсолютного нуля температур. Тогда медленное изменение $E_{1,2}$ ($|E_{1,2}|_{t \rightarrow \pm\infty} \rightarrow 0$) обеспечивает медленное изменение a и b , что дает право пренебречь вторыми производными по z .

Система (8), (9) в общем случае не допускает точного аналитического решения. Рассмотрим случай

$$\left| \frac{\partial b}{\partial t} + v \frac{\partial b}{\partial z} \right| \ll |b|, \quad (10)$$

что выполняется при $\xi_{1,2} \ll 1$, где $\xi_{1,2} = 4|d|^2|E_{1,2}|^2/\hbar^2\omega^2$ — безразмерные параметры интенсивностей для первой и второй волны соответственно. В этом приближении решение для a в асимптотике $t \rightarrow \infty$ (после прохождения импульсов) имеет вид:

$$a(t, z) = a_0(t - z/v) \cdot \exp \left\{ -\frac{i|d|^2}{\hbar^2\omega} \left[\int_{-\infty}^{\infty} |E_1|^2 dt' + \int_{-\infty}^{\infty} |E_2|^2 dt' + e^{i2k(z-vt)} \int_{-\infty}^{\infty} E_1 E_2^* e^{i2kvt'} dt' + e^{-i2k(z-vt)} \int_{-\infty}^{\infty} E_1^* E_2 e^{-i2kvt'} dt' \right] \right\}. \quad (11)$$

Условие нормировки с учетом (10) дает $a_0 = 1$. Первые два интеграла в экспоненте дают несущественный фазовый множитель и их не будем учитывать. Из остальных интегралов видно, что если длительность импульса (τ) намного больше $(2kv)^{-1}$, то подинтегральная экспонента быстро осциллирует и интегралы за нуляются. Это связано с тем, что если спектральные ширины волн меньше сдвига несущих частот в собственной системе атома ($\omega + kv - (\omega - kv) = 2kv$), то частотные области волн не перекрываются и атом не может вынужденно передать фотоны из одного пучка в другой. В обратном случае ($\tau^{-1} \gg 2kv$) спектральные области сильно перекрываются и появляется такая возможность.

Для наглядности рассмотрим гауссовский профиль для отгибающих E_1 и E_2 , предполагая для простоты ширины одинаковыми:

$$E_{1,2} \left(t \mp \frac{z}{c} \right) = \varepsilon_{1,2} \exp \left\{ -\frac{(t \mp z/c)^2}{\tau^2} \right\}. \quad (12)$$

Тогда

$$a(t, z) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} (-i)^m I_m \left(\frac{\sqrt{2\pi}|d|^2\varepsilon_1\varepsilon_2}{\hbar^2\omega} \tau e^{-2z^2/c^2} \cdot e^{-kz^2/c^2} \right) \cdot e^{i2mb(z-vt)}. \quad (13)$$

При получении (13) было использовано разложение

$$\exp \{ -ix \cos \varphi \} = \sum_{m=-\infty}^{\infty} (-i)^m I_m(x) e^{im\varphi}, \quad (14)$$

где $I_m(x)$ — функции Бесселя. Формула (13) показывает, что в процессе взаимодействия атома с встречными резонансными волнами атом может с вероятностью $|I_m|^2$ вынужденно передать m фотонов, за счет чего он получит импульс и энергию отдачи, определяемые соотношениями

$$\Delta p = m \cdot 2\hbar k, \quad \Delta E = m \cdot 2\hbar kv. \quad (15)$$

Множитель e^{-2z^2/c^2} в аргументе Бесселевой функции в (13) обусловлен тем, что ускорение атомов больше в тех областях пространства,

где волны пространственно лучше перекрываются ($|z| \ll ct$)*. Второй экспоненциальный множитель $e^{-k^2 \tau^2 / 2}$ обусловлен спектральным перекрытием волн, о котором уже говорили выше.

Используя асимптотику

$$I_m(m\gamma) \approx \frac{1}{\sqrt{\pi}} \left(\frac{2}{m}\right)^{1/3} \Phi \left[\left(\frac{m}{2}\right)^{2/3} (1-\gamma^2) \right], \quad (16)$$

где $\Phi(x)$ — функция Эйри, $\Phi(0) = 0,629$, $m \gg 1$, $1-\gamma \ll 1$, можно показать, что максимальную энергию (и импульс) отдачи получают те атомы, которые передают

$$m_{\max} = \frac{\sqrt{2\pi} |d_{12}^2 \varepsilon_1 \varepsilon_2 \tau|}{\hbar^2 \varepsilon} \quad (17)$$

фотонов (предполагается, что условия пространственного и спектрального перекрытия волн хорошо выполняются). Эта энергия увеличивается с ростом интенсивностей полей и времени взаимодействия. Если $\varepsilon \sim 10^{14}$ сек⁻¹, $\tau \sim 10^{-8}$ сек, $\sqrt{\frac{\varepsilon}{\varepsilon_1 \varepsilon_2}} \Big|_{z=0} \sim 0,1$, то $m_{\max} \sim 10^4$. Вероятность передачи 10^4 фотонов $\sim 10^{-3}$ и атом при этом получает энергию $\sim 0,1$ эв (для комнатных температур). Ухудшение выполнения условий перекрытия уменьшает ускорение атомов.*

Ереванский государственный университет

Վ. Մ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ա. Ժ. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ

Ատոմի վարժր ճանդիպակաց ալի՛նեւի ռեզոնանսային դաշտում

Դիտարկվում է ատոմի փոխազդեցութիւնը հանդիպակաց ալիքների ռեզոնանսային դաշտի հետ: Ցույց է տրված, որ ինտենսիվ դաշտերի դեպքում առաջանում է ռեալ հնարավորութիւն, որ ատոմը ստիպողական կերպով կլանելով ֆոտոններ մի դաշտից ճառագայթի նրանց մյուս դաշտում: Ֆոտոնների այսպիսի տեղափոխումը մի դաշտից մյուսը ատոմի իմպուլսի համար բերում է սիմետրիկ բաշխման P_0 -ի նկատմամբ, որտեղ P_0 -ն ատոմի իմպուլսն է մինչև փոխազդեցութիւնը: Ատոմը կարող է հավասար հավանականութիւնով արագանալ և Z ուղղութիւնով և Z -ին հակառակ ուղղութիւնով (Z -ը ալիքներից մեկի տարածման ուղղութիւնն է):

Շատ ատոմների դեպքում նրանց ընդհանուր քանակութիւն կեսը կստանա իմպուլս ըստ Z -ի, իսկ մյուս կեսը՝ Z -ին հակառակ, ըստ որում գումար իմպուլսը բոլոր ատոմների համար չի փոխվում: Գնահատված է, որ այսպիսի արագացման հաշվին ատոմը լազերային դաշտերում կարող է ձեռք բերել մինչև 0,1 эв լրացուցիչ կինետիկ էներգիա:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Г. А. Аскарьян, ЖЭТФ, 42, 1567, (1962). ² А. П. Казанцев, ЖЭТФ, 63, 1638 (1972). ³ А. П. Казанцев, ЖЭТФ, Письма, 17, 212 (1973). ⁴ А. П. Казанцев, ЖЭТФ, 66, 1599 (1974). ⁵ А. П. Казанцев, ЖЭТФ, 67, 1638 (1974). ⁶ А. Ashkin, Phys. Rev. Lett. 25, 1321 (1970).

* В поле одной волны атом может пролольно ускориться за счет спонтанного излучения, когда за время $\tau_{\text{сп}} \sim 10^{-8}$ сек атом получает импульс $\hbar k$ (*). Однако это медленный процесс и дает пренебрежимо малое ускорение.

УДК 624.131

МЕХАНИКА ГРУНТОВ

Г. В. Тер-Петросян

Определение границы затвердевания грунта при распределенной нагрузке, приложенной через интервалы

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР О. М. Сапонджяном 5/III 1975)

Для строительства крупных сооружений на мягких грунтах (гидротехнические, промышленные сооружения) одной из основных задач является определение осадка сооружений.

Существующие экспериментальные данные показывают, что зависимость между осадками фундамента и его размерами в плане, при постоянной удельной нагрузке, существенно нелинейная.

Грунтовая среда под влиянием собственного веса, начиная с некоторой глубины, находится в затвердевшем состоянии. Границей между упругими и затвердевшими зонами под влиянием только собственного веса является плоскость, а после приложения внешних воздействий она превращается в криволинейную поверхность, вид и положение которой зависит от конкретных условий.

Математическая теория характеристик напряженно-деформированного состояния грунтовой среды с учетом образования областей затвердевания среды предложена С. С. Григоряном (¹).

В данной работе рассматривается задача определения границы затвердевания грунта при распределенной нагрузке, приложенной через интервалы.

Задачи такого рода можно решить только численно с использованием ЭВМ. Решения можно строить с постоянным увеличением интенсивности нагрузки. Каждое малое увеличение интенсивности нагрузки приводит к изменению границы затвердевания и изменениям напряженно-деформированного состояния в упругой области. Получая решения для каждого малого увеличения внешнего воздействия и после выполнения необходимого количества шагов, получим решение задачи при данной нагрузке $q = \sum \delta q$.

Изменение границы в вертикальном направлении после приложения малого δq определяется по формуле (¹)

$$\delta z = - \frac{(\delta \sigma)_{\Gamma}}{\left(\frac{\partial \sigma}{\partial z}\right)_{\Gamma}} \quad (1)$$

Напряжения в упругой области и глубина затвердевания от собственного веса определяются формулами

$$\begin{aligned} \sigma_{xx} = \sigma_{yy} &= - \frac{\nu}{1-\nu} \gamma (h_* - z), \quad \sigma_{zz} = - \gamma (h_* - z), \\ \sigma_{xy} = \sigma_{yz} = \sigma_{zx} &= 0, \\ h_* &= 3 \frac{1-\nu}{1+\nu} \cdot \frac{\sigma_*}{\gamma}; \end{aligned} \quad (2)$$

Здесь ν — коэффициент Пуассона, γ — объемный вес грунта, h_* — глубина поверхности затвердевания от собственного веса, σ_* — критическое значение сжимающего всестороннего давления σ . При $\sigma < \sigma_*$ среда описывается соотношениями линейной упругой модели, а при превышении $-\sigma \geq \sigma_*$, среда характеризуется бесконечными модулями объемной деформации и сдвига (жесткое тело).

Для каждого шага интенсивности нагрузки решается задача теории упругости для упругой области с заданными на поверхности нагрузками и граничными условиями на границе затвердевания, выражающими равенство нулю смещений на Γ . Решение задачи для упругой области при заданной δq производится с применением экстремального принципа теории упругости, согласно которому действительные приращения перемещений реализуют минимум энергии приращений ⁽²⁾.

$$\Delta = \frac{1}{2} \int_D \left(\delta \sigma_{xx} \cdot \delta \varepsilon_{xx} + 2 \delta \sigma_{xz} \cdot \delta \varepsilon_{xz} + \delta \sigma_{zz} \cdot \delta \varepsilon_{zz} \right) dx \cdot dz - \int_C \delta q \cdot w dx, \quad (3)$$

где D — область упругого равновесия; C — часть границы, где задана интенсивность нагружения δq ; $\delta \varepsilon_{xx}$, $\delta \varepsilon_{xz}$, $\delta \varepsilon_{zz}$ — приращение деформаций; $\delta \sigma_{xx}$, $\delta \sigma_{xz}$, $\delta \sigma_{zz}$ — приращение напряжений.

Для удобства решения задачи вводятся безразмерные величины

$$\begin{aligned} X &= \frac{x}{h_*}, \quad Z = \frac{z}{h_*}, \quad U = \frac{u \cdot E}{\sigma_* \cdot h_*}, \quad W = \frac{w \cdot E}{\sigma_* \cdot h_*}, \\ \varepsilon_{xx} &= \frac{E \cdot \varepsilon_{xx}}{\sigma_*}, \quad \varepsilon_{xz} = \frac{E \cdot \varepsilon_{xz}}{\sigma_*}, \quad \varepsilon_{zz} = \frac{E \cdot \varepsilon_{zz}}{\sigma_*}, \\ \Sigma_{xx} &= \frac{\sigma_{xx}}{\sigma_*}, \quad \Sigma_{xz} = \frac{\sigma_{xz}}{\sigma_*}, \quad \Sigma_{zz} = \frac{\sigma_{zz}}{\sigma_*}; \end{aligned} \quad (4)$$

Обозначим приращения перемещений

$$\delta U = \varphi, \quad \delta W = \psi, \quad \frac{\partial \varphi}{\partial X} = \varphi_X, \quad \frac{\partial \psi}{\partial Z} = \psi_Z,$$

$$\frac{\partial \psi}{\partial X} = \varphi_X, \quad \frac{\partial \psi}{\partial Z} = \varphi_Z. \quad (5)$$

Тогда приращения деформаций, с учетом (4), запишутся в виде:

$$\delta \varepsilon_{XX} = \varphi_X, \quad \delta \varepsilon_{ZZ} = \varphi_Z, \quad \delta \varepsilon_{XZ} = \frac{1}{2} (\varphi_Z + \varphi_X) \quad (6)$$

Приращения напряжений выражаются через приращения деформаций следующими зависимостями:

$$\begin{aligned} \delta \Sigma_{XX} &= a \varphi_X + b \varphi_Z, & \delta \Sigma_{ZZ} &= b \varphi_X + a \varphi_Z \\ \delta \Sigma_{XZ} &= \frac{c}{2} (\varphi_Z + \varphi_X), \end{aligned} \quad (7)$$

где

$$a = \frac{1 - \nu}{(1 + \nu) \cdot (1 - 2\nu)}, \quad b = \frac{\nu}{(1 + \nu) \cdot (1 - 2\nu)}, \quad c = \frac{1}{1 + \nu}.$$

После подстановки (6) и (7) в (3) приходим к следующей вариационной задаче. Требуется найти функции φ и ψ , удовлетворяющие на границах соответствующим граничным условиям и доставляющие минимум функционалу

$$\mathcal{E} = \frac{1}{2} \int_D \left[a (\varphi_X^2 + \varphi_Z^2) + 2b \varphi_X \varphi_Z + \frac{1}{2} c (\varphi_Z + \varphi_X)^2 \right] dX dZ - \int_C \varphi \bar{q} dX. \quad (8)$$

Для численного решения применяется метод локальных вариаций⁽²⁾.

Область D разбивается на равные прямоугольные ячейки прямыми $X_n = n \Delta X$, $Z_m = m \Delta Z$, где ΔX , ΔZ достаточно малые числа. Функционал (8) приближенно заменяется суммой⁽²⁾

$$\mathcal{E} = \sum \mathcal{E}_{mn} + \sum K_{mn}. \quad (9)$$

где $\sum \mathcal{E}_{mn}$ — аппроксимируем интеграл по области D , а $\sum K_{mn}$ — интеграл по контуру C .

По вышеописанной методике решена задача для равномерно распределенной нагрузки приложенной через интервалы.

Результаты вычислений приведены в таблице 1. Из табл. 1 видно, что максимальные «смещения» границы затвердевания получаются на линии симметрии каждой нагрузки.

Рассмотрен случай, когда к границе полупространства приложена только одна из периодических нагрузок. По результатам вычислений для этого случая составлена зависимость между относительным размером распределенной нагрузки (2а) и относительной осадкой (5) (табл. 2)

«Смещения» границы затвердевания в зависимости от величины нагрузки

q	X										
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0.29	0.1210	0.1065	0.0991	0.0928	0.0821	0.0760	0.0693	0.0573	0.0521	0.0482	0.0428
0.58	0.2402	0.2183	0.2059	0.1880	0.1717	0.1511	0.1402	0.1310	0.0918	0.0881	0.0828
0.87	0.3703	0.3389	0.3190	0.2922	0.2575	0.2292	0.2033	0.1559	0.1339	0.1231	0.0890

Осадка на оси симметрии

2a	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
S	0.0903	0.1382	0.1743	0.1921	0.2011

Характер изменений по табл. 2 совпадает с имеющимися экспериментальными наблюдениями, приведенными в литературе (например, (1)).

Ереванский политехнический институт им. К. Маркса

Կ. Վ ՏԵՐ-ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

Միջակայքներով կիրառված հավասարաչափ բաշխված բեռի դեպքում բնահողի կոչտացման սահմանագծի որոշումը

Օգտվելով առածղականության տեսության էքստրեմալ սկզբունքից, առաքին բևեռների ինտենսիվության տարրեր արժեքների դեպքում, որոշված է բնահողի առածղական զոտում յարումները և տեղափոխությունները: Բևեռների ինտենսիվության յուրաքանչյուր արժեքի դեպքում որոշված է բնահողի կոչտացման սահմանագծի տեսքը և դիրքը:

Իրատարկված է բևեռներից միայն մեկի ազդեցության դեպքում բնահողի մակերևույթի ռատեցման և բեռի կիրառման տիրույթի միջև եղած կախվածությունը: Լուծման համար սգտապործված է յոկալ վարիացիաների մեթոդը:

ЛИТЕРАТУРА — ՉՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1 С. С. Григорян, К вопросу применимости теории упругости в строительной механике грунтов. Механика сплошной среды и родственные проблемы анализа, М., 1970
 2 Л. С. Лейбензон, Курс теории упругости, М., 1947 3 Н. В. Баничук, В. М. Парфенов, Ф. Л. Чернуцкая, Алгоритм метода локальных вариаций для задач с частными производными, Институт проблем механики АН СССР, брошюра № 4, 1971

УДК 552.3

ПЕТРОГРАФИЯ

С. И. Баласянян

Схема формационного деления магматических пород Армянской ССР

(Представлено академиком АН Армянской ССР И. Г. Магикьяном 2/IV 1975)

За последнее десятилетие автором проводились систематические исследования магматических формаций территории Армянской ССР, в результате которых впервые для них составлена формационная карта. На основании проведенных работ дана также схема формационного расчленения магматических пород республики, представленная в табл. I. Отметим, что вопросы магматических формаций рассмотрены и в других работах (1,2).

Как видно из табл. I, магматические формации группируются последовательно по мегаэтапам, этапам, подэтапам, тектоно-магматическим циклам и стадиям их развития. По фаціальным условиям образования они разделяются на вулканические и плутонические. В вулканическую формацию объединены комагматические вулканические и сопутствующие им субвулканические и рудные образования, возникшие в определенных геологических условиях в ходе развития единого эффузивного, точнее тектоно-вулканического процесса. В плутоническую формацию объединяются комагматическая ассоциация интрузивных пород и связанные с ними жильные, гибридные, контактовые, гидротермальные и рудные образования, сформировавшиеся в определенных геологических условиях в продолжение единого тектоно-плутонического процесса.

Конкретные магматические формации выделены на основании следующих главных признаков. 1) качественный и количественный состав формации, т. е. характерный набор составляющих ее петрографических типов пород и их количественные соотношения; 2) устойчивость парагенетических ассоциаций пород формаций; 3) обособленность во времени и пространстве магматической формации, т. е. близкий возраст всех ее членов, их локализация на определенном участке и четкое ограничение от других формаций; 4) формирование всех пород и их производных магматических формаций в одинаковых геологических условиях в ходе развития единого тектоно-магматического процесса; 5) родственные минералогические, петрохимические, геохимические и металлогенические черты пород формаций, указывающие на общность их происхождения.

На территории Армянской ССР формирование магматических формаций происходило в продолжение трех мегаэтапов—байкальского-каледонского, герцинского и альпийского. Формации первых двух мегаэтапов выделены условно, так как имеющиеся данные не могут точно решить вопроса возраста древних изверженных пород.

Альпийский мегаэтап является переломным в геотектонической истории Малого Кавказа. Он делится на два этапа—геосинклинальный и орогенный, каждый из которых в свою очередь подразделяется на три подэтапа.

В истории развития первого этапа, охватывающего время от нижней юры до верхнего эоцена, выделяются раннегеосинклинальный (юра-нижний мел), среднегеосинклинальный (верхний мел-палеоцен) и позднегеосинклинальный (нижний эоцен-предверхний эоцен) подэтапы. Второй этап обнимает период от верхнего эоцена до антропогена включительно и делится на раннеорогенный (верхний эоцен-нижний олигоцен), среднеорогенный (средний олигоцен-предверхний плиоцен) и позднеорогенный (верхний плиоцен-антропоген) подэтапы.

Геосинклинальный и орогенный этапы подразделяются также на тектоно—магматические циклы, некоторые из которых совпадают с подэтапами. Выделяются следующие тектоно-магматические циклы: среднеюрский-предверхнеюрский, верхнеюрский-нижнемеловой, верхнемеловой-палеоценовый, нижнеэоценовый-предверхнеэоценовый, верхнеэоценовый-нижнеолигоценовый, среднеолигоценовый-предверхнемноценовый, верхнемноценовый-предверхнеплиоценовый, верхнеплиоценовый-антропогеновый.

Термин «тектоно-магматический цикл» рядом исследователей применяется для обозначения значительного отрезка геологического времени начиная от зарождения геосинклинального пояса до его превращения в консолидированную складчатую область. Он отвечает выделенным нами мегаэтапам. Однако в термине «тектоно-магматический цикл» здесь вкладывается более узкое понятие. Под ним подразумеваются отдельные отрезки геологического времени, характеризующиеся одновременным проявлением тектонических и магматических процессов, приводящих к формированию ряда последовательно сменяющихся магматических формаций различного фациального положения, обнаруживающих некоторые общие черты сходства в силу близких геотектонических условий.

В истории геологического развития подвижного пояса тектоно-магматические циклы характеризуются законченностью и периодической повторяемостью, что как раз соответствует смыслу слова «цикл», в чем и заключается преимущество применения этого термина.

Нижние возрастные границы тектоно-магматических циклов геосинклинального этапа обычно соответствуют стадиям заложения и прогибания геосинклинальных зон, а верхние возрастные границы—фазам складчатости, вносящим большие изменения в геотектонический режим и характер проявления магматизма. Поэтому в истории развития тектоно-магматических циклов геосинклинальных этапов выделя

ются две стадии—собственно-геосинклинальная и инверсионная. Под инверсионной стадией подразумевается весь период, охватывающий поднятие и вторжение кислой магмы эффузивов, складчатость и внедрение гранитоидов и в ряде случаев постскладчатый стрессовый период времени, когда возникают щелочные вулканиды и интрузивы, а также некоторые эффузивы и интрузивы повышенной щелочности и кислотности. Первая стадия характеризуется прогибанием, сопровождающимся формированием основных вулканических, иногда гипербазитовых и габбровых формаций. Во-вторую стадию возникают кислые (иногда щелочные) как вулканические, так и плутонические формации.

Предложенная схема деления альпийского мезозоя по многом сходна со схемами А. Т. Асланяна (3), А. А. Габриеляна, Е. Е. Милановского (4) и др., но вместе с тем она и несколько отличается от них. Так, орогенный этап другими геологами (Е. Е. Милановский, А. А. Габриелян и др.) делится на орогенную и позднеорогенную стадии (мега-стадии). По А. А. Габриеляну и др. (2), раннеорогенная стадия охватывает период от верхнего эоцена до верхнего миоцена, а позднеорогенная стадия—от верхнего миоцена до антропогена.

В нашей схеме раннеорогенный подэтап обнимает верхнеэоценовый-нижнеолигоценовый отрезок времени, начало которого обнаруживает некоторые черты геосинклинального режима развития (все же существенное место занимает прогибание и возникновение в подводных условиях вулканидов основного состава). В связи с этим следует отметить, что орогенный этап на Малом Кавказе, видимо, начался не с верхнего эоцена, как это сейчас принято считать, а с нижнего олигоцена или вернее с предолигоцена, так как начиная с предолигоцена наступил этап угасания геосинклинальной жизни Малого Кавказа. После предолигоценовых тектонических движений он вовлекался в общее перманентное воздымание с сильным сокращением сферы осадконакопления.

Кроме того, именно с указанного момента начинается горообразование и формирование качественно новых магматических формаций, а также молассовых, красноцветных и соленосных формаций, свойственных орогенному этапу.

В раннем орогенном подэтапе формировались своеобразные вулканические и плутонические формации, которые отличаются от формаций как геосинклинальных, так и последующих орогенных подэтапов.

Среднеорогенный подэтап, охватывающий среднеолигоценовый-предверхнеплиоценовый отрезок времени, характеризуется интенсивным горообразованием и наличием новых типов магматических формаций, отличных от формаций предыдущего раннеорогенного подэтапа. Однако кислые формации, возникшие в начале среднеорогенного подэтапа, обнаруживают большое сходство с наиболее поздними кислыми формациями раннеорогенного подэтапа (см. табл. 1).

Верхнеплиоценовый-четвертичный отрезок времени характеризуется новым интенсивным поднятием Малого Кавказа и по своему финальному магматизму, в частности, по набору магматических формаций и петрохимическим признакам слагающих их пород отличается от

Схема формирования магматических формаций Армянской ССР

Мега-этапы	Этапы	Подэтапы	Циклы	Стадии развития	Магматические формации	
Альпийский	Орогенный	Позднеорогенный	Верхнеэоценовый-четвертичный	Общее блоковое поднятие	Базальт-андезитовая Липаритовая Базальт-андезит-дацитовая	
		Среднеорогенный	Верх. миоцен. предверхнеоц. Среднеэоценов.-премерзлост.	Блоковое поднятие и складчатость	Андезит-дацитовая Гранитовая Трахилипаритовая	
		Раннеорогенный	Верхнеэоценовый-нижнеолигоценный	Инверсионная (складч. и начало блокового поднятия)	Грапосенитовая Трахилипаритовая Щелочно-сенитовая Трахит-фонолитовая Габбро-монзонит-гранодиоритовая	
	Геосинклинальный	Позднегеосинклинальный	Нижнеэоценовый-предверхнеэоценовый		Тиф. погруж.	Андезитовая
					Инверсионная	Габбро-диорит-гранодиоритовая Липаритовая
		Среднегеосинклинальный	Верхнемеловой-палеоценовый		Собствен. геосинкл.	Габбро-диоритовая Базальт-андезитовая
					Инверсионная	Плагиогранитовая Na-K Липаритовая
					Собственно-геосинклинальная	Габбровая Гипербазитовая Базальт-андезитовая
	Раннегеосинклинальный	Верхнеюрско-нижнемеловой		Инверсионная	Габбро-диорит-плагиогранодиоритовая Плагиогранитовая	
				Собственно-геосинк.	Плагиолипаритовая Базальт-андезитовая	
	Герцинск.				Инверсионная	Плагиогранитовая Плагиолипаритовая
					Собст. геосинк.	Базальт-андезитовая Базальт-андезитовая
Байкальский-Камедонск.	Геосинк.			Инверсионная	Гранитогайсовая Плагиогранитовая	
				Собственно-геосинк.	Гипербазитовая, габбровая Базальт-андезитовая	

предшествующих двух подэтапов, что дает нам право выделить его в качестве самостоятельного позднеорогенного подэтапа.

Такое трехчленное деление орогенного этапа с петрологической точки зрения является вполне правомерным, поскольку выделенные три подэтапа отличаются друг от друга наличием определенных типов магматических формаций.

Р. Т. Джрбашян, В. М. Меликсетян, Р. Л. Мелконян (1), следуя схеме периодизации истории альпийского «тектонико-магматического цикла» Е. Е. Милановского (4), геосинклинальный этап подразделяют на две стадии (раннегеосинклинальную и позднегеосинклинальную), а А. А. Габриэлян и др. (2) — на три стадии: раннеальпийскую (юрский-нижний мел), среднеальпийскую (альб-верхний мел), позднеальпийскую (палеоцен-средний эоцен). Последние примерно соответствуют выделенным

Названия интрузивов и вулканитов

Четвертичные вулканиты центральной части М. Кавказа
Верхнеплиоценовые-нижнечетвертичные кислые вулканиты
Верхнеплиоценовые вулканиты центральной части Малого Кавказа
Верхнемиоценовые и нижне-среднеплиоценовые вулканиты
Вохчинский, Казанличский, Шенатагский, Газмиский, Прошнбердский интрузивы
Кислые субщелочные вулканиты Западного Айондзора
Амзачиманский, Фюлетовский интрузивы
Субщелочные вулканиты Базумского хребта
Щелочные интрузивы Армении
Щелочные вулканиты Памбакского хребта
Мегринские, Баргушатские, Айондзорские, Аглинадзорские, Атарбекянские, Лалварские и др. интрузивы
Верхнеэоценовые вулканиты среднего и основного составов
Такарлинский, Геджалинский, Мегрутский, Лермонтовский, Хидзуртский и др. интрузивы
Продукты Среднеэоценового кислого вулканизма
Мелкие тела Северной и Южной Армении
Продукты нижне-среднеэоценового основного вулканизма
Мелкие интрузивы Присевинской зоны
Продукты кислого вулканизма верхнего мела
Интрузивы Присеванского и Ведикского поясов
Продукты верхнемелового основного вулканизма
Кохбский, Чочканский, Цахкашатский, Банушский, Спитакский, Анкаванский(?), Цавский массивы
Ахпатский, Шулаверский(?), Чанахчинский(?), Лалварский интрузивы
Субвулканические тела Алавердского и Кафанского антиклинория
Верхнеюрские и нижнемеловые вулканиты основного и среднего составов
Интрузивы Шамшадинского антиклинория
Верхнебайосские кислые эффузивы
Среднеюрские вулканиты основного и среднего составов
Метаморфизованные вулканиты верхнего девона-перми(?) юга Армении
Арзаканский, Малевский, Агверанский(?) интрузивы
Интрузивы Цахкуняцкого антиклинория
Небольшие интрузивы Цахкуняцкого антиклинория
Рассланцованные эффузивы Цахкуняцкого антиклинория

ным нами раннегеосинклинальному (средняя юра-нижний мел), среднегеосинклинальному (верхний мел-палеоцен), позднегеосинклинальному (нижний эоцен-предверхний эоцен) подэтапам, только, как видно, несколько не совпадают возрастные границы этих подразделений.

В заключение необходимо отметить, что Армения относится к регио-
нам широкого развития магматических пород, которые характеризуются
исключительным разнообразием петрографического состава, полифаз-
ностью и многофазностью, что создает большие затруднения для
их правильного формационного расчленения. Поэтому в предложенной
схеме формирования магматических формаций республики (табл. 1)
имеется ряд спорных и нерешенных вопросов и, естественно, она
подлежит дальнейшим уточнениям и изменениям.

Հայկական ՍՍՀ մագմատիկ ապարների ֆորմացիոն ստորաբաժանման սխեմա

Հեղինակի կողմից առաջարկվում է Հայկական ՍՍՀ մագմատիկ ֆորմացիաների ձևավորման մի նոր սխեմա (աղ. 1), որում ֆորմացիաներն ստորաբաժանվում են ըստ մեգաէտապների, էտապների, ենթաէտապների, տեկտոնա—մագմատիկ ջիկլերի և նրանց զարգացման ստադիաների: Այդ սխեմայի հիման վրա առաջին անգամ կազմվել է հանրապետության մագմատիկ ֆորմացիաների քարտեզ:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Ք. Դ. Ժրբաշյան, Բ. Մ. Մելիքսեյան, Ք. Լ. Մելիքոյան, «Известия АН Арм. ССР. Науки о Земле, т. XX, № 4 (1967)» ² Ա. Ա. Գաբրիելյան, Գ. Ս. Բագճիսարյան և ըր., «Известия АН Арм. ССР», Науки о Земле, т. XXI, № 1—2 (1968)» ³ Ա. Դ. Ասլանյան, Региональная геология Армении, Аппетрат, 1958 ⁴ Ե. Ե. Миллиновский, XXII сессия между геол. конгр. докл. сов. геол., проб. II, изд. «Недра», 1964.

УДК 577.17

БИОХИМИЯ

Член-корреспондент АН Армянской ССР А. А. Галоян,
А. С. Киракосова, С. П. Манджиян

Активность компонентов калликреин-кининовой системы крови
под действием тиреотропин-рилизинг гормона и соматостатина
у гипофизэктомированных крыс

(Представлено 18/IX 1974)

В настоящее время известно, что гипоталамус регулирует выделение тропных гормонов аденогипофиза с помощью специфических хемомедиаторов, так называемых рилизинг гормонов (¹⁻⁶). Нами получены данные, свидетельствующие о влиянии нового фактора гипоталамуса—соматостатина (ингибирующего секрецию соматотропина) на энергетический обмен различных органов, а также на активность ряда протеолитических ферментов. Развивается положение о том, что рилизинг гормоны могут в определенных условиях иметь органотропное влияние.

В наших предыдущих исследованиях мы установили влияние соматостатина на активность калликреин-кининовой системы крови крыс. В настоящей работе была поставлена задача выяснить влияние удаления гипофиза у крыс на кининовую систему и действие тиреотропин-рилизинг гормона и соматостатина на кининовую систему гипоталамэктомированных крыс.

Опыты проводили на белых крысах весом 100—200 г обоего пола. Тиреотропин-рилизинг гормон (ТРГ) вводили в яремную вену в дозе 1 мкг на 1 кг веса тела, соматостатин—в дозе 1 мкг на крысу. Кровь брали спустя 30 мин после введения веществ в полиэтиленовые пробирки для предотвращения спонтанной активации калликреина. В качестве антикоагулянта использовали 3,8% лимоннокислый натрий. Опыты проводили в силиконированной посуде.

Гипофизэктомию у крыс проводили трансаурикулярным и паратрахеальным методом (⁷⁻⁹).

В плазме крови крыс определяли три основных компонента кининовой системы: 1) спонтанную эстеразную активность, 2) прекалликреин, 3) ингибитор калликреина по методу Колмана и соавт. (¹⁰) в некоторой модификации О. А. Гомазкова и соавт. (¹¹).

В основе метода Колмана и соавт. (¹⁰) лежит специфическая активация плазмы крови каолином, при которой из прекалликреина обра-

зуется калликреин, благодаря быстрой активации фактора Хагемана. Максимум активности определяется на 1-й минуте активации плазмы каолином. Аргинин-эстеразную активность образовавшегося калликрейна определяли по расщеплению синтетического субстрата: N-бензил-L-аргинин этилового эфира (БАЭЭ). Эстераза, активируемая каолином, и отличие от других эстераз крови является истинно калликреином (12). При дальнейшем инкубировании каолин-плазменной суспензии происходит падение эстеразной активности благодаря действию ингибитора калликрейна. По величине этой заторможенной активности и судят об активности ингибитора. Спонтанная эстеразная активность, куда помимо калликрейна входит активность других эстераз плазмы, определяется без экспозиции плазмы каолином.

Результаты определения выражали в следующих величинах: спонтанная эстеразная активность (СА) и прекалликреиноген (ПКК) — числом микромолей субстрата БАЭЭ, гидролизованного 1 мл плазмы за 1 час. Активность ингибитора выражали в условных единицах, принимая за 1 условную единицу величину, которая на 10-й минуте дает 50% торможения максимальной активности калликрейна на 1-ой минуте.

Чтобы изучить, оказывает ли влияние удаление гипофиза на активность компонентов калликреин-кининовой системы, мы определяли показатели этой активности у крыс, подвергнутых гипофизэктомии и сравнили их с показателями активности интактных, не подвергнутых гипофизэктомии животных.

Таблица 1

Влияние ТРГ и соматостатина на активность компонентов кининовой системы плазмы нормальных и гипофизэктомированных крыс

Определяемый компонент	Контроль	Гипофизэктомия	Через 30 мин после введения соматостатина	Через 30 мин после введения соматостатина гипофизэктомированным крысам	Через 30 мин после введения ТРГ гипофизэктомированным крысам
СА	21.21 ± 3.32	13.5 ± 3.95 P < 0.1	184.7 ± 34.3 P > 0.002	128 ± 40.42 P < 0.02	19 ± 3.85 P < 0.25
ПКК	134.15 ± 8.57	123 ± 3.78 P < 0.25	70.2 ± 16.79 P > 0.01	97 ± 29.52 P > 0.5	117 ± 17.09 P < 0.5
ИК	1.22 ± 0.077	1.20 ± 0.28 P > 0.5	0.58 ± 0.20 P > 0.02	0.5 ± 0.122 P = 0.05	1.0 ± 0.226 P < 0.5

Обозначения: СА — спонтанная эстеразная активность (в микромолях БАЭЭ в 1 мл плазмы за 1 час); ПКК — прекалликреин (в микромолях БАЭЭ в 1 мл плазмы за 1 час); ИК — ингибитор калликрейна (в условных единицах).

Данные, приведенные в табл. 1, указывают на отсутствие достоверных различий в показателях активности компонентов кининовой системы у гипофизэктомированных и интактных животных. В этой же таблице приведены данные по влиянию ТРГ и соматостатина на активность кининовой системы крыс с удаленным гипофизом и сравнение их с теми же показателями у крыс, не подвергнутых гипофизэктомии. Как

видно из приведенных результатов, внутривенное введение ТРГ гипофизэктомированным крысам не оказывает влияния на активность компонентов калликренновой системы. При внутривенном введении же соматостатина гипофизэктомированным животным наблюдается следующая картина: спонтанная эстеразная активность резко повышается с $13,5 \pm 3,95$ микромолей гидролизованного субстрата БАЭЭ до $128 \pm 40,42$ микромолей. Уровень же калликренногена при этом заметно не изменяется, хотя некоторая тенденция к понижению наблюдается: с $123 \pm 3,78$ микромолей без введения соматостатина до $97 \pm 29,52$ микромолей после введения. Ингибитор калликрена падает до $0,5 \pm 0,122$ условных единиц. Из этого следует, что сочетание гипофизэктомии с введением соматостатина сопровождается спонтанной активацией эстераз крови отличных от калликрена, по-видимому, тромбина, плазмина и др., поскольку уровень прекаликрена при этом достоверно не изменяется, следовательно не происходит его превращения в калликрен. Что же касается животных, не подвергнутых гипофизэктомии (наши предыдущие исследования), то здесь повышение спонтанной эстеразной активности сопровождается понижением уровня прекаликренногена, из чего следует, что последний превращается в калликрен, тем самым, повышая и уровень спонтанной эстеразной активности, куда входит и калликрен.

В литературе имеются сведения, что у гипофизэктомированных крыс введение брадикинина уже не вызывает повышения содержания кортикостерона в плазме (служащего показателем секреции АКТГ), в отличие от крыс не подвергнутых гипофизэктомии (¹³). Авторы предполагают, что повышенный уровень брадикинина в крови может оказывать влияние на секрецию АКТГ, действуя непосредственно на рецепторы гипоталамуса, регулирующие секрецию АКТГ, или опосредованно, стимулируя секрецию антидиуретического гормона. Возможно, в наших опытах также соматостатин действует на кинины не непосредственно, а путем воздействия на какие-либо факторы, высвобождающиеся из гипофиза, а гипофизэктомия нарушает этот путь воздействия.

Институт биохимии
Академии наук Армянской ССР

Հայկական ՍՍՀ ԳԱ Բիոքիմիո-անոմ Ա. Ա. ԳԱԼՍԱՆ,
Ա. Ա. ԿՐԱԿՈՍՈՎԱ, Ս. Գ. ՄԱՆՋԻԿՅԱՆ

Այսին կարիկրեին-կինինային սիստեմի կոմպոնենտների ակտիվությունը տիրեոտրոպին ռիլիզինգ հորմոնի և սոմատոտատինի ազդեցության տակ հիպոֆիզը հեռացրած առնետների մոտ

Ուսումնասիրվել է տիրեոտրոպին ռիլիզինգ հորմոնի (ՏՐՀ) և սոմատոտատինի ազդեցությունը հիպոֆիզը հեռացրած առնետների կինինային սիստեմի վրա: Հիպոֆիզը հեռացրած առնետներին ՏՐՀ-ի ներերակային նե-

բարկումից չի հայտնաբերվում ազդեցություն կիսինային սխտեմի կուպոնենտների ակտիվության վրա:

Հիպոֆիզկաոմիալի գույակցումը սոմատոստատինի ներարկման հետ ուղեկցվում է սպոնտան ձստերագային ակտիվության բարձրացմամբ այս դեպքում կալիկրեինոզենի մակարդակն զգալիորեն չի փոխվում: Դա բացատրվում է ըստ երևույթին ոչ կալիկրեինային բնույթի էստերազների քսինակուսթյան փոփոխմամբ:

ЛИТЕРАТУРА — ԴՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ B. Moss, F. Fraschini, M. Motta, L. Martini, Proc. second international congress on hormonal steroids Milan, (1966). ² M. Motta, F. Fraschini, L. Martini, Frontiers in Neuroendocrinology, ed W. F. Ganong and L. Martini, (1969). ³ A. V. Schally, A. Arimura, A. J. Kastim, Science, 179, 311 (1973). ⁴ R. Burgus, R. Guillemin, Ann. Rev. Biochem. 39, 444 (1970). ⁵ A. V. Schally, C. Y. Bowers, F. W. Redding, Y. F. Barrett, Biochem. Biophys. Res. Commun. 25, 165 (1966). ⁶ R. Burgus, N. Ling, M. Butcher, R. Guillemin, Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 3, 70 (1973). ⁷ В. П. Федотов, Э. Р. Баграмян, Проблемы эндокринолог., 4, 114 (1968). ⁸ В. П. Федотов, Э. Р. Лагроз и Л. В. Аленкина, Проблемы эндокринолог., 2, 102 (1971). ⁹ Э. Р. Баграмян, Т. С. Сахацкая, Проблемы эндокринолог., 5, 46 (1962). ¹⁰ R. W. Colman, J. V. Mason, S. Scherrey, Ann. Intern. Med. 71, 763 (1969). ¹¹ О. А. Гомляков, Н. В. Комиссарова, Л. В. Большакова, Н. Н. Теплова, Кардиология, 6, 25 (1972). ¹² R. W. Colman, L. Mattler, S. Sherry, J. Clin. Invest. 48, 11, 23 (1969). ¹³ J. H. Hanger — Klevene, Acta Physiol. Latinoameric, 20, 3, 238 (1970).

УДК 577.17

БИОХИМИЯ

С. С. Алексанян, член-корреспондент АН Армянской ССР А. А. Галоян

Изменение активности лактатдегидрогеназы и её изоферментного состава в сердце под влиянием нейrogормона «С»

(Представлено 10/X 1974)

При изучении механизма действия нейrogормона «С» на сердце нами было обнаружено, что он усиливает образование лактата с одной стороны, а с другой—утилизацию пирувата (¹). Не исключена возможность, что нейrogормон «С» является своеобразным аллостерическим эффектором в механизмах, усиливающих дегидрогеназную реакцию. Выяснение механизма действия этого гормона на активность дегидрогеназ требует дальнейших исследований.

Ряд данных свидетельствует о гормональной регуляции спектра изоэнзимов ЛДГ в различных тканях. Синтез Н и М субъединиц фермента контролируется различными генами, отдельно регулируемые разными гормонами. Изменение изоферментов ЛДГ характеризует различные патологии (²).

В настоящем исследовании мы задались целью изучить активность ЛДГ в сердце, а также изоэнзимный спектр ЛДГ под влиянием нейrogормона «С» интактных и гипофизэктомированных крыс.

Опыты ставили на белых крысах весом 120—150 г обоего пола.

Гипофизэктомию проводили трансаурикулярным и паратрахеальным методом (^{3,4}). Нейrogормон «С» вводили внутривенно 2 мкг на целое животное. Доза соответствовала количеству, вызывающему характерные сдвиги содержания лактата и пирувата в сердечной мышце (¹).

Через 30 мин животное быстро декапитировали, извлекали сердце, очищали холодной бидистиллированной водой, а затем сердечную ткань гомогенизировали на льду 1 : 40 в 0,25 М сахарозе.

Центрифугирование проводили на центрифуге (VAC—601) при 105 000 г.

Для определения общей активности ЛДГ использовали надосадочную жидкость 0,1 мл, а для изоферментного состава ЛДГ на каждыйгель наносили 0,05 мл экстракта. Определяли общую активность ЛДГ (⁵). В экстракте белок определяли по методу Лоури (⁶).

Активность лактатдегидрогеназы рассчитывали в единицах Вроблевского (7). Изоферментный состав ЛДГ определяли диск-электрофорезом на полиакриламидном геле (8). Локализацию изоферментов ЛДГ выявляли с помощью феназинметасульфат-тетразолиевой реакции (9).

В сердечной мышце контрольных крыс общая активность ЛДГ составляет $3,25 \pm 0,14$ мкмоль НАДН₂ в минуту на 1 мг белка. После введения нейrogормона «С» через 30 мин активность ЛДГ увеличивается почти в 4 раза, составляя $12,73 \pm 0,02$ мкмоль НАДН₂ в минуту на 1 мг белка (табл. 1).

Таблица 1

Активность лактатдегидрогеназы в сердце крыс (мкмоль НАДН₂ в минуту на мг белка в пробе) после внутривенного введения нейrogормона «С»

Контроль (6)х	После введения нейrogормона «С» (6)	
$3,25 \pm 0,14$	$12,73 \pm 0,02$	$P < 0,001$

х — число опытов

В сердечной же мышце гипофизэктомированных крыс активность ЛДГ составляет $2,77 \pm 0,01$ мкмоль НАДН₂ в минуту на 1 мг белка. Увеличение активности ЛДГ после введения нейrogормона «С» в сердце гипофизэктомированных крыс достигает до $3,38 \pm 0,11$ мкмоль НАДН₂ в минуту на 1 мг белка (табл. 2).

Таблица 2

Активность лактатдегидрогеназы в сердце гипофизэктомированных крыс (мкмоль НАДН₂ в минуту на мг белка в пробе) после внутривенного введения нейrogормона «С»

Контроль (6)х	После введения нейrogормона «С» (6)	
$2,77 \pm 0,01$	$3,38 \pm 0,11$	$P < 0,001$

х — число опытов

Исследования изоферментного спектра ЛДГ вышеуказанным методом показали следующее: в гомогенатах сердца крыс выявляются пять изоферментов ЛДГ — ЛДГ₁, ЛДГ₂, ЛДГ₃, ЛДГ₄, ЛДГ₅, причем содержание ЛДГ₂ по сравнению с ЛДГ₁, ЛДГ₃, ЛДГ₄, ЛДГ₅ выше. У гипофизэктомированных крыс содержание ЛДГ₅ в 3,5 раза больше, чем

у контрольных крыс. Многочисленные опыты показали, что через 30 мин после внутривенного введения нейrogормона «С» содержание ЛДГ₁ снижается. Содержание изофермента мышечного типа ЛДГ₅ возрастало в 2,5 раза. У гипofизэктомированных крыс наблюдалось незначительное увеличение количества изоферментов сердечного типа ЛДГ₁ и ЛДГ₂, а содержание ЛДГ₅ заметно снижается до 7,48 в сердце и до 4,73% после введения нейrogормона «С».

Нам кажется, что энергетический обмен сердца поддается тонкому регулированию не только местными регуляторными факторами, но и нейrogормональными воздействиями. Это, по-видимому, больше относится к ферментам с низкой активностью, которые лимитируют скорость обменных процессов.

Центральную нейrogуморальную регуляцию гликолитических процессов сердца можно считать вероятной, если учесть наличие ряда работ о значении гормонов в регуляции изоферментного спектра (10). Различные молекулярные формы ферментов, обладающие одинаковой специфичностью, имеют разные функциональные и регуляторные свойства (изоферменты). Все больше появляется работ, указывающих на взаимозависимость изоферментного спектра от специфики энергетического обмена клетки (11).

Эти данные свидетельствуют о том, что под влиянием нейrogормона «С» происходит увеличение общей активности ЛДГ сердца и характерные сдвиги в изоферментном составе в сторону увеличения содержания ЛДГ₅. При гипofизэктомии содержание ЛДГ₅ увеличивается до 7,48 (против 1,92% в норме).

Нейrogормон «С» на фоне гипofизэктомии понижает содержание ЛДГ₅, но уровень этого энзима не понижается ниже 4,41%.

Результаты показывают, что отсутствие гормонов гипofиза вызывает глубокие изменения изоферментного состава ЛДГ, а нейrogормон «С» имеет тенденцию компенсировать эту реакцию.

Институт биохимии
Академии наук Армянской ССР

Ս. Ս. ԱՆՏՐԱՆՅԱՆ, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ բյուրակից անդամ Ա. Ա. ԳԱՐՈՅԱՆ

Լակտատդեհիդրոգենազի ֆերմենտի ակտիվության և իզոֆերմենտների կազմության փոփոխությունը սրտում նեյրոհորմոն Շ-ի ազդեցության ներքո

Սույն հետազոտությանը մեր առաջ խնդիր է դրված եղել ուսումնասիրելու լակտատդեհիդրոգենազի ֆերմենտի և վերջինիս իզոֆերմենտների կազմության որոշումը փորձնական և իզոֆերմենտների հետազոտման առնչությամբ առնետների մոտ, նեյրոհորմոն Շ-ի ազդեցության ներքո:

Հետազոտության արդյունքները պարզեցին, որ նեյրոհորմոն Շ-ի ազդեցության ներքո լակտատդեհիդրոգենազի ֆերմենտի ակտիվությունը փորձնական առնետների մոտ ավելանում է չորս անգամ:

Հիպոֆիզը հեռացրած առնետների մոտ ակտիվությունը նույնպես նկատելի չափով ավելանում է:

Հիպոֆիզը հեռացված առնետների մոտ նեյրոհորմոն C-ի ներարկումը բերում է ՆՇՀ-ի տոկոսի քչացմանը, սակայն այն չի իջնում 1,41%-ից: Արդյունքները ցույց են տալիս, որ ադենոհիպոֆիզի տրոսլ հորմոնների բացակայությունը բերում է ՆՇՀ-ի իզոֆերմենտային կազմի խորը փոփոխությունների, իսկ նեյրոհորմոն C-ն ունի տենդենցիա կոմպենսացնելու այդ ռեակցիան:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ А. А. Галоян, С. А. Алексанян, «ДАН Арм. ССР», т. 58, № 3, (1974). ² Е. И. Чазов, В. Н. Смирнов, А. П. Эмско, Г. В. Рябыкина, «Кардиология», 2, 5 (1970). ³ В. П. Федотов, Э. Р. Баграмян, Л. В. Алешина, Проблемы эндокр. 2, 102 (1971). ⁴ Э. Р. Баграмян, Т. С. Сахацкая, Проблемы эндокр. 5, 46 (1962). ⁵ Г. А. Кочегов, Руководство по энзимологии, М., (1971). ⁶ О. Н. Lowry et al., J. Biol. Chem., 193, 265 — 275 (1951). ⁷ F. Wroblewski, La Due I. S., Proc. Soc. Exp. Biol. and Med., 90, 210 (1955). ⁸ A. A. Diltz and T. Lubrano, Analytical biochem., 2, 20, 246 — 257 (1967). ⁹ W. F. Blat, I. Walker, M. Mager, Amer. J. Physiol., 209, 125 (1965). ¹⁰ В. С. Ильин и М. С. Усаченко, Биохимия, 37, 1, 127 (1972). ¹¹ R. D. Cahn, N. O. Kaplan, Z. Levint, E. Zwilling, Sci., 136, 962 (1962).

ՔԻՄԻԱ

УДК 581.19.633

Վ. Վ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Է. Ո. ՀԱՎՈՒՆՋՅԱՆ

Նուկլեինաթթուների պարունակության փոփոխությունները ցորենի
կուտեսցենս 1163× էրիտրոսուպերմում 917 լետալ հիբրիդի ծլեցում

(Եերկայացված է Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս Կ. Հ. Քարապետյանի կողմից 7.11.1975)

Հիբրիդային նեկրոզի ամենաուժեղ ձևերը 6—8-ի լետալ հիբրիդներն են, նրանց մոտ նեկրոզն սկսվում է 2-րդ, 3-րդ տերևից և ավարտվում է բույսերի վաղաժամ մահով: Նեկրոզի երևույթը գենետիկական և մորֆոլոգիական տեսակետից, բավականին լավ է ուսումնասիրված:

Ներկայումս հայտնի է, որ հիբրիդային նեկրոզի առաջացման պատճառը Ne_1 և Ne_2 կոմպլեքսներն են, որոնց կրող սորտերը միմյանց հետ խաչաձևելուց՝ կախված այդ դեղների ուժից, առաջացնում են տարբեր աստիճանի նեկրոտիկ հիբրիդներ (1, 2):

Հայտնի է, որ նուկլեինաթթուները բացառիկ կարևոր դեր են կատարում սպիտակուցների սինթեզման, հետևաբար և ժառանգական հատկությունների փոխանցման գործում, ուստի մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում նուկլեինաթթուների պարունակության ուսումնասիրությունը ցորենի այնպիսի փոփոխված գենոտիպերում, ինչպիսիք լետալ հիբրիդներն են:

Նեկրոզի համապատասխան գեներ (Ne_1 և Ne_2) կրող ցորենի կուտեսցենս 1163 և էրիտրոսուպերմում 917 սորտերի խաչաձևումից ստացել ենք կուտեսցենս 1163× էրիտրոսուպերմում 917 8^o լետալ հիբրիդը: Որպես ստուգիչներ ծառայել են նշված հիբրիդի ծնողական ձևերը:

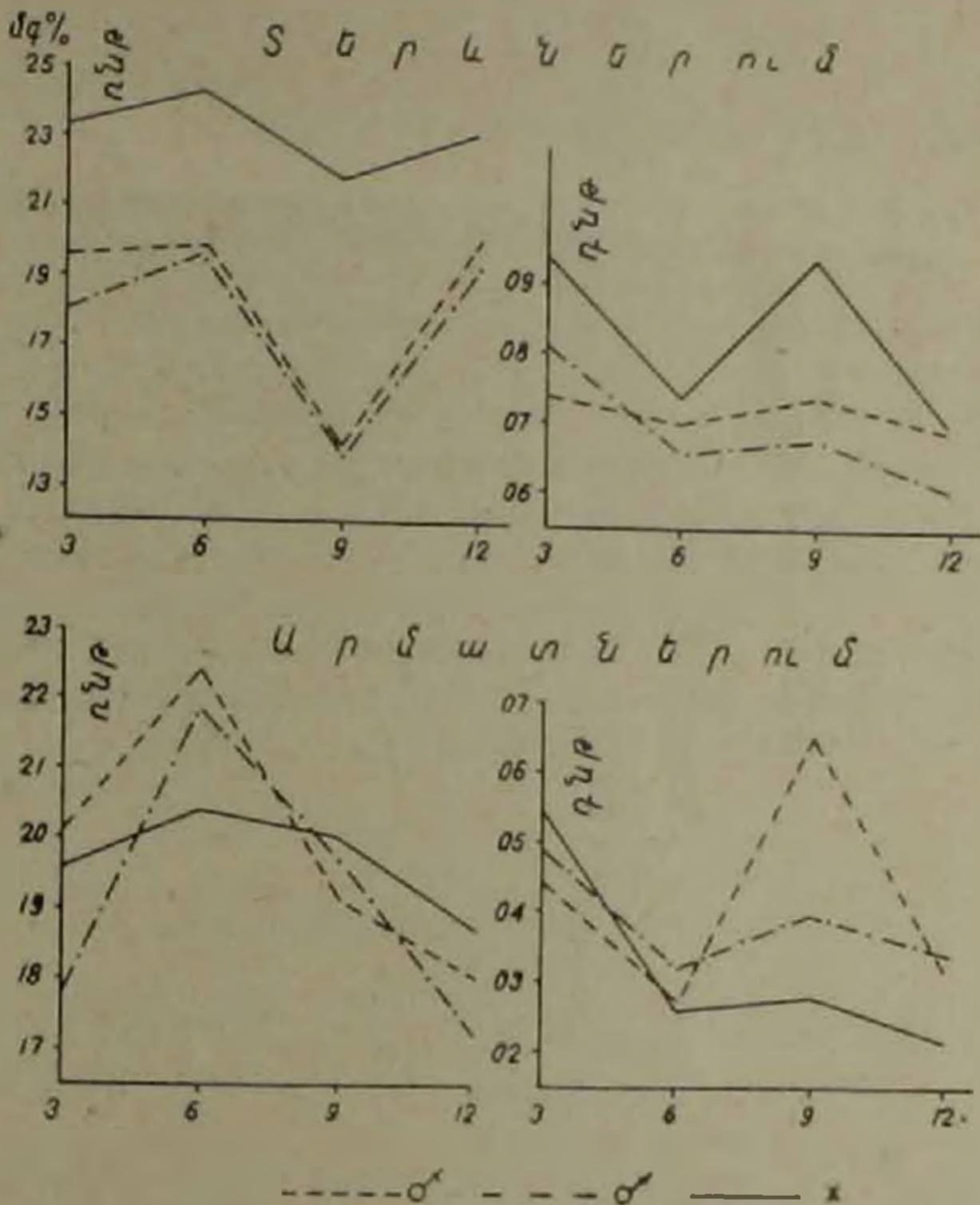
Կենսաքիմիական ուսումնասիրության ենք ենթարկել օդաչոր և 24 ժամ թրջած հատիկների սաղմերն ու էնդոսպերմը, ինչպես նաև 3, 6, 9 և 12 օրեկան ծլերի վերերկրյա մասերն ու արմատները: Նշված տարրերակներն ստանալու համար հիբրիդը ծնողական ձևերի հետ միասին աճեցրել ենք ծլեցման թասիկներում, ջրով թրջած ֆիլտրի թղթերի վրա սենյակային շերմաստիճանում: Չոր և 24 ժամ թրջած հատիկների սաղմերը, ինչպես նաև ծլերի արմատներն ու վերերկրյա մասերն անջատել ենք միմյանցից:

Նուկլեինաթթուների որոշումը կատարել ենք Ենայդերի մեթոդով հաշվի առնելով երկրագործության գիտահետազոտական ինստիտուտի բույսերի կենսաքիմիայի և ֆիզիոլոգիայի լաբորատորիայում կատարված որոշ ձևափոխություններ:

Ստացված տվյալները բերված են կորագծերի ձևով (նկ. 1 և 2):

Նկ. 1-ից տեսնում ենք, որ շնայած հիբրիդի և ծնողական ձևերի 24 ժամ թրջած հատիկների, սաղմերում նկատելիորեն ավելացել են ռիբոնուկլեինա-

Ուշագրավ է, որ հիբրիդը որպես կանոն, բնորոշվում է իրեն ծնողական ձևերի համեմատությամբ նուկլիինաթթուների ավելի շատ պարունակությամբ, շնայած այդ միացությունների փոփոխության դինամիկան ինչպես հիբրիդի, այնպես էլ ծնողական ձևերի ձևերում ընթանում է հիմնականում միատեսակ:



Նկ. 2 Նուկլեինաթթուների պարունակությունը, Լյուտեսցենս 1163X էրիտրոսպերմում 917 լետալ հիբրիդի ձևերում

Այսպիսով, նեկրոզի գիտերի կոմպլեքսնետացիան բերում է այն բանին, որ ցորենի Լյուտեսցենս 1163X էրիտրոսպերմում 917 լետալ հիբրիդի մոտ տեղի են ունենում նուկլեինաթթուների դեզօքսիտիբոնուկլեինաթթվի (ԴՆԹ) և ռիբոնուկլեինաթթվի (ՌՆԹ) զգալի փոփոխություններ, որոնք ի հայտ են գալիս շատ վաղ, նախքան նեկրոզի սկսվելը, դեռևս հիբրիդի հասիկներում: Նրանց սաղմերում պակասում է 'ԴՆԹ'-ի, էնդոսպերմում՝ ավելանում է ՌՆԹ-ի քանակը:

24 ժամ թրջած հասիկների սաղմերում և էնդոսպերմում չոր հասիկների համեմատությամբ տեղի է ունենում ՌՆԹ-ի և ԴՆԹ-ի զգալի կուտակում, սակայն հիբրիդը սաղմերում ԴՆԹ-ի պարունակությամբ նկատելիորեն զիջում է ծնողական սորտերին:

Հիբրիդի 3—12 օրեկան ծլերի վերերկրյա մասերում տեղի է ունենում նուկլեինաթթուների, հատկապես ՌՆԹ-ի ինտենսիվ կուտակում:

Արմատներում ծլերի աճին զուգընթաց պակասում է ՌՆԹ-ի և հատկապես ԴՆԹ-ի քանակը:

Ներկայացված աշխատանքի հեղինակները

В. В. Оганесян, Э. С. Авунджян

Изменение содержания нуклеиновых кислот в проростках летального гибрида Лютеценс 1163×Эритросперум 917

Изучали динамику содержания нуклеиновых кислот у внутривидового летального гибрида Лютеценс 1163×Эритросперум 917 в преднекротической фазе развития. Однако по содержанию ДНК в зародышах как сухих, так и замоченных семян, гибрид значительно уступает родительским формам. В эндосперме этого не замечается. По содержанию ДНК и РНК гибрид в значительной степени превосходит родительские формы. В надземных частях проростков указанного гибрида до 12-дневного возраста происходит интенсивное накопление РНК и ДНК.

В корнях тех же гибридов с ростом растений количество нуклеиновых кислот и особенно ДНК уменьшается.

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ I. G. Hertsen. Euphytica, 2,1 (1963). ² Г. А. Бабиджян. «Биологический журнал Армении» т. XXIII, II, 70.

УДК 576.809.581.13

МИКРОБИОЛОГИЯ

З. В. Маршавина, Е. Н. Макарова, А. Р. Мхитарян

Влияние источников азота на накопление лизина в культуральной среде и в клетках бактерий

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР В. М. Мхитаряном 22/1 1975)

Вопросы регуляции биосинтетических процессов у микроорганизмов, связанные, в частности, с усилением возможностей сверхсинтеза отдельных, наиболее ценных аминокислот у ауксотрофных мутантов, привлекают в последнее время интерес многочисленных исследователей (1-3).

Одним из регулирующих факторов в синтезе аминокислот является изменение состава питательной среды и, в первую очередь, изменение источника азота (4-6).

Настоящая работа посвящена изучению некоторых особенностей влияния сульфата аммония и глутаминовой кислоты на накопление свободного внутриклеточного и внеклеточного лизина у ауксотрофных мутантов—продуцентов этой аминокислоты.

Объектом исследования служили *Corynebacterium glut.* шт. 95, 28, 8 и *Brevibacter.* шт. 22—ауксотрофные мутанты, продуценты лизина.

Культуральная среда имела следующий состав (%): глюкоза—10; KH_2PO_4 —0,03; K_2HPO_4 —0,1; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ —0,03; DL—метионин—0,04; DL—треонин—0,1; биотин—0,002 мг/100 мл. Для инкубации *Brevibacterium* шт. 22 к этой среде добавляется тиамин—0,02 мг/100 мл (7); мел—2. В качестве источников азота служили: сульфат аммония—2; DL—глутаминовая кислота—4,4. pH среды 7,2—7,5. Инкубация проводилась в пробирках диаметром 2 см с 5 мл среды на качалках при 28° в течение 72-х часов. Посевным материалом служила суточная культура с рыбного агара в виде суспензии. В каждый вариант вносилось 0,4—0,6 мг абс. сух. в.

В конце опыта биомасса, после тщательного промывания холодной дистиллированной водой и отделения от мела, определялась нефелометрическим методом и экстрагировалась 80%-ным кипящим этанолом с гидромодулем 30 в течение часа. Для обнаружения внутриклеточных аминокислот экстракты подвергались хроматографированию в растворителе бутанол: уксусная кислота: вода (4:1:1) по методу Лисицкого

и Лорана (8). Внеклеточный лизин определялся методом высоковольтного электрофореза в муравьино-уксуснокислом буфере pH 3,1 (9). Проявка аминокислот проводилась 0,2% нингидрином в ацетоне.

В табл. 1 приведены средние данные из 4—6 повторностей, показывающие накопление внеклеточного лизина при использовании различных источников азота у 4-х исследуемых культур

Таблица 1

Влияние источников азота на потребление глюкозы, прирост биомассы и накопление внеклеточного лизина

Культурн	Потребленная глюкоза, мг/10 мл		Прирост биомассы, мг абс. с. в./10 мл		Внеклеточный лизин, г/л	
	NH ₄ ⁺ DL—Глу		NH ₄ ⁺ DL—Глу		NH ₄ ⁺ DL—Глу	
<i>C. glutamicum</i> шт. 95	898	450	42	20	11.3	0
<i>C. glutamicum</i> шт. 28	718	520	39	12	10.3	0
<i>C. glutamicum</i> шт. 8	738	430	30	12	10.8	0
<i>Brevibacterium</i> шт. 22	620	400	30	14	8.2	0

Результаты, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о том, что усвоенное аммиака обеспечивает довольно высокий, для синтетических сред, выход лизина (в среднем 11 г/л). Усвоение глутаминовой кислоты также происходит, о чем свидетельствует, хотя и более низкий, уровень потребленной биомассы. Но при усвоении этого источника азота внеклеточный лизин не накапливается в определяемых количествах.

Поскольку биосинтез аминокислот происходит в клеточном обменном фонде, то, естественно, возникающий вопрос заключается в том—имеет ли место биосинтез лизина внутри клеток вообще, когда источником азота является глутаминовая кислота. С этой целью наряду с внеклеточным лизином, были изучены свободные внутриклеточные аминокислоты.

Результаты анализа аминокислотного состава спирторастворимой фракции 4-х культур при усвоении сульфата аммония и глутаминовой кислоты показаны на рис. 1.

Прежде всего необходимо отметить, что источники азота существенным образом влияют как на качественный, так и количественный состав аминокислот спирторастворимой фракции. Сульфат аммония обеспечивает более полный набор аминокислот у всех штаммов. Преобладающими аминокислотами здесь являются глутаминовая кислота, лизин, аланин, валин-метионин, фенилаланин. Другие аминокислоты присутствуют в виде следов. При усвоении DL—глутаминовой кислоты аминокислотный обменный фонд культур более беден. Здесь полностью отсутствуют валин с метионином и лейцин, а фенилаланин находится в виде следов, меньше аланина.

Представляет интерес тот факт, что в клетках не обнаруживается треонин ни у одной из культур на обоих источниках азота и метионин при выращивании на глутаминовой кислоте (на сульфате аммония найдено большое количество валина, который находится в одном пятне с

метионином), несмотря на то, что эти аминокислоты довольно в большом количестве присутствуют в питательной среде, как ее компоненты.

Наблюдаются и межкультуральные особенности аминокислотного состава в зависимости от источника азота. Так клетки *Brevibacterium* шт. 22 по аминокислотному составу отличаются от клеток *C. glut.* шт. 95, 28, 8, выращенных на среде с сульфатом аммония. В этом случае у *Brevibacterium* обнаруживается очень много лизина, почти нет фенилаланина и мало валина с метионином. Возможно, что высокий уровень содержания внутриклеточного лизина является причиной того, что в культуральной среде накопление этой аминокислоты несколько занижено по сравнению с *C. glutamicum*. Аминокислотный состав 3-х штаммов *C. glutamicum* при усвоении этого источника азота — идентичен.

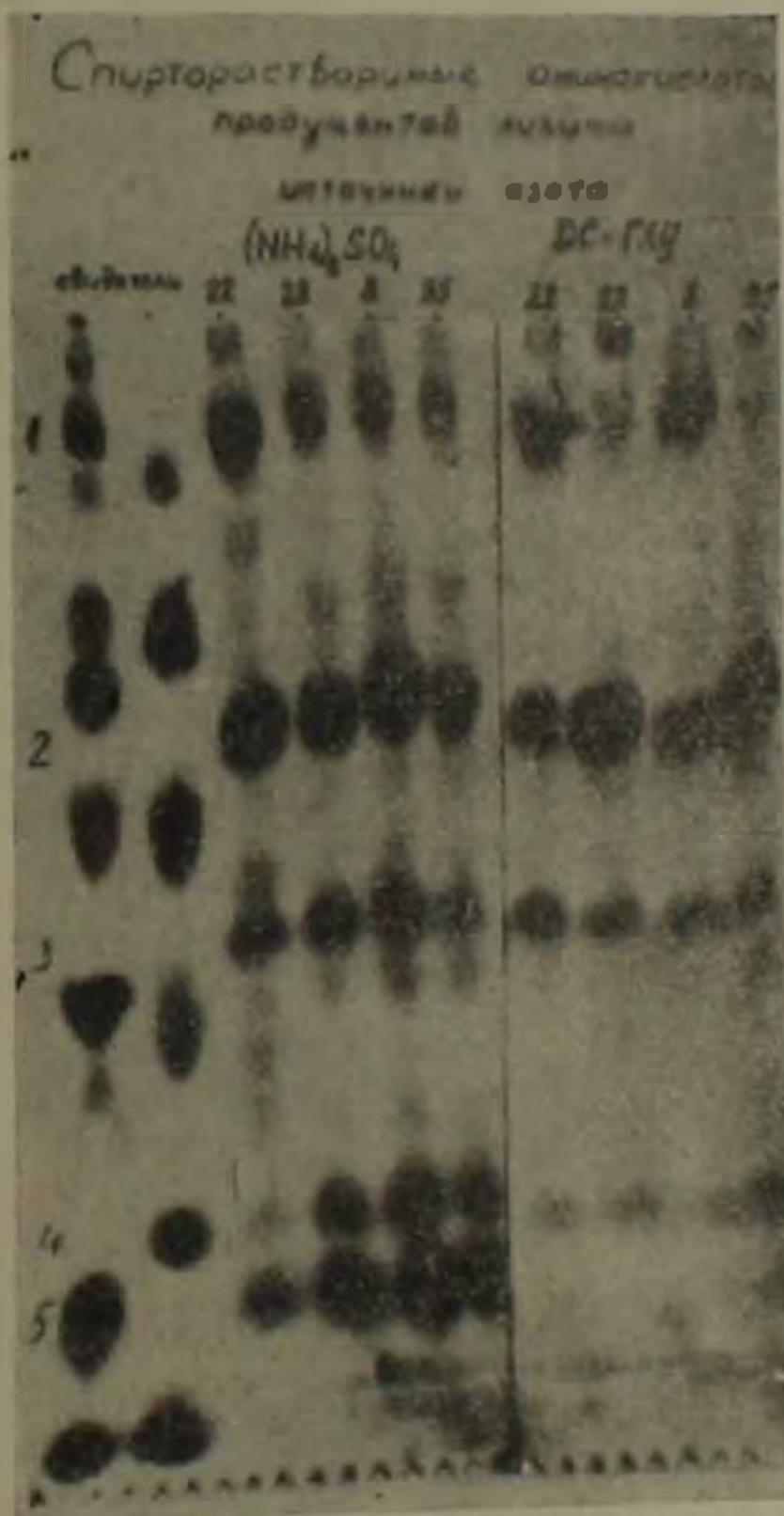


Рис. 1. Спирторастворимые аминокислоты *Brevibacterium* шт. 22(А) и *Corynebacterium glutamicum* шт. 28(Б), 8(В), 95(Г)

При выращивании культур в среде с DL-глутаминовой кислотой они, по аминокислотному составу, разделились на 2 группы. *Brevibacterium* шт. 22 и *S. glutamicum* шт. 8 отличаются тем, что глутаминовая кислота, проникнувшая из среды не накапливается в клетках, а подвергается обмену, в результате чего у этих культур накапливается большое количество лизина. Однако лизин не выделяется из клеток в культуральную жидкость. *S. glutamicum* шт. 95 и 28 отличаются высоким содержанием проникнувшей из среды глутаминовой кислоты. Она накапливается и не подвергается метаболизму, в результате чего в клетках нет лизина, нет и других аминокислот. В пользу такого предположения говорит и то, что накопление лизина в культуральной жидкости не происходит, значит его отсутствие в клетках не связано с выходом в окружающую среду.

Таким образом, DL-глутаминовая кислота, как основной источник азота, усваивается ауксотрофными мутантами *S. glutamicum* шт. 95, 28, 8 и *Brevibacterium* шт. 22, свидетельством чему является прирост биомассы. Однако усвоение носит относительный характер, так как биомасса не отличается полноценностью с точки зрения аминокислотного состава обменного фонда, который состоит, в основном, из 2-х или 3-х аминокислот (лизин, глутаминовая кислота, аланин). Кроме того, биомасса не обладает способностью накапливать внеклеточный лизин в большом количестве. Тем не менее биосинтез лизина в клетках *Brevibacterium* шт. 22 и *S. glutamicum* шт. 8 происходит. Это дает возможность предполагать, что отсутствие этой аминокислоты в культуральной жидкости связано с возможностью выхода ее из клеток, т. е. с вопросом клеточной проницаемости.

У *S. glutamicum* шт. 95, 28 лизин не найден в клетках, но в большом количестве содержится проникнувшая из среды глутаминовая кислота. Можно предположить, что в клетках глутаминовая кислота очень слабо подвергается метаболизму, аминокислоты синтезируются в незначительном количестве, которые, по-видимому, включаются в белок, тем самым обеспечивая рост биомассы, а накопление лизина в клетках не происходит.

При усвоении сульфата аммония, как основного источника азота, пул более богат как по уровню содержания, так и по набору аминокислот. Что касается лизина, то его содержание в клетках и в культуральной жидкости находится в обратной зависимости.

Институт микробиологии
Академии наук Армянской ССР

Զ. Վ. ՄԱՐԵԱՎԻԿԱ, Ե. Ն. ՄԱՎԱՐՈՎԱ, Ա. Ռ. ՄԿԻՔԱՐՅԱՆ

Ազոտի աղբյուրների սպեկտրային կոլստուրալ միջավայրում
և բակտերիաների բջիջներում լիզինի կուտակման վրա

Աշխատանքը նվիրված է ամոնիումի սուլֆատի և գլյուտամինաթթվի սպեկտրային մի քանի առանձին հատկությունների ուսումնասիրությանն ազատ

ներբջջային և արտաբջջային լիզինի կուտակման վրա՝ այդ ամինաթթուն արտադրող աուքսոտրոֆ մուտանտների մոտ:

Հետազոտման օբյեկտ են հանդիսացել լիզին արտադրող աուքսոտրոֆ մուտանտները *C. glutamicum* շտ. 8, 28, 95 և *Brevibacterium* շտ. 22:

Կարելի է հնթադրել, որ բջիջներում գլյուտամինաթթուն շատ թույլ է ընդգրկվում նյութափոխանակության մեջ, ամինաթթուները սինթեզվում են աննշան քանակությամբ, որոնք էլ, ըստ երևույթին, ներգրավվում են սպիտակուցի մեջ, դրանով իսկ ապահովելով կենսազանգվածի սփռ, իսկ լիզինի կուտակում բջիջներում տեղի չի ունենում:

Լեմոնիումի սուլֆատի՝ որպես ազոտի հիմնական աղբյուրի յուրացման դեպքում, ազատ ամինաթթվային ֆոնդն ավելի հարուստ է ամինաթթուների պարունակության մակարդակով և նրանց հավաքածուով:

Ինչ վերաբերում է լիզինին, ապա նրա պարունակությունը բջիջներում և կուլտուրայի հեղուկում գտնվում է հակադարձ հարաբերության մեջ:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ C. M. Brown, S. O. Stanley, J. Appl. Chem. and Biotechnol. 22, 3, 363 (1972).
² A. L. Demain, J. Appl. Chem. and Biotechnol. 22, 3, 315 (1972). ³ I. Kato, M. Kishimi, L. Chibata, Appl. Microbiol. 23, 4, 758 (1972). ⁴ Յ. Վ. Маршавина, Е. Н. Макарова, „Микробиология“, т. 43, 3, 493 (1974). ⁵ Յ. Վ. Маршавина, С. Г. Асланян, Получение и применение аминокислот. Изд. „Зинатне“, Рига, 1970. ⁶ И. Д. Мурзов, Э. М. Зайцева, Прикл. биохим. и микробиол., т. 9 (1973). ⁷ Л. С. Куцева, Н. М. Клюева, Прикл. биохим. и микробиол., т. 6, 2, 158 (1970). ⁸ S. Lissitsky, G. Lonpreul, Bull. soc. Biol. 37, 1177 (1955). ⁹ С. В. Гордиенко, А. Н. Козлова, В. М. Беликов Журнал прикл. химии, т. 39, 958 (1966).

УДК 595.429.2

АКАРОЛОГИЯ

А. Т. Багдасарян

Переименование рода и описание нового рода и вида
 эриофиодных клещей (*Acarina*, *Eriophyoidea*)

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР Э. М. Давтяном 12/III 1975)

В материале по эриофиодным клещам, собранном в Армении, был обнаружен свободноживущий клещ с равнокольчатой гистеросомой. Этот клещ по строению дорзального щитка и тергитов гистеросомы хорошо отличается от всех родов свободноживущих эриофиодных клещей с равнокольчатой гистеросомой, поэтому он выделяется в новый род, который я называю *Reckella*. Описание этого рода приводится ниже.

Однако, при установлении родовой принадлежности этого клеща, при сравнении его с родом *Kelferella* Channabasavanna (тип рода *K. neoltseae* Chan.), описанным из Индии в 1966 году (¹), выяснилось также, что родовое название клеща из Индии преокупированно, так как в 1964 году Я. Бочек (²) описал из Польши новый род эриофиодных клещей под названием *Kelferella* (тип рода *K. juniperici* Boczek). Об этом мною было сообщено автору преокупированного названия. Однако, хотя с тех пор прошло достаточно времени, род *Kelferella* Channabasavanna, 1966 остается не переименованным. Поэтому в настоящей статье предлагается новое родовое название:

Channabasavannella Bagdasarjan, 1975, nom. nov. = *Kelferella*
Channabasavanna, 1966, non Boczek, 1964.

Тип рода *Kelferella neoltseae* Channabasavanna, 1966.

Reckella Bagdasarjan, gen. nov.

Тело червеобразное или цилиндрическое, длинное. Рострум и хелицеры нормальной величины, направлены вниз. Дорзальный щит проподосомы и его лобный выступ небольшой. Бугорки дорзальных щетинок расположены на задней границе щитка; щетинки, сидящие на них, направлены назад и вбок. Дорзальный щит бугорчатый. Ноги с обыкновенными щетинками, характерные для эриофиодных клещей. Эмподий ног обычный, не расщепленный. Гистеросома равнокольчатая,

число тергитов и стернитов одинаковое, на тергитах имеются два ряда поперечно расположенных микробугорков, которые связаны друг с другом продольными тонкими линиями. На гистеросоме по одной паре латеральных и каудальных и 3 пары вентральных щетинок; аксессуарные щетинки могут быть или отсутствовать.

Тип рода *Reckella celtis* Bagdasarian, sp. n.

До описания этого нового вида считаю нужным отметить следующее:

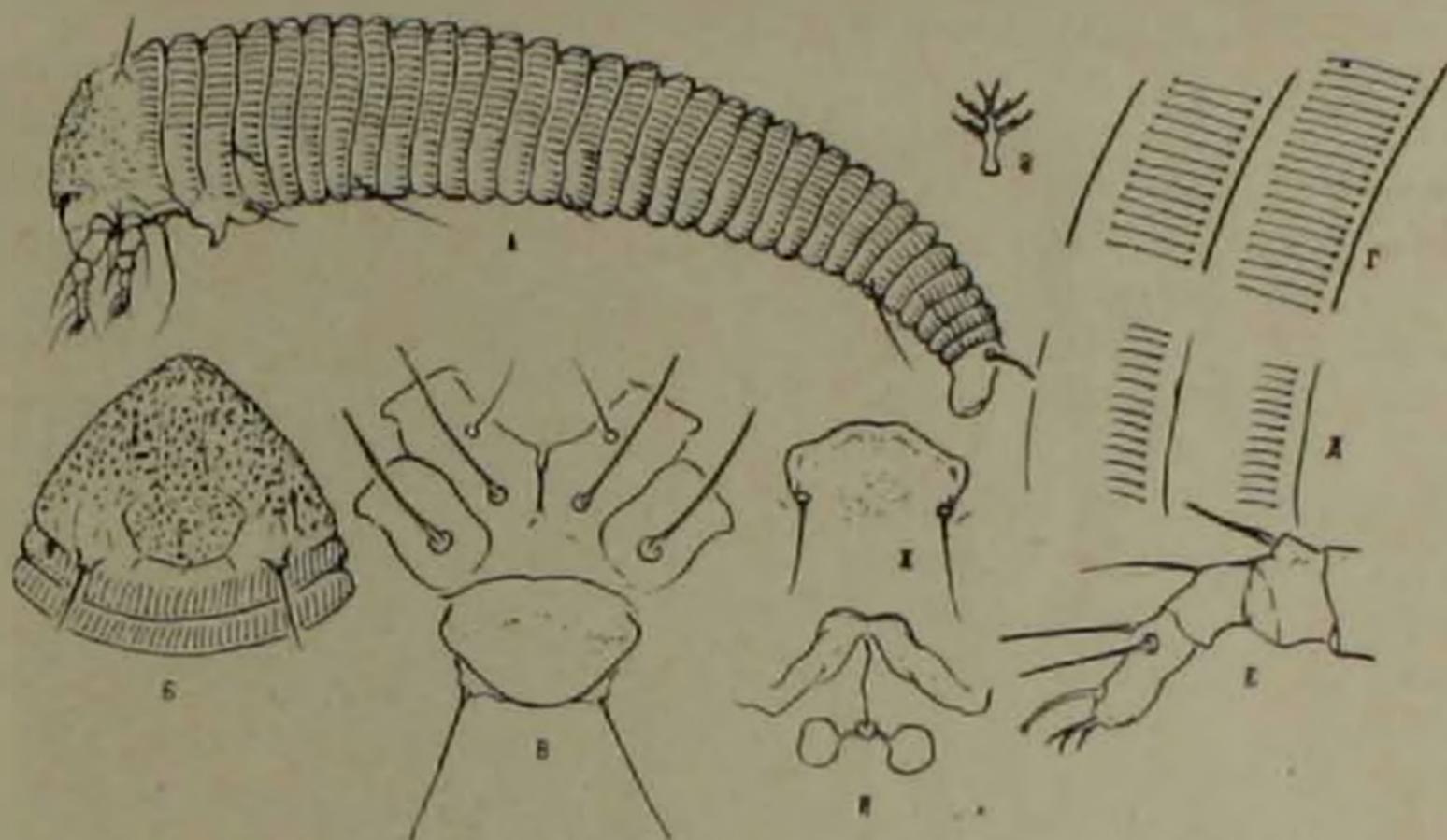


Рис. 1. *Reckella celtis* Bagdasarian, sp. n.

А—самка сбоку, Б—дорзальный щит, В—генитальный клапан самки и тазиков ног; Г—строение тергитов; Д—строение стернитов; Е—нога I; З—эмбриодий ног; Ж—генитальный клапан самца; И—гениталии самки

В настоящее время среди свободноживущих эриофиоидных клещей роды *Criotacus* K. (?), *Channabasavannella* Bagd. nom. nov. и *Reckella* Bagd. gen. nov. отличаются от всех остальных родов тем, что гистеросома у них равнокольчатая. По этому признаку они могут составить новый таксон. В настоящей статье они выделяются в новую трибу: *Criotacini* Bagdasarian, trib. nov.

Определительная таблица родов *Criotacini*

- 1(2). На тергитах гистеросомы по два поперечных ряда микробугорков, связанных друг с другом тонкими линиями. Дорзальный щит с зернистыми образованиями *Reckella* Bagd.
- 2(1). На тергитах гистеросомы только один ряд поперечно расположенных микробугорков. На дорзальном щитке зернистые образования отсутствуют.
- 3(4). Дорзальные щетинки направлены назад. Тергиты по середине спины мелкоморщинистые. Рострум крупный. Лобный выступ дорзального щитка раздвоен *Channabasavannella* Bagd.

4(3). Дорзальные щетинки направлены вверх и вперед. На тергитах гистеросомы морщин не имеется. Рострум умеренный. Лобный выступ щитка не раздвоен *Criofacis* K.

Reckella celtis Bagdasarjan, sp. n.

С а м к а. Тело удлиненно-цилиндрическое, его длина 220—255 μ , ширина 40—45 μ . Дорзальный щит маленький, его длина 26—28 μ . На дорзальном щитке слабо выражены только адмедианные линии, которые не доходят до заднего края щитка. У середины задней части щитка имеется пятиугольное поле, ограниченное линиями. Кроме линий дорзальный щит покрыт многочисленными зернистыми образованиями. Лобный выступ щитка маленький, длина его 5 μ , ширина сбоку (у середины) 1—1,5 μ . На дорзальном щитке бугорки расположены на его задней границе, а щетинки направлены назад и вбок. Эмподий ног с 3 парами лучей. Гистеросома равнокольчатая, ее тергиты и стерниты по числу и по ширине почти одинаковы: количество тергитов и стернитов по 32—34, ширина их 5—6 μ . Тергиты и стерниты покрыты поперечно густо расположенными микробугорками и тонкими продольными линиями. На тергитах микробугорки расположены в два ряда, на стернитах в один ряд. Продольные тонкие линии на тергитах связывают микробугорки обоих рядов друг с другом, на стернитах же они, начинаясь от микробугорков, доходя только до середины стернитов. На гистеросоме от тазиков ног до *s. lat.* число стернитов 2, от *s. lat.* до *s. vent. I* 5—6, от *s. vent. I* до II 7—8, от *s. vent. II* до III 11—12, от *s. vent. III* до каудальных лопастей 6. Между тазиками ног и генитальным отверстием может быть одно полукольцо, которое может и отсутствовать. *S. lat.* находятся на 30—31-ом, *s. vent. I* на 25—26-ом, II на 17—18-ом, III на 6-ом стернитах, считая сзади.

Размеры в микронах: длина хелицера 15—16, рострума 19—20, ног I 23—25, голени I 4, лапки I 6, коготка I 6,5. Длина тазиковых щетинок: I 10, II 18—20, III 25—30. Длина щетинок идносомы: *s. dors.* 10—12 (расстояние между ними 22—23), *s. gen.* 10 (расстояние между ними 12—13), *s. lat.* 10, *s. vent. I* 20, II 5, III 20 *s. caud.* 30—40.

С а м е ц. По длине тела незначительно меньше самки, длина 190—200 μ . Число тергитов и стернитов гистеросомы по 30—31.

Размеры в микронах. Длина хелицера 13—14, рострума 18—19, ног I 20—21, ног III 19—20.

Растение-хозяин: каркас кавказский (*Celtis caucasica* W.).

Отношение к растению хозяину: клещ обитает свободно на поверхности листьев.

М а т е р и а л: Армения, окрестности Мегри (11/VII 1961, 25/IX 1967).

Голотип и аллотип в препарате № 846—1 (25/IX 1967), паратипы в препаратах №№ 846—2 (25/IX 1967), 839 (25/IX 1967), 166—1, 2 (11/VIII 1961).

Зоологический институт
Академии наук Армянской ССР

էրիոֆիդ տզերի մեկ սեռի վերանվանում ու նոր սեռի և նոր տեսակի
նկարագրություն (Acarina, Eriophyoidea)

Հայաստանում հավաքած էրիոֆիդ տզերի նյութերում հայտնաբերվել է հավասարաօղակ մարմին ունեցող տիզ, որը գլխակրծքի դորզալ վահանի և մարմնի օղակների կազմությամբ խիստ տարբերվում է հավասարաօղակ մարմին ունեցող էրիոֆիդ տզերի բոլոր սեռերից: Այդ պատճառով էլ նա առանձնացվում է որպես նոր սեռ, որին անվանում եմ *Reckella*:

Ներկա հոդվածում սրվում է այդ նոր սեռի և նրա տիպի նկարագրությունը: Ճգի սևոր որոշելու ժամանակ, այն համեմատվել է *Keiferella Channabasavanna* սեռի հետ (սեռի տիպը *K. neolitseae* Chaa.), որը նկարագրվել է Հնդկաստանից 1966 թվականին: Սակայն այդ համեմատություն ժամանակ պարզվել է նաև, որ *Keiferella* տզի սեռի անունը մինչ այդ գրադեցված է եղել, քանի որ այդ անվամբ էրիոֆիդ տզերի նոր սեռ (սեռի տիպը *K. juniperici* Boczek) նկարագրված է եղել 1964 թ. Լեհաստանից: Այդ մասին հայտնվել է սեռի հեղինակ Չաննասարագավանային (*Channabasavanna*), Սակայն, շնայած բավական ժամանակ է անցել, բայց *Keiferella Channabasavanna* սեռը մնում է դեռ չվերանվանված: Ներկա հոդվածում այս սեռի համար առաջարկվում է հետևյալ նոր անունը՝

Channabasavannella Bagdasarjan, 1975, n. sp. nov.

= *Keiferella Channabasavanna*, 1966, non Boczek, 1964

Սեռի տիպը *Keiferella neolitseae* Channabasavanna, 1966:

ЛИТЕРАТУРА — ГЛАВНОПРЕЖДЕ

- ¹ C. P. Channabasavanna, A contribution to the knowledge of Indian Eriophyid mites (Eriophyoidea: Trombidiformes, Acarina). Univer. of Agric. sciences, Hebbal, Bangalore: 102, 1966. ² J. Boczek, Bull. de l'Académie Polonaise des sciences (Série sciences biologique-) vol. 12, nom. 9: 398, 1964. ³ H. H. Keifer, Eriophyid studies B-10. Bur. Ent. Calif. Dept. Agric. spec. publ.: 1-20, 1963.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ LX ՀԱՏՈՐԻ

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿՍ

Ի. Վ. Կովալիչինա—Ղ-նոց մատրիցա-Ֆունկցիաները և մոմենտների կլասիկ պրոբլեմը	3
Գ. Վ. Վիրաբյան—Պարամետրից մերոմորֆ կախված եզրային խնդրի սեփական էլեմենտների բազմապատիկ լրիվության մասին	11
Գ. Ն. Պետրոսյան—Բազիսների մի դասի մասին, որտեղ լուծելի է պատկանելիության պրոբլեմը	17
Կ. Գ. Վալեբկ, Ի. Ռ. Կաբդանյան—Կծային պարբերական հետադարձ սխտեմների տատանումների կայունության ուսումնասիրությունը	23
Վ. Ա. Ներսիսյան—Ինտեգրալ երկրաչափությունը R -չափանի հարթությունների բազմաձևության վրա	31
Ի. Պ. Նեղյինա—Նևակլինա—Պիկի շրջափոզային պրոբլեմի լուծումների նկարագրությունը	37
Վ. Ո. Վիդենսկի— V -լուծելի բազմանգամների բնտանիքների մասին ըստ Չերիչևի սխտեմի	63
Շ. Ծ. Բոզոյան—Անհուսալի էլեմենտներից հուսալի սխեմաներ կառուցելու վերաբերյալ	70
Յ. Ա. Քալայյան—Լոկալ կոմպակտ խմբերի մեջ բազմությունների տեղաշարժերի մասին	76
Է. Մ. Պոզոսյան—Համաձայնեցնող ինդուկտորների համեմատական բնութագրերը	129
Յ. Ա. Շամոյան—Փակ իդեալների ստրուկտուրան շրջանում անալիտիկ և փակ շրջանում ուղղակի ֆունկցիաների մի քանի սզակներում	133
Մ. Ա. Ակրվիս, Ա. Վ. Գոմմազյան—Աֆինական տարածության հասկացված ենթաբազմություններ, որոնք թույլատրում են զուգահեռ նորմալ վեկտորների դաշտ	137
Ն. Ի. Վիչնյակովա, Ո. Գ. Բերման—Ոչ նյութերյան նորմալորման սզակների վրա մոզայիների մասին	144
Է. Մ. Պոզոսյան—Հետադարձ կապով ինդուկտիվ արտածում	193
Ի. Ա. Կաջ—Երկրորդ կարգի բնդհանրացված դիֆերենցիալ արտահայտության սեփական ֆունկցիաների ոչ-լրիվության մասին	193
Վ. Մ. Եղիզարյան—Մի հանրազումարման մեթոդի վերաբերյալ	202
Խ. Մ. Լկոյան—Պարբերական պատենցիալով ճառարմ-լիուվիլի սպերատորի սպեկտրում լակունների բնույթի մասին	212
Ո. Ն. Լաբոսյան—Կատարյալ և կրիտիկական գրաֆներ	219
Լ. Գ. Պիկուլևիչ—Բազմաչափ պրոյեկտիվ տարածություններում հարթությունների լիովին ֆակալ պսևդոնոնգրուլենցիաների սիկոնոյյար պրոյեկտիվ ձևման մասին	227
Վ. Լ. Եղիզարյան—Անալիտիկ ֆունկցիայի վերականգնումը տիրույթի եզրային կետում նրա հաշորդական ածանցյալների արժեքներով	253

ՄԵՆԱՆՎԱԿ

Ս. Ս. Զարգարյան—Առաձգականության տեսության հարթ խնդիրը միակապ անկյուններով տիրույթի համար արտաքին ուժերի ազդեցության տակ	47
Ա. Ս. Զարգարյան—Առաձգականության տեսության հարթ խնդիրը միակապ անկյուններով տիրույթի համար եզրում տված տեղափոխությունների ազդեցության տակ	150
Լ. Ա. Լեյալովյան, Շ. Մ. Խաչատրյան—Պ. Յ. Պապկովիչի բնդհանրացված օրթոգոնալությունը և օրթոտրոպ կիսաշերտի համար հարթ խնդրում մարդ լուծումների գոյության պայմանները	157

ԷԼԵՎՏՐՈՄԵԿԱՆԻԿԱ

Գ. Լ. Աբիշյան—Քարախող հասցով միաճազ ինգուկտորային գեներատորներում հա-
ցեցման հաշվառումը 224

ԱՌԱՋԳԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԵՍՈՒԹՅՈՒՆ

Ա. Հ. Սարգսյան—Քեռի փոխանցումը վերջավոր երկարության բարակ գլանային
թաղանթից անվերջ առաձգական հոմ գլանին 164

ՅԻՉԻԿԱ

Գ. Մ. Ավագյանց, Ս. Գ. Գոլմազյան—Մեացորդային հազորդակցությամբ պայմա-
նավորված հիշողության էֆեկտներ 82

Գ. Մ. Ավագյանց, Ս. Ա. Խառումյան—Ցածր էներգիաներով օժտված էլեկտրոնների
ազդեցությունը կիսահազորդային դիոդների վրա 269

Վ. Մ. Հաբուրյունյան, Ա. Ժ. Մուրադյան—Ատոմի վարքը հանդիպակաց ալիթների
ոեզոնանսային դաշտում 275

ԱՍՏՐՈՑԻՉԻԿԱ

Ա. Լ. Գյուլբրուդսիյան — 11057 Կարապի ֆուորի վարքն իր բնկումից հետո 90

ԻՆՃԵՆԵՐԱՑԻՆ ՍԵՑՍՄՈՂՈՒԿԻՒՄ

Ա. Գ. Նազարով—Ինձեներային սեյսմոլոգիայի վերաբերյալ հետազոտությունների
պրոբլեմի շուրջը 94

Է. Ն. Խաչիյան—Կառուցվածքների վրա սեյսմիկ ազդեցության ուսումնասիրության
շուրջը՝ երանց ձգվածության հաշվառմամբ 171

ՍԵՑՍՄՈՂՈՒԿԻՒՄ

Գ. Ի. Սիխարույիծն, Ա. Խ. Ռադրամյան, Ս. Յ. Սրենյան—Ըրկրակեղևի ուսումնա-
սիրումը մակերևութային ալիթների խմբային արագության դիֆերենցիալ մեթոդով 100

ԳԵՈՑԻՉԻԿԱ

Գ. Ս. Գրիգորյան, Ա. Մ. Պոլունսկի—Քարդ լեռնային ուլիեֆի վրա դիտարկված
մագնիսական մոմենտի հաշվման եոր մեթոդն ըստ ΔZ անոմալիայի 179

ԳՐՈՒՆՏԵՆԵՐԻ ՄԵԿԱՆԻԿԱ

Գ. Վ. Տեր-Պետրոսյան—Միջակայքերով կիրառված հավասարաչափ բաշխված
բեռի դեպքում բնահողի կոչտացման սահմանագծի որոշումը 279

ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱ

Ա. Ք. Քարայան, Կ. Ս. Քանմազյան, Լ. Գ. Կարապետյան—Ածխածին-ածխածին
կապի խզման հետևանքով ամոնիումի իլիդի առաջացումը դիհիդրոթիզոնդոլինումային
ազերի հիմնային ճեղքման ընթացքում 51

ԻՐԿՐԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Վ. Հ. Պարոնիկյան—Երևկ-կասյարի հարարերության մետազածնման ելանակության
մասին 105

Ա. Ի. Հաբուրյունյան—Արսվյանի երկաթի հանքավայրի ծագման մասին, կապված
Հայկական ՍՍՀ-ում մագնետիտ-ապատիտային հանքանյութի որոնումների հետանկար-
ների հետ 184

ՏԻԿՑՈՆԻԿԱ

Ա. Ի. Հաբուրյունյան—Արարատյան ճկվածքում և նրա հարակից շրջաններում
ստացված երկրաֆիզիկական ինֆորմացիայի երկրաբանական բնույթի մասին 112

ՊԵՏՐՈՎՐԱՆԻԱ

Ս. Ի. Բուլասանյան—Հայկական ՍՍՀ մազմառիկ ապարների ֆորմացիոն ստորաբաժանման սխեմա 283

ՔՆՈՔՈՒՄԻԱ

Ա. Հ. Հաբուսյանյան, Խ. Ս. Սեվերին—Հորթի ուրցագեղձի F1 հիսթոնի C-ծայրային մասի որոշ պեպտիդների անջատումը և ամինաթթվային կազմի ուսումնասիրությունը . . . 36

Ա. Ա. Գալոյան, Ս. Ի. Ալեքսանյան, Վ. Գ. Աբելյան, Ն. Ի. Բարխուդարյան—Սրբատում և այլ սրգաններում ֆոսֆորիլազայի ակտիվությունը նեյրոհորմոն C-ի սովատոստատիկ ազդեցության ներքո 117

Ա. Ե. Ուսանյան—Հետվակցիկային հակամարմինագոյացման լեղոզեն հակաինհիբրտորներ 121

Ա. Ա. Գալոյան, Ա. Ա. Կիրակոսովա, Ի. Պ. Մանջիկյան—Տետրադեկապեպտիդ-սոմատոստատինի ազդեցության անեռների արյան կալիկրին-կինինային սխեմայի վրա . . . 169

Ա. Ա. Գալոյան, Ռ. Հ. Կարապետյան—Սոմատոստատինի և թիրեոտրոպին ոլիգոպեպտիդների (ՔՈՂ) ազդեցությունն սրտի դաջի ֆոսֆորիլազային վրա հիպոֆիզիկալիտիկային էնթարկված սպիտակ անեռների մի քանի սրգանների միտոքոնդրիաներում 232

Ա. Ա. Գալոյան, Յ. Ի. Պատիլինա—Նեյրոհորմոն C-ի ազդեցությունն որոշ դեհիդրոգենազների ակտիվության վրա 237

Ա. Ա. Գալոյան, Ա. Ա. Կիրակոսովա, Ի. Պ. Մանջիկյան—Արյան կալիկրին-կինինային սխեմայի կոմպոնենտների ակտիվությունը տիրեոտրոպին ոլիգոպեպտիդների և սոմատոստատինի ազդեցության տակ հիպոֆիզը հեռացրած անեռների մոտ 269

Ա. Ս. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ, Ա. Ա. ԳԱԼՈՅԱՆ—(ախարատղեի դրոզոֆիլա ֆերմենտի ակտիվության և իզոֆերմենտների կազմության փոփոխությունը սրտում նեյրոհորմոն C-ի ազդեցության ներքո 293

Վ. Վ. Հովհաննիսյան, Է. Ս. Հավոնցյան—Նուկլեինաթթուների պարունակության փոփոխությունները ցորենի կուտեսցենս 1163 X իրիտրոսպերմում 917 լեսայի հերթի դիջերում 297

ՄԻԿՐՈՔՈՒՆԱՆՈՒՄԻԱ

Ղ. Վ. Մարչավինա, Ն. Ն. Մակարովա, Ա. Ի. Մխարբուրյան—Ազոտի աղբյուրների ազդեցությունը կուլտուրայի միջավայրում և բակտերիաների բջիջներում լիզինի կուտակման վրա 301

ԲՈՒՅՍՆԵՐԻ ՆԻՋՆՈՒՄԻԱ

Մ. Խ. Գալյախյան, Կ. Ե. Ովչարով, Լ. Պ. Խլոպենկովա, Մ. Մ. Չալյախյան—Օլոտի գաջաչ և բարձրահասակ սարտերի աճը և ծաղկումը սերմերի գերերևիկով նախաքանքային թրջման հետ կապված 242

ՄԻՋԱՏԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Ս. Մ. Զարկոսով-Խենոբյան—Կարծրաթև-լվկենմիդների նոր տեսակ Սիրիերից (Coleoptera, Eucnemidae) 62

Վ. Ի. Գոլոբ, Է. Գ. Ակրամովսկայա—Նոր տեսակ Tingis cornigera Golub et Akramovskaja sp. nov. Անգրկովկասից 123

Ե. Լ. Կուրեվա—Չրխկան բզեզների (Coleoptera, Elateridae) երկու նոր տեսակի նկարագրություն 248

ԱԿԱՐՈՒՄԻԱ

Ա. Տ. Բաղդասարյան—Էրիոֆիդ տզերի մեկ սեռի վերանվանում ու նոր սեռի և նոր տեսակի նկարագրություն (Acarina, Eriophyoidea) 306

ՀԵԼՄԻՆՏՈՒՄԻԱ

Հ. Ե. Պողոսյան—Meloidoderita kirjanovae Pogossian, 1966 արուի նկարագրությունը (Nematoda, Meloidoderitidae) 252

СОДЕРЖАНИЕ LX ТОМА

МАТЕМАТИКА	Стр.
<i>И. В. Ковалишина</i> — <i>J</i> растягивающие матрицы-функции и классическая проблема моментов	3
<i>Г. В. Вирабян</i> —О краткой полноте собственных элементов для одного класса краевых задач, мероморфно зависящих от параметра	11
<i>Г. Н. Петросян</i> —О классе базисов с разрешимой проблемой включения	17
<i>К. Г. Валеев, И. Р. Корганян</i> —Исследование устойчивости колебаний линейных периодических возвратных систем	23
<i>В. А. Нерсисян</i> —Интегральная геометрия на многообразии <i>k</i> -мерных плоскостей	31
<i>И. П. Федчина</i> —Описание решений касательной проблемы Пензилины—Пика	37
<i>В. С. Виденский</i> —О <i>V</i> -разрешимых семействах многочленов по системе Чебышева	65
<i>Ш. Е. Бозоян</i> —К построению надежных систем из ненадежных элементов	70
<i>Ф. А. Тилилян</i> —О переносах множеств в локально компактных группах	76
<i>Э. М. Погосян</i> —Сравнительные характеристики согласующих индукторов	129
<i>Ф. А. Шамоян</i> —Структура замкнутых идеалов в некоторых алгебрах функций аналитических в круге и гладких вплоть до его границы	133
<i>М. А. Акивис, А. В. Чакмазян</i> —Об оснащенных подмногообразиях эффинного пространства, допускающих параллельное нормальное векторное поле	137
<i>И. И. Вишнякови, С. Д. Берман</i> —О модулях над нетеровыми кольцами нормирования	144
<i>Э. М. Погосян</i> —Индуктивный метод с обратной связью	193
<i>И. С. Кац</i> —О неполноте системы собственных функций обобщенного линейного дифференциального выражения второго порядка	198
<i>В. М. Едигарян</i> —Об одном методе суммирования	204
<i>Х. М. Мкоян</i> —О характере лакуи в спектре оператора Штурма—Лиувилля с периодическим потенциалом	212
<i>С. Е. Маркосян</i> —Совершенные и критические графы	218
<i>Л. Г. Пилулева</i> —О сингулярном проективном изгибании вполне фокальных псевдоконгруэнций плоскостей в многомерных проективных пространствах	257
<i>В. М. Едигарян</i> —Восстановление аналитической функции последовательности значения её производных на граничной точке	263
 МЕХАНИКА	
<i>С. С. Заргарян</i> —Плоская задача теории упругости для односвязных областей с углами при заданных на границе внешних силах	43
<i>С. С. Заргарян</i> —Плоская задача теории упругости для односвязных областей с углами при заданных на границе смещениях	150
<i>Л. А. Агаляян, Ш. М. Хичатрян</i> —Обобщенная ортогональность П. Ф. Полюквичи и условия существования затухающих решений в плоской задаче для ортотропной полуплоскости	157

ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА

- Г. Л. Арешян*—Учет насыщения в однофазных индукторных генераторах с пульсирующим потоком 224

ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

- С. О. Саркисян*—Передача нагрузки от тонкой цилиндрической оболочки конечной длины к бесконечному упругому цилиндру 164

ФИЗИКА

- Г. М. Авакьянц, С. Г. Долмазян*—Эффекты памяти, обусловленные остаточной проводимостью 82
- Г. М. Авакьянц, С. А. Тарумян*—Действие электронов высоких энергий на полупроводниковые диоды 269
- В. М. Арутюнян, А. Х. Мурадян*—Поведение атома в резонансном поле встречных волн 275

АСТРОФИЗИКА

- А. Л. Гмилебудаян*—Поведение фюры V1057 Лебеда после его возгорания 90

ИНЖЕНЕРНАЯ СЕЙСМОЛОГИЯ

- А. Г. Низаров*—К проблеме исследования по инженерной сейсмологии 94
- Э. Е. Хачиян*—К исследованию сейсмического воздействия на сооружение с учетом его протяженности 171

СЕЙСМОЛОГИЯ

- Д. Н. Сихарулидзе, А. Х. Баграмян, Б. Ц. Еремян*—Изучение строения земной коры дифференциальным методом групповых скоростей поверхностных волн 101

ГЕОФИЗИКА

- Д. С. Григорян, А. М. Полонский*—Новый метод вычисления магнитного момента по аномалии ΔZ наблюдаемой на сложном горном рельефе 179

МЕХАНИКА ГРУНТОВ

- Г. В. Тер-Петросян*—Определение границы затвердевания грунта при распределенной нагрузке, приложенной через интервалы 279

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- А. Т. Бабаян, К. Ц. Тагмазян, Л. П. Кирипетян*—Образование аммоний нлида в результате разрыва C—C связи при щелочном расщеплении дигидроизониндолинневых солей 51

ГЕОЛОГИЯ

- В. О. Пароникян*—О металлогеническом значении цинково-свинцового отношения 105
- А. Р. Арутюнян*—О генезисе Абовянского железурудного месторождения в связи с перспективами поисков магнетит-апатитовых руд на территории Армянской ССР 184

ТЕКТОНИКА

- А. Р. Арутюнян*—О геологической природе геофизической информации, полученной в связи с изучением глубинного строения Араратской ппации и прилегающих районов 112

ПЕТРОГРАФИЯ

- С. И. Биласян*—Схема формационного деления магматических пород Армянской ССР 281

БИОХИМИЯ

- А. А. Арутюнян, Е. С. Северин*—Выделение и исследование аминокислотного состава некоторых пептидов С-концевой части гистона тимуса теленка 56
- А. А. Галоян, С. С. Алексян, Ж. Г. Абеян, Н. А. Бархударян*—Изменение активности фосфоорилазы в сердце и других органах под влиянием нейрогормона «С» и соматостатина 117
- С. Ш. Сакалян*—Эндогенные ингибиторы поствакцинального антите-логенеза 121
- А. А. Галоян, А. С. Киракосови, С. П. Манджикян*—Влияние тетрадекапеп-тина-соматостатина на калликренин-кининовую систему крови крыс 189
- А. А. Галоян, Р. О. Кирапетян*—Влияние соматостатина и тиреотропин-релизинг гормона на окислительное фосфорилирование в митохондриях некоторых орга-нов гипофизэктомированных крыс 232
- А. А. Галоян, Ф. К. Путилина*—Влияние нейрогормона «С» на активность некоторых дегидрогеназ 237
- А. А. Галоян, А. С. Киракосови, С. П. Манджикян*—Активность компонентов калликренин-кининовой системы крови под влиянием тиреотропин-релизинг гор-мона и соматостатина у гипофизэктомированных крыс 289
- С. С. Алексян, А. А. Галоян*—Изменение активности лактатдегидрогеназы и ее изоферментного состава в сердце под влиянием нейрогормона «С» 293
- В. В. Оганесян, Э. С. Авунджян*—Изменение содержания нуклеиновых кислот в проростках летального гибрида *Лжстесценс 1163Х Эритросперум 917* 297

МИКРОБИОЛОГИЯ

- З. В. Маршавина, Е. И. Макарова, А. Р. Мхитарян*—Влияние источников азота на накопление лизина в культуральной среде и в клетках бактерий 301

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

- М. Х. Чайлахян, К. Е. Овчаров, Л. П. Хлопенков, М. М. Чийлахян*—Влияние предпосевной обработки семян гибберелином на рост и цветение карликового и высокорослого сортов гороха 242

ЭНТОМОЛОГИЯ

- С. М. Яблоков-Хизорян*—Новый вид жесткокрылого бурлящика из Си-бири (Coleoptera, Eucnemidae) 62
- В. Б. Голуб, Э. Г. Акрамовская*—Новый вид круженицы *Tingis cornige-га Golub et Akramovskaja sp. nov* (Hemiptera: Tingidae) из Закавказья 125
- Е. Л. Гурьева*—Два новых вида жуков-шелкунов (Coleoptera, Elateridae) с Кавказа 248

АКАРОЛОГИЯ

- А. Т. Багдасарян*—Переименование рода и описание нового рода и вида ариофиодных клещей (Acarina, Eriophyoidea) 306

ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ

- Э. Е. Погосян*—Описание самца *Meloidodexilla kirjanovae Pogosian, 1966* (Nematoda, Meloidoderitidae) 252

CONTENTS OF LX VOLUME

P.

MATHEMATICS

<i>I. V. Kovalishina</i> — <i>J</i> -contractive matrix-functions and the classic problem of moments	3
<i>G. V. Vtrabian</i> —On multiple completeness of eigenelements for a class of boundary problems, with meromorphic dependence on a parameter	11
<i>G. N. Petrossian</i> —On a class of bases, where the problem of inclusion is solvable	17
<i>K. G. Valeev, I. R. Karganian</i> —On the study of the vibrations of linear periodic systems	23
<i>V. A. Nersisian</i> —Integral geometry on the varieties of <i>k</i> -surfaces . . .	31
<i>I. P. Fedchina</i> —The description of the solutions of the Nevanlinna—Peak tangent problem	37
<i>V. S. Vidensky</i> — <i>V</i> -solvable Tchebishev system families of polynomials .	65
<i>Sh. E. Bozoyan</i> —Forming reliable schemes from unreliable elements . . .	70
<i>F. A. Talalian</i> —On transfer of sets in locally compact groups	76
<i>E. M. Pogossian</i> —Comparative characteristics of concordant inductors	129
<i>F. A. Shumoyan</i> —The Structure of closed ideals in certain algebras of functions analytic in the circle and smooth up to its boundary	133
<i>M. A. Akivis, A. V. Chakmazian</i> —On the equipped submanifolds of affine spaces, permitting parallel normal vector field	137
<i>N. I. Vtshniakova S. D. Berman</i> —On modules over nonnoetherian valuation rings	144
<i>E. M. Pogossian</i> —Inductive inference with feedback	197
<i>I. S. Kac</i> —On incompleteness of the system of eigenfunctions of generalized linear second order differential expression	198
<i>V. M. Edigarian</i> —On a method of summation	204
<i>Ch. M. Mkoyan</i> —On the property of lacuna in the spectrum of Sturm—Louvill operator with the periodic potential	212
<i>S. E. Markosian</i> —Perfect and critical graphs	218
<i>L. G. Pikuleva</i> —On singular projective deformation of full local pseudo-congruences of planes in multidimensional projective spaces	257
<i>V. M. Edigarian</i> —On the restoration of an analytical function by means of its derivatives on a boundary point	263

MECHANICS

<i>S. S. Zargarian</i> —The plane problem of the theory of elasticity for simply-connected regions with corner points when external stresses are given at the boundary	43
<i>S. S. Zargarian</i> —The plane problem of the theory of elasticity for simply connected regions with corner points when displacements are given at the boundary	150
<i>L. A. Agulovian Sh. M. Khachatryan</i> —The P. F. Papcovich's generalized orthogonality and conditions of existence of fading solution in the plane problem for the orthotropic semi-strip	157

ELECTROMECHANICS

- G. L. Areshlan*—The account of saturation in one-phase pulse flux induction generators 224

THEORY OF ELASTICITY

- S. O. Sarkisian*—The transference load from thin cylindrical shells of finite length to the infinite elastic cylinder 164

PHYSICS

- G. M. Avakunts, S. G. Dolmazian*—Memory effects caused by residual conductivity 82

- G. M. Avakunts, S. A. Tarumian*—Low-energy electron interaction with semiconductor diodes 269

- V. M. Harutjunjan, A. J. Muradjan*—The Behaviour of Atom in Resonant Field of Opposite 275

ASTROPHYSICS

- A. L. Gyulbudaghan*—Behaviour of the Puor V1057 Cyngi after its flare 90

EARTHQUAKE ENGINEERING

- A. G. Nazarov*—The problem of earthquake engineering 94

- E. E. Khachian*—The investigation of seismic influence over structures taking into account its extension 171

EARTHQUAKE

- D. J. Sikharulidze, A. H. Bagromian, B. G. Eremlan*—The study of the earth's crust structure by means of the differential method of group velocities of surface waves 100

GEOFYSICS

- D. S. Grigorian, A. M. Polonski*—A new method of magnetic moment computation from ΔZ anomaly observed on complex rock relief 179

MECHANICS OF THE GROUND

- G. V. Ter-Petrossian*—The determination of the hardening ground limit under the periodic distributed pressure, applied on the ground surface 279

ORGANIC CHEMISTRY

- A. T. Babnyan, K. Ts. Iagmusian, L. P. Karapetian*—The formation of ammonium ilid as a result of basic cleavage of dihydroisoindolentium salts 51

GEOLOGY

- W. O. Furonkian*—The metallogenic meaning of zinc-lead relations 105

- A. R. Harutunian*—The genesis of the Abovian iron ore bed in connection with the prospective search for magnetic-apatite ore on the territory of Armenia 184

TECTONICS

- A. R. Harutunian*—Geological nature of geophysical information received during the study of the deep structure of the Ararat depression and the adjoining regions 112

PETROGRAPHY

S. I. Bolasanyan—The Scheme of the Formational Division of Magmatic Rocks of Armenian S.S.R. 283

BIOCHEMISTRY

A. A. Harutunian, E. S. Severin—Isolation and amino acid analysis of some peptides from C-terminal region of calf thymus histone P1 56

A. A. Galoyan, S. S. Alexanian, J. G. Abellan, N. A. Barkhudarian—The effect of neurohormone C and somatostatin on phosphorylase activity of heart and other organs 117

S. Sh. Sakantun—Endogen entinhibitors in the postvaccinal production of antibodies 121

A. A. Galoyan, A. S. Kirakosova, S. P. Manjikian —The effect of tetradecapeptide—somatostatine on the kallikrein -kinin system of rat blood 189

A. A. Galoyan, R. O. Karapetian—The effect of somatostatine and thyrotropine releasing hormone on the oxidative phosphorylation in mitochondria of some organs of hypophysectomized rats 232

S. S. Aleksanian, A. A. Galoyan, F. E. Putlina—Effect of neurohormone C on the activity of some dehydrogenases 237

A. A. Galoyan, A. S. Kirakosova, S. P. Manjikyan—The Effect of Thyrotropine releassing hormone and somatostatine on the activity of blood kallikrein -kinine sistem components in hipophysectomied rats 289

S. S. Alecsanian, A. A. Galoyan — Effect of neurohormone „C“ on the activity and isoensyme composition of lactatedehydrogenase in heart 293

V. V. Hovhannissian, E. S. Atundzjan—Variations in the nucleic acid content in seedlings of the lethal hybrid of wheat Lutescens 1163X Erythrosperrum 917 297

MICROBIOLOGY

Z. V. Marshavina, E. N. Makarova, A. R. Mxitarian —The influense of nitrogen on the lysine occumulation in cultural medium and into bacterial cels 301

PLANT PHYSIOLOGY

M. Kh. Chailukhjian, K. E. Ovcharov, I. P. Khtopenkova, M. M. Chailukhjian—Influence of presowing seed treatment of gibberellic on the growth and flowering of dwarf and tall pea varieties 242

ENTOMOLOGY

S. M. Iablukoff-Khuzorian —A new species of coleoptera-eucnemidae from Siberia 62

V. B. Golub, E. G. Akramovskaya—A new species Tingis cornigera Golub et Akramovskaya sp. nov. (Hemiptera: Tingidae) from Transcaucasus 125

E. L. Gurjeva—Two new aspects of click-beetle (Coleoptera, Elateridae) from the Caucasus 248

AKARALOGY

A. T. Bagdasarian—Renaming of a genus and description of a new genus and species of eriophyoid mites (Acarina, Eriophyoidea) 306

HELMINTHOLOGY

H. E. Poghosian—The description of the male meloidoderita kirjanovae Poghosian, 1956 (Nematoda, Meloidoderitidae) 252

