

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՐ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

XXXVI, № 5

1963

Խմբագրական կոլեգիա

Редакционная коллегия

Է. Գ. ԱՖՐԻԿՅԱՆ, կենսաբանական գիտությունների բեկնածու, Ա. Բ. ԲԱՐԱՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից-անդամ, Վ. Մ. ԲԱՌԱՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից-անդամ, Վ. Հ. ՀԱՍԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ, ակադեմիկոս, Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, կենսաբանական գիտությունների դոկտոր (պատ. խմբագրի տեղակալ), Գ. Մ. ՂԱՐԻՐՅԱՆ, ֆիզիկա-մաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, Ս. Հ. ՄԻՐՋՈՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից-անդամ, Ս. Ս. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ակադեմիկոս, Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՐ ԳԱ ակադեմիկոս, Մ. Մ. ԶՐԱՇՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ակադեմիկոս (պատ. խմբագիր), Ս. Մ. ՍԱՊՈՆԶՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից-անդամ:

В. А. АМБАРЦУМЯН, академик, Э. Г. АФРИКЯН, кандидат биологических наук, А. Т. БАБАЯН, чл.-корресп. АН АрмССР, Г. М. ГАРИБЯН, доктор физико-мат. наук, М. М. ДЖРБАШЯН, академик АН АрмССР (отв. редактор), В. О. КАЗАРЯН, доктор биологических наук (зам. отв. редактора), С. А. МИРЗОЯН, чл.-корресп. АН АрмССР, С. С. МКРТЧЯН, академик АН АрмССР, А. Г. НАЗАРОВ, академик АН АрмССР, О. М. САПОНДЖЯН, чл.-корресп. АН АрмССР, В. М. ТАРАЯН, чл.-корресп. АН АрмССР

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՐ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

Ե Ր Ե Վ Ա Ն

Е Р Е В А Н

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

69

Մարեմաթիկա

- Ն. Դ. Պեցկո—Երկկվատերնիոնային էլիպսական տարածությունը և նրա կիրառությանը իրական երկրաչափությունում 257
- Է. Մ. Քենեյան—Անալիտիկ ֆունկցիայի եզրային վարքի մասին 263
- Ա. Մ. Սուրգսյան—Մասնական ածանցյալներով հավասարումների սխտեմների լուծումների խզման մասին 271

Պոլիմերների ֆիզիկա

- Ն. Մ. Քոչարյան, Հայկական ՍՍԻ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Խ. Բ. Փաշաջյան—Պլեզոէլեկտրական էֆեկտը պոլիմեթիլմետակրիլատում 277

Կիրառական օդերևութաբանություն

- Ա. Մ. Մխիթարյան—Սևանա լճի մտկերևութից գոլորշիացման որոշումը ջերմային բալանսի մեթոդով 281

Պեթրոգրաֆիա

- Ս. Ի. Բալասանյան—Պլազիոկլազների օպտիկական ճանապարհով որոշման գլխավոր մեթոդների հարցի շուրջը 289

Սառափոցագրաֆիա

- Վ. Մ. Ամարյան—Արագած լեռան շրջանի նեոգենյան և չորրորդական ժամանակաշրջանի հրաբխային ապառների ստրատիգրաֆիական սխեման 293

Հելմինթոլոգիա

- Կ. Ո. Հախումյան—Հավերի սայետինոգի հարուցիչ Raillietina (Skrjabinia) circumvallata var. sibirica Fedjushin, 1953 երիզորդի միջնորդ տերերի հայտնաբերումը (Cestoda: Davaineidae) 299
- Պ. Կ. Սվանյան—Thysanlezia giardi (Moniez, 1879) երիզորդի պարզացումը խոստակեր միջատների (Psocoptera) օրգանիզմում 303

Ֆիզիոլոգիա

- Ն. Հ. Լեսայան և Մ. Ա. Ռոստոմյան—Գամմա-ամինոկարագաթթվի ազդեցությունը արյան կատեխոլամինների քանակության վրա 307
- Վ. Վ. Ֆանարջյան—Մեծ կիսազնդերի կեղևի վրա ուղեղիկի ոչ սպեցիֆիկ ազդեցության հարցի վերաբերյալ 311

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Математика	
<i>Н. Д. Пецко</i> —Бикватернионные эллиптические пространства и их применение к вещественным геометриям	257
<i>Э. М. Кегеян</i> —О поведении аналитической функции вблизи границы области	263
<i>С. Ц. Саркисян</i> —О разрушении решений систем уравнений с частными производными	271
Физика полимеров	
<i>Н. М. Кочарян</i> , чл.-корр. АН Армянской ССР, и <i>Х. Б. Пачаджян</i> —Исследование пьезоэффекта в полиметилметакрилате	277
Прикладная метеорология	
<i>А. М. Мхитарян</i> --Определение испарения с поверхности озера Севан методом теплового баланса	281
Петрография	
<i>С. И. Баласанян</i> —К вопросу об основных методах определения плагиоклазов оптическим путем	289
Стратиграфия	
<i>В. М. Амарян</i> —Стратиграфическая схема неогеновых и четвертичных вулканических образований района г. Арагац	293
Гельминтология	
<i>К. С. Ахумян</i> —Выявление промежуточных хозяев возбудителя райтиноза кур— <i>Raillietina (Skrjabinia) circumvallata</i> var. <i>sibirica</i> Fedjuschin, 1953 (Cestoda: Davaineidae)	299
<i>П. К. Сваджян</i> —Развитие <i>Thysanlezia giardi</i> (Moniez, 1879) в теле насекомых из отряда сенокосов (Psocoptera)	303
Физиология	
<i>Н. А. Есаян</i> и <i>М. А. Ростомян</i> —Действие гамма-аминомасляной кислоты на уровень катехоламинов в крови	307
<i>В. В. Фанарджян</i> —К вопросу о неспецифическом влиянии мозжечка на кору больших полушарий	311

МАТЕМАТИКА

Н. Д. Пецко

Бикватернионные эллиптические пространства и их
 применение к вещественным геометриям

(Представлено академиком АН Армянской ССР А. Л. Шагиняном 26/XI 1962)

Н. Т. Аббасов ⁽¹⁾ определил бикомплексные эллиптические пространства над бикомплексными числами $a + bi$, где a, b — комплексные числа $\alpha + \beta I$, а в работе ⁽²⁾ определил бикватернионные эллиптические пространства над бикватернионами $a + bi + cj + dk$, где a, b, c, d — комплексные числа (см. также ⁽³⁾). В настоящей работе мы рассматриваем бикомплексные бикватернионные эллиптические пространства над бикомплексными числами и бикватернионами, где a, b, c, d — комплексные числа вида $\alpha + \beta I$, двойные числа вида $\alpha + \beta I$, $E^2 = +1$ и дуальные числа $\alpha + \beta \varepsilon$, $\varepsilon^2 = 0$, единицы, I, E и ε которых перестановочны с единицами i, j, k . Эти пространства являются частными случаями неевклидовых пространств над алгебрами, изучавшимися М. А. Джавадовым ⁽⁴⁾.

Комплексные кватернионы образуют кольцо, изоморфное полному кольцу комплексных матриц второго порядка, двойные и дуальные кватернионы образуют кольца, изоморфные кольцам бикомплексных матриц второго порядка, причем изоморфизм устанавливается соответствием

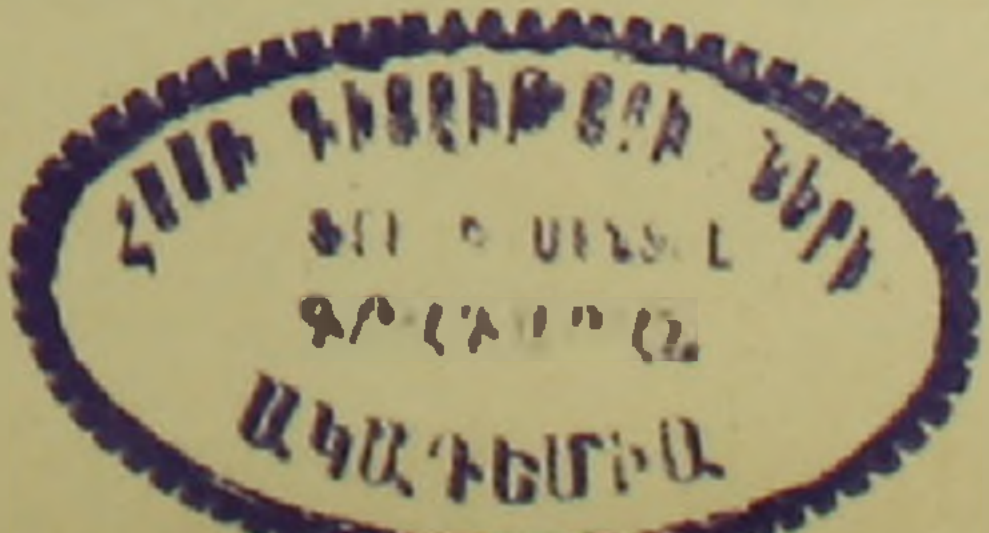
$$a + bi + cj + dk \longleftrightarrow \begin{pmatrix} a + di & b + ci \\ -b + ci & a - di \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A & B \\ -\bar{B} & \bar{A} \end{pmatrix}$$

Будем обозначать кольца бикомплексных чисел, соответственно, $R(i, I)$, $R(i, E)$ и $R(i, \varepsilon)$, а кольца бикватернионов, соответственно, $R(i, j, I)$, $R(i, j, E)$ и $R(i, j, \varepsilon)$.

В кольцах $R(i, I)$, $R(i, E)$ и $R(i, \varepsilon)$ можно определить три вида бикомплексных чисел, сопряженных с числом $A = a + bi$, $\bar{A} = a - bi$, $\tilde{A} = \bar{a} + bi$, $\bar{A} = a - bi$, в кольцах $R(i, j, I)$, $R(i, j, E)$ и $R(i, j, \varepsilon)$ можно определить три вида бикватернионов, сопряженных с бикватернионом

$$A = a + bi + cj + dk:$$

$$A = a - bi - cj - dk, \quad \bar{A} = \bar{a} + bi + cj + dk, \quad \bar{A} = a - bi - cj - dk.$$



Эти преобразования являются инволюционными преобразованиями, причем все указанные преобразования в кольцах бикомплексных чисел являются автоморфизмами (например, $\tilde{\alpha}\tilde{\beta} = \tilde{\alpha}\tilde{\beta}$), а все указанные преобразования в кольцах бикватернионов являются антиавтоморфизмами (например, $\tilde{\alpha}\tilde{\beta} = \tilde{\beta}\tilde{\alpha}$).

Н. Т. Аббасов ^(1, 2) определил n -мерные бикомплексные и бикватернионные проективные пространства $P_n(j, I)$ и $P_n(i, j, I)$ и эллиптические пространства $\tilde{S}_n(i, I)$ и $\tilde{S}_n(i, j, I)$ над кольцами $R(i, I)$ и $R(i, j, I)$. Заменяя в определении этих пространств кольцо $R(i, I)$ кольцами $R(i, E)$ и $R(i, \varepsilon)$, а кольцо $R(i, j, I)$ — кольцами $R(i, j, E)$ и $R(i, j, \varepsilon)$ мы определим n -мерные бикомплексные и бикватернионные проективные пространства $P_n(i, E)$, $P_n(i, \varepsilon)$, $P_n(i, j, E)$ и $P_n(i, j, \varepsilon)$ и эллиптические пространства $\tilde{S}_n(i, E)$, $\tilde{S}_n(i, \varepsilon)$, $\tilde{S}_n(i, j, E)$ и $\tilde{S}_n(i, j, \varepsilon)$.

Группы проективных преобразований (коллинеаций и корреляций) пространств $P_n(i, E)$, $P_n(i, \varepsilon)$, $P_n(i, j, E)$ и $P_n(i, j, \varepsilon)$ и группы движений пространств $\tilde{S}_n(i, E)$, $\tilde{S}_n(i, \varepsilon)$, $\tilde{S}_n(i, j, E)$ и $\tilde{S}_n(i, j, \varepsilon)$ определяются аналогично группам проективных преобразований пространств $P_n(i, I)$ и $P_n(i, j, I)$ и группам движений пространств $\tilde{S}_n(i, I)$ и $\tilde{S}_n(i, j, \varepsilon)$, определенных Н. Т. Аббасовым.

Теорема 1. Пространство $P_n(i, j, I)$ допускает интерпретацию в виде многообразия прямых комплексного проективного пространства $P_{2n+1}(i)$, причем группа проективных преобразований пространства $P_n(i, j, I)$ изоморфна группе проективных преобразований пространства $P_{2n+1}(i)$. При этой интерпретации всякой m -мерной плоскости бикватернионного пространства $P_n(i, j, I)$ соответствует $(2m - 1)$ -мерная плоскость комплексного пространства $P_{2n+1}(i)$.

Теорема 2. Пространства $P_n(i, j, E)$ и $P_n(i, j, \varepsilon)$ допускают интерпретации в виде конгруэнции прямых бикомплексного проективного пространства, соответственно $P_{2n+1}(i, E)$ и $P_{2n+1}(i, \varepsilon)$, причем группы проективных преобразований пространств $P_n(i, j, E)$ и $P_n(i, j, \varepsilon)$ изоморфны факторгруппам групп проективных преобразований пространств $P_{2n+1}(i, E)$ или $P_{2n+1}(i, \varepsilon)$, переводящих в себя каждую прямую конгруэнции. При этой интерпретации всякой m -мерной плоскости бикватернионных пространств $P_n(i, j, E)$ и $P_n(i, j, \varepsilon)$ соответствует $(2m - 1)$ -мерная плоскость бикомплексного пространства, состоящая из прямых конгруэнции.

Теорема 3. Пространство $\tilde{S}_n(i, j, I)$ допускает интерпретацию в виде многообразия прямых комплексного эллиптического пространства $\tilde{S}_{2n+1}(i)$, причем группа движений пространства $\tilde{S}_n(i, j, I)$ изоморфна группе движений пространства $\tilde{S}_{2n+1}(i)$.

Теорема 4. Пространства $\bar{S}_n(i, j, E)$ и $\bar{S}_n(i, j, \varepsilon)$ допускают интерпретации в виде конгруэнций прямых эллиптических пространств $\bar{S}_{2n+1}(i, E)$ и $\bar{S}_{2n+1}(i, \varepsilon)$, причем группы движений пространств $\bar{S}_n(i, j, E)$ и $\bar{S}_n(i, j, \varepsilon)$ изоморфны факторгруппам групп движений пространств $\bar{S}_{2n+1}(i, E)$ и $\bar{S}_{2n+1}(i, \varepsilon)$, переводящим в себя конгруэнцию по подгруппам этих групп, переводящим в себя каждую прямую конгруэнции.

Эти теоремы являются аналогами известных теорем об интерпретации антикватернионного проективного пространства $P_n(i, e)$ в виде многообразия прямых действительного пространства P_{2n+1} комплексного и двойного проективного пространств $P_n(i)$ и $P_n(e)$ в виде линейных конгруэнций пространства P_{2n+1} , комплексного и кватернионного эллиптических пространств $\bar{S}_n(i)$ и $\bar{S}_n(i, j)$ в виде паратактических конгруэнций прямых эллиптических пространств $\bar{S}_{2n+1}$ и $\bar{S}_{2n+1}(i)$ и антикватернионного эллиптического пространства $\bar{S}_n(i, e)$ — в виде многообразия прямых симплектического пространства $S_{P_{2n+1}}$ ⁽⁴⁾.

Теорема 5. Точки бикватернионной эллиптической прямой $\bar{S}_1(i, j, I)$ можно взаимно однозначно отобразить на прямые 5-мерного эллиптического пространства S_5 , причем группы движений $\bar{S}_1(i, j, I)$ и S_5 изоморфны, а метрические инварианты двух точек $\bar{S}_1(i, j, I)$ совпадают с метрическими инвариантами соответственных прямых S_5 .

Теорема 6. Точки бикватернионной эллиптической прямой $\bar{S}_1(i, j, E)$ можно взаимно однозначно отобразить на гиперболические прямые 5-мерного гиперболического пространства 1S_5 , причем группы движений пространств $\bar{S}_1(i, j, I)$ и 1S_5 изоморфны, а метрические инварианты двух точек $\bar{S}_1(i, j, I)$ совпадают с метрическими инвариантами соответственных прямых 1S_5 .

Теорема 6 вытекает из того, что точки прямой $\bar{S}_1(i, j, E)$ в силу теоремы 4 изображаются прямыми конгруэнции в пространстве $\bar{S}_5(i, E)$, а прямые этой конгруэнции в силу интерпретации, аналогичной интерпретации Плюккера, изображаются точками абсолюта пространства ${}^1S_5(e)$, которые, как показано в нашей работе ⁽⁷⁾, изображают гиперболические прямые пространства 1S_5 . Эта же теорема может быть получена и благодаря изображению точек прямой $\bar{S}_1(i, j, E)$ парами точек проективной прямой $P_1(i, j)$, которую можно рассматривать как расширенное пространство кватернионов, а пары точек этого пространства в силу интерпретации Штуди ⁽⁸⁾ изображаются

парами точек абсолюта пространства 1S_5 , т. е. гиперболическими прямыми этого пространства; при этом группа движений прямой $\tilde{S}_1(i, j, E)$, группа проективных преобразований прямой $P_1(i, j)$, которую можно рассматривать как группу дробно-линейных преобразований кватернионов, и группа движений пространства 1S_5 изоморфны.

Теорема 7. Точки бикватернионной эллиптической прямой $\tilde{S}_1(i, j, \varepsilon)$ можно взаимно однозначно отобразить на прямые 5-мерного евклидова пространства R_5 , причем группы движений пространств $\tilde{S}_1(i, j, \varepsilon)$ и R_5 изоморфны, а метрические инварианты двух точек $\tilde{S}_1(i, j, \varepsilon)$ совпадают с метрическими инвариантами соответственных прямых пространства R_5 .

Теорема 7 вытекает из того, что точки прямой $\tilde{S}_1(i, j, \varepsilon)$ в силу теоремы 4 изображаются прямыми конгруэнции в пространстве $\tilde{S}_3(i, \varepsilon)$, а прямые этой конгруэнции в силу интерпретации, аналогичной интерпретации Плюккера, изображаются точками абсолюта пространства ${}^1S_5(\varepsilon)$, которые, как показано в нашей работе (1), изображают прямые пространства R_5 .

Коломенский педагогический
институт

Ն. Դ. ՊԵՅԿՈՒ

Երկկվատերնիոնային էլիպսական տարածությունը եվ 5-րդ կիբառությունը իրական երկհաշտիությունում

Աշխատանքում սահմանվում է էլիպսական տարածությունը երեք տիպի երկկվատերնիոնների վրա: աշխինքն կվատերնների վրա, որոնց կոորդինատները հանգիստանում են ինչպես սովորական կոմպլեքս թվերը, այնպես և կրկնակի և զուգալ թվերը: Մինչև հիմա հետազոտվել է միայն առաջին կարգի երկկվատերնիոնային էլիպսական երկհաշտիությունը:

Կառուցված է այդ տարածությունների երկհաշտիություն հիմնական փաստերը: Առաջին տարածությունը մեկնաբանվում է կոմպլեքս-էլիպսական տարածությունում ուղիղների բազմաձևություն տեսքով, իսկ երկրորդ և երրորդ տարածությունները մեկնաբանվում են երկկվատերնիոնային էլիպսական տարածությունում երկու տեսակի ուղիղների կոնգրուենցիայի տեսքով: Հատուկ հետազոտվում է երկկվատերնիոնային էլիպսական ուղիղները:

Ապացուցվում է, որ այդ ուղիղների կետերը փոխադարձ միարժեք արտաստակերվում են ուղիղների վրա համաստիսականաբար հինգ չափանի, իրական էլիպսական, հիպերբոլական, և էվկլիդեսյան տարածության, ընդ որում երկկվատերնիոնային ուղիղների և իրական տարածության շարժման խմբերը իզոմորֆ են:

¹ Н. Т. Аббасов, Бикомплексные эллиптические пространства, ученые записки Азербайджанского гос. университета, № 2, 1962. ² Н. Т. Аббасов, Бикватернионные эллиптические пространства, ученые записки Азербайджанского гос. университета, № 6, 1962. ³ Б. А. Розенфельд, Образы простоты и полупростоты. Труды семинара по векторному и тензорному анализу при МГУ, вып. 12, стр. 269—285, 1962. ⁴ М. А. Джавадов, Неевклидовы геометрии над алгебрами. Ученые записки Азербайджанского гос. университета, № 4, 1957. ⁵ Б. А. Розенфельд, Неевклидовы геометрии, стр. 495—500, М., 1955. ⁶ Б. И. Семянистый, Об изометричности пространств $K, (i)$ и S , Ученые записки Грозненского гос. педагогического института, № 7, физ.-мат. серия, вып. 4, 1956. ⁷ Н. Д. Пецко, Проективные мероопределения и комплексные числа.

МАТЕМАТИКА

Э. М. Кегеян

О поведении аналитической функции вблизи границы области

(Представлено академиком АН Армянской ССР М. М. Джрбашяном 20/XII 1962)

Пусть D —единичный круг в комплексной плоскости z и S —единичная окружность.

Для пары чисел r и φ , где $0 \leq \varphi < r^2\pi$, а $0 < r \leq \frac{1}{2}$, обозначим

через $C_r(\varphi)$ окружность $|z - re^{i\varphi}| = r$. Обозначим через $\bar{H}_p$ ($p > 0$) класс аналитических в D функций $f(z)$, для которых

$$\int_{C_r(\varphi)} |f(z)|^p ds \leq 1. \quad (1)$$

На одном из семинаров академик АН Армянской ССР М. М. Джрбашян поставил следующую задачу: установить любая ли функция $f(z)$ из класса $\bar{H}_p$ принадлежит классу H_p Рисса, т. е.

$$\int_0^{2\pi} |f(re^{i\theta})|^p d\theta \leq M < +\infty$$

при $0 < r < 1$.

В настоящей заметке показывается, что $\bar{H}_p \subsetneq H_p$, т. е. доказыва-
 ется следующая

Теорема. *Существует функция $\Phi(z) \in \bar{H}_p$ не принадлежащая классу H_p Рисса.*

Доказательство. Пусть $m \geq 1$ фиксированное целое число.

Обозначим через $\Delta_k^{(m)}$ сектор $\frac{\pi}{m}k \leq \arg z \leq \frac{\pi}{m}(k+1)$ круга D при $k = 0, 1, \dots, 2m-1$ и через $C_k^{(m)}$ —дугу окружности S , входящую в состав границы сектора $\Delta_k^{(m)}$.

Пусть $\omega_k^{(m)}(z)$ —гармоническая мера дуги $C_k^{(m)}$ в точке $z \in \Delta_k^{(m)}$ относительно области $\Delta_k^{(m)}$:

$$\omega_k^{(m)}(z) = \omega(z; C_k^{(m)}; \Delta_k^{(m)}).$$

Оценим сверху $\omega_k^{(m)}(z)$ при $|z| < 1 - \delta$ и $z \in \Delta_k^{(m)}$.

Отображением $z_1 = z^m \cdot e^{-k\pi i}$ область $\Delta_k^{(m)}$ переходит в верхний полукруг $R: |z_1| < 1: \operatorname{Im} z_1 > 0$. Область $[|z| < 1 - \delta] \times \Delta_k^{(m)}$ переходит в верхний полукруг

$$|z_1| \leq (1 - \delta)^m; \quad \operatorname{Im} z_1 > 0.$$

Ввиду инвариантности гармонических мер при однолистноконформном отображении $\omega_k^{(m)}(z)$ равняется гармонической мере верхней—единичной полуокружности в точке $z_1 = z^m e^{-k\pi i}$ относительно полукруга R . Но последняя легко вычисляется, она равна

$$\frac{2}{\pi} \left[\pi - \arg \frac{z_1 - 1}{z_1 + 1} \right]. \quad (2)$$

Из геометрических соображений легко видеть, что при

$$|z_1| \leq \beta_m = (1 - \delta)^m$$

$$\arg \frac{z_1 - 1}{z_1 + 1} \geq \arg \frac{i\beta_m - 1}{i\beta_m + 1}. \quad (3)$$

Действительно, проведем окружность, проходящую через три заданные точки $-1, i\beta_m, 1$ и обозначим через T сегмент, который ограничен частью этой окружности, лежащей внутри полукруга R , и отрезком действительной оси $[-1, 1]$.

Очевидно, полукруг $|z_1| \leq \beta_m, \operatorname{Im} z_1 > 0$ попадает в сегмент T . Следовательно, в каждой точке $z_1 \in T$

$$\arg \frac{z_1 - 1}{z_1 + 1} \geq \arg \frac{i\beta_m - 1}{i\beta_m + 1} = 2 \left[\frac{\pi}{2} - \operatorname{arctg} \beta_m \right].$$

Из (2) и (3) получим

$$\omega_k^{(m)}(z) \leq \frac{2}{\pi} \left[\pi - 2 \left(\frac{\pi}{2} - \operatorname{arctg} \beta_m \right) \right] = 2 \frac{2}{\pi} \operatorname{arctg} \beta_m \leq 2\beta_m = 2(1 - \delta)^m$$

при $|z| \leq 1 - \delta. \quad (4)$

Кроме того, при $\frac{(3k+1)\pi}{3m} < \arg z \leq \frac{(3k+2)\pi}{3m}$ аргумент точки

$$z_1 = z^m e^{-k\pi i} \text{ лежит в промежутке } \left[\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3} \right].$$

Пусть

$$A = \beta_m e^{i\frac{\pi}{3}}; \quad B = \beta_m e^{i\frac{2\pi}{3}}.$$

Соединим точки $1, A, B$ и -1 дугой окружности, скажем Q .

При $|z_1| = \beta_m$ и $\frac{\pi}{3} < \arg z_1 < \frac{2\pi}{3}$ точка z_1 лежит вне окруж-

ности Q , и так как угол $(-1, z_1, 1)$ внешний, а $(-1, A, 1)$ вписанный угол одной и той же окружности (которой принадлежит дуга Q), опирающиеся на одну и ту же хорду этой окружности, то

$$0 < \arg \frac{z_1 - 1}{z_1 + 1} < \arg \frac{A - 1}{A + 1}. \quad (5)$$

Но

$$\begin{aligned} \arg \frac{A - 1}{A + 1} &= \operatorname{arctg} \frac{1 + \frac{\beta_m}{2}}{\frac{\beta_m \sqrt{3}}{2}} + \operatorname{arctg} \frac{1 - \frac{1}{2} \beta_m}{\frac{\beta_m \sqrt{3}}{2}} < \\ &< \pi - \operatorname{arctg} \sqrt{3} \beta_m < \pi - \frac{\sqrt{3} \beta_m}{2}. \end{aligned} \quad (6)$$

Из (2), (5) и (6) при $|z| = (1 - \delta)$ и $\frac{(3k+1)\pi}{3m} < \arg z < \frac{(3k+2)\pi}{3m}$ окончательно получим

$$\omega_k^{(m)}(z) > \frac{\sqrt{3}}{\pi} (1 - \delta)^m. \quad (7)$$

Определим функцию $\varphi_{m,n}(\theta)$ в промежутке $[0, 2\pi]$ следующим образом

$$\varphi_{m,n}(\theta) = \begin{cases} n & \text{если } \frac{2k\pi}{m} < \theta < \frac{(2k+1)\pi}{m} \\ -n & \text{если } \frac{(2k+1)\pi}{m} < \theta < \frac{(2k+2)\pi}{m} \\ 0 & \text{в остальных точках промежутка.} \end{cases} \quad (8)$$

$k = 0, 1, \dots, m-1.$

Рассмотрим в круге D гармоническую функцию

$$u_{m,n}(re^{i\varphi}) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \varphi_{m,n}(\theta) \frac{1 - r^2}{1 + r^2 - 2r \cos(\theta - \varphi)} d\theta. \quad (9)$$

Из (8) и (9) следует, что

$$u_{m,n}(re^{i\frac{k\pi}{m}}) = 0, \quad 0 \leq r < 1 \quad k = 0, 1, \dots, 2m-1 \quad (10)$$

и, кроме того,

$$u_{m,n}(z) = n \sum_{k=0}^{2m-1} (-1)^k \omega(z, C_k^{(m)}, D). \quad (11)$$

Из (10) и (11) нетрудно видеть, что при $z \in \Delta_k^{(m)}$

$$u_{m,n}(z) = (-1)^k n \omega_k^{(m)}(z) \quad k = 0, 1, \dots, 2m-1. \quad (12)$$

И поэтому при $|z| \leq 1 - \delta$, учитывая (4), получим

$$|u_{m,n}(z)| < 2n(1 - \delta)^m. \quad (13)$$

Далее, из (7) и (12) заметим, что

$$u_{m,n}(z) > \frac{\sqrt{3}}{\pi} n(1 - \delta)^m \quad (14)$$

на дугах

$$\left(2k + \frac{1}{3}\right) \frac{\pi}{m} \leq \arg z \leq \left(2k + \frac{2}{3}\right) \frac{\pi}{m} \quad k = 0, 1, \dots, m-1$$

окружности $|z| = 1 - \delta$, с общей суммой длин $m \cdot \frac{\pi}{3m} = \frac{\pi}{3}$. Пусть $\{\eta_k\}$ последовательность положительных чисел такая, что

$$\sum_{k=1}^{\infty} \eta_k < 1 \quad (15)$$

и

$$n_k = 4^{k+1} \quad k = 1, 2, \dots \quad (16)$$

Пусть далее, $\delta_1 = \frac{1}{2}$. Берем m_1 , настолько большим, что

$$n_1(1 - \delta_1)^{m_1} < \eta_1,$$

а $\delta_2 < [\eta_1 e^{-4}]^2$ настолько малым, что

$$(1 - \delta_2)^{m_1} > \frac{5}{6}.$$

Если уже выбраны δ_{k-1} и m_{k-1} , берем $\delta_k < \delta_{k-1}$ настолько малым, что

$$(1 - \delta_k)^{m_{k-1}} > \frac{5}{6}, \quad (17)$$

$$\delta_k < [\eta_k \exp(-4^{k+3})]^2,$$

а m_k настолько большим, что

$$n_k(1 - \delta_k)^{m_k} < \eta_k. \quad (18)$$

В представлении (9), взяв $n = n_k$, $m = m_k$, рассмотрим функции

$$u_k(z) = u_{m_k, n_k}(z) \quad k = 1, 2, \dots \quad (19)$$

Так как $\delta_k \rightarrow 0$, то для каждого $\delta > 0$ найдется k_0 , такое что при $k > k_0$, $\delta_k < \delta$.

Следовательно, при $|z| \leq 1 - \delta$ и $k > k_0$ из (13), (18) и (15) увидим, что

$$|u_k(z)| < 2n_k(1 - \delta)^{m_k} < 2n_k(1 - \delta_k)^{m_k} < 2\eta_k,$$

т. е. ряд

$$U(z) = \sum_{k=1}^{\infty} u_k(z) \quad (20)$$

равномерно сходится внутри круга D , следовательно, представляет гармоническую в D функцию.

Пусть $V(z)$ — сопряженная с $U(z)$ функция с условием $V(0) = 0$. Покажем, что аналитическая в круге D функция

$$\Phi(z) = \exp \frac{1}{p} \{U(z) + iV(z)\} \quad (21)$$

будет искомой для наших целей.

Пусть C — произвольная окружность проходящая через точку $z = 0$ и не выходящая из круга $\bar{D}$. Обозначим через c_l и c'_l точки пересечения окружностей $|z| = 1 - \delta_l$ и C (если они существуют).

Из (20) и (21) имеем

$$\int_C |\Phi(z)|^p ds = \sum_{(l=0)}^{c_{l+1}} \int_{c_l}^{c_{l+1}} \exp \{U(z)\} ds + \sum_{(l=1)}^{c_{l+1}} \int_{c'_l}^{c_{l+1}} \exp \{U(z)\} ds = I + I', \quad (22)$$

где $\sum_{(l=0)}$ обозначает конечную или бесконечную сумму при $l = 0, 1, \dots$.

Оценим I . Из (20) получим

$$I = \sum_{(l=0)}^{c_{l+1}} \int_{c_l}^{c_{l+1}} \exp \left\{ \sum_{k=1}^{\infty} u_k(z) \right\} ds.$$

Учитывая (19), (13) и то обстоятельство, что на дуге $\widetilde{c_l c_{l+1}}$

$$1 - \delta_l \leq |z| \leq 1 - \delta_{l+1},$$

увидим, что

$$\begin{aligned} I &< \int_0^{c_1} \exp \left\{ \sum_{k=1}^{\infty} u_k(z) \right\} ds + \sum_{(l=1)}^{c_{l+1}} \int_{c_l}^{c_{l+1}} \exp \left\{ \sum_{k=1}^{\infty} n_k |z|^{m_k} \right\} ds < \\ &< \int_0^{c_1} + \sum_{(l=1)} \exp \left\{ \sum_{k=1}^{\infty} n_k (1 - \delta_{l+1})^{m_k} \right\} \text{ дл. } \widetilde{c_l c_{l+1}}. \end{aligned}$$

Простые геометрические выкладки показывают, что

$$\text{дл. } \widetilde{c_l c_{l+1}} < 2\sqrt{2\delta_l},$$

так что

$$I < \int_0^{c_1} + \sum_{l=1}^{\infty} 2\sqrt{2\delta_l} \exp \left\{ \sum_{k=1}^{\infty} n_k (1 - \delta_{l+1})^{m_k} \right\}.$$

Но так как $\{\delta_k\}$ монотонно убывающая последовательность, то из (18), (16) и (15) получим

$$\sum_{k=1}^{\infty} n_k (1 - \delta_{l+1})^{m_k} < \sum_{k=1}^l n_k + \sum_{k=l+1}^{\infty} n_k (1 - \delta_k)^{m_k} < \\ < \sum_{k=1}^l 4^{k+1} + \sum_{k=l+1}^{\infty} \eta_k < 4^{l+3}.$$

Так что, учитывая (17) и (15) для оценки I , окончательно получим

$$I < \int_0^{c_1} |\Phi(z)|^p ds + \sum_{i=1}^{\infty} 2\sqrt{2\delta_i} \exp\{4^{i+3}\} < \\ < \int_0^{c_1} |\Phi(z)|^p ds + \sum_{k=1}^{\infty} 2\sqrt{2} \eta_k < M_1 \pi + 2\sqrt{2} = \frac{M}{2},$$

где

$$M_1 = \max_{|z| < \frac{1}{2}} |\Phi(z)|^p.$$

Значит, из (22)

$$\int_C |\Phi(z)|^p ds < M,$$

где M постоянное, не зависящее от окружности C .

Условие (1) удовлетворено.

Теперь покажем, что

$$\overline{\lim}_{r \rightarrow 1-0} \int_{\tilde{C}_r} |\Phi(re^{i\varphi})|^p d\varphi = +\infty.$$

Действительно, при $r = 1 - \delta_{p+1}$ получим

$$|\Phi(re^{i\varphi})|^p = \exp \left\{ \sum_{k=1}^{\infty} u_k(re^{i\varphi}) \right\}.$$

Но из (13), (19), (18), (16) и (15) видно, что

$$\sum_{k=1}^{\infty} u_k(re^{i\varphi}) = \sum_{k=1}^{p-1} u_k + u_p + \sum_{k=p+1}^{\infty} u_k \geq u_p - \sum_{k=p}^{\infty} |u_k| > \\ > u_p - \left[\sum_{k=1}^{p-1} n_k + \sum_{k=p+1}^{\infty} n_k (1 - \delta_k)^{m_k} \right] > u_p(re^{i\varphi}) - \\ - \frac{4^{p+1}}{3} = u_p[(1 - \delta_{p+1})e^{i\varphi}] - \frac{n_p}{3}.$$

Далее, учитывая (14), заметим, что на некотором множестве E_r из окружности C_r с линейной мерой, большей $\frac{\pi}{3}$

$$u_p(re^{i\varphi}) > \frac{\sqrt{\pi}}{3} r^{m_p} \cdot n_p,$$

так что

$$\begin{aligned} \int_{C_r} |\Phi(re^{i\varphi})|^p d\varphi &> \int_{E_r} |\Phi(re^{i\varphi})|^p d\varphi > \int_{E_r} \exp \left\{ \frac{\sqrt{\pi}}{3} r^{m_p} n_p - \frac{1}{3} n_p \right\} d\varphi > \\ &> \exp \left\{ \frac{\sqrt{\pi}}{3} (1 - \delta_{p+1})^{m_p} \cdot n_p - \frac{n_p}{3} \right\} \cdot \frac{\pi}{3}. \end{aligned}$$

Следовательно, учитывая (17), окончательно получим

$$\int_{C_{\delta_{p+1}}} |\Phi(\delta_{p+1} e^{i\varphi})|^p d\varphi > \exp \left\{ \left(\frac{\sqrt{\pi}}{3} \cdot \frac{5}{6} - \frac{1}{3} \right) n_p \right\} > \exp \{c n_p\},$$

так что

$$\overline{\lim}_{r \rightarrow 1-0} \int_{C_r} |\Phi(re^{i\varphi})|^p d\varphi = +\infty.$$

Ереванский государственный университет

Է. Մ. ՔԵԶԵՅԱՆ

ԱՆՈՒԹԻՅԱԿ ՖՈՒՆԿՑԻԱՅԻ ԵԳՐԱՅԻՆ ՎԱՐՔԻ ՄԱՍԻՆ

Նշանակենք D -ով և S -ով համապատասխանաբար միավոր շրջանը և նրա եզրադիր շրջանը z կոմպլեքս հարթության մեջ: r և φ թվային գույգի համար, որտեղ $0 < r < \frac{1}{2}$,

իսկ $0 < \varphi < 2\pi$ ղրտարկենք $C_r(\varphi) = |z - re^{i\varphi}| = r$ շրջանագծերը: Նշանակենք $\widetilde{H}_p$ -ով D -ում անալիտիկ $f(z)$ ֆունկցիաների դասը, որոնց համար

$$\int_{C_r(\varphi)} |f(\xi)|^p ds \leq 1$$

և որ

$$0 < r < \frac{1}{2}; \quad 0 \leq \varphi < 2\pi.$$

Ներկա հոդվածում աղացուցվում է հետևյալ թեորեմը:

Թեորեմ. Գոյություն ունի $\widetilde{H}_p$ դասին պատկանող մի $\Phi(z)$ ֆունկցիա, որը չի պատկանում Ռիսի H_p դասին, այսինքն

$$\overline{\lim}_{r \rightarrow 1-0} \int_0^{2\pi} |\Phi(re^{i\theta})|^p d\theta = +\infty.$$

С. Ц. Саркисян

О разрушении решений систем уравнений с частными производными

(Представлено академиком АН Армянской ССР А. Л. Шагиняном 25/XII 1962)

Хорошо известно, что система Коши—Римана

$$\frac{\partial w}{\partial z} = 0,$$

а также ее обобщения—так называемые системы Карлемана¹

$$\frac{\partial w}{\partial z} = Aw + B\bar{w} + C,$$

коэффициенты которых A , B , C определены во всей (открытой) плоскости z и удовлетворяют достаточно общим условиям, допускают решения, дифференцируемые во всей (открытой) плоскости.

Между тем добавление в правой части систем нелинейных членов, определенных для всех значений z и w и даже весьма гладких, может привести к эффекту разрушения решений, т. е. к отсутствию решений, дифференцируемых во всей плоскости. В этой заметке указываются примеры систем, обладающих таким эффектом.

1. Рассмотрим системы вида

$$\frac{\partial w}{\partial z} = aw^n, \tag{1}$$

где $a(z)$ —целая функция и $n \geq 2$ —целое число. Будем говорить, что $w(z)$ является решением системы (1) в окрестности точки z_0 из некоторой области G , если в некоторой окрестности G_0 этой точки $w(z)$ имеет непрерывные производные первого порядка и удовлетворяет системе (1) в G_0 . Если $w(z)$ удовлетворяет системе (1) в окрестности каждой точки области G , исключая, быть может, точки некоторого дискретного относительно G множества G^* , то будем говорить, что w является решением системы (1) в области G .

¹ Мы пользуемся векторной записью: $z = x + iy$, $w = u + iv$, $\frac{\partial}{\partial z} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial}{\partial x} + i \frac{\partial}{\partial y} \right)$.

Если G_w — пустое множество, то решение w будем называть регулярным решением системы (1). Для регулярных решений системы (1) в области G имеют место:

Теорема 1. Если для регулярного решения $w(z)$ системы (1) существует точка $z_0 \in G$, являющаяся предельной точкой для нулей $w(z)$, то $w(z) \equiv 0$ в G .

Теорема 2. Пусть $w(z)$ — регулярное решение системы (1) в некоторой области G . Тогда $w(z)$ имеет вид

$$w(z) = \frac{1}{(n-1)^{\frac{1}{n-1}}} \cdot \frac{1}{[\varphi(z) - a(z) \cdot \bar{z}]^{\frac{1}{n-1}}}, \quad (2)$$

где $\varphi(z)$ — мероморфная в G функция.

2. Рассмотрим системы вида

$$\frac{\partial w}{\partial z} = a(z) e^w, \quad (3)$$

где $a(z)$ — целая функция комплексного переменного z .

Если регулярные решения системы (3) определить так же, как регулярные решения системы (1), то имеет место

Теорема 3. Регулярные решения (3) в области G представимы в виде

$$w(z) = \log \frac{1}{\varphi(z) - a(z) \cdot \bar{z}}, \quad (4)$$

где $\varphi(z)$ — голоморфная в G функция и $\log$ обозначает какую-либо однозначную ветвь логарифма.

Теорема об изолированности нулей для регулярных решений системы (3) оказывается неверной, что показывает следующий простой пример. Рассмотрим систему вида

$$\frac{\partial w}{\partial z} = -e^w. \quad (5)$$

Пусть область G не имеет общих точек с осью $x=0$ и содержит отрезок прямой $x = \frac{1}{2}$. Ясно, что в области G функция

$$w = \log \frac{1}{z + \bar{z}} \quad (6)$$

является регулярным решением системы (5), но тем не менее нули w заполняют тот отрезок прямой $x = \frac{1}{2}$, который принадлежит области G .

Если регулярные решения системы

$$\frac{\partial w}{\partial z} = a(z) e^{-w}, \quad (7)$$

где $a(z)$ — голоморфная в G функция, определить так же, как выше, то аналогично получим следующее представление этих решений:

$$\omega(z) = \log(\varphi(z) + a(z) \cdot \bar{z}), \quad (8)$$

где $\varphi(z)$ — голоморфная в G функция, а $\log$ обозначает однозначную ветвь логарифма.

3. В этом пункте регулярные решения систем (1), (3) и (7) рассматриваются во всей (открытой) плоскости E . Из формул (2), (4) и (8) представления решений этих систем видно, что несуществование или существование непрерывных во всей плоскости решений этих систем определяется тем, — имеет или не имеет корни уравнение

$$\varphi_0(z) - \varphi_1(z) \cdot \bar{z} = 0, \quad (9)$$

где $\varphi_0(z)$ и $\varphi_1(z)$ — целые функции. Ясно, что уравнение (9) эквивалентно уравнению

$$f(z) - \bar{z} = 0, \quad (10)$$

где $f(z)$ — мероморфная в E функция. Верна следующая:

Теорема 4. Пусть $f(z)$ — мероморфная в E функция, отличная от линейной функции и от мероморфной функции, имеющей в E единственный простой полюс, и пусть $f(0) \neq \infty$. Тогда уравнение

$$f(z) - \bar{z} = 0 \quad (11)$$

имеет корень¹.

Обозначим, как обычно, через $n(t, a)$ — число корней (с учетом кратности) уравнения $f(z) - a = 0$ в круге $|z| < t$. Ясно, что уравнение (11) эквивалентно уравнению $f_0(z) = |z|^2$, где $f_0(z) = zf(z)$. При малых $r > 0$ величина $n(r, r^2)$ равна кратности p нулевого корня функции $f_0(z)$. Будем считать, что $p = 1$, ибо при $p > 1$ имеем $f(0) = 0$, и теорема очевидна. Если мы покажем, что при каком-нибудь $r = R$ справедливо неравенство $n(R, R^2) > 1$, то в силу непрерывной зависимости корней уравнения $f_0(z) = r^2$ (r — не обязательно равен $|z|$) от параметра r на интервале $0 < r < R$ найдется такое значение $r = r_1$, что на окружности $|z| = r_1$ окажется корень уравнения $f_0(z) = r_1^2$, т. е. будет доказано существование корня уравнения (11).

Итак, нужно лишь доказать, что при некотором R верно $n(R, R^2) > 1$, а это доказывается на основании теории мероморфных функций Неванлины⁽¹⁾².

¹ Идею доказательства этой теоремы мне указал Б. Я. Левин, которому я выражаю искреннюю благодарность.

² Если $f(z)$ — линейная функция, то простой пример показывает, что теорема 4 неверна. В самом деле, положим $f(z) = z(z + 2)$, т. е. $f_0(z) = z + 2$. Ясно, что уравнение $z + 2 - \bar{z} = 0$ не имеет корней.

Положим теперь, $f(z) = \frac{bz}{z + a}$, т. е. $f_0(z) = \frac{b}{z + a}$, где a и b постоянные комплексные числа, причем $a = a_1 + ia_2$, $b = b_1 + ib_2$, b_1 — отрицательное число и $|b_1| > \frac{a_1^2 + a_2^2}{4}$. Уравнение $\frac{b}{z + a} - \bar{z} = 0$ также не имеет решений.



4-5164

Из теоремы 4 сразу получается следующая теорема.

Теорема 5. Системы (1), (3) и (7), коэффициент $a(z)$ которых — целая функция, могут иметь решения непрерывных во всей (открытой) плоскости лишь в том случае, если отношение $a(z)$ к целой функции $\varphi(z)$, участвующей в представлении решения, является линейным или обратным к линейной функции.

4. Здесь мы сформулируем две теоремы о решениях уравнения

$$\Delta u = k(x, y) e^{u(x, y)} \quad \left(\Delta = \frac{\partial}{\partial x^2} + \frac{\partial}{\partial y^2} \right), \quad (12)$$

где $\log k(x, y)$ — гармоническая функция в некоторой области G , которые являются простыми обобщениями теоремы Ниче.

Теорема 6. Пусть действительная функция $u(x, y)$ дважды непрерывно дифференцируема в кольце $0 < x^2 + y^2 \leq r^2$ и является там решением дифференциального уравнения (12), тогда $u(x, y)$ в окрестности нулевой точки или дважды непрерывно дифференцируема, или имеет одно из следующих представлений

$$1^\circ. \quad u(x, y) = (p - 1) \log(x^2 + y^2) + \Phi(x, y) - \log k(x, y) \quad p > 0$$

$$2^\circ. \quad u(x, y) = -\log(x^2 + y^2) - 2 \log |\log(x^2 + y^2)| + \psi(x, y) - \log k(x, y),$$

где $\Phi(x, y)$ и $\psi(x, y)$ в круге $x^2 + y^2 \leq r^2$ непрерывные и в кольце $0 < x^2 + y^2 \leq r^2$ аналитические функции, причем при приближении к нулевой точке

$$\Phi_x, \Phi_y = O(\rho^{2p-1}),$$

$$\psi_x, \psi_y = O(\rho^{-1} |\log^{-2} \rho|),$$

$$\Phi_{xx}, \Phi_{xy}, \Phi_{yy} = O(\rho^{+2p-2}),$$

$$\psi_{xx}, \psi_{xy}, \psi_{yy} = O(\rho^{-2} |\log^{-2} \rho|),$$

(где $\rho^2 = x^2 + y^2$).

Теорема 7. Пусть действительная функция $u(x, y)$ регулярная в круге $x^2 + y^2 \leq r^2$ и является там решением дифференциального уравнения (12). Тогда справедливо неравенство

$$r \leq \sqrt{\frac{8}{\exp(u(0, 0) + k(0, 0))}}.$$

5. Если воспользоваться теоремами 6 и 7 и определять регулярные решения системы

$$\frac{\partial w}{\partial z} = a \cdot e^{\overline{F(z)}} \cdot e^{\frac{1}{2} \overline{w(z)}}, \quad (13)$$

где $a = \text{const}$, $F(z)$ — голоморфная функция в G , так же как для систем (1), то получаются следующие теоремы.

Теорема 8. Пусть $w(z)$, регулярное¹ в кольце $0 < |z| \leq r$ решение системы (13), тогда в нулевой точке $w(z)$ или регулярное или имеет один из следующих представлений

$$1^\circ. \quad w(z) = (k-1) \log z \bar{z} + \Phi(z)$$

$$2^\circ. \quad w(z) = -\log z \bar{z} - 2 \log |\log z \bar{z}| + \psi(z),$$

где $\operatorname{Re} \Phi(z)$ и $\operatorname{Re} \psi(z)$ непрерывные в круге $|z| < r$ однозначные функции, а $\operatorname{Im} \Phi(z)$ и $\operatorname{Im} \psi(z)$ (вообще многозначные) гармонические функции в кольце $0 < |z| \leq r$.

Теорема 9. Пусть $w(z)$ регулярное в круге $|z| < r$ решение системы (13), тогда справедливо неравенство

$$r \leq \sqrt{\frac{8}{\exp(\operatorname{Re} F(0) + \operatorname{Re} w(0))}}.$$

Из теоремы (9) следует, что система (13), где $F(z)$ целая функция, не может иметь непрерывных во всей плоскости решений.

6. Аналогичным образом доказывается, что и система

$$\frac{\partial w}{\partial z} = a \cdot e^{\bar{F}(z)} \cdot e^{-\frac{1}{2} \bar{w}},$$

где $a = \text{const}$, $F(z)$ — целая функция, не имеет бесконечно дифференцируемых во всей плоскости решений. При доказательстве используется отсутствие бесконечно дифференцируемых во всей плоскости решений уравнения (3)

$$\Delta u = e^{-u}.$$

Настоящая работа выполнена под руководством Б. В. Шабата, которому автор приносит глубокую благодарность.

Институт математики и механики
Академии наук Армянской ССР

Ս. Մ. ՍՍՐԳՍՅԱՆ

Մասնական ածանցյալներով հաճախարումների սխեմաների
լուծումների խզման մասին

Դիտարկվում են հետևյալ տիպի սխեմաները

$$\frac{\partial w}{\partial z} = aw^n, \quad \frac{\partial w}{\partial z} = ae^w, \quad \frac{\partial w}{\partial z} = ae^{-w},$$

$$\frac{\partial w}{\partial z} = a_0 e^{\bar{F}(z)} \cdot e^{\frac{1}{2} \bar{w}}, \quad \frac{\partial w}{\partial z} = a_0 e^{\bar{F}(z)} \cdot e^{-\frac{1}{2} \bar{w}}.$$

որտեղ $a(z)$ և $F(z)$ ամբողջ ֆունկցիաներ են, $a_0 = \text{const}$.

Ինչպես ցուցվում է, որ այս սխեմաները ամբողջ հարթության վրա չունեն անփերջ
անդամ դիֆֆերենցիալ լուծումներ:

¹ Нам придется рассматривать многозначные решения системы (13). Для наших целей достаточно ограничиться лишь таким случаем, когда в любой точке области все ветви многозначной функции имеют одну и ту же производную. Эту производную мы будем называть производной рассматриваемой функции.

Л И Т Е Р А Т У Р А — Ч Р У Ч Ц Ы П Р Ф З П Р Ы

¹ Р. Неванлина, Однозначные аналитические функции. М—Л., 1941. ² Nitsche, Math. Zeitschrift, vol. 68, 316 (1957). ³ А. А. Гальдберг, Известия высших учебных заведений, № 3 (4), 1958.

ФИЗИКА ПОЛИМЕРОВ

Н. М. Кочарян, чл.-корр. АН Армянской ССР, и Х. Б. Пачаджян

Исследование пьезоэффекта в полиметилметакрилате

(Представлено 16/XI 1962)

Начиная с 1960 г. в одной из групп нашей лаборатории были начаты исследования по выявлению пьезоэлектрических свойств у полимерных электретов, обладающих дипольным моментом. Были подвергнуты исследованию несколько полимеров; некоторые из них, приобретая в электретном состоянии пьезоэлектрические свойства, быстро теряли их. Из рассмотренных нами полимеров наиболее устойчивыми и имеющими относительно большой пьезомодуль оказались полиметилметакрилат (ПММА) и эбонит. Полимеры, обладающие пьезоэлектрическими свойствами в электретном состоянии, будем называть пьезоэлектретными полимерами. В нашей работе приведен предварительный результат исследования пьезоэффекта у ПММА.

Как известно, пьезоэлектрическим эффектом обладают вещества, имеющие структурную асимметрию. С другой стороны, известно (¹), что при поляризации ПММА образуется оптическая анизотропия. Данная анизотропия обусловлена ориентацией сегментов полимерных молекул. Последние ориентируются благодаря дипольным группам молекулы. Степень анизотропии зависит от времени прогрева ПММА в электрическом поле. При прогреве больше 6 часов получается сильная анизотропия. Она сохраняется около 10 месяцев. Можно предположить, что ориентация сегментов (или любых образований), которая дает анизотропию в поляризованном ПММА, может одновременно создать достаточную асимметрию для возникновения пьезоэффекта.

На основании этого нами были начаты исследования по выявлению пьезоэлектретных полимеров.

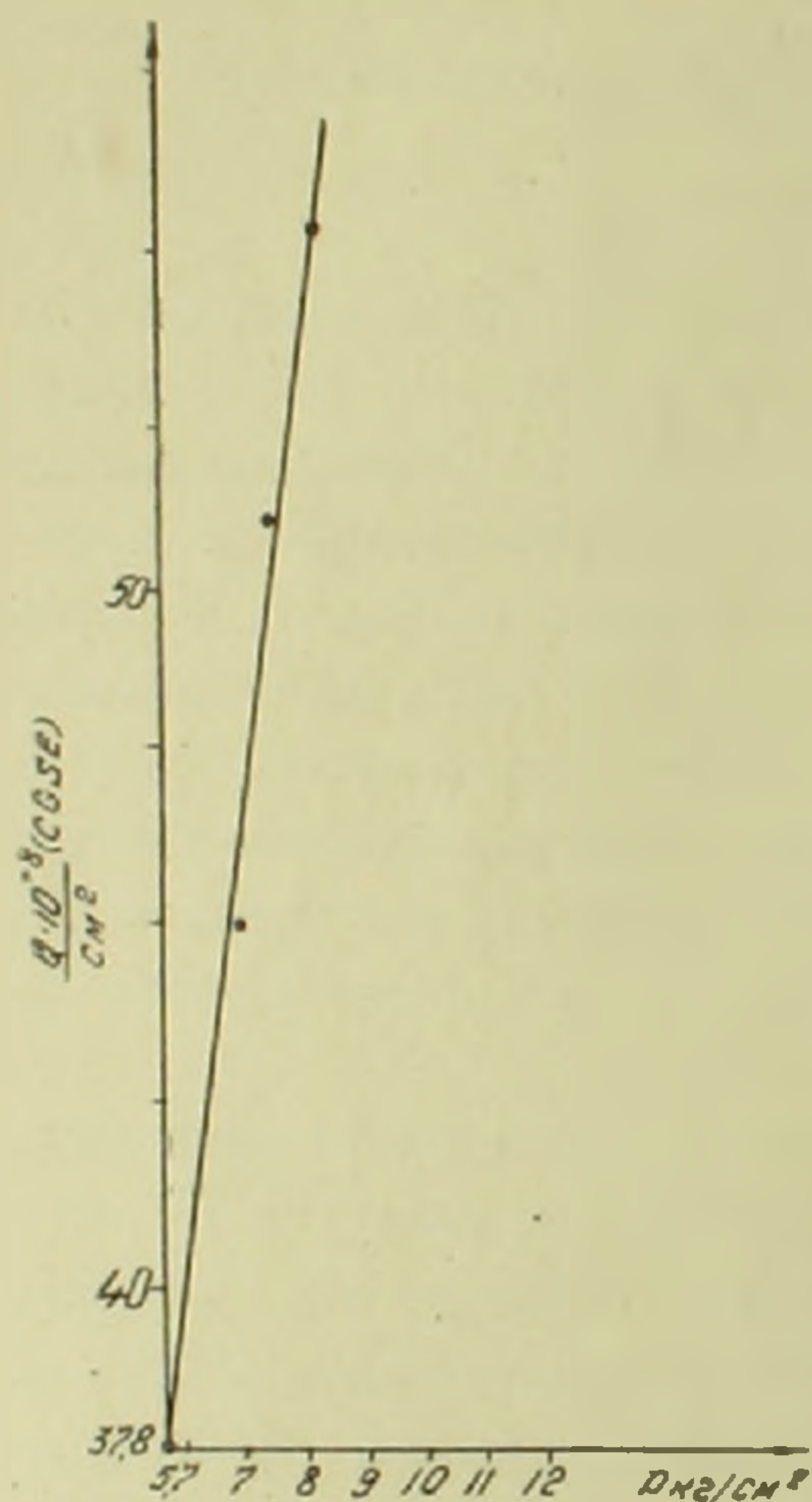
О возможности получить увеличение пьезомодуля у пьезоэлектрических полимеров ориентацией застывшего расплава в электрическом поле было высказано в работе (²).

Наши исследования проводились на пластинках ПММА толщиной в 3 мм. На пластинке наносились электроды из меди (химическим путем) или из аквадага. Поляризация образцов производилась путем 6-часового прогрева в постоянном электрическом поле напряженностью $\sim 70 \frac{\text{кВ}}{\text{см}}$ при температуре 154°C. Пьезомодуль ПММА измерялся на ударном устрой-

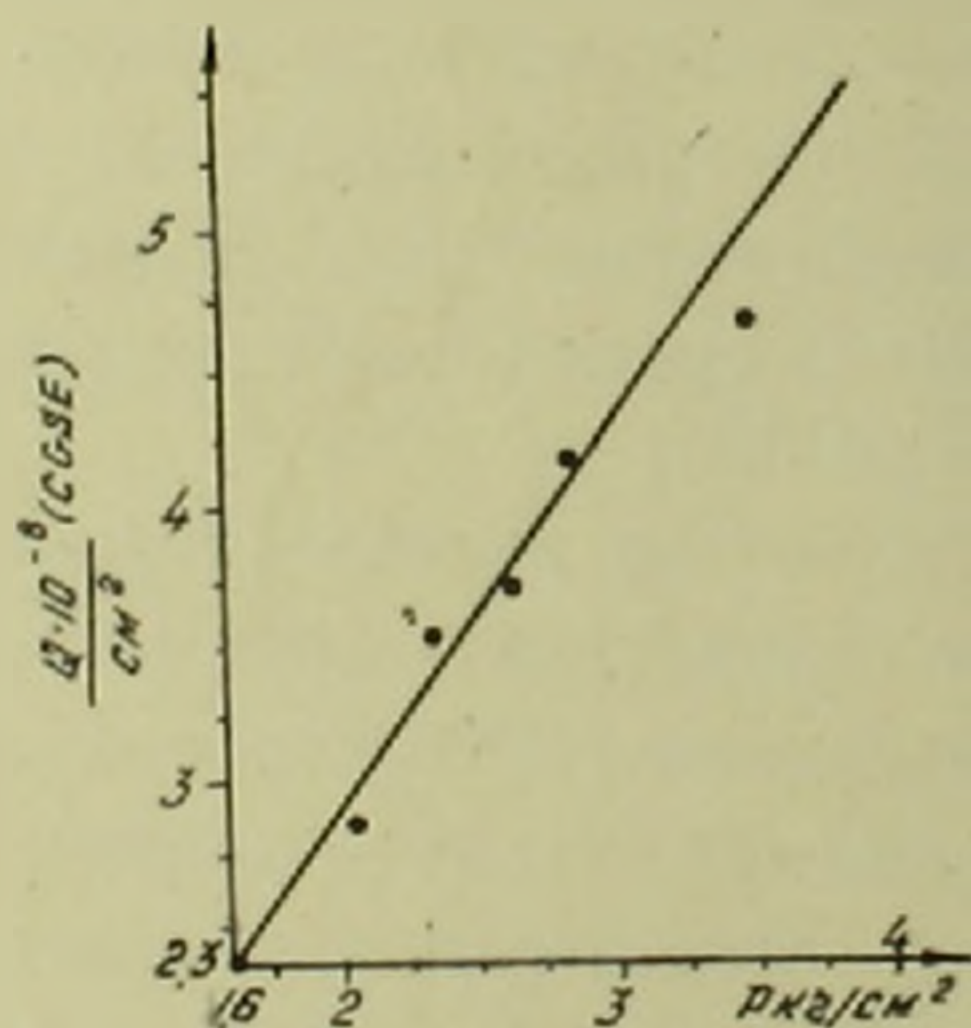
стве. Импульсы напряжения, полученные при ударе падающего шарика, регистрировались электронным осциллографом. Измерением напряжения на известном сопротивлении, а также длительности импульса определялся заряд, образовавшийся на электродах при ударе. На этом же устройстве для сравнения измерялся пьезомодуль кристалла кварца X-среза. Для данного кристалла кварца получено $d = 6,8 \cdot 10^{-8}$ CGSE (фиг. 1). Для пьезомодуля ПММА получено $d = 1,3 \cdot 10^{-8}$ CGSE. Пьезомодуль измерялся параллельно направлению поляризации ПММА. Перпендикулярно направлению поляризации пьезоэффект нами не был

обнаружен. У неполяризованных образцов пьезоэффект также не обнаружен.

Электреты из ПММА, полученные нами в первый год работы, не обладали способностью долго сохранять пьезоэлектрические свойства. Но, меняя режим изготовления электретов, нам удалось улучшить их качество. Полученные в начале 1962 года электреты за-



Фиг. 1. Зависимость электрических зарядов от давления для кварца.



Фиг. 2. Зависимость электрических зарядов от давления для ПММА.

метно долго сохраняли свои пьезоэлектрические свойства. У этих образцов в течение 6 месяцев пьезомодуль уменьшился в 4 раза.

Зависимость заряда от давления для ПММА выражается прямой линией (фиг. 2). Такие же измерения были проведены на давилном устройстве. Для пьезомодуля были получены почти такие же значения, близкие к $d = 1,3 \cdot 10^{-8}$ CGSE.

Обратный пьезоэффект у ПММА слабее, чем прямой. Это несоответствие пьезомодулей можно объяснить тем, что благодаря большой внутренней вязкости ПММА при обратном пьезоэффекте имеет место пластическая деформация.

Авторы благодарны сотрудникам группы Ш. А. Мхитарян, Ф. В. Шакаряну и А. А. Агароняну за помощь в работе.

Центральная научно-исследовательская физико-техническая лаборатория Академии наук Армянской ССР

Պլեզոէլեկտրական էֆեկտը պոլիմերիմեսակրիլատում

1. Պլեզոէֆեկտի հետազոտությունը պոլիմեթիլմետակրիլատում:

Հետազոտվել է պլեզոէֆեկտը պոլիմերներում: Այս էֆեկտը հայտնաբերվել է պոլիմեթիլմետակրիլատում (ՊՄՄԱ) և էրոնիտում:

Հոդվածում բերված է ՊՄՄԱ-ի համար ստացված պլեզոմոդուլի արժեքը: Համեմատության համար բերված է նաև նույն պայմաններում չափված կվարցի պլեզոմոդուլի արժեքը: Ստացվել է, որ ՊՄՄԱ-ի պլեզոմոդուլը մոտավորապես 5 անգամ փոքր է կվարցի պլեզոմոդուլից:

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ К. В. Филиппова, Изв. АН СССР, сер. физ., 22, 343, 1958. ² И. С. Рез, Кристаллография, т. 6, 646, 1961.

ПРИКЛАДНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

А. М. Мхитарян

Определение испарения с поверхности озера Севан
 методом теплового баланса

(Представлено академиком АН Армянской ССР И. В. Егназаровым 29/XI 1962)

Вопросу определения испарения с поверхности воды посвящено огромное количество работ. По озеру Севан также имеется ряд работ (1-8) и др. Ряд частных вопросов разобран в (2, 8, 9). Некоторые предварительные результаты по сокращению испарения приводятся в (10).

В нашей работе (1) дан расчет испарения по методу турбулентной диффузии. В (5) в этих целях используются также методы испарителей, водного и теплового балансов. Последний использован для получения нормы испарения. В настоящей работе приводится расчет годового хода испарения по методу теплового баланса.

Напишем уравнение теплового баланса в виде

$$R = LE + P + B, \quad (1.1)$$

$$E = -0,622 \frac{k_e \rho}{p} \frac{\partial e}{\partial z}; \quad P = -c_p \rho k_T \frac{\partial T}{\partial z}. \quad (1.1')$$

Здесь: R —радиационный баланс; LE —затраты тепла на испарение (E); L —теплота парообразования; P и B —теплообмен с атмосферой и нижележащими слоями; e , ρ , p , T —влажность, плотность, давление и температура воздуха; c_p —теплоемкость; k_e и k_T —коэффициенты обмена для влаги и тепла; z —направлено вертикально вверх.

Радиационный баланс можно вычислить различными методами. Укажем, что в работе (7) подробно разобран этот вопрос. По методике, изложенной в (7) подсчитан годово́й ход радиационного баланса по средним многолетним гидрометеорологическим данным (5).

В табл. 1 приведен годово́й ход рассчитанного нами радиационного баланса для отдельных частей озера—Малого и Большого Севана.

Таблица 1

Годовой ход радиационного баланса, $\text{ккал. см}^{-2} \text{ мес.}^{-1}$

М-цы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
М. Севан	-0,1	1,7	5,4	9,0	12,0	12,5	12,0	11,0	7,7	3,9	0,6	-1,3	74,4
Б. Севан	-0,1	1,7	5,5	9,1	12,1	12,5	12,0	11,0	7,6	3,5	0,5	-1,4	74,0

Пользуясь результатами нашей работы (⁶), рассчитан годовой ход теплообмена в воде. Для этого использовано большое количество профилей средней месячной температуры воды на различных вертикалях, а также результаты, полученные непосредственно в работе (⁶).

Результаты расчета сведены в табл. 2.

Таблица 2

Годовой ход теплообмена в воде, $\text{ккал см}^{-2} \text{ мес.}^{-1}$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
М. Севан	-7,9	-4,3	0,6	7,9	10,6	8,1	4,6	1,1	-3,0	-7,0	-9,9	-10,6	-9,8
Б. Севан	-6,3	-2,7	2,2	7,9	10,1	8,7	6,1	3,5	-1,2	-6,6	-8,5	-8,1	5,1

Получен любопытный результат. Оказывается из года в год в Б. Севане накапливается тепло в количестве 5 ккал см^{-2} . Это тепло переносится в М. Севан и таким образом искусственно увеличивается радиационный баланс М. Севана. Осредняя (1.1) за достаточно большой промежуток времени, получим

$$\bar{R} = L\bar{E} + \bar{P}. \quad (1.2)$$

Напишем теперь уравнение (1.1) для каждой части озера, обозначая индексом один величины для Малого и индексом два—для Большого Севана, принимая во внимание, что между ними осуществляется теплообмен.

$$R_1 = LE_1 + P_1 + B_1 + \Delta Q_1, \quad (1.3)$$

$$R_2 = LE_2 + P_2 + B_2 + \Delta Q_2.$$

Здесь: ΔQ_1 и ΔQ_2 горизонтальный приток (отток) тепла. Осредняя эти уравнения, получим

$$\bar{R}_1 = L\bar{E}_1 + \bar{P}_1 + \Delta\bar{Q}_1, \quad (1.4)$$

$$\bar{R}_2 = L\bar{E}_2 + \bar{P}_2 + \Delta\bar{Q}_2.$$

Помножив обе части первого уравнения на объем М. Севана (V_1), обе части второго—на объем Б. Севана (V_2) и складывая их и принимая с большой точностью $\bar{P}_1 = \bar{P}_2 = \bar{P}$, получим:

$$\bar{R} = L\bar{E} + \bar{P} + \frac{\Delta\bar{Q}_1 V_1 + \Delta\bar{Q}_2 V_2}{V_1 + V_2}. \quad (1.5)$$

$$L\bar{E} = \frac{L(\bar{E}_1 V_1 + \bar{E}_2 V_2)}{V_1 + V_2}; \quad \bar{P} = \frac{\bar{P}_1 V_1 + \bar{P}_2 V_2}{V_1 + V_2}. \quad (1.6)$$

Если мы раньше считали $\Delta\bar{Q}_1 + \Delta\bar{Q}_2 = 0$, то теперь согласно (1.2) и (1.5), должны положить

$$\Delta\bar{Q}_1 V_1 + \Delta\bar{Q}_2 V_2 = 0,$$

откуда

$$\Delta\bar{Q}_1 = -\frac{V_2}{V_1} \Delta\bar{Q}_2. \quad (1.7)$$

Отношение объемов V_2/V_1 равнялось двум в естественных условиях. Учитывая, что значительное количество наблюдений на оз. Севан относится ко времени, когда озеро спускалось (с 1938 по 1961 г. спуск составил около 15 м), а в настоящее время это отношение равно $V_2/V_1 = 1,71$ и беря отношение $V_2/V_1 = 1,95$, соответствующее спуску 6—7 м⁽³⁾, получим

$$\Delta\bar{Q}_1 = -1,95 \Delta\bar{Q}_2. \quad (1.8)$$

Подставляя теперь в (1.8) значение $\Delta\bar{Q}_2 = 5,1$, получим

$$\Delta Q_1 \cong -10 \text{ ккал см}^{-2} \text{ год}^{-1}, \quad (1.9)$$

что почти в точности совпадает с результатом расчета для Малого Севана, согласно табл. 2.

Используя теперь соотношение Боуэна и пользуясь данными наблюдений, легко подсчитать испарение с поверхности М. и Б. Севана.

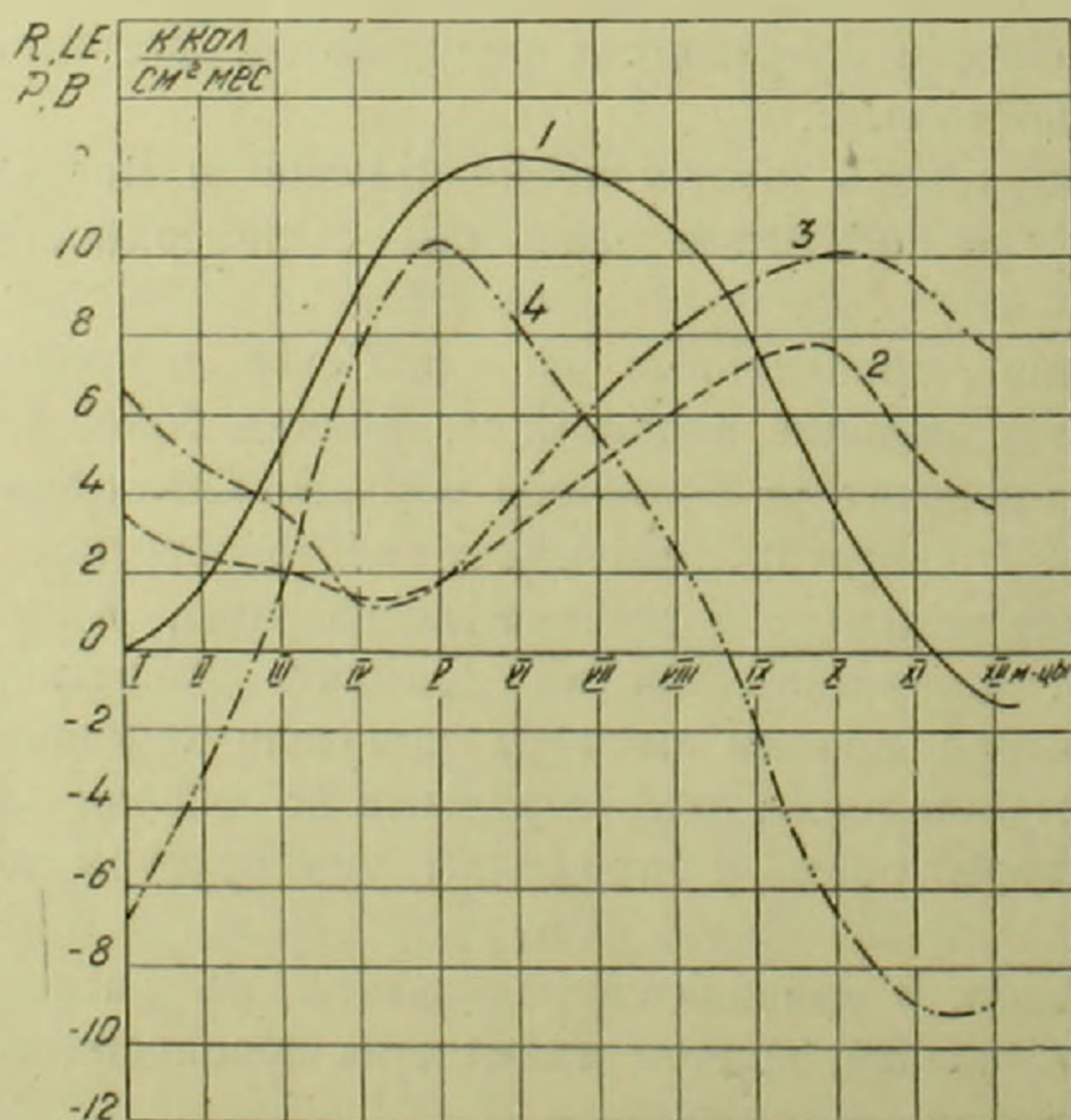
Наблюдения, проведенные на оз. Севан, в проливе между его чашами, показали наличие водообмена, причем более теплые поверхностные воды переносят из Большого в Малый Севан значительное количество тепла. По дну пролива имеет место обратное течение. Этот водообмен имеет место не в течение всего года, а лишь в его теплую половину. Скорости течений доходят до нескольких см/сек, иногда до десятков, причем расчеты показали хорошие соответствия между количествами тепла, рассчитанными по эпюрам скорости течения и температуры воды и профилям температуры для обеих чаш озера.

Ниже, в табл. 3 приводятся результаты по расчету составляющих теплового баланса, причем количества переносимого по горизонтали тепла включены в теплообмен.

Годовой ход составляющих теплового баланса, $\text{ккал см}^{-1} \text{мес.}^{-1}$

М-цы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Малый Севан													
R	-0,1	1,7	5,4	9,0	12,0	12,5	12,0	11,0	7,7	3,9	0,6	-1,3	74,4
LE	3,9	3,1	2,7	1,2	1,5	3,2	5,8	7,8	7,7	7,0	5,8	4,7	54,4
P	3,9	2,9	2,2	0,0	-0,1	1,3	1,6	2,2	3,0	3,8	4,7	4,7	30,2
B	-7,9	-4,3	0,6	7,9	-10,6	8,1	4,6	1,1	-3,0	-7,0	-9,9	10,6	-9,8
Большой Севан													
R	-0,1	1,7	5,5	9,1	12,1	12,5	12,0	11,0	7,6	3,5	0,5	-1,4	74,4
LE	3,2	2,2	2,0	1,3	2,2	2,7	4,4	5,5	6,2	6,6	4,8	3,4	44,0
P	3,1	2,3	1,5	-0,1	-0,1	1,2	1,6	2,1	2,7	3,5	4,3	3,6	25,7
B	-6,3	-2,7	2,2	7,9	10,1	8,7	6,1	3,5	-1,2	-6,6	-9,5	-8,1	5,1
Все озеро													
R	-0,1	1,7	5,4	9,0	12,1	12,5	12,0	11,0	7,6	3,6	0,5	-1,3	74,0
LE	3,4	2,4	2,2	1,3	1,7	3,1	4,5	6,1	6,6	6,7	5,1	3,7	47,1
P	3,3	2,5	1,7	-0,1	-0,1	1,2	1,6	2,1	2,8	3,6	4,4	3,9	26,9
$LE + P$	6,7	4,9	3,9	1,2	1,6	4,3	6,4	8,2	9,4	10,3	9,5	7,6	74,0
B	-6,8	-3,2	1,5	7,8	10,5	8,2	5,6	2,8	-1,8	-6,7	-9,0	-8,9	0,0

Результаты расчета составляющих теплового баланса для всего озера представлены на фиг. 1.



Фиг. 1. Тепловой баланс оз. Севан. 1— R ; 2— LE ; 3— $(LE+P)$; 4— B .

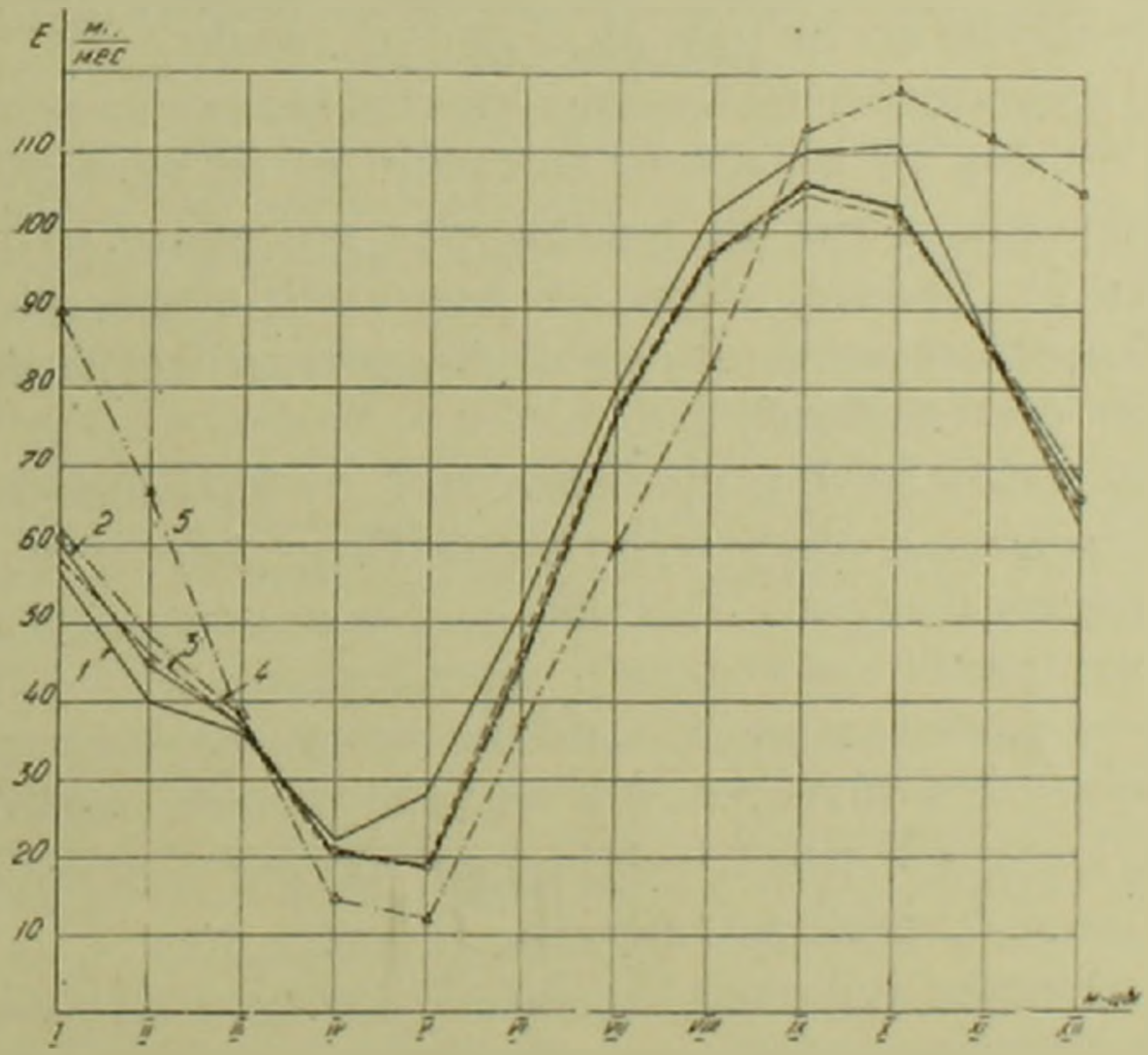
В табл. 4, проведен годовой ход испарения, рассчитанный нами по методу теплового баланса (E_T), водного баланса (E_b), гидрометеорологическим методом (E_r) и методом турбулентной диффузии (E_d). Первый взят на основании табл. 3 настоящей работы, остальные три заимствованы из нашей работы (⁵). Здесь же приводится годовой ход испарения, взятый из (¹) (E_1).

Таблица 4

Годовой ход испарения, мм/мес.

М-цы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
E_T	60	43	40	25	30	55	83	105	113	113	88	65	820
E_b	61	47	37	21	19	46	77	97	106	103	85	66	765
E_r	59	46	37	21	19	47	77	97	106	103	85	64	761
E_d	62	48	40	19	18	45	76	99	112	106	89	66	780
E_1	90	67	38	15	12	37	60	83	113	118	112	105	850

Эти результаты представлены на фиг. 2.



Фиг. 2. Годовой ход испарения.
1— E_T ; 2— E_b ; 3— E_r ; 4— E_d ; 5— E_1 .

Сравнение полученных результатов позволяет сделать ряд выводов.

1. Имея величину испарения, определенную по методу водного баланса (для оз. Севан водный баланс изучен достаточно хорошо), можно проверить, насколько справедливо допущение о равенстве коэффициентов турбулентного обмена в приземном слое воздуха для тепла и влаги.

Подставляя (1.1') в (1.2), предлагая $k_e \neq k_T$, получим

$$\frac{k_T}{k_e} \cong \frac{1,55 \cdot 10^3}{p} \cdot \frac{\Delta e}{\Delta T} \left(\frac{\bar{R}}{\bar{L}\bar{E}} - 1 \right). \quad (1.10)$$

В условиях оз. Севан имеем $\bar{L}\bar{E} = 51$, $\bar{R} = 74$, т. е. $\bar{L}\bar{E}/\bar{R} = 0,69$, $p = 0,81 \cdot 10^3$ мб, подставляя это в (1.10), получим

$$\frac{k_T}{k_e} = 0,858 \frac{\Delta e}{\Delta T}. \quad (1.11)$$

Беря средние годовые значения ($\bar{\cdot}$) $\Delta T \cong 3,0$, $\Delta e \cong 4,9$, будем иметь

$$\frac{k_T}{k_e} \cong 1,32. \quad (1.12)$$

Подробные подсчеты показывают, что это отношение очень близко к единице при стратификации, близкой к безразличной, т. е. когда $\Delta T = 0$. В зимних условиях, когда над водоемом имеет место неустойчивая стратификация и $\Delta T > 0$, отношение $k_T/k_e > 1$. Вообще это отношение имеет суточный ход (небольшой над водоемом и ощутимый над сушей), годовой ход изменяется при переходе с одной подстилающей поверхности (суша) к другой (вода).

2. Только преувеличением влияния стратификации на испарение можно объяснить тот факт, что расчеты по схеме из (9) привели к такому большому испарению в зимние месяцы, как это видно из графика на фиг. 2 (кривая 5). Правда, несколько завышены суммы радиационного баланса и, кроме того, несколько занижены затраты тепла на турбулентный теплообмен с атмосферой.

3. Расчеты показали, что примерно 70% от радиационного баланса тратится на испарение с поверхности озера. Подробные и тщательно проведенные измерения на суше в бассейне оз. Севан и последующие расчеты на большом материале наблюдений, проведенных в 1956—1961 гг. в различных пунктах, показали, что в условиях суши прибрежных районов озера на испаряемость тратится 70% тепла от радиационного баланса.

4. Данные табл. 4 и фиг. 2 показывают, что все четыре метода расчета испарения дают близкие результаты.

В целях проверки гипотезы $k_T/k_e > 1$ следует проводить тщательные экспериментальные работы при различных условиях стратификации атмосферы и различных значениях влажности воздуха.

Наиболее целесообразно при исследованиях гидрометеорологического режима водоемов одновременно привлекать два физически наиболее обоснованных метода — водного (закон сохранения массы) и теплового (закон сохранения энергии) балансов.

Анализ с привлечением обоих методов на большом материале по оз. Севан дает основание выдвинуть следующую гипотезу, позволяющую согласовать результаты, получаемые указанными выше двумя методами.

Если при переходе воздушной массы с одной подстилающей поверхности (суши) на другую (воду) трансформация воздушного потока (из-

менение скорости, влажности, температуры и т. д.) происходит в основном в узкой прибрежной полосе, турбулентные характеристики потока (например, коэффициент обмена и его изменения с высотой) являются более консервативными, трансформируются значительно медленнее, и для водоемов они в большей мере определяются условиями окружающей суши.

Другой очень важный вывод заключается в том, что стратификация приземного слоя воздуха больше влияет на коэффициент обмена для тепла, что приводит к выражению типа (1.12). Некоторым объяснением этому может служить то обстоятельство, что при теплообмене температура частицы не является пассивной и в свою очередь влияет на развитие турбулентности. В то же время влага является более пассивной субстанцией и процесс ее переноса лучше соответствует представлениям полуэмпирической теории турбулентности.

Институт водных проблем
Академии наук Армянской ССР

Ա. Մ. ՄԽԻԹՅԱՆ

Սևանա լճի մակերևույթից գոլորշիացման որոշումը չեմոնալիս բալանսի մեթոդով

Սևանա լճի մակերևույթից գոլորշիացման հարցի լուծումը ղեկավարելու և չեմոնալիս մակարդակը բարձր նիշի վրա պահպանելու հարցն արդեն լուծված է Այդ կարևորությունը բխում է նաև նրանից, որ այժմ հարց է դրվում հետազոտել գոլորշիացման կրճատման պրոբլեմը: Հողվածում բերվում է գոլորշիացման որոշման խնդրի լուծումը ջերմային բալանսի հավասարումից, որ ունի (1.1) տեսքը: Այդ հավասարումը միջինացվելուց հետո բերվում է (1.2) տեսքին: Ռադիացիոն բալանսի և ջրում ջերմափոխանակման որոշման արդյունքները բերված են համապատասխանաբար 1 և 2 աղյուսակներում: Ցույց է տրվում, որ լճի երկու մասերի միջև տեղի ունի հորիզոնական ջերմափոխանակում (1.8): Նշելով դրանից, լճի առանձին մասերի համար ստացվում են բալանսի միջինացրած հավասարումները (1.12):

Ջերմային բալանսի բաղկացուցիչ մասերը բերվում են աղյուսակ 3-ում և ներկայացված են գծ. 1-ի վրա:

Գոլորշիացման հաշվման արդյունքները բերվում են աղյուսակ 4-ում և ներկայացված են գծ. 2-ի վրա: Վերջում բերվում են հետևություններ, ըստ որոնց տուրբուլենտ փոխանակման գործակիցները խոնավության և ջերմության գիֆուդիայի համար թվապես իրարից տարբեր են (1.17): Ցույց է տրվում նաև, որ ռադիացիոն բալանսի 70% -ը ծախսվում է գոլորշիացման վրա: Ստացված արդյունքները համեմատվում են այլ մեթոդներով կատարված հաշվարկների արդյունքների հետ և ցույց է տրվում, որ նրանք բավական լավ համընկնում են:

Л И Т Е Р А Т У Р А Ч Р Ա Վ Ա Ն Ի Դ Յ ՈՒ Ն

¹ Н. В. Егуазаров, Изв. АН АрмССР (серия техн. наук), № 3 и 6, 1960, № 2, 1961 и № 4, 1962. ² М. М. Айнбунд, Результаты комплексных исследований по Севанской проблеме, т. 1, изд. АН АрмССР, Ереван, 1961. ³ В. К. Давыдов, Материалы по исследованию оз. Севан, ч. II, вып. 2, 1955. ⁴ А. М. Мхитарян, ДАН АрмССР, т. 30, № 3 (1960). ⁵ А. М. Мхитарян, Результаты комплексных исследований по Севанской проблеме, т. 1, Изд. АН АрмССР, Ереван, 1961. ⁶ А. М. Мхитарян, ДАН АрмССР, т. XXXVI, № 4, 1963. ⁷ М. П. Тимофеев (ред.), Метеорологический режим оз. Севан, Гидрометеониздат, 1960. ⁸ М. П. Тимофеев, Основные вопросы физики нижнего слоя воздуха над водоемами, Автореферат докт. дисс., 1962. ⁹ Т. В. Кириллова, Тр. ГГО, вып. 78, 1958. ¹⁰ В. С. Макарова и А. М. Мхитарян, Изв. АН АрмССР (сер. техн. наук), № 4, 1961.

ПЕТРОГРАФИЯ

С. И. Баласанян

К вопросу об основных методах определения плагиоклазов
оптическим путем

(Представлено академиком АН Армянской ССР К. Н. Паффенгольцем 24/XII 1962)

Чтобы каждый раз не прибегать к химическому методу определения плагиноклазов, являющемуся весьма кропотливым и требующим большой затраты времени, их легко определяют оптическим путем в пределах известной точности.

Определение плагиноклазов оптическим путем основано на том, что положение оптической индикатриссы относительно кристаллографических направлений находится в зависимости от их химического состава.

В настоящее время можно указать три основных метода определения плагиноклазов с помощью Федоровского столика: 1) метод Федорова; 2) метод Заварицкого и 3) метод максимального угасания.

По методу Федорова ^(2, 4, 5) состав плагиноклазов определяется нанесением на стереографическую проекцию элементов оптической индикатриссы и кристаллографических направлений.

По полученной проекции индикатриссы и кристаллографических направлений двойника с помощью соответствующих диаграмм определяется состав плагиноклаза и закон его двойникования.

Метод Федорова по сравнению с другими указанными методами является сложным, так как сопровождается несколько большими приемами и графическими построениями. В. Н. Лодочников ⁽³⁾ указал, что для освоения метода Федорова требуется измерение нескольких десятков плагиноклазов.

Определение состава плагиноклазов по методу А. Н. Заварицкого ^(1, 5) производится на пятиосном столике, конструкция которого упрощает работу по установке оптических направлений минералов.

Метод А. Н. Заварицкого не требует графических построений и большой затраты времени, в чем и заключается его преимущество. Однако на составленных А. Н. Заварицким диаграммах нередко без понимания закона двойникования трудно определить состав плагиноклаза. Кроме того, наши многочисленные измерения плагиноклазов по методу А. Н. Заварицкого показали, что иногда точка координат $\lambda\chi$ (угол поворота вокруг M и φ) на диаграммах попадает в пустое пространство, несмотря на тщательные измерения. Нам кажется, что диаграммы А. Н. Заварицкого требуют некоторого уточнения. Следует также отметить, что в зависимости от характера

кристаллов плагиоклаза не всегда удастся точно поставить плоскость срастания двойника вертикально, поэтому одна из двух главнейших координат (φ) оказывается неправильно измеренной. Ошибка, могущая произойти при этом, в зависимости от расположения кривых на диаграммах, колеблется в широких пределах. Величина φ в составе плагиоклазов особенно резко сказывается на кривых, составляющих малый угол по отношению к абсциссе. Это, в частности, относится к диаграммам определения плагиоклазов для случаев, когда либо ось Ng, либо — Np совпадают с оптической осью микроскопа. На этих диаграммах большинство кривых с абсциссой составляет значительно малый угол, а местами они идут даже параллельно последней. То же самое можно сказать о кривых, расположенных в нижней правой части диаграммы, предназначенной для определения плагиоклазов в случае, когда ось Nm совпадает с оптической осью микроскопа.

Для определения плагиоклазов по методу А. Н. Заварицкого нужно выбрать кристаллы плагиоклазов, двойниковый шов которых цел, ясен, ровен и лишен продуктов разрушения. Если эти условия не сохраняются, нужно избегать таких кристаллов, а в случае отсутствия подходящих кристаллов не следует пользоваться методом А. Н. Заварицкого.

Наши многочисленные измерения, произведенные над кристаллами с плохо выраженными плоскостями срастания показали, что расхождение в составе плагиоклазов иногда доходит до нескольких десятков процентов.

На столике Федорова наиболее быстрые определения состава плагиоклазов производятся по методу определения углов максимального угасания.

Приводя в действие оси столика N, H, A, J в течение нескольких минут может быть измерен состав плагиоклаза.

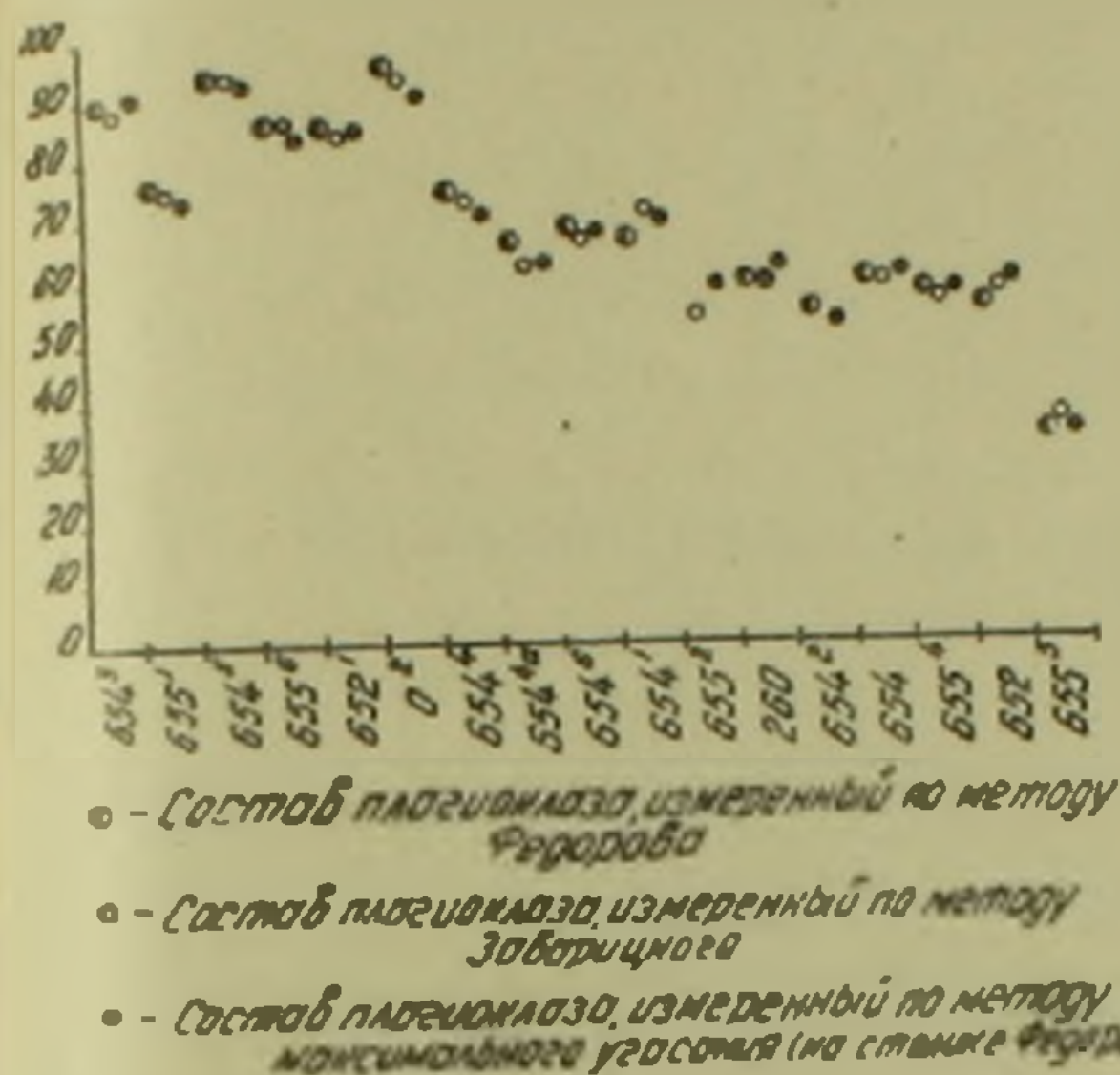
В целях сравнения между собой существующих главнейших методов определения плагиоклазов с помощью столика Федорова, нами были произведены многочисленные измерения плагиоклазов по двум или трем методам в некоторых разновидностях пород.

Для примера на основании некоторой части этих измерений составлены диаграммы (фиг. 1 и 2). По линии абсцисс диаграмм указаны номера шлифов, а по линии ординат — состав плагиоклаза, выраженный в процентных содержаниях анортита. На диаграммах соответственными обозначениями изображается состав плагиоклаза, измеренный по трем или по двум методам. Отметим, что каждые два или три обозначения, находящиеся в определенных полях, соответствуют одному и тому же шлифу.

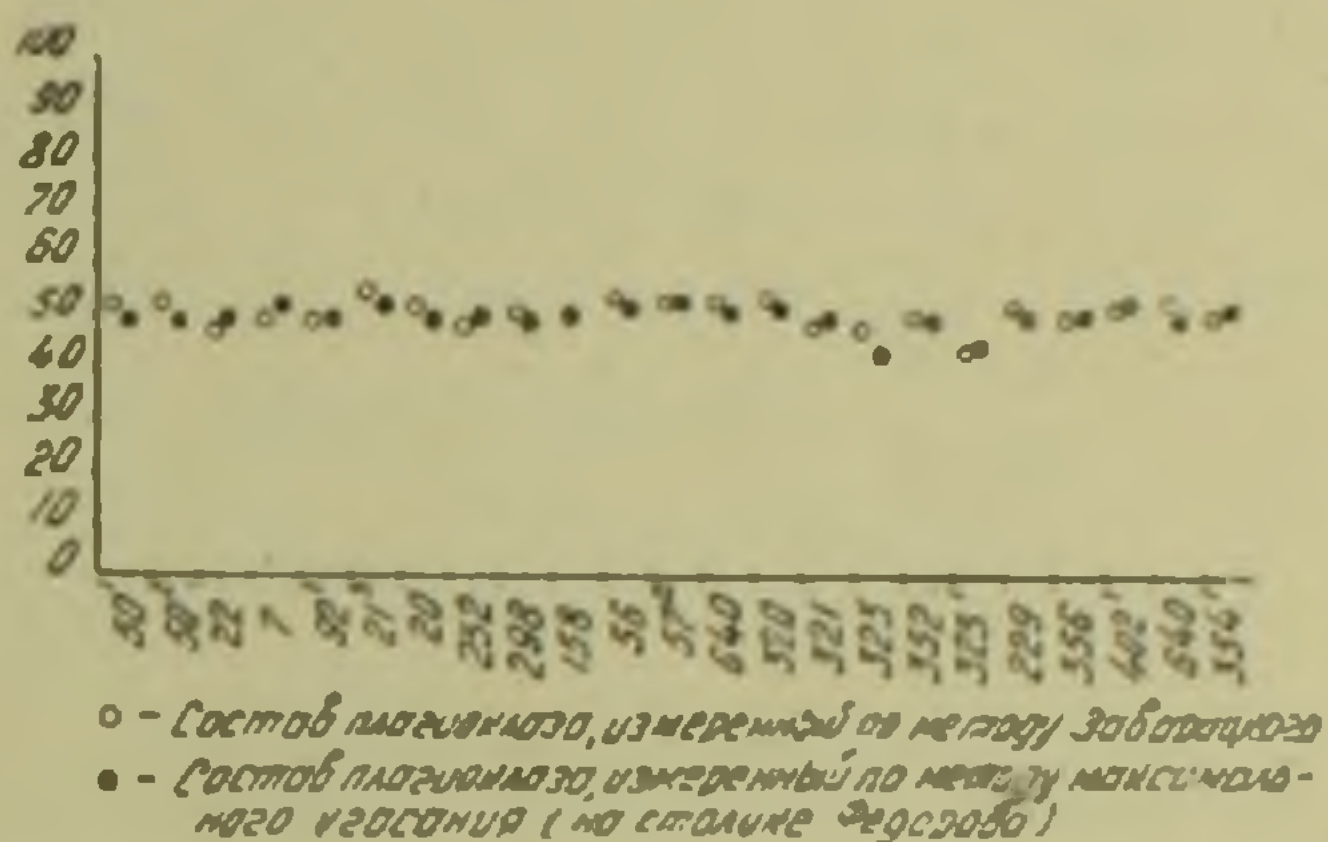
На представленных диаграммах отчетливо видно, что полученные результаты по существующим трем методам очень близки, а иногда совпадают. Расхождение в составе плагиоклазов, измеренных как по трем, так и по двум методам, в подавляющем большинстве случаев не превышает 2—3% анортита. Если сопоставить между собой соответствующие точки на диаграмме фиг. 1, легко убедиться, что данные, полученные по методу А. Н. Заварицкого и методу максимального угасания, почти одинаково близко стоят к данным по методу Федорова: из 15 измерений

8 измерений по методу А. Н. Заварицкого и 7 измерений по методу максимального угасания близко стоят к данным метода Федорова, а совпадение данных отмечается по четыре раза по каждому методу в отдельности.

Таким образом, метод определения плагиоклазов по максимальному угасанию (на столике Федорова) является достаточно точным и надежным.



Фиг. 1



Фиг. 2

Метод А. Н. Заварицкого, отличающийся большой простотой, как было указано, применим к кристаллам, двойниковый шов которых выражен четко, с одной стороны, закон двойникования известен — с другой.

Метод Федорова среди существующих методов, несомненно, является наиболее точным, но, к сожалению, он требует сравнительно сложных приемов на столике и графических построений при нанесении на проекцию элементов оптической индикатриссы и кристаллографических направлений.

Рассмотренный пример показывает, что для определения плагиоклазов метод максимального угасания по своей точности не уступает методам Федорова и Заварицкого.

Ереванский государственный университет

Ս. Ի. ԲՆԼԱՍԱՆՅԱՆ

Պլագիոկլազների օպտիկական հաճախարիով սրտման գլխավոր մեթոդների հարցի լուրջը

Ֆեոդորովի սեղանի օպտիկայում պլագիոկլազների սրտման դոյուբյուն ունեցող գլխավոր մեթոդների համեմատությամբ նպատակով, հեղինակի կողմից կատարվել են բազմաթիվ պլագիոկլազների համարների չափումներ հայկական ՍՍԻ-ի ապուտների մի շարք տարբերակներում: Այդ չափումների արդյունքների մի մասը օրինակի համար արտահայտված է 1 և 2 դիագրամների վրա: Վերջիններս ցույց են տալիս, որ պլագիոկլազների սրտման մարմնայ մարման մեթոդը (Ֆեոդորովի սեղանի վրա) հուսալի է և իր ճշտությամբ չի դիմում Ֆեոդորովի և Ջավարիցկու մեթոդներին:

Մարմնայ մարման մեթոդը չի պահանջում դրաֆիկ կառուցումներ և նրա սահմանային ճշտությունը, արտակարգ հասարակ լինելն ու չնչին մասնակի վատնումը հնարավորություն են տալիս նրան դասնալու հետազոտողների լայն շրջանի սեփականությունը:

ЛИТЕРАТУРА — Ф Р Ц И Ц Ы П Р Ф З П Р Ъ

¹ А. Н. Заварицкий, Новая диаграмма для определения плагиоклазовых двойников. ДАН СССР, т. XXXIV, № 1, 1942. ² Е. А. Кузнецов, Краткий курс метода Федорова в петрографии. Изд. МГУ, 1949. ³ В. Н. Лодочников, Главнейшие породообразующие минералы. Госгеолиздат, 1947. ⁴ А. К. Подногин, Микроскопическое исследование породообразующих минералов по методу Е. С. Федорова. 1937. ⁵ Универсальный столик Е. С. Федорова. Сб. статей. Изд. АН СССР, 1953.

СТРАТИГРАФИЯ

В. М. Амарян

Стратиграфическая схема неогеновых и четвертичных
вулканических образований района г. Арагац

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР А. А. Габриеляном 13/XI 1962)

Вопросы стратиграфии новейших вулканических образований района г. Арагац с той или иной детальностью освещались в работах П. И. Лебедева⁽¹⁾, К. Н. Паффенгольца⁽²⁾, А. Т. Асланяна⁽³⁾, К. Г. Шириняна⁽⁴⁾ и др.

По данным П. И. Лебедева формирование эффузивного комплекса г. Арагац происходило в конце третичного и в начале четвертичного времени, в результате трех вулканических циклов, причем каждый цикл начинался основными лавами и завершался кислыми.

Другие исследователи выделяют здесь два разновозрастных комплекса вулканических образований: третичный и четвертичный. Третичный эффузивный комплекс, относимый большинством исследователей к верхнему плиоцену, представлен в основании разреза базальтами и андезито-базальтами, переходящими кверху, через ряд промежуточных разностей, в андезиты, дациты и далее липариты. Четвертичные породы, представленные туфо-туфолавами, пемзами, а также разнообразными андезито-базальтовыми и андезито-дацитовыми лавами, по мнению указанных исследователей, прислонены к третичным вулканогенным породам массива.

В свете новых данных, полученных автором настоящей статьи в последние годы, в состав новейших вулканических образований района г. Арагац входят пять разновозрастных комплексов различных видов эффузий, разделенных размывом или озерными, озерно-речными, ледниковыми и др. отложениями (фиг. 1).

Нижний, наиболее древний комплекс, обнажающийся в Анийском районе, представлен мощной (до 400—500 м), значительно дислоцированной вулканогенно-обломочной толщей, состоящей из туфобрекчий и туфо-конгломератов, переслаивающихся андезитами, трахиандезитами, андезито-дацитами и, частично, андезито-базальтами, глинами и песками. В Талинском районе разрез толщи венчается липарито-перлитово-обсидиановыми лавами г. Артеми (Богутлу).

Возраст вулканогенно-обломочных образований и подчиненных им лав определяется как нижний плиоцен (мэотис-понт) на основании следующих данных. Они, по данным бурения и естественных обнажений каньона р. Ахурян и др., непосредственно лежат на фаунистически охарактеризованных отложениях сармата и несогласно перекрываются покровными долеритовыми и др. андезито-базальтами Октемберянского плато, относимыми большинством исследователей к верхнему плиоцену (3, 6). Кроме того, на южном склоне Ширакского хребта из туфопесчаников, залегающих в основании той же вулканогенно-обломочной толщи, были найдены остатки флоры и фауны, относимые к верхнему миоцену—нижнему плиоцену (35).

К нижнему плиоцену, видимо, к его самой начальной вулканической фазе, относятся также пемзовые пеплы и непосредственно налегающие на них долеритовые и черные андезито-базальты, обнажающиеся в наиболее глубоких частях каньонов рр. Амберт (у сс. Бюракан, Антарут) и Касах у с. Мугни. Эти породы ранее считались верхнеплиоценовыми. Однако более детальные исследования показали, что они разграничены от вышележащих верхнеплиоценовых долеритовых андезито-базальтов Канакеро-Егвартского плато озерно-речными галечниками, песчаниками и туфами, говорящими о более древнем их возрасте. Далее, рассматриваемые породы, прослеживаясь на восток, в Приереванском районе, у сел. Джрвеж, уходят в низы так называемой Вохчабертской вулканогенно-обломочной толщи, являющейся аналогом Анийской.

Второй комплекс, относимый к верхнему плиоцену, непосредственно располагается на западном подножье Арагаца, на сильно размытой и расчлененной поверхности нижне-плиоценовой вулканогенно-обломочной толщи, а в районе самого массива—на черных андезито-базальтах, выступающих в наиболее глубоких горизонтах каньона рр. Амберт и Касах. В сводном разрезе его, хорошо наблюдаемом в указанных каньонах у сс. Бюракан, Оргов, Антарут и Мугни, обнажается (снизу вверх):

- 1) пемзовые пески, песчаники и галечники состоящие преимущественно из нижнеплиоценовых светло-серых андезитов (мощность до 10 м);
- 2) крепкие полосчатые туфы арктического типа, переходящие местами в туфы ереванско-ленинканского типа (мощность 1—5 м);
- 3) андезито-базальты долеритовые, пилотакситовые и др. (мощность 100—200 м);
- 4) андезиты, андезито-дациты и их брекчии (мощность до 300 м).

Верхнеплиоценовый возраст лав и туфов этого комплекса устанавливается на основании их стратиграфического положения. Они, судя по данным естественных обнажений Цахкуняцкого хребта, ущелий рр. Раздан и Ахурян и многочисленных буровых скважин, заложенных в предгорьях Арагаца, несогласно налегают на различные горизонты от эопалеозоя до нижнего плиоцена включительно и перекрываются нижнечетвертичными озерными отложениями Араратской, Ленинканской котловин, заключающих в верхах фауну млекопитающих миндельрисского времени (7).

Сводная стратиграфическая колонка

появляющихся вулканических образований и озерных, озерно-речных и др. отложений в Арагоц, и прилегающих районов Ар.ч. ССР

Составил Анохин В.М.

Система	Отдел	Ярус	Индекс	Мощность м.	Характеристика пород
Верхняя	Верхний		Q_3	1-15	Аляуиальские, делювиальные, пролювиальные и др. отложения
				3-20	Андезит-базальты вулканов Базарджик, Завасар, Мантош, Голсит и др.
				1-25	Ледниковые и воднотектонические отложения
Средняя			Q_2	10-200	1. Андезиты и андезито-дациты вершинной зоны г. Арагоц. 2. Андезито-базальты вершинной зоны г. Арагоц и вулкана Восток. 3. Псаммитовые туфы, вулк. пески и пеплы вершины г. Арагоц.
				5-150	Андезито-дациты и дациты вулканов Бодель и Артем, привершинного плато г. Арагоц и др.
				1-10	Туфо-туфолозы и пемзы четвертого извержения.
				1-15	1. Верхняя почка озерной толщи Аларанской котловины. 2. Андезито-дациты и дациты.
				1-10	Туфо-туфолозы третьего извержения.
				10-20	Нижняя почка озерной толщи Аларанской котловины.
				50-100	Андезиты, андезито-дациты и дациты р-на сс. Араг, Сабунчи, Заринджа, Дика, Артик, Овиг, Нимджас и др.
Нижняя			Q_1	1-10	Туфы и пемзы второго извержения Аларанского р-на и др.
				5-20	Андезито-базальты р-на сс. Гусона, Ани-пемза и др.
				50-100	Алар-Ленинградская озерная толща. Песчанники, глины, галечники и др. с прослойками известняков, андезито-базальтов и др.
				50-300	Андезиты, андезито-дациты и их смешанные породы четвертого извержения г. Арагоц и г. Арарат.
Нижняя	Верхний плиоцен	Алар-Ленинград-араратский	$N_2^{ар} - N_2^{ар}$	40-100	Андезито-базальты долеритовые и др. покровы р. Алар, г. Арарат и др.
					Туфы первого извержения (верхний), галечники (нижний).
				50-100	Липариты, перлиты, обсидианы и пемзы г. Артем.
				50-400	
				50-500	Алар-Барцрашенская вулканогенно-обломочная толща. Туфобрекчии и туфоканеломериты, переслаивающиеся с андезитами, а в основании толща андезито-базальтов, глинистых, песчаных и др.
				50-150	Андезито-базальты, внизу переломно-серые с долеритовой структурой, а сверху черные переломные вельми плагиоклавы и др.
				10-60	Пемзовые пеплы котловины р. Алар.
Нижняя	Нижний плиоцен	Мелотис-пони	$N_1^{м} - N_1^{пр}$	50-150	Андезито-базальты, внизу переломно-серые с долеритовой структурой, а сверху черные переломные вельми плагиоклавы и др.
				10-60	Пемзовые пеплы котловины р. Алар.
Нижняя					Древнейшие породы эоценового, верхнего мела, эоцена и миоцена.

Фиг. 1

Третий комплекс сложен андезито-базальтовыми лавами большинства шлаковых конусов — вулканических центров южных и западных предгорий Арагаца, желтоватыми туфами и пемзами Анийского района, андезитами, андезито-дацитами и дацитами второго излияния Арагаца, района сс. 'Арег, Сабунчи, Заринджа, Акко, Артик, Овит, Кондаксаз и др.

Указанные лавы и туфы, по данным буровых скважин и естественных обнажений ущелия р. Ахурян, переслаиваются фаунистически охарактеризованными нижнечетвертичными озерными и озерно-речными отложениями Араратской и Ленинканской котловин, что дает нам основание отнести их к нижнечетвертичному времени.

Следующий комплекс, относимый к среднечетвертичному времени, состоит из двух мощных свит лав и туфов, разделенных небольшим перерывом.

В составе первой свиты принимают участие все туфо-туфальвы, образующие обширные покровы на склонах и предгорьях Арагаца, и налегающие на них андезито-дацитовые и дацитовые лавы (андезиты и андезито-дациты верхних этажей Арагаца, вулканических центров Берглю, М. Артени и др.).

Следующая свита слагает наиболее высокие горизонты разреза г. Арагац — четыре вершины и расходящиеся от граней этих вершин хребты (Архашан-сар, Тайчарух и др.). Она начинается андезито-базальтами и их пирокластолитами, которые сменяются выше андезитовыми и андезито-дацитовыми лавами мощностью 100—300 м.

Нижний предел возраста указанного комплекса определяется налеганием слагающих его пород на нижнечетвертичные озерные отложения периферии Арагаца, а верхний — перекрыванием обширных водно-ледниковых валунно-галечных отложений и моренных накоплений последнего оледенения — вюрма.

Последний (пятый) комплекс по возрасту соответствует верхнему антропогену и представлен лавами исключительно основного состава. К нему относятся, в частности, андезито-базальтовые лавы побочных вулканических центров — шлаковых конусов северного склона Арагаца, конуса Зовасар (Кызыл-Зиарат), а также лавы так называемого аштаракского потока, берущего начало из размытого шлакового конуса, расположенного на восточном склоне Арагаца, в 7 км к западу от с. Арай (Базарджур). Эти лавы, образующие маломощные (от 1 до 3 и иногда больше метра) потски на склонах Арагаца, длинными языками проникают вниз по долинам современных рек и залегают на низких террасах вюрма. Далее они не тронуты ледниковой эрозией. Эти факты позволяют приписывать им верхнечетвертичный возраст.

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Армянской ССР

Արագած լեռան շրջանի հեղեղյան և չորրորդական ժամանակաշրջանի հրաբխային ապառների ուսումնասիրության սխեման

Ըստ հեղինակի տվյալների Արագած լեռան շրջանի հրաբխային ապառների զանգվածը կազմված է հինգ տարբեր հասակների պատկանող էֆուզիաների շերտախմբերից: Առաջին շերտախումբը պատկանում է ստորին պլիոցենին, Լրկրորդը՝ վերին պլիոցենին, իսկ մնացած երեք շերտախմբերի առաջացումը տեղի է ունեցել չորրորդական դարաշրջանում (ստորին, միջին և վերին):

Ստորին պլիոցենին են վերագրվում Անիի շրջանի հրաբխարկորային ապառների շերտախումբը և նրանց հետ շերտավորվող անդիզիտային, տրախիանդեզիտային և մասամբ անդեզիտա-բազալտային լավաները, Արտենիի լեռան լիպարիտային կազմի ապառները, Քասախ և Ամբերտ գետերի կիրճերի ամենաստորին հորիզոնների անդեզիտա-բազալտային լավաները և սլեմզային մոխիրները, որոնք անմիջապես նստած են սարմատի ծովային նստվածքների վրա և ծածկվում են վերին պլիոցենի գոլերիտային անդեզիտա-բազալտներով:

Վերին պլիոցենի և մասամբ ստորին չորրորդականի ժամանակ են արտավիժել Քասախ, Ամբերտ և Ախուրյան գետերի հովիտների գոլերիտային և ուրիշ տիպերի անդեզիտա-բազալտային լավաների մեծ մասը, Արագած լեռան հրաբխային զանգվածի ամենաստորին հորիզոնների տուֆերը, անդեզիտա-դացիտները, Արայի լեռան բոլոր լավաները և նրանց հետ կապված բրեկչիաները:

Ստորին չորրորդականին են պատկանում Արագածի հարավային և արևմտյան լանջերի հրաբխային կոներից արտավիժված բազալտային և անդեզիտա-բազալտային լավաները, Անիի շրջանի դեղին պեմզային տուֆերը և սլեմզաները, Արագած լեռան անդեզիտա-դացիտների զգալի մասը, Արեգ, Սարունջի, Զարինջա, Ակկո, Արաիկ, Հովիտ գյուղերի շրջակայքում տարածված անդեզիտա-դացիտները և բոլոր այն հրաբխային ապառները, որոնք շերտավորվում են Հենի-նականի և Արարատյան դաշտավայրի լճային նստվածքների հետ:

Հաջորդ ժամանակաշրջանին՝ միջին չորրորդականին վերագրվում են Հենիականի, Նրևանի և Արագած լեռան լանջերի տուֆերը, տուֆալավաները և նրանց վրա պառկած անդեզիտա-դացիտային և դացիտային լավաները (Բերգլու և փ. Արտենիի հրաբխային կոներից արտավիժված անդեզիտա-դացիտները, Արագածի զանգվածի վերին հարկերի և գաղաթային մասերի անդեզիտները, անդեզիտա-դացիտները և նրանց հետ կապված տուֆերը և բրեկչիաները):

Ամենավերջին ժամանակաշրջանին՝ վերին չորրորդականին պատկանում են միայն մի քանի շարային կոներից (Դուզատի, Զիարատի, Բազարչուղի և Արագածի հյուսիսային լանջի) արտավիժված անդեզիտա-բազալտները, որոնք նստած են գետերի տեղասանների և սառցադաշտային նստվածքների վրա:

ЛИТЕРАТУРА — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ ՈՒ Ն

- ¹ П. И. Лебедев, Тр. СОПС АН СССР, вып. 3, 1931.
- ² К. Н. Паффенгольц, Природа, № 6, 1939.
- ³ А. Т. Асланян, Региональная геология Армении, Ереван, 1958.
- ⁴ К. Г. Ширинян, Вулканические туфы и туфолавы Армении, Ереван, 1961.
- ⁵ И. В. Палибин, Сборник к 70-летию В. Л. Комарова, 1939.
- ⁶ А. А. Габриелян, ДАН АрмССР, IX, № 1, 1948.
- ⁷ Л. А. Авакян, Четвертичные ископаемые млекопитающие Армении, Ереван, 1958.

К. С. Ахумян

Выявление промежуточных хозяев возбудителя райетиноза кур —
Raillietina (Skrjabinia) circumvallata var. *sibirica* Fedjushin, 1953
(Cestoda: Davaineidae)

(Представлено академиком АН Армянской ССР В. О. Гулканяном 3/XII 1962)

В 1961–1962 гг., во время исследовательской работы по выявлению промежуточных хозяев возбудителей домашних кур в условиях Армянской ССР, у вскрытых муравьев вида *Tetramorium caespitum* L. и *Pheidole pallidula* Nyl. были обнаружены в большом количестве инвазионные цистицерконды цестоды, которые нами определены как *Raillietina (Skrjabinia) circumvallata* var. *sibirica* Fedjushin 1953 (¹).

Цикл развития паразита до сих пор не расшифрован, он впервые обнаруживается на территории Армении, и домашняя курица для него является новым дефинитивным хозяином. В обследованных нами птицеводческих хозяйствах зараженность домашних кур этим видом райетины составляет 30–65%.

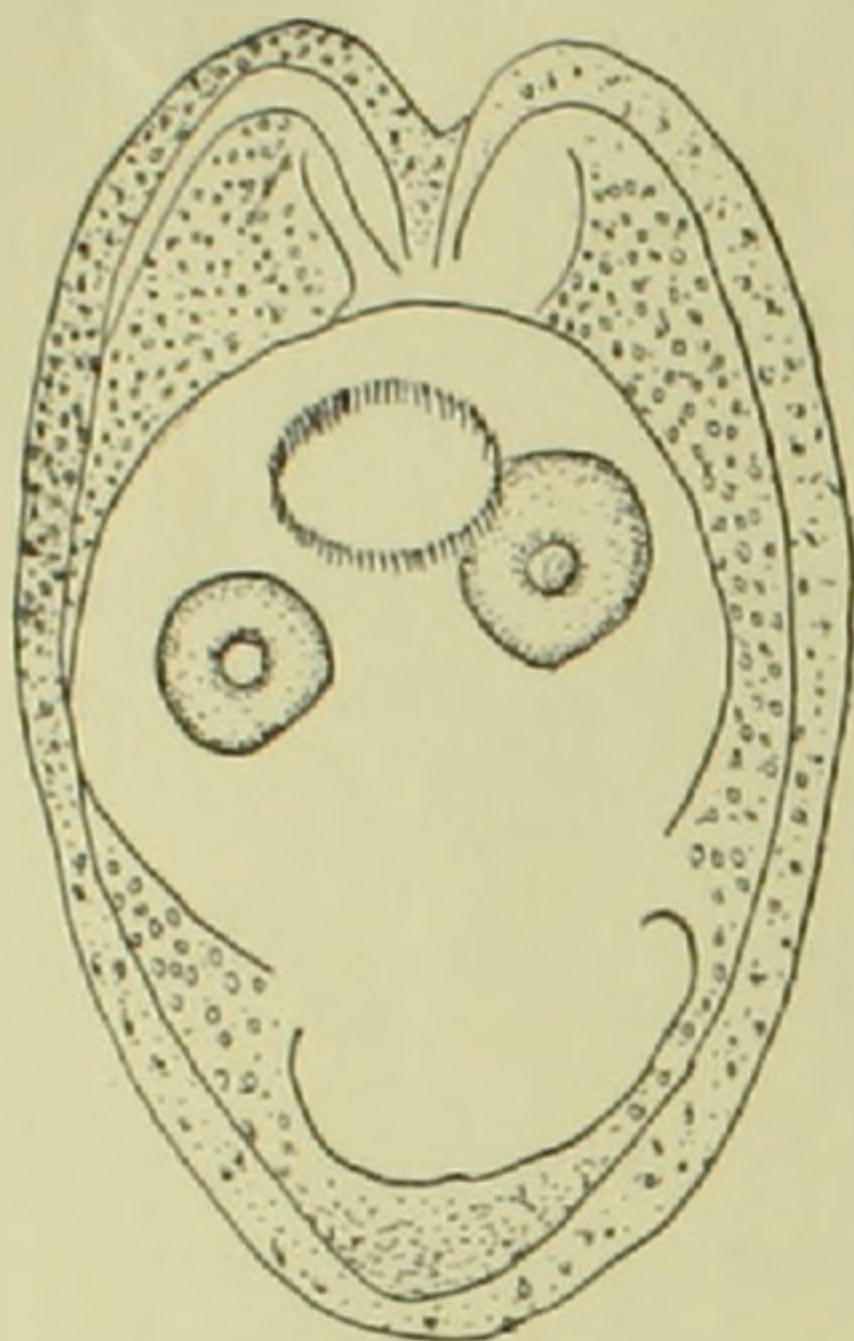
С целью сбора необходимого количества зараженных указанным видом цестоды муравьев было выбрано два больших хозяйства (в Раздане и Ереване).

Всего было вскрыто 4613 муравьев, из них спонтанно зараженных цистицеркондами *R. circumvallata sibirica* оказалось 11,7%, с интенсивностью инвазии 1–6 в каждом муравье, чаще 1–2 экземпляра. Нередко встречались муравьи, зараженные цистицеркондами двух видов цестод *R. circumvallata* var. *sibirica* и *R. echinobothrida* [2]. Частично этим обстоятельством можно объяснить наличие у дефинитивных хозяев кур одновременного заражения несколькими близкими видами цестод. В итоге нами было собрано 784 цистицеркоида.

Обнаруженные цистицерконды заключены в цисту, имевшую овальную форму 0,612–0,826 мм длины и 0,347–0,416 мм ширины. Передний, более расширенный конец цисты инвагинирован, задний конец округлен и сужен (фиг. 1, 2). Личиночный инвагинированный сколекс занимает почти все внутреннее пространство цисты.

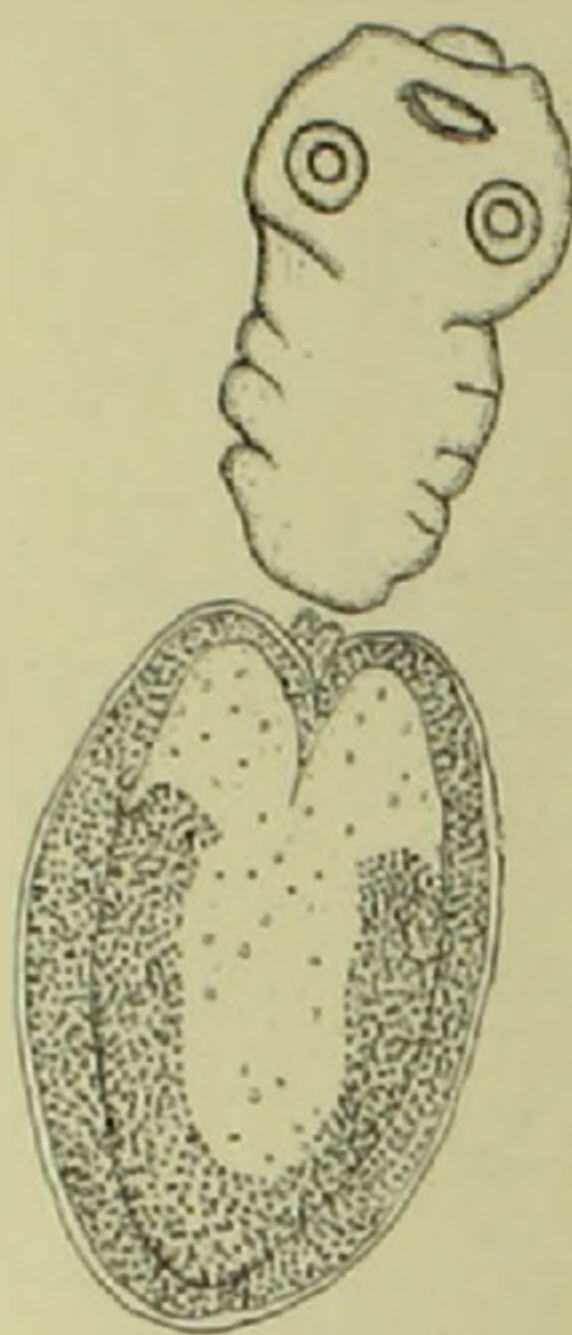
Хоботок имеет форму пуговки (только в эвагинированном состоянии (фиг. 2) и несет двойной венец топоровидных мелких крючков. Присоски круглой формы, выпуклые, невооруженные. Вокруг сколекса, как и в шейной части его, имеется толстый слой известковых телец.

Регулярными вскрытиями спонтанно зараженных муравьев установлена сезонная динамика их инвазированности цистицеркоидами



0,12 мм

Фиг. 1. Инвазионный цистицеркоид *Raillietina (Skr.) circumvallata* var. *sibirica* Fedjushin, 1953, из полости тела муравья *Tetramorium caespitum* L.



0,12 мм

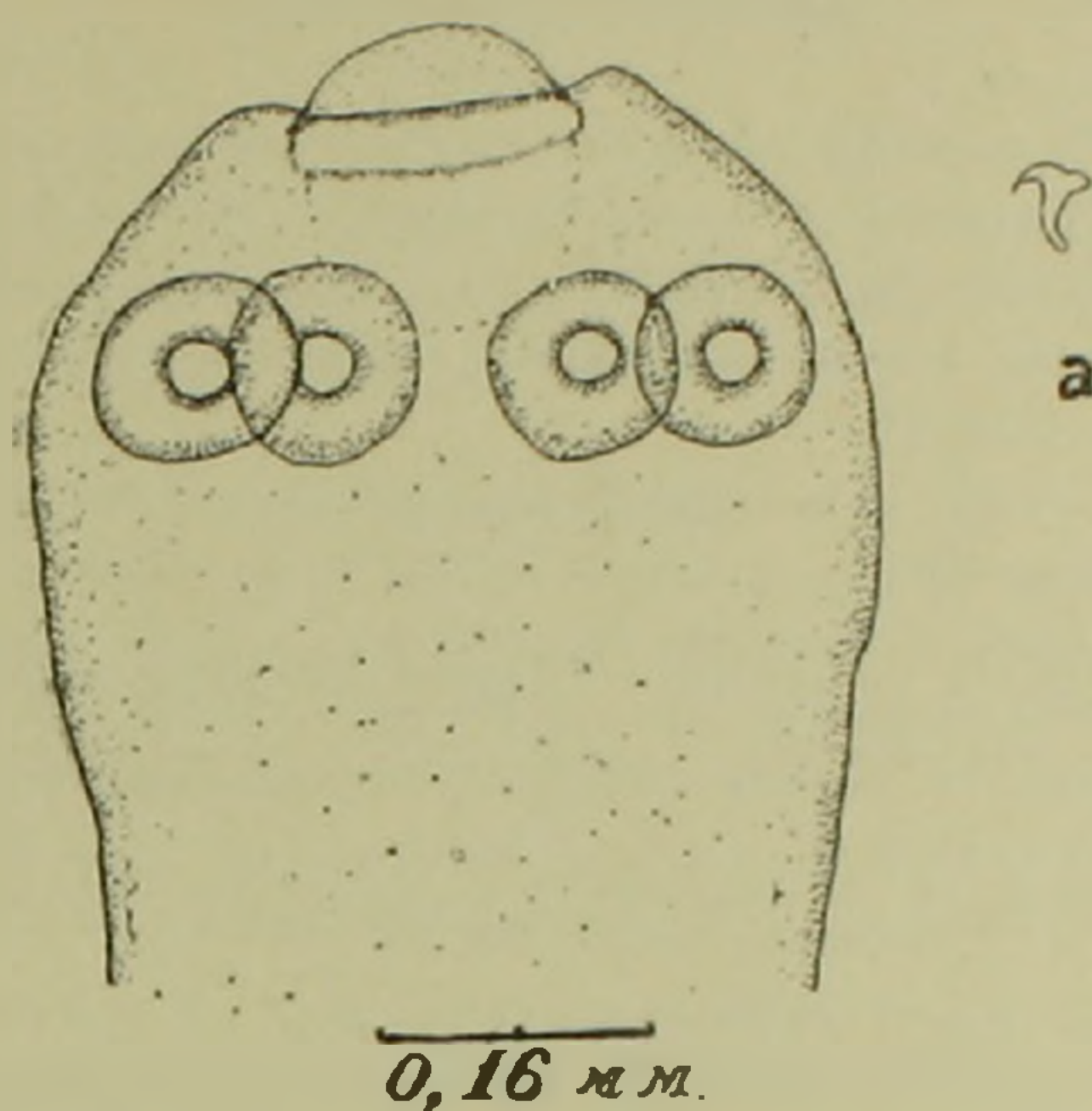
Фиг. 2. Инвазионный цистицеркоид с эвагинированным сколексом из полости тела муравья *Pheidole pallidula* Nyl.

R. circumvallata sibirica; в марте 2%, в апреле и мае 9—18%, в июле 21%, в августе 14%, в сентябре и октябре 8—10%. Таким образом, максимальная зараженность муравьев в природе отмечается в июле, минимальная — в марте.

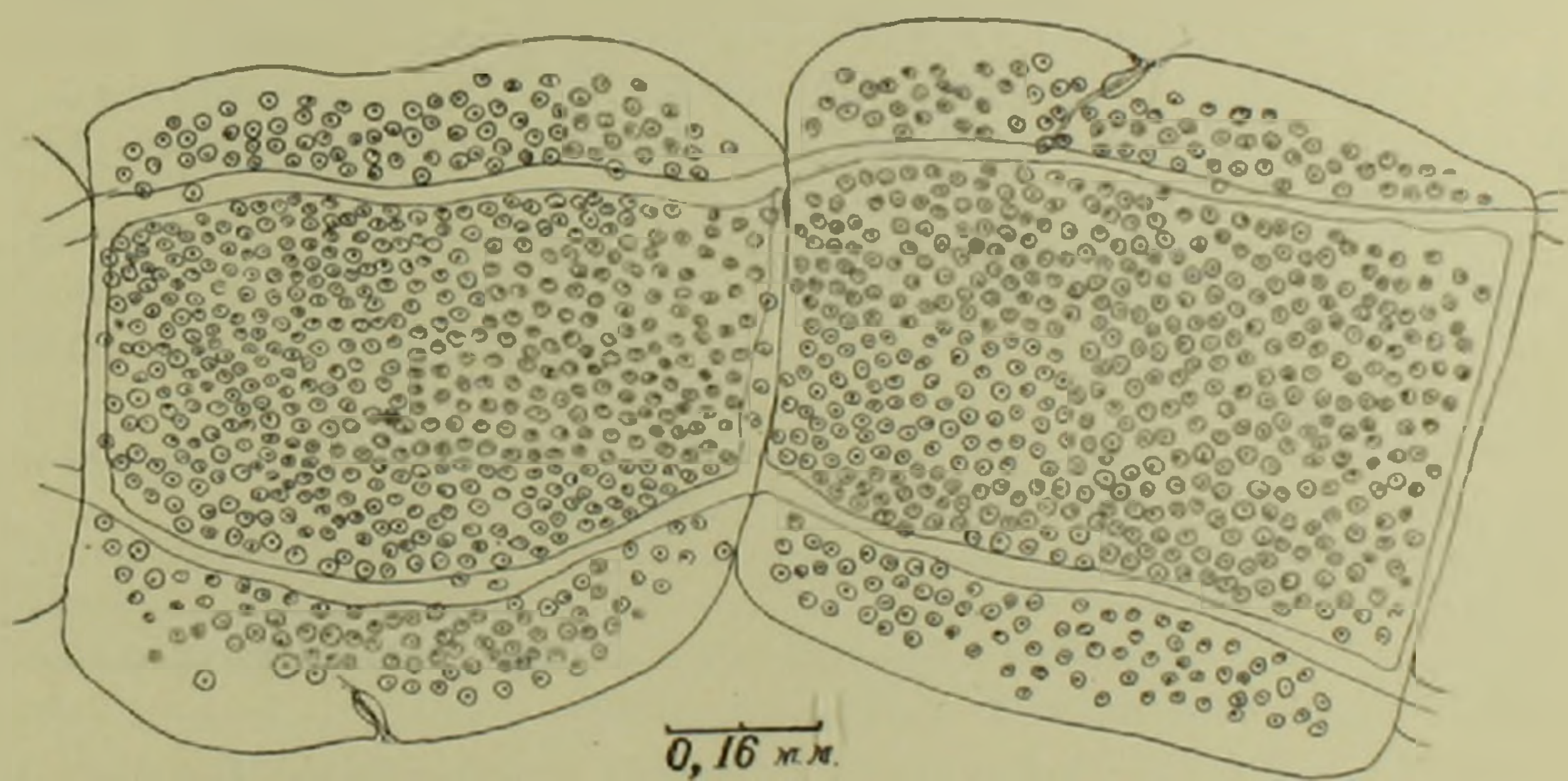
Обнаружение цистицеркоидов у муравьев в марте дает основание предполагать, что они перезимовывают в организме промежуточного хозяина.

Для получения половозрелой формы *Raillietina circumvallata sibirica* проведены опыты по искусственному заражению стерильных цыплят путем скармливания им естественно инвазированных цистицеркоидов муравьев, а также живых цистицеркоидов, извлеченных из полости тела муравьев. При вскрытии этих зараженных цыплят было найдено большое количество половозрелых форм *Raillietina circumvallata sibirica* Fed. (фиг. 3 и 4). Установлено, что развитие паразита до половой зрелости протекает за 20—22 дня. Найденные нами зрелые цестоды локализовались во второй половине тонкой части кишечника кур.

Таким образом, в результате проведенных исследований по выявлению естественно зараженных муравьев и по искусственному заражению цыплят цистицеркоидами райетин впервые было установлено, что промежуточными хозяевами *Raillietina (Skr.) circumvallata*



Фиг. 3. Сколекс половозрелого экземпляра *Raillietina circumvallata* var. *sibirica* Fedjushin, 1953. Из тонкой кишки искусственно зараженного цыпленка. а—крючок из хоботка.



Фиг. 4. Последние половозрелые членики *Raillietina circumvallata* var. *sibirica* Fedjushin, 1953. Из тонкой кишки искусственно зараженного цыпленка.

sibirica Fed. 1953 являются в условиях Армянской ССР два вида муравьев: *Tetramorium caespitum* L. и *Pheidole pallidula* Nyl. Расшифровка цикла развития дает основу для правильной организации борьбы с данным райетинозом кур.

Автор выражает искреннюю благодарность старшему лаборанту П. Н. Мушадян за большую помощь при сборе, вскрытии муравьев и за выполнение рисунков.

Зоологический институт
Академии наук Армянской ССР

**Հավերի ապլեսիցոգի հարուցիչ *Raillietina* (Skrjabinia) circumvallata
var. *sibirica* Fedjushin, 1953 երիզորդ միջնորդ սերերի հայտնաբերումը
(Cestoda: Davaineidae)**

1961—1962 թթ. Հայաստանի տնային հավերի ուսումնասիրողի հաշույնների միջնորդ տերերը հայտնաբերելու նպատակով ուսումնասիրված մրջնատեսակներից 2-ի՝ *Tetramorium caespitum* L. և *Pheidole pallidula* Nyl. մոտ հայտնաբերված է երիզորդի ցիստիցերկոյիդի նոր տեսակ, որը մեր կողմից որոշված է իբրեւ *Raillietina* (Skr.) *circumvallata* var. *sibirica* Fedjushin, 1953 (¹).

Ռայետինայի այս տեսակի հայտնաբերումը մեր սեպուրիկայի պայմաններում զործնական ու գիտական հետաքրքրություն է ներկայացնում այն առումով, որ պարագիտի կյանքի դարդաջման ցիկլը մինչև օրս չի ուսումնասիրված, Հայաստանի տերիտորիայում նա առաջին անգամն է հանդիպում, տնային հավը նոր դեֆինիտիվ տեր է, որը Հայաստանի կիսա-անապատային և լեռնատափաստանային զոնաներում 30—65 տոկոսով վարակված է այդ ցեստոդի խոշոր նմուշներով: Հերձված 4613 մրջյունների 11,7 տոկոսի մոտ հայտնաբերված է բնական մարակ: Ցիստիցերկոյիդների քանակը յուրաքանչյուր մրջյունի մոտ 1—6 է, ավելի հաճախ՝ 1—2: Ոմանց օրգանիզմում գոյություն ունի խառը ինվազիա՝ *R. circumvallata sibirica* և *R. echinobothrida* ցիստիցերկոյիդների (²): Մասամբ դրանով կարելի է բացատրել հավերի մոտ հաճախ նկատվող խառը վարակվածությունը՝ ցեղակից ցեստոդների մի քանի տեսակների սեռահասուն նմուշներով:

Բնականորեն վարակված մրջյունների օրգանիզմից անջատված է 784 ցիստիցերկոյիդ, ուսումնասիրված է նրանց մորֆոլոգիան: Պատրաստված են բազմաթիվ տոտալ պրեպարատներ և օրիգինալ նկարներ:

Կենդանի, վարակիչ ցիստիցերկոյիդները պարփակված են 0,612—0,826 մմ երկարությամբ և 0,347—0,416 մմ լայնությամբ ունեցող, օվալաձև ցիստերում (նկ. 1 և 2): Թրթուրային ներձկված զլուխը գրավում է ցիստի ողջ կենտրոնական մասը: Կնճիթը յուրահատուկ է, կոճակաձև (նկ. 2). նա գինված է մուրճաձև, մանր կեռիկների կրկնակի պսակով: Մծանները կլոր են, անգն:

Հաջորդական հերձումների միջոցով պարզված է միջնորդ տեր մրջյունների վարակվածության սեղոնային դինամիկան. մարտ ամսին վարակը 2 տոկոս է, ապրիլին և մայիսին՝ 9—13 տոկոս, հունիսին և հուլիսին՝ 21 տոկոս, օգոստոսին՝ 14 տոկոս, սեպտեմբեր-հոկտեմբեր ամիսներին՝ 5—10 տոկոս:

Մարտ ամսին մրջյունի օրգանիզմում բնական վարակի հայտնաբերումը հիմք է տալիս ենթադրելու, որ ցիստիցերկոյիդը միջնորդ տիրոջ օրգանիզմում ձմեռում է:

Ստերիլ ճտերին բնականորեն վարակված մրջյուններով և կենսունակ ցիստիցերկոյիդներով արհեստականորեն վարակելու փորձերով ստացված են պարագիտի հասուն նմուշներ (նկ. 3 և 4): Պարզված է, որ վերջիններս տեղաբերվում են ճտի բարակ աղիքի երկրորդ կեսում և սեռականորեն հասունանում են 20—21 օրում:

Այսպիսով, բնականորեն վարակված մրջյուններ հայտնաբերելու, ինչպես և ճտերին ինվազիոն ցիստիցերկոյիդներով վարակելու էքսպերիմենտներով առաջին անգամ պարզված է, որ *Raillietina* (Skr.) *circumvallata* var. *sibirica* երիզորդի միջնորդ տերերը Հայկական միջինում *Tetramorium caespitum* L. և *Pheidole pallidula* Nyl. մրջնատեսակներն են, որոնք լայն տարածվածություն ունեն ինչպես մեր սեպուրիկայում, նույնպես և ՍՍՄԽ-ի ու արտասահմանյան երկրների տերիտորիաներում:

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

¹ А. В. Федюшин, О некоторых новых формах цестод промысловых куринных Северного Казахстана и Южного Урала, Труды Института Зоологии Академии наук Казахской ССР, т. 1, Алма-Ата, 1953. ² К. С. Ахумян, ДАН АрмССР, т. XV, № 5 (1952).

П. К. Сваджян

Развитие *Thysaniezia giardi* (Moniez, 1879) в теле насекомых из отряда сеноедов (*Psocoptera*)

(Представлено академиком АН Армянской ССР В. О. Гулканяном 26/XII 1962)

В предыдущем сообщении о жизненном цикле ленточных червей овец *Thysaniezia giardi* (Moniez, 1879) и *Avitellina centripunctata* (Rivolta 1874) (Gough, 1911) было показано (¹), что орибатидные клещи не заражаются яйцами этих цестод, поэтому промежуточных хозяев следует искать среди других беспозвоночных. Дальнейшие исследования и особенно предварительные сообщения Аллена (²) о том, что личиночное развитие *Thysanosoma actinioides* (Diesing, 1834) происходит в насекомых отряда *Psocoptera* (*Corrodentia*), привели нас к заключению, что эти насекомые могли бы быть промежуточными хозяевами тизаниезий и авителлин.

М. И. Кузнецов (³) наблюдал развитие этих паразитов в сеноеде *Lachesilla pedicularia* L., однако, вследствие преждевременной гибели насекомых, автору не удалось проследить все стадии развития паразитов, особенно последние стадии.

В настоящем сообщении излагаются результаты изучения развития ларвоцисты тизаниезии в организме двух видов сеноедов — *Lachesilla pedicularia* L. и *Ectopsocus* sp. Опыты показали, что заражаются крылатые самцы и самки обоих видов. Интенсивность заражения — от 1 до 4 личинок.

Опыты по искусственному заражению проводились в 1961—1962 гг. с вышеупомянутыми видами, добытыми в природе. Сеноеды содержались в стеклянных сосудах высотой 8 см и диаметром 5 см. Для обеспечения необходимой относительной влажности (70—80%) сосуды, содержащие сеноедов помещались на фарфоровых столиках эксикаторов, дно которых было заполнено насыщенным раствором поваренной соли. Опыт продолжался при температуре 24—28 °C.

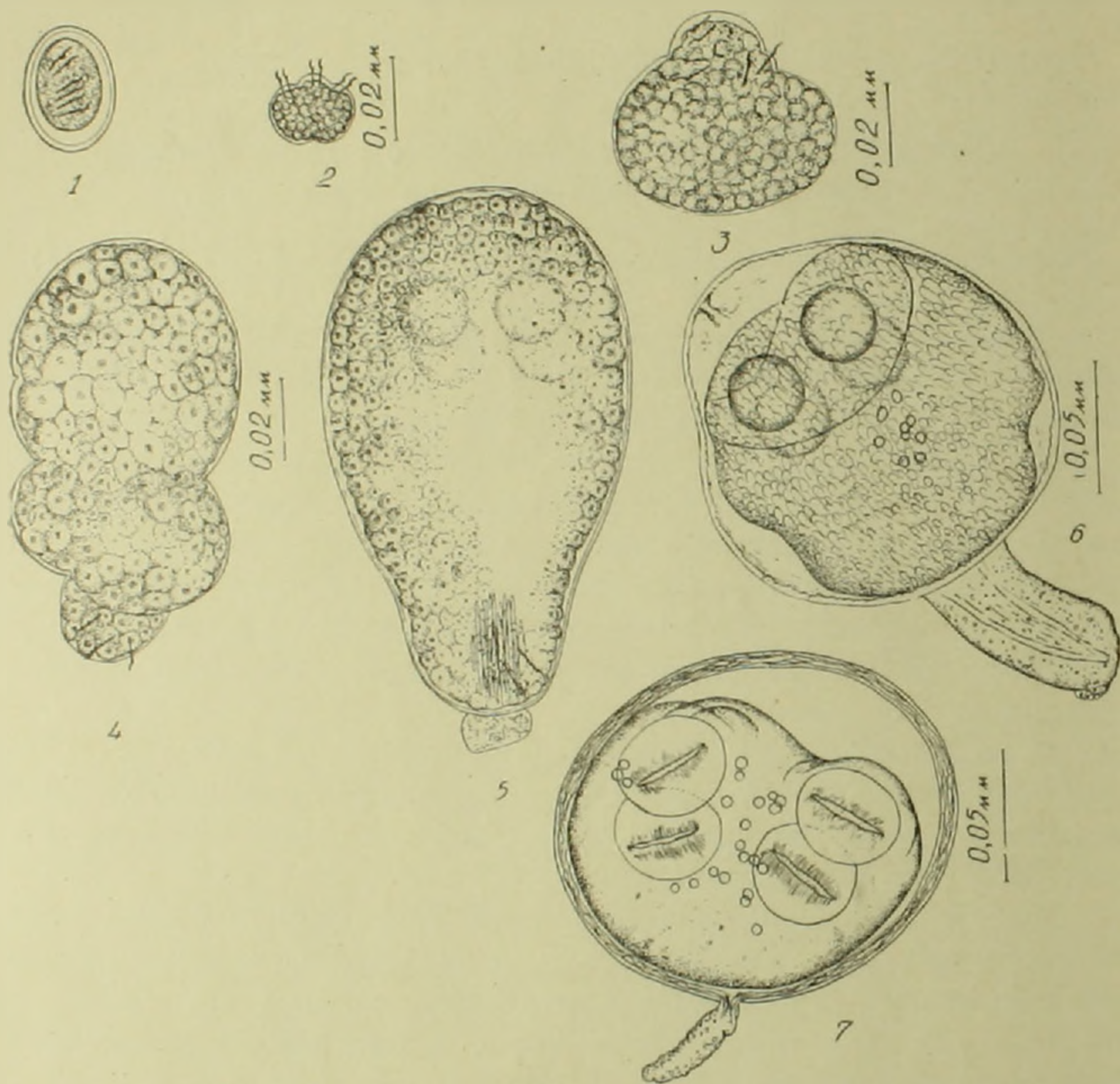
В качестве корма сеноедам давалась смесь дрожжей с размолотыми зернами пшеницы и овса.

Для искусственного заражения сеноедов членики тизаниезий брались от овец на Ереванском мясокомбинате, вскрывались, и получен-

ные из параутеринных органов яйца наносились мазками на стенки сосудов, содержащих сеноедов. Перед этим сеноеды в течение одних суток содержались без пищи.

Анатомо-морфологические признаки ларвоцисты исследовались на живом материале в физиологическом растворе. Рисунки изготовлялись с помощью рисовального аппарата.

В ходе отогенетического развития ларвоцисты наблюдались следующие стадии формирования (фиг. 1).



Фиг. 1. Стадии развития *Thysaniezia giardi* (Moniez, 1879) в организме сеноеда *Lachesilla pedicularia* L. (оригинал).

1—яйцо; 2—стадия „малого шара“; личинка, извлеченная из насекомого через 48 часов после заражения; 3—стадия „большого шара“; то же через 10 суток; 4—стадия „вытянутой личинки“, найденной на 20 сутки после заражения; 5—стадия „сегментированной личинки“, найденной на 25—30-е сутки после заражения; 6—стадия инвагинации, найденная на 30—40-е сутки после заражения; 7—вполне развитый цистицеркоид через 45 дней после заражения.

Свободная онкосфера, или стадия „малого шара“. При проглатывании яиц их оболочка переваривается в переднем отделе кишечника насекомого, в результате чего онкосфера освобождается из нее.

Достигая средней кишки, онкосфера пробивает ее стенку, подводя шесть эмбриональных крючков попарно в одну точку и увеличивая отверстие раздвиганием крючьев врозь. Личинка в этой стадии (через 48 часов после заражения) очень подвижна и часто меняет форму. Диаметр—0,020—0,022 мм.

Стадия „большого шара“. Между 3 и 5 днями отмечаются небольшие изменения; между 5 и 9 днями в диаметре личинки наблюдаются каждодневные заметные изменения. Через 10 дней после заражения обнаруживаются круглые личинки, окруженные очень тонкой мембраной. Молодые личинки бывают неправильной формы, что обусловлено их резкими движениями. Очень тонкая мембрана находится в тесном контакте с телом личинки. Эмбриональные крючья помещаются в вертикальном положении на одном полюсе шара. Длина личинки—0,047 мм, ширина—0,050 мм.

Стадия „вытянутой личинки“. Эта стадия наступает на 19—20 день после заражения. Личинка, которая, однако, в известных пределах может изменяться, приобретает вытянутую форму и двигается более медленно. Тело личинки состоит из мелкозернистой массы, покрытой тонкой кутикулярной оболочкой. В противоположность другим аноплоцефалидам процесс образования сколекса (сколексогенез) и закладки присосок не начинается в этой стадии. Из эмбриональных крючьев наблюдаются только три. Длина личинки—0,110 мм, ширина—0,067 мм. М. И. Кузнецов (³) на 19 день после заражения обнаружил вытянутую форму личинки длиной 0,329 мм, шириной—0,117 мм, в то время как на 16 день после заражения автором были обнаружены круглые личинки диаметром лишь в 0,058 мм. Такое быстрое увеличение тела личинки за 3 дня мы считаем нетипичным.

Стадия „сегментированной личинки“. Эта стадия развития наступает на 25-30 день после заражения. Начиная с этого возраста, у личинки отмечается дифференциация клеток. В передней расширенной части закладываются присоски, позади них появляется скопление известковых телец. Хотя эта стадия соответствует стадии „сегментированной личинки“ других представителей аноплоцефалид, однако резкого деления тела на 2 части (сколекс и капсула) мы не наблюдали. На конце капсулы сохранялась 1 пара эмбриональных крючьев. Длина личинки—0,137 мм, ширина—0,087 мм.

Стадия инвагинации. На 30—40 день после заражения инвагинируется передний конец личинки. В центре овальной формы личинки замечаются четыре не вполне сформировавшиеся присоски и масса известковых телец. Стенка цисты утолщается и складывается из нескольких слоев. На одном полюсе на месте инвагинации сколекса в цисту наблюдается не полностью замкнутая оболочка, а на другом—хвостовой придаток.

Диаметр цисты—0,135—0,147 мм. Длина хвостового придатка—0,037 мм, ширина—0,033 мм.

Стадия цистицеркоида. На 35—45 день после заражения личинка достигает стадии цистицеркоида (церкоцисты) 0,147—0,155 мм в диаметре. Сформированный цистицеркоид имеет шаровидное тело. Внутри цисты хорошо выражен почти округлый, подвижной инвагинированный сколекс с четырьмя присосками 0,030—0,042 мм в диаметре, отверстия которых имеют вид продольных щелей. Цистицеркоид окружен состоящей из нескольких слоев оболочки, не имеющей клеточной структуры.

Личиночное развитие *T. giardi* в общих чертах сходно с развитием других видов цестод из отряда аноплоцефалид, но она обладает целым рядом своеобразных признаков, резко отличающих эту цестоду от других аноплоцефалид.

Зоологический институт
Академии наук Армянской ССР

Պ Կ ՍՎԱՃՅԱՆ

**Thysaniazia giardi (Moniez, 1879) երիզորդի զարգացումը
խոտակեր միջատների (Psocoptera) օրգանիզմում**

Այս հաղորդման մեջ առաջին անգամ նկարագրվում է որոնողների յայն տարածված միջատների ցեղատեսակներից մեկի հարուցիչը՝ *Thysanieza giardi* (Moniez, 1879)-ի թրթուրային զարգացումը *Psocoptera* կարգին պատկանող խոտակեր միջատների 2 տեսակների՝ *Lachesilla pedicularia* և *Ectopsocus* sp. օրգանիզմում:

Ստացված է հասուն ցիստիցերկոյից վարակումից 35—45 օր հետո 26—28°C-ում:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ П. К. Сваджян, Тезисы докл. науч. конф. Всесоюз. о-ва гельминтологов, стр. 126—127, Москва, 1960. ² Р. В. Аллен, J. Parasitol., vol. 45, № 5, pp. 537—538, 1959. ³ М. И. Кузнецов, Ветеринария, № 7, стр. 46—47, 1962.

ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

Ն. Զ. ԷՍՍՅԱՆ ԵՎ Մ. Ա. ՌՈՍՏՈՄՅԱՆ

ԳԼԱՄԴԱ-ԱՄԻՆՈԿԱՐԱԳԱՅՐՎԻ ԱՂԳԵՑՈՒՅՈՒՆԸ ԱՐՎԱՆ ԿԱՍԵԽՈՒԱՄԻՆՆԵՐԻ
ՔԱՆԱԿՈՒՅՐՈՒՄ ՎՐԱ

(Ներկայացրած է Հայկական ՍՍՐ ԳԱ ակադեմիկոս Հ. Խ. Բունյաթյանի կողմից 14/VII 1962)

Գլամփա-ամինոկարագայթվի (ԳԱԿԹ) հետ կառուարված հետադոտու-
թյունները ցույց տվեցին, որ նրա ֆիզիոլոգիական դերը օրգանիզմում չի
սահմանափակվում նրա արյուակող աղդեցությամբ կենտրոնական ներվային
սիստեմում և նրա մասնակցությամբ ուղեղում արիկարբոնաթթվային ցիկլի
մեջ: Բունյաթյանը և նրա աշխատակիցները ապացուցեցին, որ ԳԱԿԹ-ն ունի
բավականին խոշոր աղդեցություն գլխուկողայի թափանցման վրա՝ դեպի
հյուսվածքները (¹⁻³), ուղեղի կողմից գլխուկողայի կլանման վրա (³), ինչպես
նաև՝ արյան շաքարի մակարդակի վրա (⁶): Ներկա ուսումնասիրությունը ցույց
է տալիս, որ ԳԱԿԹ-ն տղդում է նաև արյան ադրենալինանման նյութերի
քանակի վրա, համաճարար, ուժեղացնելով մակերիկամների միջուկային մասի
գործունեությունը:

Խրոնիկ փորձերի ընթացքում, 16—18 կգ քաշ ունեցող երկու շների
սրտաքին լծալին երակի մեջ ներարկվել է 2—10 մգ ԳԱԿԹ: Արյան նմուշներ
վերցվել են հակառակ կողմի լծալին երակից, նախքան ԳԱԿԹ-ի ներարկումը,
ինչպես նաև՝ 2,5 և 20 բուպե ներարկումից հետո: Որոշվել է արյան ադրեն-
ալինանման նյութերի քանակը Բլուրի և Բուլլենի (⁷) եղանակով: Նախնա-
կան փորձերում կենդանին վարժեցվել է փորձի պայմաններին, այնքան ժա-
մանակ, մինչև երակից ներարկելու և արյուն վերցնելու պրոցեսները չեն
առաջացրել արյան ադրենալինանման նյութերի քանակի ավելացում, որից
հետո ուսումնասիրվել է 2—4 մգ ԳԱԿԹ-ի աղդեցությունը՝ արյան ադրենա-
լինանման նյութերի մակարդակի վրա:

1-ին և 2-րդ աղյուսակներում բերված են երկու տարբեր շների մոտ
ստացված տվյալները:

Այս երկու աղյուսակների սկզբնական փորձերի տվյալները ցույց են
տալիս, որ որոշ նախնական վարժեցումից հետո, փորձնական պայմանները
և միջոցառումները չեն առաջացնում արյան ադրենալինանման նյութերի քա-
նակի զգալի տատանումներ, 2 և 4 մգ ԳԱԿԹ-ի ներերակային ներարկումները
(աղ. 1 և 2) առաջացնում են այս նյութերի քանակի զգալի ավելացում
ներարկումից երկու բուպե հետո վերցրած արյան նմուշում: Սակայն 5 և
հատկապես 20 բուպե հետո արյան կասեխուլամինների քանակը իջնում է:

Այսպիսով ԳԱԿԹ-ի ազդեցությունը արյան կառուցումինների վրա հանդես է գալիս արագ և շուտ է վերանում: ԳԱԿԹ-ի ամփոփ մեծ քանակների (10 մգ) ներերակային ներարկումները չեն առաջացնում արյան ադրենալինաման նյութերի քանակի ամփոփում:

Ատացված տվյալները բավականին լավ են համադրվում մի շարք փաստերի հետ, որոնք ստացվել են Բունյաթյանի և Նրա աշխատակիցների կողմից

Աղյուսակ 1

ԳԱԿԹ-ի ներերակային ներարկումների ազդեցությունը արյան ադրենալինաման նյութերի վրա

Շում № 1

Փորձի պայմանները	Ադրենալինաման նյութերի քանակը մկգ/մլ			
	մինչև ներարկումը	2 րոպե հետո	5 րոպե հետո	20 րոպե հետո
Գոնորոլ	0,30	0,30	0,32	0,30
(4)*				
ԳԱԿԹ 2 մգ	0,30	0,38	0,32	0,32
(4)				
ԳԱԿԹ 4 մգ	0,30	0,40	0,30	0,34
(4)				
ԳԱԿԹ 10 մգ	0,32	0,32	0,30	0,32
(4)				

Աղյուսակ 2

Շում № 2

Փորձի պայմանները	Ադրենալինաման նյութերի քանակը մկգ/մլ			
	մինչև ներարկումը	2 րոպե հետո	5 րոպե հետո	20 րոպե հետո
Կոնտրոլ	0,32	0,32	0,30	0,30
(4)				
ԳԱԿԹ 2 մգ	0,34	0,44	0,48	0,32
(4)				
ԳԱԿԹ 4 մգ	0,38	0,44	0,32	0,34
(4)				
ԳԱԿԹ 10 մգ	0,34	0,32	0,32	0,34
(4)				

ածխաջրատալին փոխանակությունը վրա ԳԱԿԹ-ի ազդեցությունը ուսումնասիրելիս: Այսպես, օրինակ նկատվել է ⁽⁶⁾ որ 0.5 մգ ԳԱԿԹ-ի ներորոտվային ներարկումները առնետների մոտ առաջացնում են արյան շաքարի քանակի զգալի ամփոփում: Հետագա փորձերում ապացուցվել է, որ արյան շաքարի մակարդակի բարձրացումը իրականանում է լյարդի գլիկոգենի քայքայման հետևանքով և տեղի չի ունենում, երբ ԳԱԿԹ-ն ներարկվում է 24 ժամ քաղցած առնետներին: Ավելին, այս երևույթը չի նկատվում նաև այն դեպքում, երբ ԳԱԿԹ-ն տրվում է մակերիկամները հեռացնելուց հետո: In vitro փորձերում նկատվել է, որ ԳԱԿԹ-ի փոքր քանակությունները ուժեղացնում

* Փակագծերում փորձերի թիվը:

են լյարդի կտրվածքների ֆոսֆորիլազայի ակտիվությունը: Մեր կողմից ստացված տվյալները խոսում են այն մասին, որ ԳԱԿԹ-ի կողմից ստացացված վերոհիշյալ երևույթները պետք է համանորեն վերադրել ադրենալինի սեկրեցիայի ուժեղացմանը, որը ինչպես հայտնի է, (^{8, 9}) բերում է արյան կառնիստամինների քանակի չափազանց կարճատև բարձրացում, քանի որ արյան մեջ անցնելուց հետո այս նյութերը շատ արագ են քայքայվում (¹⁰):

ԳԱԿԹ-ի տարրեր քանակություններից ստացված ոչ միատեսակ ազդեցությունը նկատվել է մի շարք դեպքերում: Այսպես օրինակ՝ ԳԱԿԹ- 10^{-2} — 10^{-1} մկմ/մլ քանակությունները ուժեղացնում են դլյուկոզայի թափանցումը դեպի մկանային հյուսվածքը, մինչդեռ $5 \cdot 10^{-1}$ մկմ/մլ քանակությունները, արգելակում են այս պրոցեսը (⁴): Լյարդի ֆոսֆորիլազայի ակտիվացման բարձրացումը, որը նկատվել է 1—2 մկգ/մլ ԳԱԿԹ-ի դեպքում, ոչ միայն չի կրկնվում ավելի մեծ քանակների օգտագործումից, այլ ընդհակառակը՝ 3—10 մկգ/մլ քանակները ստացացնում են լյարդի ֆոսֆորիլազայի ակտիվության զգալի իջեցում (⁶): Այսպիսով բոլորովին անսպասելի չէ այն երևույթն, որ ԳԱԿԹ-ի տարրեր քանակությունները ոչ միատեսակ ազդեցություն են թողնում արյան կառնիստամինների վրա:

Նզրակացուրյուններ. 1. 2—4 մգ ԳԱԿԹ-ի ներերակային ներարկումները շների մոտ, առաջացնում են արյան ադրենալինաման նյութերի քանակի զգալի ավելացում, որը հալոնաբերվում է ներարկումից 2 րոպե հետո և անհալոնանում՝ 5 րոպեի ընթացքում:

2. ԳԱԿԹ-ի ավելի մեծ քանակները (10 մգ) չեն փոխում արյան ադրենալինաման նյութերի մակարդակը:

Н. А. Есаян и М. А. Ростомян

Действие гамма-аминомасляной кислоты на уровень катехоламинов в крови

Внутривенное введение 2—4 мг гамма-аминомасляной кислоты собакам через 2 минуты приводит к заметному повышению адреналиноподобных веществ крови. Через 5 минут после введения этот эффект не наблюдается. Введение больших количеств (10 мг) гамма-аминомасляной кислоты не вызывает никаких изменений в количестве адреналиноподобных веществ крови.

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

¹ Г. Х. Бунятян, ДАН СССР, 132, 1431, 1960. ² Г. Х. Бунятян, Вопросы биохимии, Ереван, 197, 1960. ³ Г. Х. Бунятян, М. Г. Урганджян и С. Г. Мовсесян, Вопросы биохимии, Ереван, 1, 63, 1960. ⁴ С. Г. Мовсесян, Вопросы биохимии, Ереван, 2, 87, 1961. ⁵ В. Г. Егян, Вопросы биохимии, Ереван, 2, 29, 1961. ⁶ Г. Х. Бунятян, Studies of the Role of Gamma-Aminobutyric Acid in Carbohydrate Metabolism, Erevan, 1961. ⁷ У. Р. Блуур и С. С. Буллен, J. Biol. Chem., 138, 727, 1941. ⁸ Г. Вейл-Мангер, J. Ment. Sci., 101, 425, 733, 1955. ⁹ Г. Г. Лудеманн, Г. Г. Филберт и М. Корнблат, J. Appl. Physiol. 8, 59, 1955. ¹⁰ О. Селандер и С. Мелландер, Nature, 176, 4490, 974, 1955.

В. В. Фанарджян

К вопросу о неспецифическом влиянии мозжечка на кору больших полушарий

(Представлено академиком АН Армянской ССР С. К. Карапетяном 9/XI 1962)

В предыдущем сообщении (¹) были приведены данные о возможности вызова „реакции вовлечения“ в коре мозга в ответ на низко-частотное раздражение зубчатого (*n. dentatus*) и промежуточного (*n. interpositus*) ядер мозжечка. В настоящей работе приводятся материалы дальнейших исследований.

Опыты проводились на кошках, легко наркотизированных хлоралозой. Отведение электрической активности с поверхности коры мозга осуществлялось моно- или биполярными серебряными пуговчатыми электродами.

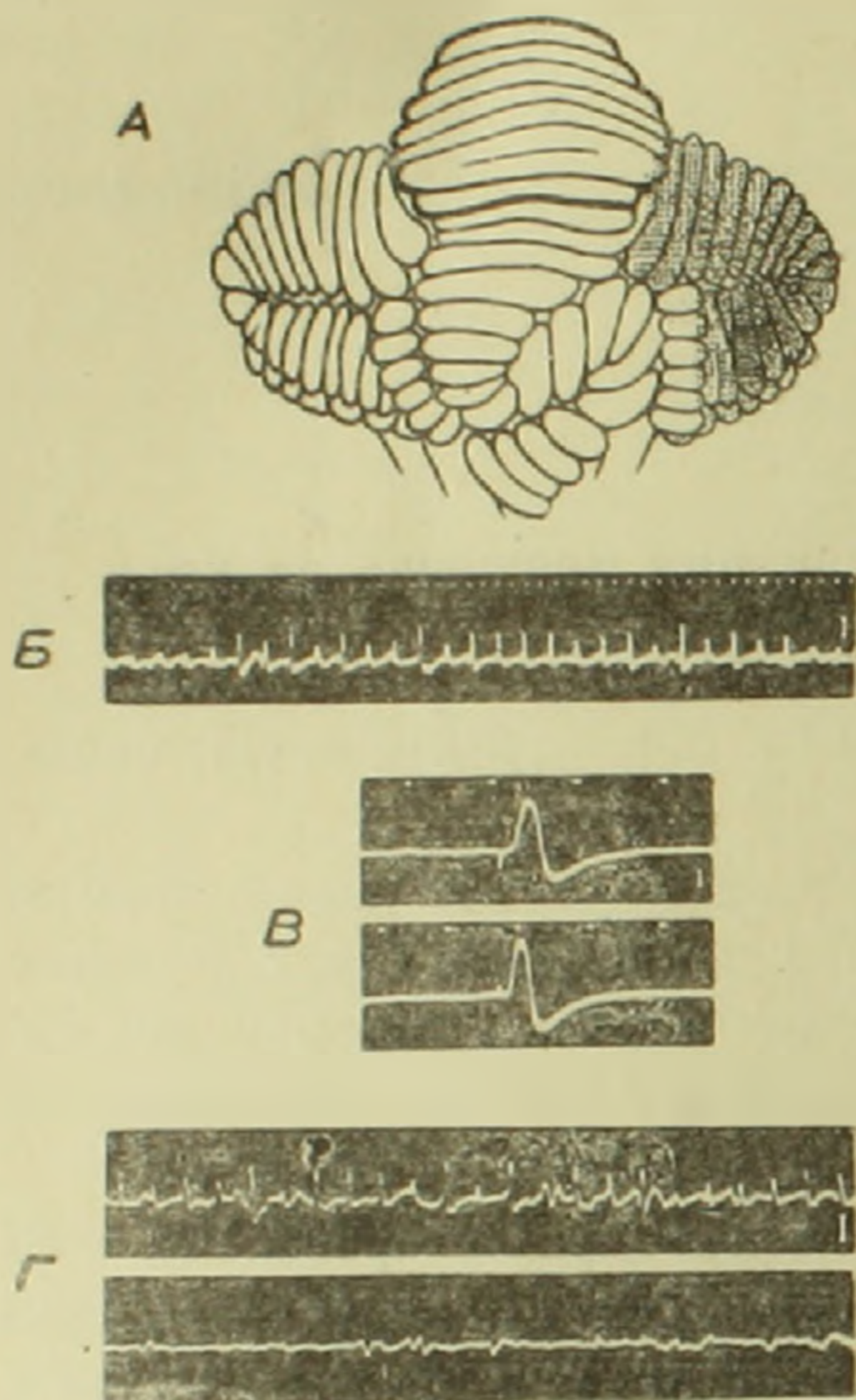
Для раздражения коры мозжечка использовались биполярные электроды (межэлектродное расстояние 2 мм), с помощью которых подверглись исследованию следующие ее подразделения: *lob. centralis*, *culmen*, *declive*, *tuber*, *pyramis*, *uvula*, *simplex*, *paramedianus*, *ansiformis* и *lob. paraflocculus dorsalis*.

Электрическое раздражение ядер таламуса и мозжечка производилось стальными, изолированными до кончика биполярными электродами. Разрушение ядер таламуса осуществлялось электролитически постоянным током (5—10 мА в течение 0,5—1 мин.), пропускаемым через глубинный монополярный электрод (свободный от изоляции кончик составлял 1,0—1,5 мм). В качестве индифферентного электрода служила серебряная пластинка (площадь 2 см²), накладываемая на язык животного.

Глубинные электроды для раздражения и разрушения ориентировались стереотаксическим аппаратом согласно разработанным координатам (^{2, 3}). Исследование завершалось гистологическим определением местоположения кончиков глубинных электродов и локализации очагов электролитического разрушения.

В вышеприведенных условиях эксперимента прежде всего было показано, что „реакция вовлечения“ в коре мозга обнаруживается не только при раздражении ядер мозжечка, но и его коры (фиг. 1Б).

В последнем случае была выявлена четкая топографическая организация зон коры мозжечка, электростимуляция которых вызывала эффект вовлечения в коре мозга: *l. ansiformis* (*Crus I* и *Crus II*), *l. paraflocculus dorsalis*, полушарная часть *l. simplex*, латеральный край *l. paramedianus* и *l. culmen* (фиг. 1А).



Фиг. 1. А—области коры мозжечка (отмечены пунктиром), раздражение которых вызывает „реакцию вовлечения“ в коре противоположного полушария головного мозга; Б—„реакция вовлечения“ в *g. suprasylvius med.* контралатерального полушария коры мозга при раздражении *Crus II* коры мозжечка (напряжение—17 вольт, продолжит. стимула—0,5 мсек, частота раздражения—5,5 в 1 сек). В—потенциалы „реакции вовлечения“ в коре мозга при раздражении *Crus I* коры мозжечка (верх) и *n. dentatus* (ниж.). Г—эффект раздражения *Crus II* (напряжение—4 вольт, продолжит. стимула—1,0 мсек, частота раздражения—4,5 в 1 сек) до (верх) и после (ниж.) аппликации 10% р-ра KCl на кору мозжечка в области раздражающих электродов. Электрическая активность регистрируется из коры контралатерального полушария головного мозга. Калибровка—0,5 милливольт. Отметка времени по 0,1 сек. Отклонение луча вверх означает отрицательность под активным электродом.

При применении пороговой силы раздражения (2—4 вольт) „реакция вовлечения“ в коре мозга исчезла после полной подрезки или химической инактивации (5—10% р-р KCl) лежащего под стимулирующими электродами коркового вещества, что говорило за то, что описываемый эффект является результатом возбуждения нейронов коры мозжечка (фиг. 1Г).

В коре мозга „реакция вовлечения“ отводилась из ассоциативных зон только контралатерального полушария (в ипсилатеральном иногда отмечались небольшие положительные потенциалы). Как было показано ранее (¹), при раздражении ядер мозжечка она была наиболее отчетливой в *g. suprasylvius med.* В случае раздражения коры мозжечка проекция „реакции вовлечения“ суживалась и ограничивалась в основном передней третью *g. suprasylvius med.* и задней частью *g. suprasylvius ant.* Последнее лишь отчасти может быть объяснено условиями эксперимента—легкой хлоралозной наркотизацией, не устраняющей ряд конкурирующих воздействий (^{4, 5}). В связи с этим следует отметить другую особенность: изменение „фокуса максимальной активности“ потенциалов вовлечения в коре мозга при небольших перемещениях раздражающих электродов на мозжечке. Столь явных изменений в локализации „реакции вовлечения“ не обнаруживается в случае непосредственной стимуляции неспецифических ядер таламуса (⁶).

Изучение скрытых периодов потенциалов вовлечения в коре мозга показало, что таковые от раздражения коры мозжечка на 1,0—1,5 мсек длинее скрытого периода потенциалов, получаемых при стимуляции ядер мозжечка (фиг. 1B).

Наряду с этим, „реакция вовлечения“ от раздражения коры мозжечка характеризовалась большей степенью чередования ее потенциалов по амплитуде вплоть до полного выпадения эффекта на отдельные стимулы в цепи раздражения (фиг. 1Г) и большей чувствительностью к неблагоприятным условиям эксперимента.

Наконец, следует указать еще на одну важную особенность: наряду с регистрацией „реакции вовлечения“, в ассоциативных зонах коры мозга из ее сенсорных областей отводятся первичные ответы, получаемые в ответ на раздражение одних и тех же структур мозжечка. При этом в переходных участках между ассоциативными и сенсорными областями отмечается смешение этих двух феноменов: чередующееся изменение полярности потенциалов „реакции вовлечения“, искажение их формы и др.

В предыдущем сообщении (¹) было сделано допущение, что наиболее вероятным путем осуществления вышеописанного влияния мозжечка на кору больших полушарий является неспецифическая таламо-кортикальная проекционная система. В настоящей работе это предположение нашло свое экспериментальное подтверждение в опытах с разрушением *n. reticularis* и *n. ventralis ant.*, которые являются основными конечными станциями неспецифической таламической системы (^{4, 7}). Электролитическое разрушение указанных ядер вызывало исчезновение „реакции вовлечения“ в коре мозга на раздражение мозжечка, в то время как сохранялись первичные ответы в ее сенсорных областях.

Таким образом, полученный фактический материал позволил выявить некоторые стороны физиологической деятельности таламуса и мозжечка. В свете вышеприведенного неспецифическая таламическая система выступает как мощное подкорковое реле передачи описанного типа мозжечкового влияния на функции коры больших полушарий, что осуществляется благодаря механизму не прямой активации таламических нейронов в ответ на низкочастотное ритмическое раздражение мозжечка. Возникающая в этих условиях „реакция вовлечения“ обладает рядом особенностей, которые отличают ее от классического феномена Морисона и Демпси (⁸) и отражают ту разницу, которая должна существовать в физиологических эффектах, получаемых при непосредственной (искусственной) электростимуляции таламических неспецифических ядер и их (естественном) возбуждении, обусловленном приходом афферентных импульсов.

Наряду с этим, при изучении вышеописанного явления обнаружилось четкое структурное разграничение отделов мозжечка, раздражение которых вызывало „реакцию вовлечения“ в коре мозга (неомозжечок—ядра *dentatus, interpositus*).

Наконец, было показано, что как специфические, так и неспецифические подразделения таламуса могут быть одновременно активированы мозжечковой импульсацией, исходящей из одних и тех же его структур. Последнее, надо думать, представляет уникальную особенность мозжечка в общей системе образований центральной нервной системы.

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

Վ. Վ. ՖԱՆՍՐՋՅԱՆ

Մեծ կիսագնդերի կեղևի վրա ուղեղիկի ոչ սպեցիֆիկ ազդեցության հարցի վերաբերյալ

Խորալուծայով թույլ անզգայացված կատուների մոտ, սուր փորձերում ցույց է տրվում ուղեղի կեղևում «ընդգրկման ռեակցիայի» առաջացման հնարավորությունը. ուղեղիկի կեղևի ցածր հաճախականության էլեկտրական գրգռման պայմաններում:

Հայտնաբերվել է, որ նոր ուղեղիկի գրգռման ժամանակ նշված ռեակցիան առաջանում է գլխուղեղի միայն հակադիր կիսագնդում և, նրա հաղորդման ուղիները անցնում են թալամո-կեղևային ոչ սպեցիֆիկ պրոեկցիոն համակարգության միջով: Դա հանդիսանում է թալամիկ նեյրոնների ոչ ուղղակի ակտիվության օրինակ: Աշխատության մեջ ապացուցվում է, որ ուղեղիկի միևնույն դոյացություններից ծագող իմպուլսները կարող են միաժամանակ ակտիվացնել թալամուսի սպեցիֆիկ և ոչ սպեցիֆիկ հատվածներ: Այդ կենտրոնական նյարդային համակարգության դոյացությունների մեջ ուղեղիկի եղակի առանձնահատկությունն է:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ В. Фанарджян, ДАН АрмССР (в печати). ² Г. Джаспер, К. Аймон-Марсан, A stereotaxic atlas of the diencephalon of the cat, Ottawa, 1954. ³ Р. Снайдер, В. Нумер, A stereotaxic atlas of the cat brain, Chicago, 1961. ⁴ Е. Хембери, Г. Джаспер, J. Neurophysiol., 16, 252, 1953. ⁵ Г. Джаспер, Р. Накэ, Е. Кинг, EEG a. Clin. Neurophysiol., 7, 99, 1955. ⁶ Г. Джаспер, EEG a. Clin. Neurophysiol., 1, 405, 1949. ⁷ Е. Хембери, К. Аймон-Марсан, М. Дилворт, EEG a. Clin. Neurophysiol., 6, 103, 1954. ⁸ Р. Морисон, Е. Демпси, Am. J. Physiol., 135, 281, 1942.

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

62

Մաքեմասիկա

Վ. Ս. Զաքարյան—Միակուսյան թեորեմներ շրջանում մերոմորֆ ֆունկցիաների որոշ դասերի համար	3
Ե. Տ. Իվլի և Մ. Բ. Պերգամենշիկով—Կոմպլեքսների զույգի մի պրոեկտիվ դասի մասին	11
Վ. Գ. Գոլովին—Ցուցչային ֆունկցիաների բազիսի կայունության մասին	65
Ա. Վ. Զաքարյան— <i>Dom</i> մակերևութները <i>X_n</i> տարածությունում	71
Հ. Մ. Մարտիրոսյան—Մի քանի ոչ ինքնահամալուծ օպերատորների սպեկտրի մասին	129
Ն. Գ. Պեցկո—Պրոեկտիվ մետրիկան և կոմպլեքս թվերը	137
Ա. Մ. Ստրգոյան—Ոչ զծային աջ մասերով կոշի-Ռիմանի սխեմաների լուծումների մի շարք հատկություններ	141
Ա. Վ. Պետրոսյան—Քանգարումների նկատմամբ տրամաբանական հանրահազվի ֆունկցիաների կայունության որոշ հարցեր	147
Հ. Բ. Ներսեսյան—Դիֆերենցիալ-ֆունկցիոնալ հավասարումների համար մի խնդրի մասին	193
Ն. Գ. Պեցկո—Երկկվատերնիոնային էլիպտական տարածությունը և նրա կիրառությունը իրական երկրաչափությունում	257
Է. Մ. Քենեյան—Անալիտիկ ֆունկցիայի եզրային վարքի մասին	263
Ա. Մ. Սարգսյան—Մասնական ածանցյալների հավասարումների սխեմաների լուծումների խզման մասին	271

Կիրառական մաքեմասիկա

Գ. Ի. Տեր-Ստեփանյան—Զուգահեռ սանդղակներով շղթայական նոմոգրամների հաշվման դրաֆիկ և դրաֆո-անալիտիկ եղանակ	203
---	-----

Մեխանիկա

Մ. Ա. Զաղոյան—Ոլորման մամանակ կոնական ձողի սողքը, որի նյութը օժտված է չկայունացված անհամասեռությամբ	153
---	-----

Շինարարական մեխանիկա

Է. Ե. Խաչիյան—Ուժեղ երկրաշարժների մոմանակ կառուցվածքների ոչզծային տատանումների ուսումնասիրության շուրջը	211
---	-----

Ֆիզիկա

Հ. Ա. Մերգելյան—Մասնիկի անցման ճառագայթումը մագնիսական լիցքի հաշվառումով	17
Գ. Մ. Աարիբյան և Մ. Ս. Մազումեզով—Միջավայրերի բաժանմուն սահմանը ուղղահայաց հատող կամավոր կերպով շարժվող մասնիկի ճառագայթումը	77
Մ. Ս. Մոզումեզով—Երկու դիսպերսող միջավայրերում ալիքային հավասարման Գրինի ֆունկցիան	157
Յան Շի—Սպինային ալիքների սպեկտրի մասին	163

Պոլիմերների ֆիզիկա

Ն. Մ. Քոչարյան—Հայկական ՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ, Ն. Ա. Նուբանդյան, Վ. Յ. Առաքելյան և Հ. Ս. Ֆարշյան—Պոլիբյուրոպրենային կաուչուկի (նաիրիտ) դեստրուկցիայի և ջերմային ծերացման ուսումնասիրությունը	83
Ն. Մ. Քոչարյան, Հայկական ՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Խ. Բ. Փաշաջյան—Պլեզոէլեկտրական էֆեկտը պոլիմերի մետաղիկայնացում	277

Քիմիական ֆիզիկա

Վ. Վ. Լեզուսյան, Ա. Բ. Նալբանդյան, Հայկական ՍՍՄ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Յույ Մեն-Յուսան — Պրոպանի և N-բուտանի հետ ատոմային թթվածնի սեռականների արագությունների հաստատունների որոշումը	23
Յու. Մ. Կերշենգոն — Ինակցիոն խողովակի երկայնքով էՊՄ մեթոդով ախտիվ կենսորոնների կոնցենտրացիայի որոշման մասին	89

Կիրառական օդերևութաբանություն

Ա. Մ. Մխիթարյան — Ջրամբարներում ջերմափոխանակության մասին	217
Ա. Մ. Մխիթարյան — Միանա լճի մակերևույթից զոլորչիացման որոշումը ջերմային բալանսի մեթոդով	281

Օրգանական քիմիա

Վ. Ի. Իսախովյանց, Հայկական ՍՍՄ ԳԱ տեղագեմիկոս, Զ. Պորեղյա և Ս. Ի. Ֆեդորով — Դ-նիտրոկարբոնաթթուների և նրանց էսթերների սինթեզը իոնափոխանակիչ խեմերի կիրառմամբ որպես կատալիզատորներ	31
Ա. Թ. Բաբայան, Հայկական ՍՍՄ ԳԱ թղթակից-անդամ, Մ. Հ. Ինչիկյան և Լ. Ս. Թումանյան — Ալիլ տիպի երկու խումբ պարունակող չորրորդային ամոնիակային աղերի վերախմբավորում — ճեղքումը	95

Բիոքիմիա

Ա. Ա. Դալոյան — Կորտիկոտրոպին խթանող դործոնի առկայության մասին առաջնային հիպոթեզամուսուսում	35
Հ. Ս. Սարկսյան — Կարմրատերե պերիլլայի գեներատիվ զարգացման պրոցեսներում նուկլեինաթթուների նյութափոխանակության հարցի մասին	101
Ա. Շ. Կալստյան — Հոգեբույժ ֆերմենտների ինակտիվացման մասին	225

Շինանյութեր

Մ. Զ. Սիմոնով, Հայկական ՍՍՄ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Հ. Հ. Հակոբյան — Լիթոիդային պեմզայի նոր հատկությունը	39
--	----

Երկրաբանություն

Պ. Բ. Սարգսյան — Ստորին չորրորդային կավերի և նրանց ծակոտեղնային ջրերի բաղադրությունների փոխհարաբերության մասին (Լինինականի գաշտավայր)	105
Յու. Ա. Լեյն — Դափանի հանքադաշտի վերին բալոսի հրաբխային ապարատի և նրա հետ կապված մոլիբդենիտի երևակման մասին	169

Ռադիոեկրաբանություն

Ռ. Խ. Դուկանյան — Երիտասարդ ինտրուզիաների բացարձակ հասակի որոշումը Rb—Sr մեթոդով Հայկական ՍՍՄ Մեղրու պլուտոնի օրինակով	173
--	-----

Պենոդրաֆիա

Ա. Ի. Բալասանյան — Պլադիոկլազների օպտիկական ճանապարհով որոշման գլխավոր մեթոդների հարցի շուրջը	289
---	-----

Ասրահիդրաֆիա

Ա. Պ. Բալյան — Նոր տվյալներ Հայաստանի հնագույն սառցադառումների մասին	179
Ն. Ա. Ազարյան — Նոր տվյալներ Վեդի գետի վերին հոսանքի տրիստի նըստվածքների ստրատիգրաֆիայի վերաբերյալ	229
Վ. Մ. Լևոնյան — Արագած լեռան շրջանի նոոգենյան և չորրորդական մամանակաշրջանի հրաբխային ապարների ստրատիգրաֆիական սխեման	293

Պալեոնտոլոգիա

Վ. Խ. Հակոբյան — Հայկական ՍՍՌ-ում կալվածային նոր փորոտանիներ 183

Կենսաբանություն

Մ. Խ. Չալախյան, Հայկական ՍՍՌ-ի ԳԱ թղթակից-անդամ, Ս. Լ. Մենրայան, Ն. Լ. Կարապետյան և Ն. Լ. Փալաջյան — Աճման ակտիվատորների ազդեցությունը ապուլոյտի աճման և պարարիկների ստացման վրա 189

Միկրոբիոլոգիա

Լ. Վ. Բուդաղյան, Վ. Ն. Լոժնիկովա, Մ. Ի. Գոլդին և Մ. Խ. Չալախյան — Հայկական ՍՍՌ-ի ԳԱ թղթակից-անդամ — Գիբերելլինանման նյութերի ազդեցությունը ծխախոտի մոզախկա վիրուսի վրա 111

Բույսերի ֆիզիոլոգիա

Ա. Ա. Շախալ, Ս. Լ. Ստանկո և Ս. Գ. Նարինյան — Արևի ճառագայթման ազդեցությունը բույսերի սպեկտրային հատկության վրա Արագած լեռան բարձրույթներում 15

Վ. Հ. Ղազարյան և Ն. Վ. Բուլաղյոզյան — Խնձորենու պտղակիր և ոչ պտղակիր օղանիստերի տերևների ամինոթթվային կազմի փոփոխության մասին 117

Վ. Հ. Ղազարյան և Կ. Հ. Կարապետյան — Ֆոտոսպերիոդիկ սեփմի ազդեցությունը պերլլայի մեկուսացված տերևների ամինոթթուների կազմի փոփոխության վրա 233

Միջատաբանություն

Վ. Լ. Ռիխտեր — *Neoitamus* Ost.-Sack. սեռի գիշաճանճերը (Diptera, Asilidae) Կովկասի ֆաունայում 31

Մ. Լ. Տեր-Փրիգորյան — Ալրափոր սրզանի (Homoptera, Coccoidea, Pseudococcidae) նոր տեսակ հայաստանից 123

Հելմինտոլոգիա

Կ. Ս. Հախումյան — Հավերի ռայետինոցի հարուցիչ *Raillietina* (Skrjabinia) *circumvallata* var. *sibirica* Fedjushin, 1933 երիզորդի միջնորդ տերերի հայտնաբերումը (Cestoda: Davaineidae) 299

Պ. Կ. Սվանյան — *Thysaniezla giardi* (Montez, 1879) երիզորդի պարզացումը խոտակեր միջատների (Psocoptera) սրզանիզմում 303

Ֆիզիոլոգիա

Հ. Բ. Զարարյան — Պերիֆերիկ արյան մի քանի ցուցանիշները Արագածի բարձրալեռ պայմաններում 59

Ս. Կ. Կարապետյան — Հայկական ՍՍՌ-ի ԳԱ ակադեմիկոս և Մ. Բ. Ղազարյան — Մի քանի բիոքիմիական տեղաշարժերի մասին սեռական և էնդոկրին օրգաններում զլխուղեղի կիսաղնդների հեռացման դեպքում 237

Հ. Գ. Բուդյալովսկայան — Ներքին կապսուլայի չլծանում վիսցերալ աֆերենտ համակարգության ներկայացուցչության մասին 218

Ն. Հ. Եսայան և Մ. Լ. Ռուստոմյան — Գամմա-ամինոկարագաթթվի ազդեցությունը արյան կառուցումիւնների քանակության վրա 307

Վ. Վ. Ֆանարյան — Մեծ կիսաղնդների կեղևի վրա ուղեղիկի ոչ սպեցիֆիկ ազդեցության հարցի վերաբերյալ 311

Բժշկականություն

Զ. Լ. Գոլաբջյան — Սրտի էլեկտրական ուժերի վեկտորական ուսումնասիրությունը հիպերտոնիկ հիվանդության ժամանակ 249

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Математика	
<i>В. С. Захарян</i> —Теоремы единственности для некоторых классов функций, мероморфных в круге	3
<i>Е. Т. Ивлев</i> и <i>М. Б. Пергаменчиков</i> —Об одном проективном классе пар комплексов	11
<i>В. Д. Головин</i> —Об устойчивости базиса показательных функций	65
<i>А. В. Чакмазян</i> —О поверхностях D_m пространства K_n	71
<i>Р. М. Мартиросян</i> —О спектре некоторых несамосопряженных операторов	129
<i>И. Д. Пецко</i> —Проективные мероопределения и комплексные числа	137
<i>С. Ц. Саркисян</i> —Свойства решений систем Коши—Римана с нелинейными правыми частями	141
<i>А. В. Петросян</i> —Некоторые вопросы помехоустойчивости функций алгебры логики	147
<i>А. Б. Нерсисян</i> —Об одной задаче для дифференциально-функциональных уравнений	193
<i>И. Д. Пецко</i> —Бикватернионные эллиптические пространства и их применение к вещественным геометриям	257
<i>Э. М. Кегелян</i> —О поведении аналитической функции вблизи границы области	263
<i>С. Ц. Саркисян</i> —О разрушении решений систем уравнений с частными производными	271
Прикладная математика	
<i>Г. И. Тер-Степанян</i> —Графический и графо-аналитический методы расчета цепных номограмм с параллельными шкалами	203
Механика	
<i>М. А. Задоян</i> —Ползучесть при кручении круглого конического стержня, материал которого обладает свойством нестационарной неоднородности	153
Строительная механика	
<i>Э. Е. Хачиян</i> —К изучению нелинейных колебаний сооружений при сильных землетрясениях	211
Физика	
<i>О. С. Мергелян</i> —Переходное излучение частицы с учетом магнитного заряда	17
<i>Г. М. Гарибян</i> и <i>М. Р. Магомедов</i> —Излучение произвольно движущейся частицы, перпендикулярно пересекающей границу раздела сред	77
<i>М. Р. Магомедов</i> —Функция Грина для волнового уравнения в случае двух диспергирующих сред	157
<i>Ян Ши</i> —О спектре спиновых волн	163
Физика полимеров	
<i>Н. М. Кочарян</i> , чл.-корр. АН Армянской ССР, <i>Н. А. Налбандян</i> , <i>В. Ц. Аракелян</i> и <i>Г. С. Фаршян</i> —Исследование процесса деструкции и теплового старения полихлоропренового каучука (наирит)	83

<i>Н. М. Кочарян</i> , чл.-корр. АН Армянской ССР, и <i>Х. Б. Пачаджян</i> —Исследование пьезоэффекта в полиметилметакрилате	277
--	-----

Химическая физика

<i>В. В. Азатян</i> , <i>А. Б. Налбандян</i> , чл.-корр. АН Армянской ССР, <i>Цуй Мэн-Юань</i> —Определение констант скоростей реакции атомарного кислорода с пропаном и N-бутаном	23
<i>Ю. М. Гершензон</i> —Об определении концентрации активных центров вдоль реакционной трубки методом ЭПР	89

Прикладная метеорология

<i>А. М. Мхитарян</i> —О теплообмене в водоемах	217
<i>А. М. Мхитарян</i> —Определение испарения с поверхности озера Севан методом теплового баланса	281

Органическая химия

<i>В. И. Исагулянц</i> , академик АН Армянской ССР, <i>З. Поредда</i> и <i>Р. И. Федорова</i> —Синтез γ -нитрокарбоновых кислот и их эфиров с применением ионообменных смол в качестве катализаторов	31
<i>А. Т. Бабаян</i> , чл.-корр. АН Армянской ССР, <i>М. Г. Инджикян</i> и <i>Л. Р. Туманян</i> —Перегруппировка-расщепление четвертичных аммониевых солей, содержащих две алкильного типа группы	95

Биохимия

<i>А. А. Галоян</i> —О наличии кортикотропин-стимулирующего фактора в переднем гипоталамусе	35
<i>Л. С. Маркарян</i> —К вопросу об изменении обмена нуклеиновых кислот в процессах генеративного развития краснолистной периллы	101
<i>А. Ш. Галстян</i> —Об инаktivации ферментов в почве	225

Строительные материалы

<i>М. З. Симонов</i> , чл.-корр. АН Армянской ССР, и <i>Г. Г. Акопян</i> —Новое свойство литондной пемзы	39
--	----

Геология

<i>Д. Б. Саркисян</i> —О взаимоотношении составов нижнечетвертичных глин и их поровых вод (Ленинаканская котловина)	105
<i>Ю. А. Лейе</i> —О верхнебайосском вулканическом аппарате и связанном с ним проявлении молибденита из Кафанского рудного поля	169

Радиогеология

<i>Р. Х. Гукасян</i> —Определение абсолютного возраста молодых интрузивов Rb—Sr методом на примере Мегринского плутона Армянской ССР	173
--	-----

Петрография

<i>С. И. Баласинян</i> —К вопросу об основных методах определения плагиоклазов оптическим путем	289
---	-----

Стратиграфия

<i>С. П. Бальян</i> —Новые данные о древнем оледенении Армении	179
<i>Н. Р. Азарян</i> —Новые данные по стратиграфии триасовых отложений верховья реки Веди (Армянская ССР)	229

В. М. Амарян—Стратиграфическая схема неогеновых и четвертичных вулканических образований района г. Арагац	293
---	-----

Палеонтология

В. Т. Акопян—Новые позднемеловые гастроподы Армянской ССР	183
---	-----

Биология

М. Х. Чайлахян, чл.-корр. АН Армянской ССР, А. А. Меграбян, Н. А. Карапетян и Н. Л. Каладжян—О действии ростовых активаторов на образование клубеньков и рост растений люцерны	189
--	-----

Микробиология

Е. Г. Будагян, В. Н. Ложникова, М. И. Гольдин и М. Х. Чайлахян, чл.-корр. АН Армянской ССР,—О влиянии гиббереллиноподобных веществ на вирус мозаики табака	111
--	-----

Физиология растений

А. А. Шахов, С. А. Станко и С. Г. Наринян—О влиянии солнечной радиации на горе Арагац на спектральные свойства растений	45
В. О. Казарян и Н. В. Балагезян—О суточном изменении аминокислотного состава листьев плодоносных и не плодоносных колчаток яблони	1:7
В. О. Казарян и К. А. Карапетян—Влияние фотопериодического режима на изменение аминокислотного состава изолированных листьев периллы	233

Энтомология

В. А. Рухтер—Ктыри рода <i>Neoitanus</i> Ost.-Sack. (Diptera, Asitidae) в фауне Кавказа	51
М. А. Тер-Григорян—Новый вид мучнистого червеца (Homoptera, Coccoidea Pseudococcidae) из Армении	123

Гельминтология

К. С. Ахумян—Выявление промежуточных хозяев возбудителя райетинноза кур— <i>Raillietina</i> (Skrjabinia) <i>circumvallata</i> var. <i>sibirica</i> Fedjuschn, 1953 (Cestoda: Davaineidae)	299
П. К. Сваджян—Развитие <i>Thysanlezia giardi</i> (Montez, 1873) в теле насекомых из отряда сеноедов (Psocoptera)	303

Физиология

А. Б. Захарян—Некоторые показатели периферической крови в условиях высокогорья Арагац	59
С. К. Карапетян, академик АН Армянской ССР, и М. Б. Назарян—О некоторых биохимических сдвигах в генеративных и эндокринных органах, возникающих при удалении полушарий головного мозга	237
О. Г. Баклавиджян—О представительстве висцеральной афферентной системы в области внутренней капсулы	243
Н. А. Езян и М. А. Ростомян—Действие гамма-аминомасляной кислоты на уровень катехоламинов в крови	307
В. В. Фанаджян—К вопросу о неспецифическом влиянии мозжечка на кору больших полушарий	311

Медицина

З. Л. Долабчян—Векториальное изучение электрических сил сердца при гипертонической болезни	249
--	-----

