

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Զ Ե Կ ՈՒ Յ Ց Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

XXVI, № 5

1958

Խմբագրական կոլեգիա

Դ. Ս. ԴԱՎԹՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս.
Ա. Լ. ԹԱԽՏԱԶՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ բոլորակից անդամ,
Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմի-
կոս (պատ. խմբագիր). Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ,
Ա. Լ. ՄՆՋՈՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս.
Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՌ ԳԱ բոլորակից անդամ,
Մ. Մ. ՋՐՐԱՇՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս
(պատ. խմբագրի տեղակալ):

Редакционная коллегия

В. А. АМБАРЦУМЯН, академик АН АрмССР
(отв. редактор). Г. С. ДАВТЯН, акаде-
мик АН АрмССР, М. М. ДЖРБАШЯН,
академик АН АрмССР, (зам. отв. редакто-
ра). В. О. КАЗАРЯН, А. Л. МНДЖОЯН,
академик АН АрмССР. А. Г. НАЗАРОВ
чл.-корресп. АН АрмССР, А. Л. ТАХТ
ДЖЯН, чл.-корресп. АН АрмССР.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

Մաթեմատիկա

Ա. Ա. Թալալյան—Չափելի ֆունկցիաների ինտեգրալ ներկայացման մասին, որտեղ ներկայացման կորիզները առաջացնում են $L_2(0, \infty)$ տարածության ունիտար ձևափոխություններ 257

Մեխանիկա

Մ. Ա. Զադոյան—Սողբի տեսության վարիացիոն հավասարումների մասին . 263

Շիմարադական մեխանիկա

Է. Ն. Խաչիյան—Աստիճանաձև կառուցվածքների սեյսմակայունության շուրջը 269

Մատրոնիզիկա

Վ. Հ. Համբարձումյան, աղաղեմիկոս, և Ռ. Կ. Շահբազյան—Բաղմադալաղիտիկաները և ռադիոգալաղիկաները: Հաղորդում IV 277

Բիոքիմիա

Մ. Ա. Տեր-Կարապետյան, ՀՍՍՌ ԳԱ աղաղեմիկոս, և Ա. Մ. Սեմանյան—Բուսական հյուսվածքների դյուրալուծելի պենտոզային օլիգոսախարիդները 281

Ագրոքիմիա

Ա. Շ. Գալստյան—Պերօքսիդազայի և պոլիֆենոլօքսիդազայի համեմատական ակտիվության որոշումը հողի մեջ 283

Դեղագործական քիմիա

Ա. Հ. Մնջոյան, ՀՍՍՌ ԳԱ աղաղեմիկոս, Հ. Հ. Մնջոյան և Ա. Ն. Գրիգորյան—Հետադոմոթյուն փոխարկված քաղախաթթուների ածանցյալների բնագավառում: Հաղորդում XII 289

Միներալոգիա

Է. Գ. Մալխասյան—Սև կալցիտի նոր տարատեսակ 297

Ցեկտոնիկա

Ա. Հ. Դաբրիելյան, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից անդամ—Նոր տվյալներ Միջին Արաքսի գոգավորության տեկտոնիկայի մասին 303

Բույսերի Ֆիզիոլոգիա

Վ. Հ. Ղազարյան, Է. Ս. Հավունջյան և Կ. Ա. Կարապետյան—Գեղեցիկ կալիստեմոնի տերևների ազատ ամինոթթուների կազմի փոփոխության մասին, կապված գեներատիվ դարգացման փուլերի հերթափոխության հետ 309

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Математика	
А. А. Талалян — Об интегральном представлении измеримых функций с ядрами, порождающими унитарные преобразования пространства $L_2(0, \infty)$	257
Механика	
М. А. Задоян — О вариационных уравнениях теории ползучести	263
Строительная механика	
Э. Е. Хлцян — К сейсмостойкости сооружений ступенчатого очертания по высоте	269
Астрофизика	
В. А. Амбарцумян, академик, и Р. К. Шахбазян — Кратные галактики и радиогалактики. Сообщение IV	277
Биохимия	
М. А. Тер-Карапетян, академик АН АрмССР, и А. М. Оганджян — Легкорастворимые пентозные олигосахариды растительных тканей	281
Агрохимия	
А. Ш. Галстян — Определение сравнительной активности пероксидазы и полифенолоксидазы в почве	285
Фармацевтическая химия	
А. Л. Мнджоян, академик АН АрмССР, О. Л. Мнджоян и А. Н. Григорян — Исследование в области производных замещенных уксусных кислот. Сообщение XII	289
Минералогия	
Э. Г. Малхасян — Новая разновидность черного кальцита	297
Тектоника	
А. А. Габриелян, чл.-корр. АН АрмССР — Новые данные по тектонике Среднеараксинской котловины	303
Физиология растений	
В. О. Казарян, Э. С. Авунджян и К. А. Карапетян — Об изменении состава свободных аминокислот листьев каллистемона красивого в связи с чередованием фаз генеративного развития	309

МАТЕМАТИКА

А. А. Талалян

Об интегральном представлении измеримых функций
с ядрами, порождающими унитарные преобразования
пространства $L_2(0, \infty)$

(Представлено М. М. Джрбашяном 18. III. 1958)

§ 1. Пусть $K(x, t)$ и $L(x, t)$ являются ядрами унитарных преобразований пространства $L_2(0, \infty)$ такие, что для любой функции $f(x) \in L_2(0, \infty)$ имеет место

$$\begin{aligned} \text{l.i.m.}_{a \rightarrow \infty} \int_0^a K(x, t) f(t) dt &= g(x), \\ \text{l.i.m.}_{a \rightarrow \infty} \int_0^a L(x, t) g(t) dt &= f(x)^*. \end{aligned} \quad (1.1)$$

В силу унитарности преобразований будет

$$\|g\|_{(0, \infty)} = \|f\|_{(0, \infty)}. \quad (1.2)$$

Следовательно, для любого $a > 0$ имеем

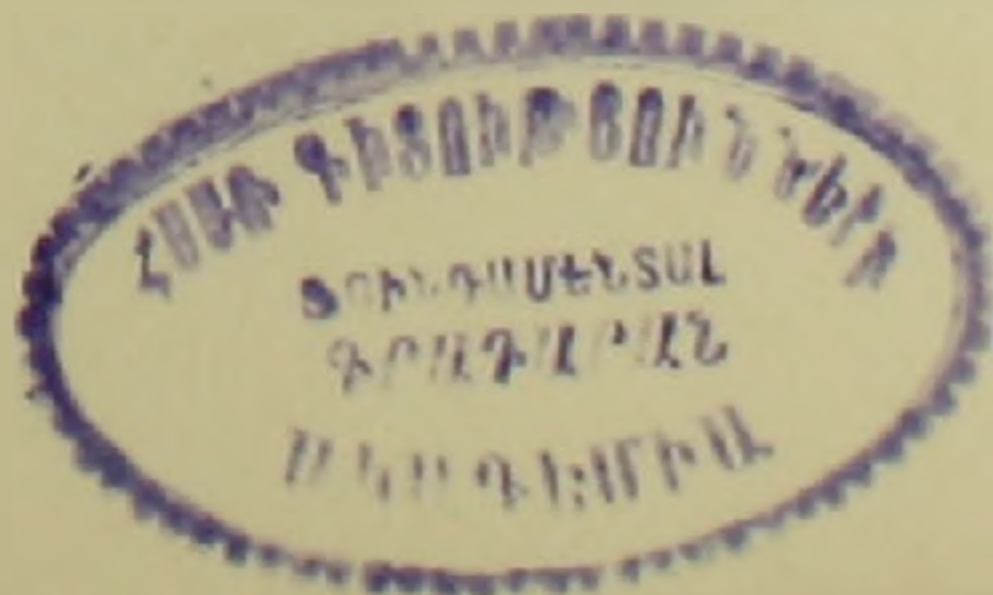
$$\left\| \int_0^a K(x, t) f(t) dt \right\| = \|f_a\| \leq \|f\| = \|g\|, \quad (1.3)$$

$$\left\| \int_0^a L(x, t) g(t) dt \right\| = \|g_a\| \leq \|g\| = \|f\|,$$

где

$$f_a(x) = \begin{cases} f(x) & \text{при } 0 \leq x \leq a \\ 0 & \text{при } x > a \end{cases} \quad (1.4)$$

* Как обычно, запись $\text{l.i.m.}_{a \rightarrow \infty}$ означает предел в смысле сходимости в L_2 при $a \rightarrow \infty$.



$$g_a(x) = \begin{cases} g(x) & \text{при } 0 \leq x \leq a \\ 0 & \text{при } x > a \end{cases} \quad (1.5)$$

Мы предполагаем, что для любых $a > 0$ и $b > 0$ ($a, b \neq +\infty$) имеет место

$$\int_0^a \int_0^b K^2(x, t) dx dt < +\infty, \quad \int_0^a \int_0^b L^2(x, t) dx dt < +\infty. \quad (1.6)$$

Целью настоящей работы является доказательство следующих теорем:

Теорема 1. Пусть $K(x, t)$ и $L(x, t)$ функции, определенные при $0 \leq x < +\infty$ и $0 \leq t < +\infty$, удовлетворяющие соотношениям (1.1), (1.2) и (1.6).

Тогда для любой измеримой функции $f(x)$, определенной при $0 \leq x < +\infty$, существует измеримая функция $\tau(x)$, интегрируемая с квадратом на каждом конечном интервале и обладающая тем свойством, что выражение

$$\int_0^a L(x, t) \tau(t) dt$$

сходится по мере при $a \rightarrow \infty$ на любом конечном интервале, лежащем $[0, +\infty)$, к $f(x)$.

В случае, когда $f(x)$ почти везде конечная функция, имеет место более сильная теорема, чем теорема 1.

Для того, чтобы сформулировать эту теорему, введем следующее

Определение. Последовательность $\{f_n(x)\}$ почти везде конечных измеримых функций сходится в среднем к $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ в обобщенном смысле, если для любого $\varepsilon > 0$ существует множество $E \subset [a, b]$ такое, что $\text{mes } E > b - a - \varepsilon$ и последовательность $\{f_n(x)\}$ сходится в среднем к $f(x)$ на множестве E .

Теорема 2. Пусть $K(x, t)$ и $L(x, t)$ функции, определенные при $0 \leq x < +\infty$ и $0 \leq t < +\infty$, удовлетворяющие соотношениям (1.1), (1.2) и (1.6).

Тогда для любой почти везде конечной измеримой функции $f(x)$, определенной при $0 \leq x < +\infty$, существует измеримая функция $\tau(x)$, интегрируемая с квадратом на каждом конечном интервале и обладающая тем свойством, что выражение

$$\int_0^a L(x, t) \tau(t) dt$$

сходится в среднем в обобщенном смысле на каждом конечном интервале, лежащем в $[0, +\infty)$, к $f(x)$.

Имеет место также следующая теорема.

Теорема 3. Пусть $K(x, t)$ и $L(x, t)$ функции, определенные при $0 \leq x < +\infty$, $0 \leq t < +\infty$ и удовлетворяющие соотношениям (1.1), (1.2) и (1.6).

Тогда существует отличная от нуля измеримая функция $\tau(x)$, интегрируемая с квадратом на каждом конечном интервале и обладающая тем свойством, что выражение

$$\int_0^a L(x, t) \tau(t) dt$$

сходится в среднем в обобщенном смысле на любом конечном интервале, лежащем в $[0, +\infty)$, к нулю.

При доказательстве этих теорем применяется метод, приведенный в работе (1), где доказана следующая

Теорема. Если $\{\varphi_n(x)\}$ система функций, определенных на измеримом множестве $G \subset [0, 1]$, $\text{mes } G > 0$, и образующих нормированный базис в пространстве $L_p(G)$, $p > 1$, то для любой измеримой функции $f(x)$, определенной на G , существует ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n \varphi_n(x),$$

который сходится по мере на множестве G к $f(x)$, причем

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0.$$

Доказательство теорем 1, 2, 3 основывается на следующей лемме.

Лемма. Пусть $K(x, t)$ и $L(x, t)$ функции, определенные при $0 \leq x < +\infty$, $0 \leq t < +\infty$ и удовлетворяют соотношениям (1)–(6).

Пусть $f(x) \in L_2(0, \infty)$, $f(x) = 0$ при $x \in E_0 \subset \Delta$ и $\Delta \equiv (x, \beta)$ конечный интервал.

Тогда для любых наперед заданных чисел $\varepsilon > 0$ и $A > \beta$ можно определить функцию $F(x) \in L_2(0, \infty)$ и множество e_0 , обладающие следующими свойствами:

а) $F(x) = f(x)$ при $x \in e_0$, $e_0 \subset E_0$ и $\text{mes } e_0 < \varepsilon$.

б) $\|G(x)\|_{(0, A)} < \varepsilon$,

где $G(x) = \int_0^x K(x, t) F(t) dt = \int_A^x K(x, t) F(t) dt$.

γ) Для любого множества $e \subset C e_0 = (0, A) - e_0$ имеет место неравенство

$$\left\| \int_0^a L(x, t) G(t) dt \right\|_e \leq \varepsilon + \|f\|_e$$

для любого $a > 0$.

Теоремы 1, 2 и 3 имеют место также в том случае, если вместо унитарности преобразований пространства $L_2(0, \infty)$, осуществляемых ядрами $L(x, t)$ и $K(x, t)$, потребовать, чтобы имело место следующее свойство.

Для любого $\varepsilon > 0$ можно определить $\delta > 0$ такое, что, как только $\|f\|_{(0, \infty)} < \delta$, имеем

$$\left\| \int_0^a K(x, t) f(t) dt \right\|_{(0, \infty)} < \varepsilon, \quad \left\| \int_0^a L(x, t) f(t) dt \right\|_{(0, \infty)} < \varepsilon$$

для любого положительного числа a .

Институт математики и механики
Академии наук Армянской ССР

Ա. Ա. ԹԱԼՆՆԱՆ

**Չափելի ֆունկցիաների ինտեգրալ ներկայացման մասին,
որտեղ ներկայացման կորիզները առաջացնում են $L_2(0, \infty)$
տարածության ունիտար ձևափոխություններ**

Դիցուք $K(x, t)$, $L(x, t)$ ֆունկցիաները հանդիսանում են $L_2(0, \infty)$ տարածության ունիտար ձևափոխությունների կորիզներ, այսինքն, ցանկացած $f(x) \in L_2(0, \infty)$ ֆունկցիայի համար տեղի ունի

$$\lim_{a \rightarrow \infty} \int_0^a K(x, t) f(t) dt = g(x),$$

(1)

$$\lim_{a \rightarrow \infty} \int_0^a L(x, t) g(t) dt = f(x),$$

Ձևափոխությունների ունիտարության պատճառով

$$\|g(x)\|_{(0, \infty)} = \|f(x)\|_{(0, \infty)}, \quad (2)$$

Ենթադրվում է, որ ցանկացած $a > 0$ և $b > 0$ թվերի համար տեղի ունի

$$\int_0^a \int_0^b K^2(x, t) dx dt < +\infty, \quad \int_0^a \int_0^b L^2(x, t) dx dt < +\infty \quad (3)$$

Տեղի ունի հետևյալ թեորեմը.

Թեորեմ 1. Ենթադրենք $K(x, t)$ և $L(x, t)$ ֆունկցիաները որոշված են, երբ $0 \leq x < +\infty$ և $0 \leq t < +\infty$ և բավարարում են (1), (2) և (3) առնչություններին:

Այդ դեպքում $[0, \infty)$ -ի վրա որոշված ցանկացած $f(x)$ չափելի ֆունկցիայի համար գոյություն ունի $[0, \infty)$ -ի ամեն մի վերջավոր ինտերվալում քառակուսով ինտեգրելի $\tau(x)$ ֆունկցիա, այնպիսին, որ

$$\int_0^a L(x, t) \tau(t) dt$$

արտահայտությունը, երբ $a \rightarrow +\infty$, $[0, +\infty)$ -ի ամեն մի վերջավոր ինտերվալում բաց
շափի զուգամիտում է $f(x)$ -ին:

Այն դեպքում, երբ $f(x)$ -ը համարյա ամենուրեք վերջավոր է տեղի ունի ավելի
ուժեղ թեորեմ¹

Թեորեմ 2. Ենթադրենք $K(x, t)$ և $L(x, t)$ ֆունկցիաները որոշված են, երբ
 $0 \leq x < +\infty$, $0 \leq t < +\infty$ և բավարարում են (1), (2) և (3) պայմաններին:

Այդ դեպքում $[0, \infty)$ -ի վրա որոշված համարյա ամենուրեք վերջավոր չափելի ֆունկ-
ցիայի համար գոյություն ունի ամեն մի վերջավոր ինտերվալում բառակուսով ինտեգրելի
 $\tau(x)$ ֆունկցիա, այնպիսին, որ

$$\int_0^a L(x, t) \tau(t) dt$$

արտահայտությանը զուգամիտում է $f(x)$ -ին $[0, \infty)$ -ի ամեն մի վերջավոր ինտերվալում
ընդհանրացված միջին իմաստով, այսինքն ցանկացած $A > 0$ և $\varepsilon > 0$ -ի համար գոյություն
ունի չափելի բազմության $E \subset [0, A)$ և $\text{mes } E > A - \varepsilon$ այնպիսին, որ

$$\int_0^a L(x, t) \tau(t) dt$$

ինտեգրալը E բազմության վրա միջին իմաստով զուգամիտում է $f(x)$ -ին, երբ $a \rightarrow \infty$:

ЛИТЕРАТУРА — ԴՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ А. А. Талалаян, О сходимости по мере рядов по базисам пространства L_p .
„Известия“ АН АрмССР (серия физико-математических наук), т. 10, № 1 (1957).

М. А. Задоян

О вариационных уравнениях теории ползучести

(Представлено Н. Х. Арутюняном 10. III. 1958)

Цель настоящего сообщения—обобщить некоторые вариационные уравнения идеально упругого тела для материалов, обладающих свойством ползучести (бетон, пластмасса и др.).

1°. Между компонентами деформации $\epsilon_x^*(t), \dots$ и напряжений $\sigma_x^*(t), \dots$ имеются зависимости (1):

$$\epsilon_x^*(t) = \frac{1}{E(t)} \left\{ (1 + \nu) \sigma_x^*(t) - \nu S^*(t) - \int_{\tau_0}^t [(1 + \nu) \sigma_x^*(\tau) - \nu S^*(\tau)] K(t, \tau) d\tau \right\}, \quad (1)$$

$$\tau_{xy}^*(t) = \frac{1}{G(t)} \left\{ \tau_{xy}^*(t) - \int_{\tau_0}^t \tau_{xy}^*(\tau) K(t, \tau) d\tau \right\},$$

(x, y, z),

где $S^*(t) = \sigma_x^*(t) + \sigma_y^*(t) + \sigma_z^*(t)$, $E(t)$ — модуль мгновенной деформации,

ν — коэффициент Пуассона, $G(t) = \frac{E(t)}{2(1 + \nu)}$,

$$K(t, \tau) = E(t) \frac{\partial}{\partial \tau} \left\{ \frac{1}{E(\tau)} + \varphi(\tau) [1 - e^{-\gamma(t-\tau)}] \right\}, \quad (2)$$

$\varphi(\tau) = \frac{A_1}{\tau} + C_0$, а A_1 , C_0 и γ — параметры, характеризующие свойства ползучести материала.

Выражая компоненты напряжения из (1) через деформации, будем иметь:

$$\sigma_x^*(t) = \frac{E(t)}{1 + \nu} \left[\epsilon_x^*(t) + \frac{\nu \theta^*(t)}{1 + 2\nu} \right] + \int_{\tau_0}^t \frac{E(\tau)}{1 + \nu} \left[\epsilon_x^*(\tau) + \frac{\nu \theta^*(\tau)}{1 + 2\nu} \right] R(t, \tau) d\tau, \quad (3)$$

$$\tau_{xy}^*(t) = G(t) \gamma_{xy}^*(t) + \int_{\tau_0}^t G(\tau) \gamma_{xy}^*(\tau) R(t, \tau) d\tau, \quad (x, y, z),$$

где $\theta^*(t) = \epsilon_x^*(t) + \epsilon_y^*(t) + \epsilon_z^*(t)$, а $R(t, \tau)$ резольвента ядра $K(t, \tau)$, величина которой определена в работе (2). Она имеет вид:

$$R(t, \tau) = -\gamma\varphi(\tau) E(\tau) - \frac{E'(\tau)}{E(\tau)} + \frac{D(\tau)}{E(\tau)} \int_{\tau}^t E(\xi) e^{-\int_{\tau}^{\xi} \eta(\xi) d\xi} d\xi, \quad (4)$$

где $\eta(t) = \gamma[1 + \varphi(t)E(t)]$, $D(t) = \eta'(t) + \eta(t)[\gamma(t) - \gamma]$.

2°. Пусть тело, материал которого имеет свойства ползучести, находится в равновесии под действием заданных сил и перемещений. В некоторый фиксированный момент t сообщим точкам тела бесконечно малые и непрерывные перемещения $\delta u^*(t)$, $\delta v^*(t)$, $\delta w^*(t)$, совместимые с граничными условиями.

Согласно началу возможных перемещений Лагранжа, при отсутствии массовых сил имеем

$$\iiint_v [\sigma_x^*(t) \delta \epsilon_x^*(t) + \dots + \tau_{xz}^*(t) \delta \gamma_{xz}^*(t)] dv - \delta A(t) = 0, \quad (5)$$

где

$$\delta A(t) = \iint_s [X_v(t) \delta u^*(t) + Y_v(t) \delta v^*(t) + Z_v(t) \delta w^*(t)] ds -$$

приращение работы внешних сил.

Вводя функцию

$$W^*(t, \tau) = G(t) \left\{ \epsilon_x^*(t) \epsilon_x^*(\tau) + \epsilon_y^*(t) \epsilon_y^*(\tau) + \epsilon_z^*(t) \epsilon_z^*(\tau) + \right. \\ \left. + \frac{\gamma \theta^*(t) \theta^*(\tau)}{1 - 2\nu} + \frac{1}{2} \left[\gamma_{xy}^*(t) \gamma_{xy}^*(\tau) + \gamma_{yz}^*(t) \gamma_{yz}^*(\tau) + \gamma_{xz}^*(t) \gamma_{xz}^*(\tau) \right] \right\} \quad (6)$$

и используя соотношения (3), после некоторых преобразований находим, что:

$$\sigma_x^*(t) \delta \epsilon_x^*(t) + \dots + \tau_{xz}^*(t) \delta \gamma_{xz}^*(t) = \\ = \delta \left[W^*(t, t) + 2 \int_{\tau_0}^t W^*(t, \tau) R(t, \tau) d\tau \right]. \quad (7)$$

Если внешние силы не варьируем, из (5) и (7) получаем:

$$\delta \left\{ \iiint_v \left[W^*(t, t) + 2 \int_{\tau_0}^t W^*(t, \tau) R(t, \tau) d\tau \right] dv - A(t) \right\} = 0. \quad (8)$$

Величина в фигурных скобках называется полной энергией тела.

Из уравнения (8) вытекают дифференциальные уравнения равновесия в перемещениях и граничные условия.

Вторая вариация полной энергии положительна; действительно:

$$\begin{aligned} \delta^2 W^*(t, t) = 2G(t) \left\{ [\delta \varepsilon_x^*(t)]^2 + \dots + \frac{\nu}{1-2\nu} [\delta \theta^*(t)]^2 + \right. \\ \left. + \frac{1}{2} [\delta \gamma_{xy}^*(t)]^2 + \dots \right\} > 0, \quad \delta^2 W^*(t, \tau) = 0. \end{aligned}$$

Таким образом, из всех возможных перемещений, удовлетворяющих граничным связям, в действительности имеют место те, при которых полная энергия тела имеет минимальное значение.

Формулы Грина можно написать в виде

$$\sigma_x^*(t) = \frac{\partial W^*(t, t)}{\partial \varepsilon_x^*(t)} + 2 \int_{\tau_0}^t \frac{\partial W^*(t, \tau)}{\partial \varepsilon_x^*(t)} R(t, \tau) d\tau, \quad (9)$$

$$\tau_{xy}^*(t) = \frac{\partial W^*(t, t)}{\partial \gamma_{xy}^*(t)} + 2 \int_{\tau_0}^t \frac{\partial W^*(t, \tau)}{\partial \gamma_{xy}^*(t)} R(t, \tau) d\tau.$$

3°. При варьировании напряженного состояния вариации напряжений $\delta \sigma_x^*(t), \dots, \delta \tau_{xy}^*(t), \dots$ и вариации внешних сил $\delta X_v(t), \delta Y_v(t), \delta Z_v(t)$ образуют уравновешенную систему. Сумма работ этих сил на действительных перемещениях равна нулю:

$$\begin{aligned} \iiint_v [\varepsilon_x^*(t) \delta \sigma_x^*(t) + \dots + \gamma_{xz}^*(t) \delta \sigma_{xz}^*(t)] dv - \\ - \iint_s [u^*(t) \delta X_v(t) + v^*(t) \delta Y_v(t) + w^*(t) \delta Z_v(t)] ds = 0. \end{aligned} \quad (10)$$

В случае, когда $\delta X_v(t) = \delta Y_v(t) = \delta Z_v(t) = 0$, имеем

$$\iiint_v [\varepsilon_x^*(t) \delta \sigma_x^*(t) + \dots + \gamma_{xz}^*(t) \delta \tau_{xz}^*(t)] dv = 0. \quad (11)$$

Аналогично (6), вводя функцию

$$U^*(t, \tau) = \frac{1}{2G(t)} \left\{ \frac{1}{2} \left[\sigma_x^*(t) \sigma_x^*(\tau) + \sigma_y^*(t) \sigma_y^*(\tau) + \sigma_z^*(t) \sigma_z^*(\tau) + \right. \right.$$

$$\left. + \frac{\nu S^*(t) S^*(\tau)}{1 + \nu} \right] + \tau_{xy}^*(t) \tau_{xy}^*(\tau) + \tau_{yz}^*(t) \tau_{yz}^*(\tau) + \tau_{xz}^*(t) \tau_{xz}^*(\tau) \Big\} \quad (12)$$

и используя соотношения (1), преобразованием получим:

$$\begin{aligned} & \epsilon_x^*(t) \delta \sigma_x^*(t) + \dots + \gamma_{xz}^*(t) \delta \tau_{xz}^*(t) = \\ & = \delta \left[U^*(t, t) - 2 \int_{\tau_0}^t U^*(t, \tau) K(t, \tau) d\tau \right]. \end{aligned} \quad (13)$$

Тогда уравнение (11) напишется в виде

$$\delta \iiint_v \left[U^*(t, t) - 2 \int_{\tau_0}^t U^*(t, \tau) K(t, \tau) d\tau \right] dv = 0. \quad (14)$$

Уравнение (14) выражает начало Кастилиано для тел, обладающих свойством ползучести. Легко показать, что вторая вариация подинтегральной функции (14) положительна.

Из всех статически возможных распределений напряжений, соответствующих данным внешним силам, в действительности имеют место те, при которых потенциальная энергия тела имеет минимальное значение.

Формулы Кастилиано принимают вид:

$$\begin{aligned} \epsilon_x^*(t) &= \frac{\partial U^*(t, t)}{\partial \sigma_x^*(t)} - 2 \int_{\tau_0}^t \frac{\partial U^*(t, \tau)}{\partial \sigma_x^*(t)} K(t, \tau) d\tau, \\ \gamma_{xy}^*(t) &= \frac{\partial U^*(t, t)}{\partial \tau_{xy}^*(t)} - 2 \int_{\tau_0}^t \frac{\partial U^*(t, \tau)}{\partial \tau_{xy}^*(t)} K(t, \tau) d\tau. \end{aligned} \quad (15)$$

Если к телу приложены сосредоточенные силы $P_n(t)$, то, исходя из (10) и (13) и вводя обозначение

$$U_0^*(t, \tau) = \iiint_v U^*(t, \tau) dv,$$

легко получить, что перемещение от этой силы будет

$$\Delta_n^*(t) = \frac{\partial U_0^*(t, t)}{\partial P_n(t)} - 2 \int_{\tau_0}^t \frac{\partial U_0^*(t, \tau)}{\partial P_n(t)} K(t, \tau) d\tau. \quad (16)$$

Формула (16) выражает теорему Кастилиано для тел, обладающих свойством ползучести. Она справедлива также для обобщенных сил и перемещений.

4°. По аналогии с вариационным уравнением Э. Рейснера (*), пишем

$$\delta \left\{ \iiint_v \left[\epsilon_x^*(t) \sigma_x^*(t) + \dots + \gamma_{xz}^*(t) \tau_{xz}^*(t) - U^*(t, t) + \right. \right.$$

$$+ 2 \int_{\tau_0}^t U^*(t, \tau) K(t, \tau) d\tau \Big] dv - \int_s \int [X_*(t) u^*(t) + Y_*(t) v^*(t) + \\ + Z_*(t) w^*(t)] ds \Big\} = 0, \quad (17)$$

причем деформация и напряжение варьируются независимо.

Делая преобразование, аналогичное (3), приходим к выводу, что уравнение (17) эквивалентно уравнению равновесия в напряжениях, граничным условиям и формулам Кастилиано (15).

5°. Если тело находится в равновесии, то работа внешних сил на произведенных ими перемещениях $u^*(t)$, $v^*(t)$, $w^*(t)$ выражается интегралом

$$A^*(t) = \int \int \int_v [\varepsilon_x^*(t) \sigma_x^*(t) + \dots + \gamma_{xz}^*(t) \tau_{xz}^*(t)] dv. \quad (18)$$

Подставляя компоненты деформаций из (3) в (18) и используя обозначение (6), находим

$$A^*(t) = 2 \int \int \int_v \left[W^*(t, t) + \int_{\tau_0}^t W^*(t, \tau) R(t, \tau) d\tau \right] dv. \quad (19)$$

С другой стороны, при помощи (1) и (12), из (18) получим вторую форму выражения $A^*(t)$:

$$A^*(t) = 2 \int \int \int_v \left[U^*(t, t) - \int_{\tau_0}^t U^*(t, \tau) K(t, \tau) d\tau \right] dv. \quad (20)$$

Последние два соотношения выражают формулы Клапейрона.

При отсутствии свойства ползучести ($K(t, \tau) \equiv R(t, \tau) \equiv 0$ или $t = \tau_0$) они совпадают с известной формулой Клапейрона для упругого тела.

Вышеприведенные формулы можно распространить также на стержневые системы.

Институт математики и механики
Академии наук Армянской ССР

Մ. Ա. ԶԱԴՈՅԱՆ

Սողքի տեսությունից վարիացիոն հավասարումների մասին

Հոդվածում ընդհանրացվում են առաձգականության տեսության մի քանի վարիացիոն հավասարումները սողքի հատկությամբ օժտված նյութերի համար (բետոն, պլաստմասա և այլն):

Օգտագործելով Հադրանտի հնարավոր տեղափոխումների սկզբունքը և սողքի տեսության (1) հիմնական առնչությունները, ստացվում է սողք ունեցող մարմնի լրիվ էներգիայի միևնույնի վարիացիոն հավասարումը (8): Այդ հավասարման մեջ պարունակվող

$W^*(t, \tau)$ ֆունկցիան, երբ $\tau = t$ համընկնում է առաձգական պոտենցիալի հետ (արտահայտված դեֆորմացիաներով):

Սողքի հատկութուն ունեցող մարմնի համար կաստիլյանոյի սկզբունքը արտահայտվում է (14) հավասարումով: $U^*(t, \tau)$ ֆունկցիան, երբ $\tau = t$ ներկայացնում է առաձգական պոտենցիալը (արտահայտված լարումներով): Կաստիլյանոյի բանաձևը և թեորեմը համապատասխանաբար արտահայտվում են (15) և (16) առնչություններով:

Արտաքին ուժերի կատարած աշխատանքի մասին գոյություն ունեցող կլասիկյան բանաձևը սողքով օժտված մարմինների համար ունի (19) կամ (20) տեսքը:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Н. Х. Арутюнян, Некоторые вопросы теории ползучести, М., 1952. ² М. А. Задоян, „Известия“ АН АрмССР (серия физико-математических наук), т. XI, № 1 (1958). ³ Э. Рейснер, Journal of Mathematics and Physics, т. 29 (1950).

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

Э. Е. Хачиян

К сейсмостойкости сооружений ступенчатого очертания
по высоте

(Представлено А. Г. Назаровым 4. II. 1958)

В настоящей работе делается попытка расчета бруса, имеющего две ступени по высоте, отличающиеся своими жесткостями и погонными массами. (К такой схеме приводятся здания с легкой надстройкой или здания с цоколем, построенным из более жесткого материала).

1. Рассмотрим горизонтальные сдвиговые колебания ступенчатого бруса (рис. 1).

Начало координат возьмем в центре тяжести основания бруса. Ось ou направим по горизонтали, а ось ox — вертикально вверх. Пусть l_1 и l_2 — высоты I и II частей бруса, q_1 и q_2 — их погонные веса, G_1 и G_2 — модули сдвига соответствующих частей. Дифференциальное уравнение свободных колебаний каждого участка бруса, претерпевающего лишь деформации сдвига, можно написать в следующем виде:

$$\frac{\partial^2 y_1}{\partial x^2} - \frac{q_1}{gkF_1G_1} \frac{\partial^2 y_1}{\partial t^2} = 0, \quad (1.1)$$

$$\frac{\partial^2 y_2}{\partial x^2} - \frac{q_2}{gkF_2G_2} \frac{\partial^2 y_2}{\partial t^2} = 0.$$

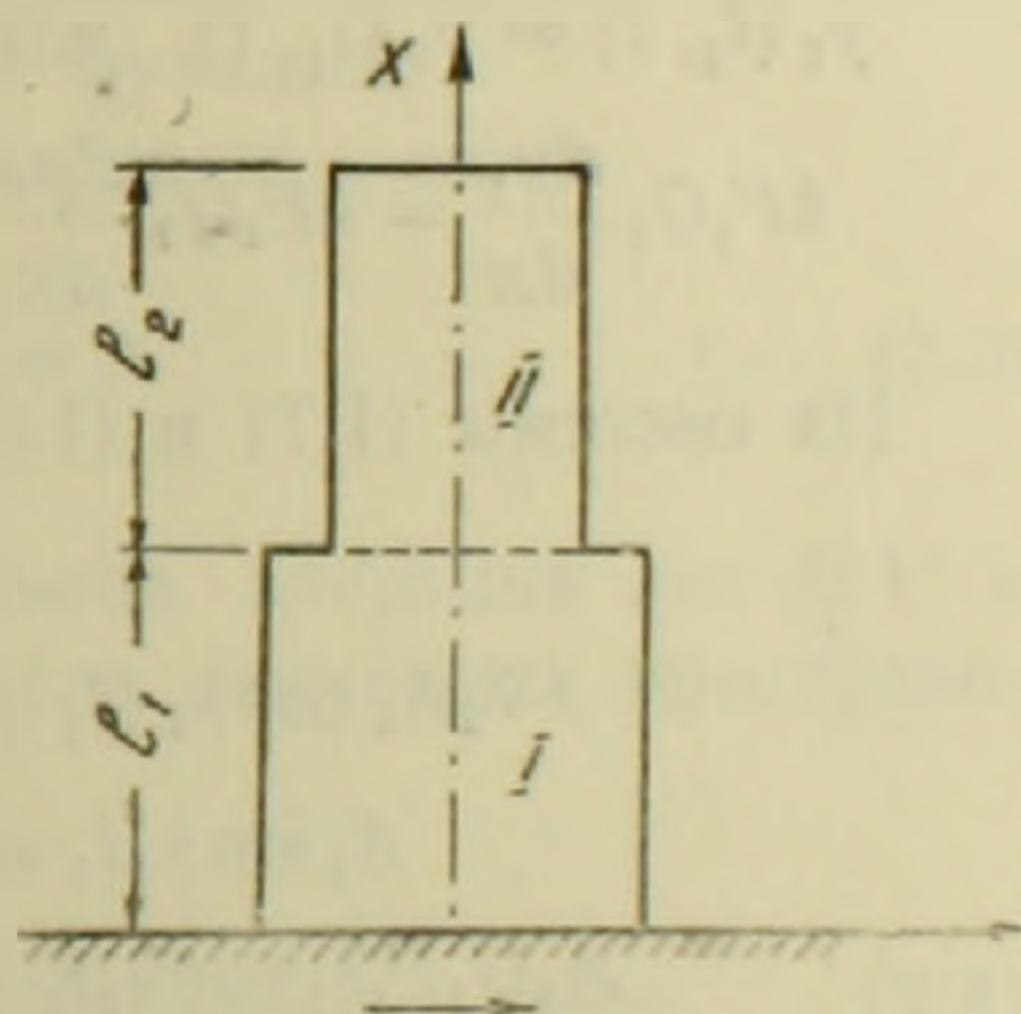


Рис. 1.

Здесь

$$y(x, t) = \begin{cases} y_1(x, t) & 0 \leq x \leq l_1 \\ y_2(x, t) & l_1 \leq x \leq l_1 + l_2 \end{cases} \quad (1.2)$$

перемещения точек на оси бруса, k — коэффициент, зависящий от формы поперечного сечения.

Ищем решения уравнений (1.1) в виде:

$$\begin{aligned} y_1(x, t) &= Y_1(x) q(t), \\ y_2(x, t) &= Y_2(x) q(t). \end{aligned} \quad (1.3)$$

Подставляя (1.3) в (1.1) и разделяя переменные, получим следующую систему уравнений:

$$\begin{aligned}\frac{d^2 Y_1}{dx^2} + \lambda_1^2 Y_1 &= 0, \\ \frac{d^2 Y_2}{dx^2} + \lambda_2^2 Y_2 &= 0,\end{aligned}\tag{1.4}$$

где

$$\lambda_1^2 = \frac{p^2 q_1}{gkF_1 G_1}, \quad \lambda_2^2 = \frac{p^2 q_2}{gkF_2 G_2}.\tag{1.5}$$

Общее решение уравнений (1.4) будет:

$$\begin{aligned}Y_1(x) &= A_1 \sin \lambda_1 x + B_1 \cos \lambda_1 x, \\ Y_2(x) &= A_2 \sin \lambda_2 x + B_2 \cos \lambda_2 x.\end{aligned}\tag{1.6}$$

Для определения четырех постоянных коэффициентов имеем следующие граничные условия:

$$\begin{aligned}\text{при } x=0 \quad y_1(x, t) &= 0 \quad \text{или} \quad Y_1(x) \Big|_{x=0} = 0, \\ \text{при } x=l_1+l_2 \quad \frac{dy_2(x, t)}{dx} &= 0 \quad \text{или} \quad \frac{dY_2(x)}{dx} \Big|_{x=l_1+l_2} = 0\end{aligned}\tag{1.7}$$

и два условия непрерывности прогибов и поперечной силы по линии перегиба

$$\begin{aligned}y_1(l_1, t) &= y_2(l_1, t) \quad \text{или} \quad Y_1(l_1) = Y_2(l_1), \\ kF_1 G_1 \frac{dy_1}{dx} &= kF_2 G_2 \frac{dy_2}{dx} \quad \text{или} \quad F_1 G_1 \frac{dY_1}{dx} \Big|_{x=l_1} = F_2 G_2 \frac{dY_2}{dx} \Big|_{x=l_1}.\end{aligned}\tag{1.8}$$

Из системы (1.7) и (1.8) получим:

$$\begin{aligned}B_1 &= 0, \\ \lambda_2 A_2 \cos \lambda_2 (l_1 + l_2) - \lambda_2 B_2 \sin \lambda_2 (l_1 + l_2) &= 0, \\ A_1 \sin \lambda_1 l_1 &= A_2 \sin \lambda_2 l_1 + B_2 \cos \lambda_2 l_1, \\ A_1 G_1 F_1 \lambda_1 \cos \lambda_1 l_1 &= G_2 F_2 \lambda_2 (A_2 \cos \lambda_2 l_1 - B_2 \sin \lambda_2 l_1).\end{aligned}\tag{1.9}$$

Таким образом, для определения коэффициентов A_1 , A_2 , B_1 и B_2 мы получили систему однородных линейных уравнений. Для того, чтобы эта система имела не нулевые решения, определитель системы должен быть равен нулю. Приравняв нулю определитель системы, получим уравнение частот

$$\operatorname{tg} p \sqrt{\frac{q_1}{gkF_1 G_1}} l_1 \cdot \operatorname{tg} p \sqrt{\frac{q_2}{gkF_2 G_2}} l_2 = \sqrt{\frac{q_1 F_1 G_1}{q_2 F_2 G_2}}.\tag{1.10}$$

Пусть $p_1, p_2, \dots, p_j$ — корни этого уравнения. Тогда на основании (1.5) и (1.6) получим систему фундаментальных функций

$$\begin{aligned} Y_{1j} &= A_{1j} \sin \lambda_{1j} x, \\ Y_{2j} &= A_{2j} \sin \lambda_{2j} x + B_{2j} \cos \lambda_{2j} x. \end{aligned} \quad (1.11)$$

Уравнение изогнутой оси бруса при подставленных выше условиях будет иметь вид:

$$y(x, t) = \begin{cases} \sum Y_{1j} q_j & 0 \leq x \leq l_1 \\ \sum Y_{2j} q_j & l_1 \leq x \leq l_1 + l_2 \end{cases} \quad (1.12)$$

2. Пусть теперь основание бруса колеблется в направлении оси y по закону $y_0(t)$. Определим потенциальную и кинетическую энергию системы для возможности использования уравнения Лагранжа.

Потенциальная энергия системы есть энергия сдвига и может быть выражена так:

$$\Pi = \frac{kF_1 G_1}{2} \sum q_j \int_0^{l_1} \left(\frac{dY_{1j}}{dx} \right)^2 dx + \frac{kF_2 G_2}{2} \sum q_j \int_{l_1}^{l_1+l_2} \left(\frac{dY_{2j}}{dx} \right)^2 dx. \quad (2.1)$$

Кинетическая энергия колеблющегося бруса будет:

$$T = \frac{q_1}{2g} \int_0^{l_1} (y_0 + y_1)^2 dx + \frac{q_2}{2g} \int_{l_1}^{l_1+l_2} (y_0 + y_2)^2 dx. \quad (2.2)$$

Члены, содержащие произведения координат, исчезают из выражений (2.1) и (2.2) в силу ортогональности функций.

Воспользуемся теперь уравнениями Лагранжа в виде

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_j} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_j} + \frac{\partial \Pi}{\partial q_j} = 0. \quad (2.3)$$

Совершив необходимые дифференциальные операции над (2.1) и (2.2) и подставляя их в уравнение (2.3), после некоторых преобразований получим:

$$\ddot{q}_j(t) + p_j^2 q_j(t) = - \frac{2 A_{1j} q_1 \dot{y}_0(t)}{\lambda_{1j} [q_1 A_{1j}^2 l_1 + q_2 (A_{2j}^2 + B_{2j}^2) l_2]}. \quad (2.4)$$

В частности, если брус однороден, то, подставляя в уравнение (2.4) $A_{2j} = B_{2j} = 0$, $l_2 = 0$, $\lambda_{1j} = \lambda_2 = \lambda_j$, получим:

$$\ddot{q}_j(t) + p_j^2 q_j(t) = - \frac{2 y_0(t)}{l \lambda_j A_{1j}}, \quad (2.5)$$

что совпадает с уравнением колебания, полученным для однородного бруса ⁽¹⁾. Из системы уравнений (1.9) имеем:

$$A_{2j} = \frac{\sin \lambda_{1j} l_1 \sin \lambda_{2j} (l_1 + l_2)}{\cos \lambda_{2j} l_2} A_{1j},$$

$$B_{2j} = \frac{\sin \lambda_{1j} l_1 \cos \lambda_{2j} (l_1 + l_2)}{\cos \lambda_{2j} l_2} A_{2j}. \quad (2.6)$$

Коэффициент A_{1j} можно положить равным единице, так как в уравнении деформированной оси (1.12) он не будет присутствовать. Подставляя значение (2.6) в (2.4), получим:

$$q_j + p_j^2 q_j = - \frac{2y_0 q_1 \cos^2 \lambda_{2j} l_2}{\lambda_{1j} (q_1 l_1 \cos^2 \lambda_{2j} l_2 + q_2 l_2 \sin^2 \lambda_{1j} l_1)}. \quad (2.7)$$

То же уравнение с учетом рассеяния энергии в соответствии с гипотезой Е. С. Сорокина ⁽³⁾ будет

$$q_j + e^{i\alpha} p_j^2 q_j = - \beta_j y_0, \quad (2.8)$$

где α — коэффициент внутреннего трения, а через β_j обозначен

$$\beta_j = \frac{2q_1 \cos^2 \lambda_{2j} l_2}{\lambda_{1j} (q_1 l_1 \cos^2 \lambda_{2j} l_2 + q_2 l_2 \sin^2 \lambda_{1j} l_1)}. \quad (2.9)$$

Общим решением уравнения (2.8) является

$$q_j(t) = (C_j \cos p_j t + D_j \sin p_j t) e^{-p_j \frac{\alpha}{2} t} - \frac{\beta_j}{p_j} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{2} p_j (t-\xi)} \sin p_j (t-\xi) y_0(\xi) d\xi. \quad (2.10)$$

Таким образом, задача о сдвиговых колебаниях ступенчатого бруса в общем случае решена до конца.

3. Для облегчения вычислений допустим, что брус изготовлен из одного материала, т. е. $G_1 = G_2$, и имеет место (схема здания с легкой надстройкой):

$$\frac{F_1}{F_2} = 4, \quad l_2 = \frac{3}{4} l, \quad l_2 = \frac{1}{4} l, \quad (3.1)$$

где l — высота бруса. В уравнение частот (1.10) подставляя $q_1 = \gamma F_1$, $q_2 = \gamma F_2$, где γ — плотность материала, получим:

$$\operatorname{tg} \frac{3}{4} \lambda \cdot \operatorname{tg} \frac{1}{4} \lambda = 4, \quad (3.2)$$

где через λ обозначен

$$\lambda = p \sqrt{\frac{\gamma}{gkG}} l. \quad (3.3)$$

На основании (1.5) будем иметь

$$\lambda_{2j} = \lambda_{2j} = \frac{\lambda_j}{l} = p_j \sqrt{\frac{\gamma}{gkG}}. \quad (3.4)$$

Первые пять корней уравнения (3.2), полученных графическим методом, имеют следующие значения:

$$\lambda_1 = 1,9216; \lambda_2 = 5,2635; \lambda_3 = 7,3115; \lambda_4 = 10,6446; \lambda_5 = 14,488.$$

На основании (3.1), (3.4) и (3.12) получим систему фундаментальных функций:

$$Y_{1j}(x) = \sin \frac{\lambda_j}{l} x, \quad (3.5)$$

$$Y_{2j}(x) = - \frac{\sin \frac{3}{4} \lambda_j}{\cos \frac{1}{4} \lambda_j} \cos \lambda_j \left(1 - \frac{x}{l} \right).$$

Теперь допустим, что в основании бруса имеет место сейсмический удар. Тогда из уравнений (2.16) получим (1):

$$q_j(t) = - \frac{\beta_j}{p_j} v e^{-\frac{\alpha}{2} p_j t} \sin p_j t. \quad (3.6)$$

Поперечные силы на каждом участке бруса будут:

$$S_1 = 2 k G F_1 v \sqrt{\frac{\gamma}{k g G}} \sum \gamma_{1j}(x) e^{-\frac{\alpha}{2} p_j t} \sin p_j t, \quad (3.7)$$

$$S_2 = 2 k G F_1 v \sqrt{\frac{\gamma}{k g G}} \sum \gamma_{2j}(x) e^{-\frac{\alpha}{2} p_j t} \sin p_j t,$$

где

$$\gamma_{1j}(x) = \frac{\cos^2 \frac{1}{4} \lambda_j \cos \frac{\lambda_j x}{l}}{\lambda_j \left(\frac{3}{4} \cos^2 \frac{1}{4} \lambda_j + \frac{1}{16} \sin^2 \frac{3}{4} \lambda_j \right)}, \quad (3.8)$$

$$\gamma_{2j}(x) = \frac{\cos \frac{1}{4} \lambda_j \sin \frac{3}{4} \lambda_j \sin \lambda_j \left(1 - \frac{x}{l} \right)}{4 \lambda_j \left(\frac{3}{4} \cos^2 \frac{1}{4} \lambda_j + \frac{1}{16} \sin^2 \frac{3}{4} \lambda_j \right)}.$$

Максимальные значения поперечных сил, полученных по формуле (3.7), приведены в табл. 1.

Отметим, что корни уравнения (3.2) не изменятся, если имеет место соотношение (приближенная схема здания с цоколем, построенного из более тяжелого материала):

$$l_1 = \frac{1}{4} l, \quad l_3 = \frac{3}{4} l, \quad \frac{F_1}{F_2} = 4. \quad (3.9)$$

Максимальные значения поперечных сил при этом приведены в табл. 2.

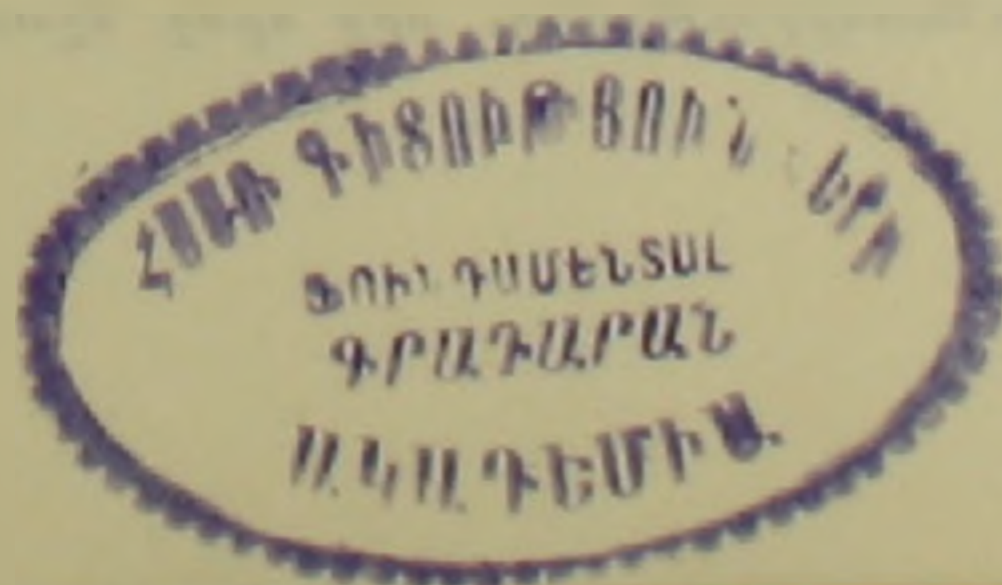


Таблица 1

$\frac{x}{l}$	S	$\frac{x}{l}$	S	$\frac{x}{l}$	S
0,00	0,56221	0,35	0,48683	0,70	0,27291
0,05	0,53839	0,40	0,51272	0,75	0,19497
0,10	0,50157	0,45	0,48881	0,80	0,18979
0,15	0,49799	0,50	0,48976	0,85	0,16885
0,20	0,50274	0,55	0,50043	0,90	0,12797
0,25	0,49234	0,60	0,47333	0,95	0,06936
0,30	0,49032	0,65	0,39954	1,00	0,00

Таблица 2

$\frac{x}{l}$	S	$\frac{x}{l}$	S	$\frac{x}{l}$	S
0,00	0,57958	0,35	0,20571	0,70	0,18776
0,05	0,55262	0,40	0,20640	0,75	0,19386
0,10	0,47712	0,45	0,20009	0,80	0,18986
0,15	0,39230	0,50	0,19584	0,85	0,16897
0,20	0,28679	0,55	0,20013	0,90	0,12805
0,25	0,20641	0,60	0,20031	0,95	0,06941
0,30	0,20090	0,65	0,18346	1,00	0,00

Эпюры касательных напряжений приведены на рис. 2, причем кривая I построена по табл. 1, кривая II соответствует напряжению в брусе постоянного сечения (^{1,2}), а кривая III построена по табл. 2.

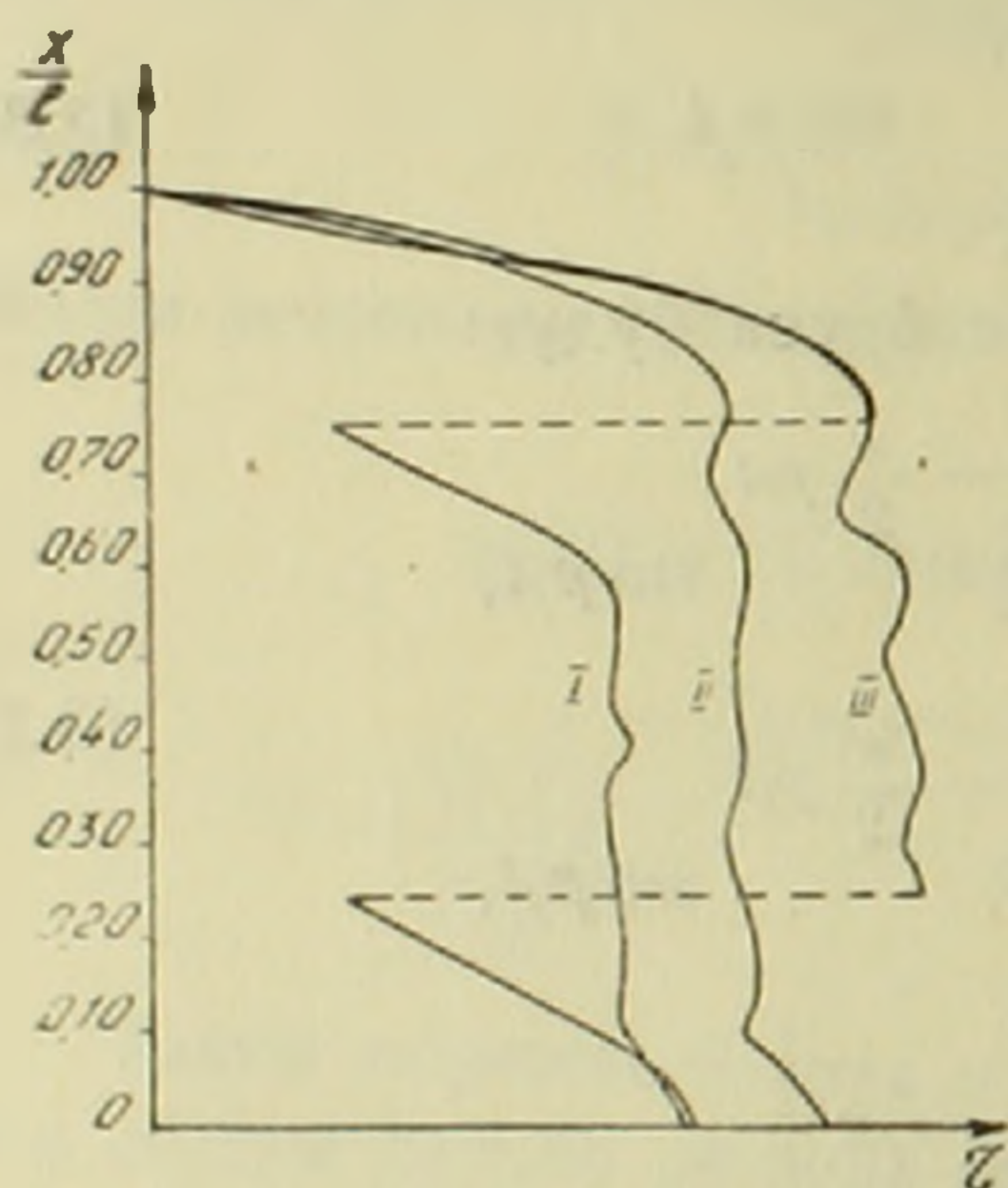


Рис. 2.

Приведенные данные показывают, что в обоих случаях в верхних частях бруса получаются большие касательные напряжения, нежели при постоянной жесткости.

Эффект усиления напряжений в верхних частях бруса принадлежит к типу явлений, которые можно рассматривать как „эффект бича“, отмеченных М. А. Био (⁴) для системы с двумя степенями свободы. С точки зрения распространения волн этот эффект подобен явлению, наблюдаемому в биче, когда усилия в нем передаются от исходной точки к концу. Если волну рассматривать как некоторый поток энергии, который

перемещается от тяжелой части бича к более легкой, то на конце, на более легком участке, произойдет накопление той же энергии в небольшой массе, что будет способствовать возникновению большой скорости.

Случай, рассматриваемый нами, указывает на возможность значительной концентрации напряжений вверху сооружения и согласуется с наблюдаемыми непропорционально большими повреждениями верхних частей сооружений при землетрясениях.

Институт строительных материалов и сооружений
Министерства строительства Армянской ССР

Է. Ե. ԽԱՉԻՅԱՆ

Քառակուսանի կառուցվածքների սեյսմակայունության շուրջը

Հոդվածը նվիրված է ըստ բարձրագույն աստիճանի կորվածք ունեցող (նկ. 1) ձողի տատանումների ուսումնասիրությանը, որը որոշ ճշտությամբ համապատասխանում

է թեթի վերնաշենքով շենքերին, կամ այնպիսի շենքերին, որոնց առաջին հարկերը կո-
ռուցված են ավելի կոշտ նյութերից, քան մնացած հարկերը: Ընդունվում է, որ ձողը
ենթարկվում է միայն սահքի ղեֆորմացիաների:

Ձողի յուրաքանչյուր մասում ճկվածքները բավարարում են (1.1) հավասարումնե-
րին: (1.1) հավասարումների ինտեգրումից ստացվող չորս կամայական հաստատունները
սրոշվում են (1.7) եզրային և (1.8) միջանկյալ պայմաններից: Ստացված (1.9) համասեռ
հավասարումների սխտեմի համատեղության պայմանից դուրս է բերվում հաճախակա-
նությունների (1.10) տրանսցենդենտ հավասարումը:

Ստիպողական տատանումները ուսումնասիրվում են Լազրյանի (2.3) հավասարում-
ների օգնությամբ:

Որոշ դործողություններից հետո ստացվում է ստիպողական տատանումների (2.4)
հավասարումների սխտեմը, որտեղ $y_0(t)$ կետի տատանումների արագացումն է: (2.10)
հավասարումներով տրվում է խնդրի ընդհանուր լուծումը:

Որպես թվային օրինակներ վերցվում են (3.1) և (3.9) պայմաններին բավարարող
ձողեր: Այնուհետև ընդունելով, որ ձողի հիմքում տեղի ունի սեյսմիկ հարված ⁽¹⁾, ձողի
յուրաքանչյուր մասում կտրող ուժերի հաշվման համար ստացված են (3.7) բանաձևերը:
1 և 2-րդ աղյուսակներում բերված են կտրող ուժերի մաքսիմալ արժեքները, սահմա-
նափակվելով միայն շարքի առաջին հինգ անդամներով:

Շոշափող լարումների էսյուերաները ցույց են տրված 2-րդ գծազրում, որտեղ I և
III կորերը համապատասխանում են համապատասխանաբար (3.1) և (3.9) պայմաններին
բավարարող ձողերին, իսկ II կորը կառուցված է հաստատուն ընդլայնական կտրվածք ու-
նեցող ձողերի համար ⁽²⁾:

Բերված տվյալները ցույց են տալիս, որ երկու դեպքերում էլ ձողի վերևի մասե-
րում ստացվում է շոշափող լարումների որոշ կոնցենտրացիա, որը նշել է նաև Մ. Ա.
Բիոն ⁽⁴⁾ ադատության երկու աստիճան ունեցող սխտեմի տատանումներն ուսումնասի-
րելիս:

Ստացված տվյալները համապատասխանում են ավերիչ երկրաշարժերի ժամանակ
կառուցվածքներում վերևի մասերի համեմատաբար ավելի հաճախ բայթայումներին:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Э. Е. Хачиян, „Известия“ АН АрмССР (серия технических наук), т. X, № 6 (1957). ² Э. Е. Хачиян, Труды Института стройматериалов и сооружений Мин. строит. Армянской ССР, № 1 (1958). ³ А. Г. Назаров, Метод инженерного анализа сейсмических сил АН Армянской ССР, Ереван, 1955. ⁴ А. М. Буо, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, Transactions, N. 108 (1943).

В. А. Амбарцумян, академик, и Р. К. Шахбазян

Кратные галактики и радиогалактики

Сообщение IV. Голубые объекты около эллиптических галактик

(Представлено 3. II. 1958)

В одной из предыдущих статей настоящей серии нами сообщалось о наличии вблизи некоторых эллиптических галактик голубых выбросов и спутников. Показатель цвета некоторых из этих объектов в интернациональной системе оказался порядка—0.^m5.

Дальнейшее изучение окрестностей эллиптических галактик на картах Паломарского атласа, а также окрестностей линзовидных галактик, дало возможность обнаружить еще ряд голубых объектов.

Нижеприведенная таблица содержит десять подобных объектов, для которых произведенные нами измерения дают отрицательный показатель цвета.

Как и прежде, фотографические и красные величины определялись путем сравнения на картах Паломарского атласа изображений изучаемых объектов с соответствующими изображениями стандартных звезд в скоплении МЗ.

В полученный таким образом показатель цвета вводилась поправка на различия в предельных звездных величинах между рассматриваемой парой карт и той, которая содержит изображение скопления МЗ. Были разработаны дополнительные способы нахождения указанных поправок.

Благодаря этому повысилась надежность определяемых нами показателей цвета. Однако количественная оценка точности может быть дана лишь после того, как будут произведены специальные ряды независимых фотометрических наблюдений тех же объектов.

Некоторые из галактик, около которых обнаружены голубые объекты, были отождествлены с туманностями каталога NGC. Другие нами обозначены символами А5, А6 и т. д. Эти обозначения представляют собой видоизмененное продолжение обозначений Апоп 1, Апоп 2 и т. д., введенных в цитированной выше статье.

Во втором и третьем столбцах таблицы даны приближенные координаты эллиптических галактик, около которых находятся данные

объекты, в четвергом и пятом столбцах приведены выраженные в минутах дуги разности $\Delta\alpha$ и $\Delta\delta$ между координатами объекта и центра соответствующей эллиптической галактики, в шестом столбце дается фотографическая величина объекта. Заметим, что она не исправлена за поправку предельной звездной величины данной карты. В седьмом столбце дан показатель цвета объекта, приведенный к интернациональной системе. После таблицы приводятся примечания.

Центральная галактика	α (1950г.)	δ (1950г.)	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	m_{pg}	CI
NGC596	1h 30, m3	-7°17'	+4',3	-1'3	19 ^m .7	-0 ^m 2
A5	2 31,5	-16 44	+1,1	+1,1	19,3	-0,1
			+1,3	+0,8	19,4	-0,1
A6	9 36,5	+32 36	-2,4	+3,1	19,5	-0,1
A7	10 53,5	+67 26	+0,2	+0,4	19,6	-0,1
NGC4051	12 1,6	+20 31	-4,1	-2,0	19,8(20,2)	-0,2(+0,1)
IC847	13 4,8	+53 56	-0,6	+0,2	19,3	-0,2
A8	13 45,7	+7 38	0,0	+1,1	18,8	-0,2
A9	14 45,6	+19 16	+0,9	+2,0	19,6	-0,2
A10	16 57,3	+34 24	-1,9	+0,6	18,8	-0,1

Примечания

NGC596. Около довольно яркой эллиптической галактики находится голубой объект вытянутой формы, длиной в 10". При более детальном рассмотрении выяснилось, что он состоит из двух объектов, один из которых (более яркий) имеет показатель цвета -0^m.2. Другой имеет положительный показатель цвета.

A5. Внутреннее яркое, с резко очерченными краями ядро центральной галактики представляется на голубом снимке окруженным слабосветящейся оболочкой. Не исключена возможность того, что центральная галактика является линзовидной (SO). Спутники являются на снимках звездообразными объектами.

A6. Голубой объект находится в окрестностях тесной пары галактик, из которых одна является спиралью, а другая возможно принадлежит к типу линзовидных галактик. Разности координат, приведенные в таблице, отсчитаны от предшествующей составляющей. Голубой объект расположен примерно в 15" к югу от более яркой, чем он сам, звезды.

A7. Объект находится вблизи тесной группы сравнительно ярких эллиптических галактик и ранних спиралей. Приведенные в таблице значения разностей координат отнесены к центру наиболее яркой галактики, являющейся вместе с тем наиболее северной из яр-

ких галактик группы. В 8" $\approx$ юго-востоку от голубого объекта находится более слабый объект.

NGC4061. Объект находится в окрестностях пары ярких эллиптических галактик NGC4061—4065. Разности координат, приведенные в таблице, отнесены к галактике NGC4061. Изображение объекта имеется на двух парах карт. При определении показателя цвета между оценками по этим двум парам получилось расхождение в 0^m3. Возможно, что это расхождение обусловлено протяженностью объекта. В таблице приведены оба значения показателя цвета.

IC847. Объект является звездообразным. Центральная эллиптическая галактика входит в группу эллиптических галактик и является, пожалуй, наиболее ярким объектом этой группы. Если голубой объект действительно является спутником галактики IC847, то он должен быть образованием, обладающим светимостью порядка светимости карликовых галактик и, во всяком случае, значительно превосходящей светимость обычных О-ассоциаций.

A8. Звездообразный голубой объект находится вблизи пары ярких галактик, из которых одна представляет спиральную, а другая сферическую галактику. Приведенные в таблице разности координат отнесены к центру сферической галактики. Объект находится в проекции гораздо ближе к сферической галактике, чем к спиральной.

A9. Объект находится вблизи группы из нескольких галактик, в центре которой находится яркая пара, состоящая из спиральной и эллиптической галактик. Вся группа погружена в межгалактическое вещество. Разности координат отсчитаны от эллиптического компонента указанной пары.

A10. Объект звездообразный. Находится вблизи одиночной эллиптической галактики, от которой отсчитаны разности координат.

Бюраканская астрофизическая обсерватория
Академии наук Армянской ССР

Վ. Ն. ՀԱՄԲԱՐՁՈՒՄՅԱՆ ԵՎ Ռ. Կ. ՇԱՀԱԶՅԱՆ

Բազմազալակտիկաները և ռադիոզալակտիկաները

Հաղորդում IV: Կապույտ օրյեկտներ էլիպտիկ զալակտիկաների մոտ

Ներկա շարքի հոդվածներից մեկում հաղորդվել է որոշ էլիպտիկ զալակտիկաների շուրջը կապույտ վիժվածքների ու արրանյակների առկայության մասին: Բերված են եղել տվյալներ ընդամենը վեց այդպիսի օրյեկտների մասին: Այստեղ տրվում է ևս տասը կապույտ օրյեկտների ցուցակ, որոնք գտնվում են էլիպտիկ կամ ոսպնյակաձև զալակտիկաների շրջակայքներում: Տեքստում բերված աղյուսակում տրված են էլիպտիկ (կամ ոսպնյակաձև) զալակտիկաների կոորդինատները, կապույտ օրյեկտների հարաբերական կոորդինատները այդ զալակտիկաների նկատմամբ, օրյեկտների լուսանկարչական մեծությունները և գույնի ցուցիչները:

Մեր երկու հոդվածների մեջ նկարագրված 16 օրյեկտներից 15-ի գույնի ցուցիչները բացասական են: Դա նշանակում է, որ նրանք միջին հաշվով ավելի կապույտ են, քան հարողի կապույտ զալակտիկաները: Ըստ երևույթին, մեր կողմից հայտնաբերված օրյեկտները տարրերվում են հարողի օրյեկտներից նաև իրենց ավելի ցածր լուսատվությամբ:

БИОХИМИЯ

М. А. Тер-Карапетян, академик АН Армянской ССР, и А. М. Оганджян

Легкорастворимые пентозные олигосахариды
растительных тканей

(Представлено 6. III. 1958)

В растительных тканях пентозы в основном входят в состав пектиновых веществ, растворимых в горячей воде, гемицеллюлоз, гидролизуемых разбавленными кислотами, и целлюлозы, расщепляющейся под действием концентрированных кислот (¹⁻³).

Пентозы редко встречаются в свободном виде или в виде олигосахаридов, растворимых в 80% спирте или в холодной воде. Свободные пентозы в малом количестве найдены в листьях свеклы и кукурузы, а также в озимой соломе (⁴⁻⁶).

Пентозные олигосахариды, в частности дисахариды, найдены в растительных тканях и в выделениях (камеди, слизи и др.), в виде весьма устойчивых к действию кислот альдобиноновых соединений (²). Гидролиз последних в разбавленных кислотах (1N H₂SO₄ или HCl) совершается под давлением 1—2 атм в продолжение нескольких часов (⁷).

В настоящей работе показано существование пентозных олигосахаридов, растворимых в 80% спирте (что равносильно экстракции холодной водой) и гидролизуемых в мягких условиях, то есть в 0,5 N соляной кислоте, при температуре кипящей водяной бани в продолжение 1—2 часов.

Объектом исследования служили початки кукурузы (*zea mais*) в фазах молочной, молочно-восковой, восковой и технической спелости. Отобранные пробы были высушены при 70° и размолоты на лабораторной мельнице. Из каждой пробы отбиралась навеска и в колбе с обратным холодильником экстрагировалась кипящим 80% спиртом в продолжение одного часа. Часть спиртового экстракта подвергалась гидролизу в 0,5 N соляной кислоте на кипящей водяной бане, и через каждые полчаса определялось количество редуцирующих веществ до установления постоянной концентрации. По окончании гидролиза гидролизаты нейтрализовались выпаркой под вакуумом, и спиртовые экстракты до и после гидролиза хроматографировались на бумаге. На исходные точки хроматографической бумаги были нанесены заранее рассчитанные объемы экстрактов, содержащих равные количества редуцирующих веществ. Таким образом, создавалась возможность про-

следить за ходом количественных и качественных изменений моносахаридов спиртовых экстрактов.

Результаты определений углеводных фракций приводятся в табл. 1.

Таблица 1

(В процентах от абсолютно сухого вещества)

Углеводные фракции	Фазы спелости початков			
	молочная	молочно-восковая	восковая	техническая
Моносахариды, экстрагированные спиртом	5,87	10,91	4,64	4,85
Дисахариды и олигосахариды, экстрагированные спиртом	3,99	4,64	5,05	1,00
Крахмалистые полисахариды, экстрагирован. горячей водой	9,99	11,61	13,18	8,15
Гемицеллюлозная фракция	22,73	30,74	37,18	37,37
Целлюлозная фракция	16,26	11,97	9,50	11,40
Сумма углеводов	58,84	69,87	69,55	62,77
Лигнин	7,33	5,14	3,73	6,17
Сумма углеводов и лигнина	66,17	75,01	73,28	69,94

Данные таблицы 1 показывают динамику накопления углеводных фракций в початках в целом при последовательных фазах спелости.

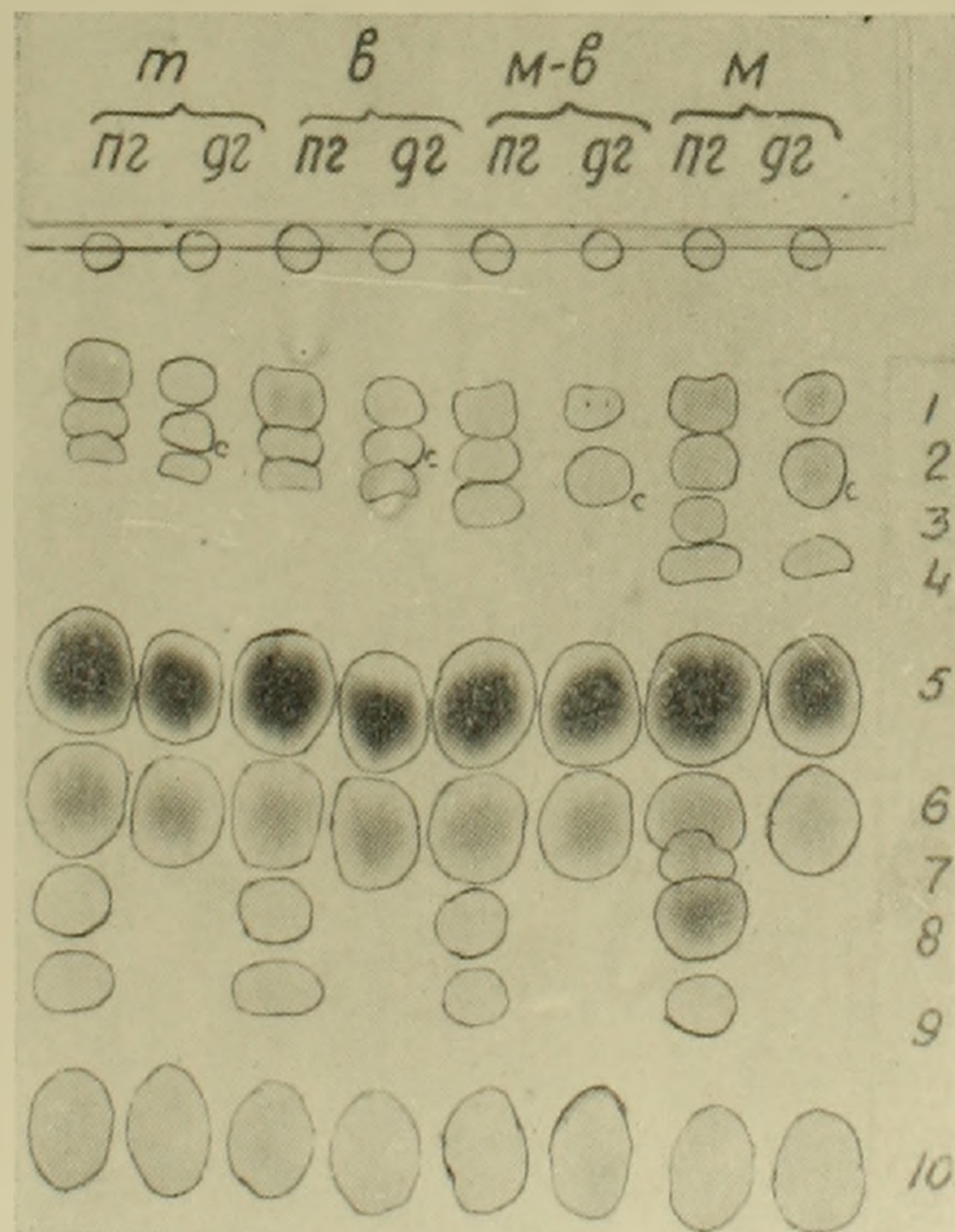
Процентное содержание моносахаридов доходит до своего максимума в молочно-восковой спелости, а ди- и олигосахаридов — в восковой спелости, после чего их содержание уменьшается.

Содержание гемицеллюлоз постепенно увеличивается до фазы полной спелости. Количество целлюлозы максимально в фазе молочной спелости и в последующих трех фазах уменьшается. Количество лигниноподобных веществ низко и не превышает 7%.

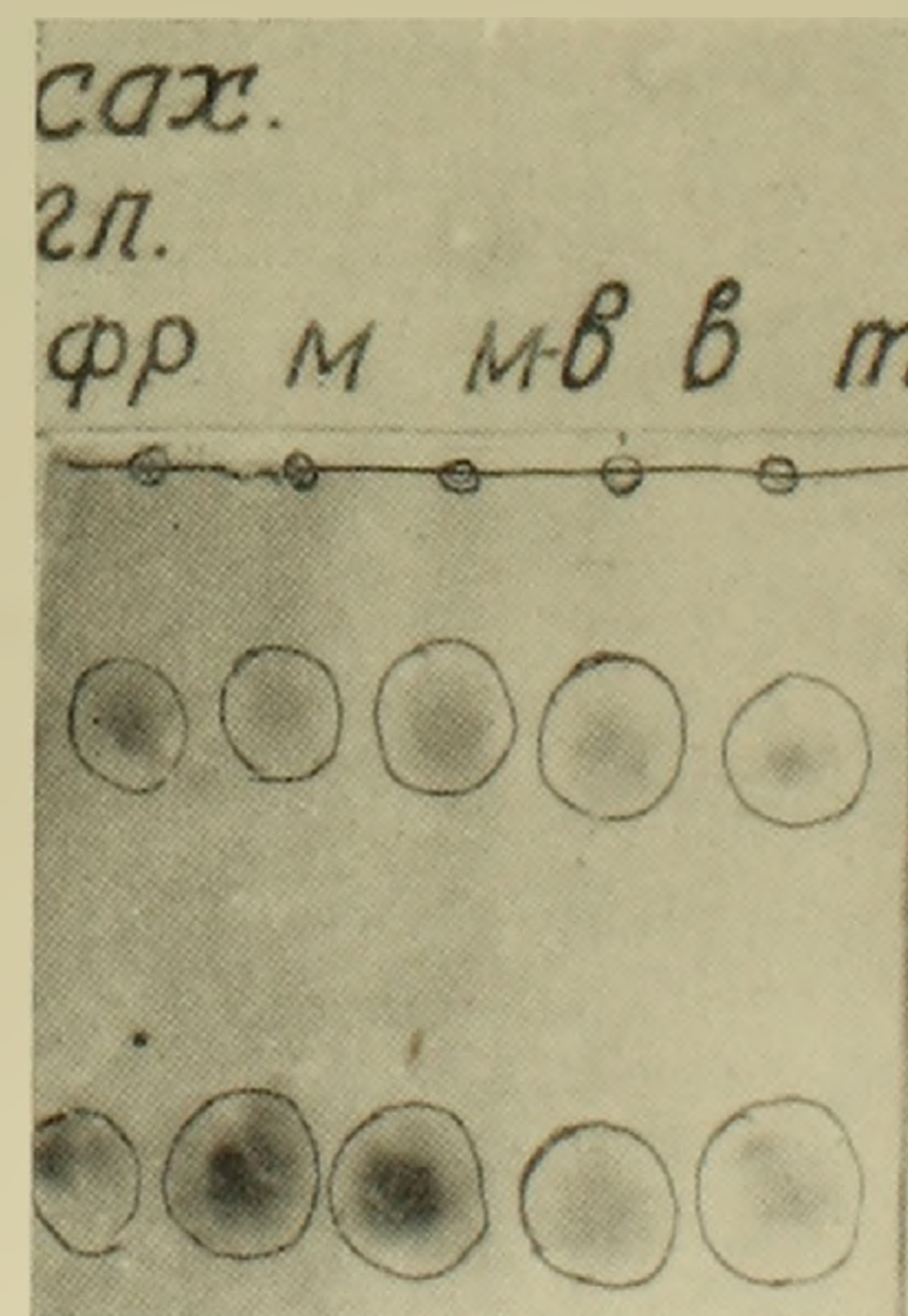
Результаты хроматографического исследования спирторастворимых сахаров даны в табл. 2 и на хроматограммах 1, проявленной фталатом анилина, и 2, проявленной резорцином (для кетоз).

Полученные данные показывают в спиртовых экстрактах початков кукурузы наличие 10 разных сахаров или их производных (уроновые кислоты и др.), из которых идентифицированы сахароза (пятно 2), глюкоза (пятно 5), фруктоза (пятно 6), арабиноза (пятно 7), ксилоза (пятно 8) и рамноза (пятно 9). Пятно 1, вероятно, представляет уруновое соединение.

Основным результатом нашего исследования является установление в спиртовых экстрактах початков кукурузы наличия пентоз: арабинозы, ксилозы и рамнозы, которые проявляются после кратковре-



Хроматограмма 1



Хроматограмма 2.

Таблица 2

№ пята	Цвет пятен	Идентификация	Молочная		Молочно-восковая		Восковая		Техническая	
			до	после	до	после	до	после	до	после
1	Светло-коричневый	Не идентифицир.	+	+	+	+	+	+	+	+
2	.	Сахароза	++	—	++	—	++	—	++	—
3	.	Не идентифицир.	—	+	—	+	+	+	+	+
4	Коричневый	.	+	+	—	—	—	—	—	—
5	Темно-коричневый	Глюкоза	+++	++++	+++	++++	+++	++++	+++	++++
6	Светло-коричневый	Фруктоза	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++
7	Фиолетовый	Арабиноза	—	++	—	—	—	—	—	—
8	.	Ксилоза	—	++	—	+	—	+	—	+
9	Коричневый	Рамноза	—	+	—	+	—	+	—	+
10	.	Не идентифицир.	с л е д ы							

менного гидролиза экстрактов и совершенно отсутствуют в пробах до гидролиза.

Этот факт показывает, что пентозы в спиртовых экстрактах находятся в виде соединений, блокирующих их редуцирующие группы. Основываясь на данных кислотного гидролиза, по которым концентрация редуцирующих групп увеличивается, можно полагать, что наиболее вероятной является связь пентоз в виде дисахаридов и олигосахаридов.

Обнаруженные формы пентозных олигосахаридов значительно отличаются от известных трудногидролизуемых альдобиноновых кислот (⁷) и, насколько нам известно, являются до сих пор не описанными соединениями.

Наконец, полученные данные хроматографической идентификации показывают значительные изменения в содержании разных сахаров по фазам спелости початков. Так, содержание сахарозы и фруктозы достигает максимума в фазах молочной и молочно-восковой спелости, а в поздних стадиях их концентрация падает. Арабиноза проявляется только в фазе молочной спелости. Количество ксилозы максимально в фазе молочной спелости, после чего постепенно уменьшается. Следы рамнозы обнаружены во всех фазах спелости початков.

Армянский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии МСХ Армянской ССР

ԲՈՒՍԱԿԱՆ ԻՅՈՒՍՎԱԾՔՆԵՐԻ ՂԻՋՈՐԱՅԻՆՈՒԹՅԱՆ ԱԵՆՈՒՊԱՅԻՆ ՕՐԻԳՈՍԱԽԱՐԻՂՆԵՐԸ

Բուսական իյուսվածքներում պենտոզները ղլխավորապես մտնում են պեկտինային միացությունների, հեմիցելյուլոզաների և ցելյուլոզայի կազմի մեջ (1—3) և հազվադեպ են հանդիպում ազատ կամ 80 տոկոս ալկոհոլում լուծվող օրիգոսախարիդների վիճակում: Ազատ պենտոզների թիվ բանակություններ հայտնաբերված են ճակնդեղի տերևների, եղիպտացորենի և դարմանի մեջ (4—6): Բուսական իյուսվածքներում օրիգոսախարիդները գտնվում են զովար հիդրոլիզվող ալդոբիոնային միացությունների ձևով:

Տվյալ աշխատության մեջ ցույց է տրված եղիպտացորենի կողրերի մեջ պենտոզային օրիգոսախարիդների առկայությունը, որոնք լուծվում են 80 տոկոս ալկոհոլում և ի տարբերություն ալդոբիոնային միացությունների, հեշտ են հիդրոլիզվում 0,5 N աղաթթվում 1—2 ժամվա ընթացքում: Հետազոտվել են եղիպտացորենի կաթնային, կաթնամոմային, մոմային և տեխնիկական հասունության կողրերի կծախաջրային ֆրակցիաների որոշման տվյալները բերված են 1 աղյուսակում: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ կողրերի մեջ մոնոսախարիդների պարունակությունը մաքսիմալ է կաթնամոմային, իսկ դի- և օրիգոսախարիդներինը՝ մոմային հասունացման շրջանում:

Հեմիցելյուլոզայի պարունակությունը հասնում է մաքսիմումի լրիվ հասունացման շրջանում, իսկ ցելյուլոզայինը՝ կաթնային հասունության շրջանում, որը սակայն հետազայում պակասում է:

Ալկոհոլում լուծվող շաքարների խրոմատոգրաֆիկ ուսումնասիրության արդյունքները բերված են աղյուսակ 2-ում և 1 և 2 խրոմատոգրամաներում:

Պարզվում է, որ եղիպտացորենի կողրերի սպիրտային քամվածքները պարունակում են 10 տարբեր շաքարներ, որոնց թվում սախարոզա, գլյուկոզա, ֆրուկտոզա, արաբինոզա, քսիլոզա և դամնոզա: Մեր հետազոտության հիմնական արդյունքը եղիպտացորենի կողրերի սպիրտային քամվածքում պենտոզների՝ քսիլոզայի, արաբինոզայի և դամնոզայի հայտնաբերումն է: Նշված պենտոզները խրոմատոգրամաներում հայտնաբերվում են միայն սպիրտային քամվածքների հիդրոլիզված նմուշներում և բացակայում են ոչ հիդրոլիզվածներում: Այս արդյունքներից կարելի է եզրակացնել, որ նրանք գտնվում են միացությունների ձևով: Հիմնվելով հիդրոլիզի տվյալների վրա հավանական է, որ նրանք գտնվում են դիսախարիդների և օրիգոսախարիդների ձևով, որոնք տարբերվում են զովար հիդրոլիզվող ալդոբիոնային թթուներից (7), և մեր կարծիքով, մինչև այժմ չնկարագրված միացություններ են:

Վերջապես խրոմատոգրաֆիկ անալիզները ցույց են տալիս շաքարների վերափոխումները եղիպտացորենի կողրերում բոտանիկական հասունացման շրջանների, այսպես՝ սախարոզայի և ֆրուկտոզայի բանակությունը հասնում է գագաթնային կաթնային և կաթնամոմային հասունացման շրջանում, իսկ քսիլոզայինը՝ կաթնային հասունացման շրջանում, որից հետո նվազում է: Արաբինոզա հայտնաբերված է միայն կաթնային հասունացման բոլոր շրջաններում:

ЛИТЕРАТУРА — ԴՐԱՎԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- 1 Н. Н. Никитин, Химия древесины, М., 1951.
- 2 З. А. Розовин и Н. Н. Шорыгина, Химия целлюлозы и ее спутников, М., 1953.
- 3 А. G. Norman, The Biochemistry of cellulose, The Potyuronides and Lignin, Oxford, 1937.
- 4 Де́вус, Де́йви, Со́йер, J. Agric. Science, 6, 406, 1914.
- 5 Гельст, Петерсон, Фред, J. Agric. Research 23, 655, 1923.
- 6 В. Г. Панасюк и Г. Ф. Халаджи, „Журнал прикладной химии“, т. 11, № 2, 1938.
- 7 R. Whistler and Ch. Smart, Polysaccharide Chemistry, New-York, 1953.

АГРОХИМИЯ

А. Ш. Галстян

**Определение сравнительной активности пероксидазы
 и полифенолоксидазы в почве**

(Представлено Г. С. Давтяном 18. XII. 1957)

Изучение ферментов почвы все больше привлекает внимание исследователей. Это объясняется тем, что определение ферментативной активности почвы является одним из показателей при оценке и характеристике ее биологической активности (¹⁻⁵).

До сих пор сравнительно хорошо изучена активность некоторых ферментов почвы, причем изученные ферменты в основном являются гидролазами. Достаточно хорошо изучена также активность каталазы в почве, которая относится к ферментам расщепления.

Однако известно, что при почвообразовании и для плодородия почвы очень важное значение имеют также ее окислительно-восстановительные процессы, в которых участвуют соответствующие ферменты. Особенно велика роль этих процессов в деле разложения и синтеза органических веществ в почве. Установлено, что в процессе гумификации растительных остатков окислительные ферменты миксобактерий участвуют в реакции конденсации веществ при образовании молекулы гуминовой кислоты. Эти реакции осуществляются, в основном, с помощью пероксидазы и полифенолоксидазы (⁶).

Поскольку в биохимии процесса гумусообразования и вообще в обмене веществ в почве участвуют окислительные ферменты, то определение их активности является важным для познания плодородия почвы. Поэтому мы изучали некоторые вопросы, связанные с определением активности пероксидазы и полифенолоксидазы в почве. При разработке метода определения активности упомянутых ферментов в почве мы основывались на колориметрическом определении пероксидазы в растениях по Вильштеттеру (⁷).

Сравнительная активность пероксидазы и полифенолоксидазы нами определяется следующим образом. Средняя проба почвы составляется из 5—6 индивидуальных образцов, взятых равномерно, на всей площади участка или поля. Из аналитической пробы воздушно-сухой почвы (или в состоянии полевой влажности) берут навеску в 5 г,

помещают ее в коническую колбу емкостью 300 мл. Туда же прибавляют 100 мл дистиллированной воды, 0,5 мл толуола и содержимое встряхивают на ротаторе в течение 20 минут. При определении активности пероксидазы в естественновлажной почве одновременно берут навеску почвы для определения ее влажности. За время взбалтывания заготавливают плотный складчатый фильтр, воронку и стакан для фильтрата. Фильтрацию производят сейчас же после встряхивания. Фильтрат должен быть совершенно прозрачным, поэтому первые порции фильтрата снова приливают на фильтр, пока не появляются совершенно прозрачные капли жидкости.

Экспозиция вытяжки с субстратом производится в 50 мл мерных колбах с притертыми пробками. В мерные колбы приливают по 10 мл 1-процентного раствора пирогаллола, 2 мл 0,5-процентной перекиси водорода, затем прибавляют 20 мл фильтрата. Параллельно на плитке нагревают остальную часть фильтрата с обратным холодильником в течение 15 минут, охлаждают и 20 мл охлажденного фильтрата прибавляют в колбу в качестве контроля. В опыте контролем служит не только стерилизованный фильтрат, но и субстраты без фильтрата. Затем колбы закрывают пробками и при температуре 30° оставляют в термостате в течение 30 минут. По истечении соответствующего времени реакцию прекращают прибавлением 5 мл 20-процентной серной кислоты. Затем прибавляют серный эфир, взбалтывают и эфирный раствор пурпургалина подвергают фотоколориметрированию на основании величины эстинкции при 430 *мμ*. Таким же образом определяется активность полифенолоксидазы, только без добавления перекиси водорода. Активность ферментов выражается в *мг* пурпургалина, образовавшегося за сутки. В качестве стандарта используется раствор бихромата калия—0,75 г в литре 0,5 н раствора соляной кислоты, что соответствует 5 *мг* пурпургалина в 50 мл эфира.

Описанным методом мы определили сравнительную активность пероксидазы и полифенолоксидазы в образцах различных почв, взятых с пахотного слоя из-под озимой пшеницы во второй половине июня.

Некоторые результаты анализов приводятся ниже в таблице.

Активность пероксидазы и полифенолоксидазы в различных почвах различная. Наиболее высокой активностью пероксидазы и полифенолоксидазы характеризуются светло-каштановые, затем каштановые почвы. В черноземе и в бурой, бескарбонатной почве их активность сравнительно низкая. Следует отметить, что активность пероксидазы и полифенолоксидазы в карбонатных почвах вообще выше, чем в бескарбонатных, что связано с высокой микробиологической активностью этих почв. Как известно, об активности биологических процессов почвы можно судить по интенсивности дыхания, которая обуславливается, в основном, жизнедеятельностью живых организмов, населяющих почву (^{8, 9}). Из приведенных данных видно, что активность пероксидазы и полифенолоксидазы находится в коррелятивной

Активность пероксидазы и полифенолоксидазы в различных почвах

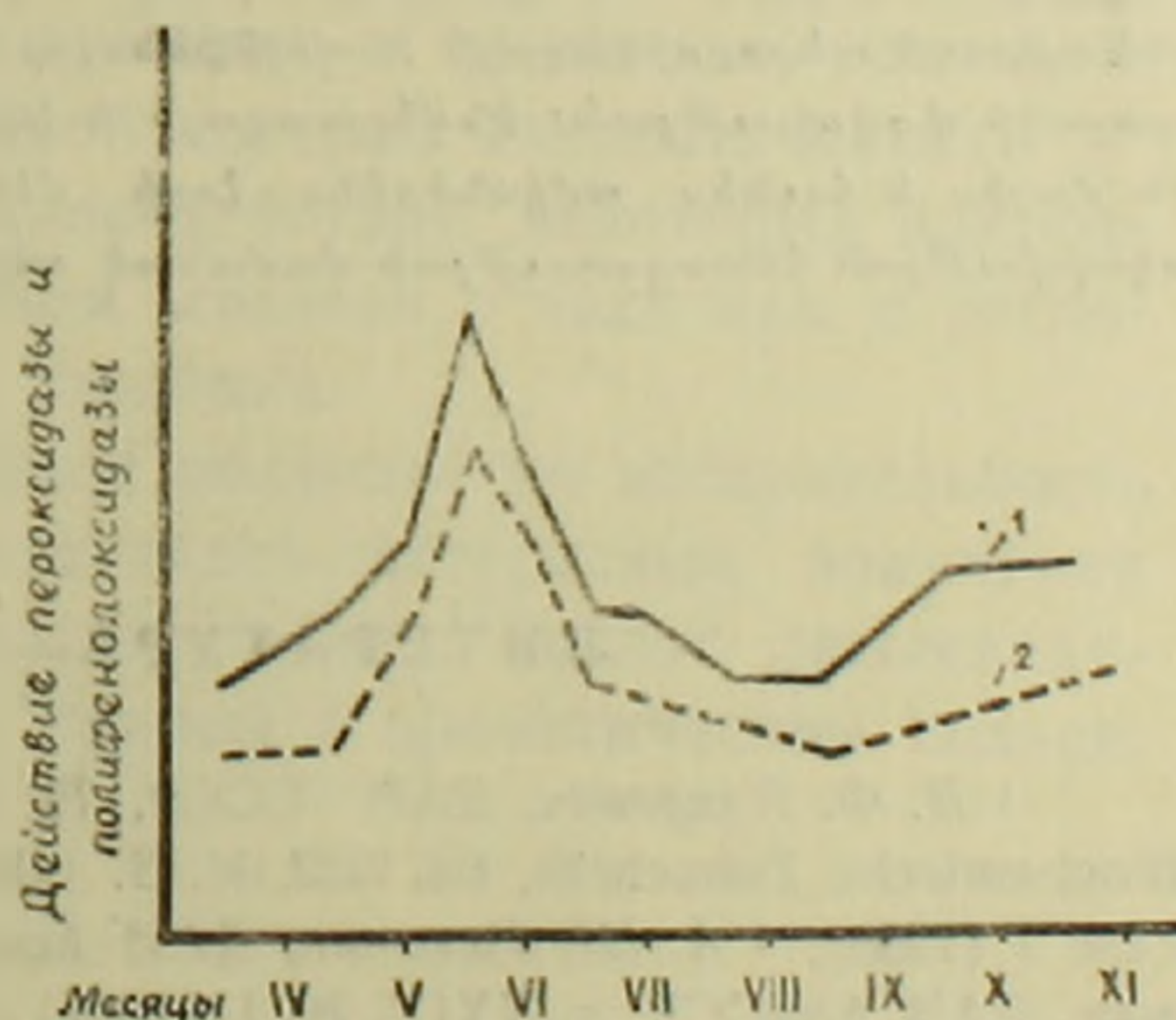
Почва и пункт взятия образца	Угодие	Активность в мг пурпургалина на 1 г сухой почвы		Интенсивность дыхания—CO ₂ в мг на 100 г сухой почвы
		пероксидаза	полифенолоксидаза	
Светло-каштановая, суглинистая, карбонатная. Басаргечарский район, с. Мец Мазра	Озимая пшеница	10,0	8,1	31,9
Каштановая, карбонатная, суглинистая. Спитакский район, поселок Спитак	Озимая пшеница	7,5	6,2	25,3
Культурно-поливная, бурая, бескарбонатная, среднесуглинистая. Эчмиадзинский район	Озимая пшеница	4,3	2,5	8,3
Горный чернозем, выщелоченный, среднесуглинистая. Степанаванский район	Озимая пшеница	3,7	3,1	4,4

связи с интенсивностью дыхания почв (экспозиция—24 часа). Следовательно, их активность также может служить чувствительным показателем интенсивности биохимических процессов в почве.

Исследования показали, что угодие имеет существенное влияние на активность оксидаз в почве. Определение сравнительной активности пероксидазы в культурно-поливной почве Эчмиадзинского района показало, что под люцерной обнаруживается сравнительно большая активность (5,6 мг пурпургалина на 1 г сухой почвы), чем под кукурузой (4,3 мг пурпургалина на 1 г сухой почвы). Следовательно, для получения сравнительных данных об активности окислительных ферментов в различных почвах образцы необходимо брать с одинаковых угодий.

При изучении активности пероксидазы и полифенолоксидазы необходимо учитывать, что она значительно колеблется в течение вегетационного периода (см. рисунок).

Определение активности пероксидазы и полифенолоксидазы в культурно-поливной почве в течение вегетационного периода хлопчатника показало, что она повышается в конце весны и в начале лета. Летом, в частности в августе, активность ферментов



Активность пероксидазы и полифенолоксидазы в почве в течение вегетационного периода хлопчатника. 1—активность пероксидазы; 2—активность полифенолоксидазы.

падает, а к осени замечается ее некоторое повышение. Такая же закономерность нами была обнаружена для инвертазы и каталазы (^{4, 5}).

Таким образом, в результате проведенных исследований был установлен метод определения сравнительной активности пероксидазы и полифенолоксидазы в почве. Выяснилось, что активность этих ферментов является чувствительным показателем биологических процессов в направлении окислительной способности почвы.

Лаборатория агрохимии
Академии наук Армянской ССР

Ա. Շ. ԳՍԼՍՅԱՆ

Պերօքսիդազայի և պոլիֆենոլօքսիդազայի համեմատական ակտիվության որոշումը հողի մեջ

Հայտնի է, որ հողագոյացման պրոցեսում և բերրիության ստեղծման ժամանակ հողի օքսիդացնող և վերականգնող հատկությունները մեծ դեր են խաղում: Այդ պրոցեսներում մասնակցություն են ունենում նաև օքսիդացնող ֆերմենտները:

Մինչդեռ, մինչև այժմ, հողի օքսիդացնող ֆերմենտները չափ քիչ են ուսումնասիրված: Քանի որ, մյուս ֆերմենտների հետ, օքսիդացնող ֆերմենտները ևս կարևոր դեր են խաղում հողի բերրիության ստեղծման գործում, ուստի նրանց ուսումնասիրությունը ներկայացնում է որոշակի հետաքրքրություն՝ հողի բիոլոգիական ակտիվության պարզաբանման ուղղությամբ:

Այս աշխատանքում նկարագրված է հողի մեջ պերօքսիդազայի և պոլիֆենոլօքսիդազայի որոշման մեթոդը: Վերջինիս մշակման ժամանակ հիմք է ծառայել բույսերի մեջ նրանց որոշման պուրպուրգալինի մեթոդը: Ստացված տվյալները ցույց են տվել, որ պերօքսիդազայի և պոլիֆենոլօքսիդազայի ակտիվությունը հողում հանդիսանում է նրա մեջ ընթացող բիոքիմիական պրոցեսների ցուցանիշ՝ հողի օքսիդացնող ընդունակության ուղղությամբ: Պարզված է, որ կարբոնատային հողերում օքսիդացնող ֆերմենտների ակտիվությունն ավելի բարձր է, քան ոչ կարբոնատային հողերում: Բուսական ծածկոցը նշանակալից չափով փոխում է օքսիդացնող ֆերմենտների ակտիվությունը հողում: Վեգետացիայի ընթացքում պերօքսիդազայի և պոլիֆենոլօքսիդազայի ակտիվությունը հողում կրում է որոշակի փոփոխություն: Ինվերտազայի և կատալազայի նման՝ նրանք էլ ակտիվ գործում են մայիս և հունիս ամիսներին: Հողի մեջ պերօքսիդազայի և պոլիֆենոլօքսիդազայի ակտիվության հետազոտության ժամանակ պետք է նկատի ունենալ վերը նշված փաստերը:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ В. Ф. Купревич, ДАН СССР, 79, № 5 (1951). ² Е. Гофман и А. Зеегерер Biochemische Zeitschrift, Bd. 322, H. 3. (1951). ³ Я. Дробник, Folia Biologica, vol. 1, Fase 1 (1955). ⁴ А. III. Галстян, ДАН АрмССР, т. XXIII, № 2 (1956). ⁵ А. III. Галстян, ДАН АрмССР, т. XXIV, № 1 (1957). ⁶ М. М. Кононова, „Микробиология“, т. 18, вып. 2 (1949). ⁷ А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, М. И. Смирнова-Иконникова, И. К. Мурри, Методы биохимического исследования растений, 1952. ⁸ Б. Н. Макаров, „Природа“, № 9 (1953). ⁹ С. М. Моштакowa, Т. Н. Кулаковская и С. М. Гольдина, ДАН СССР, т. 98, № 1 (1954).

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. Л. Мнджоян, академик АН Армянской ССР, О. Л. Мнджоян
 и А. Н. Григорян

Исследование в области производных замещенных
 уксусных кислот

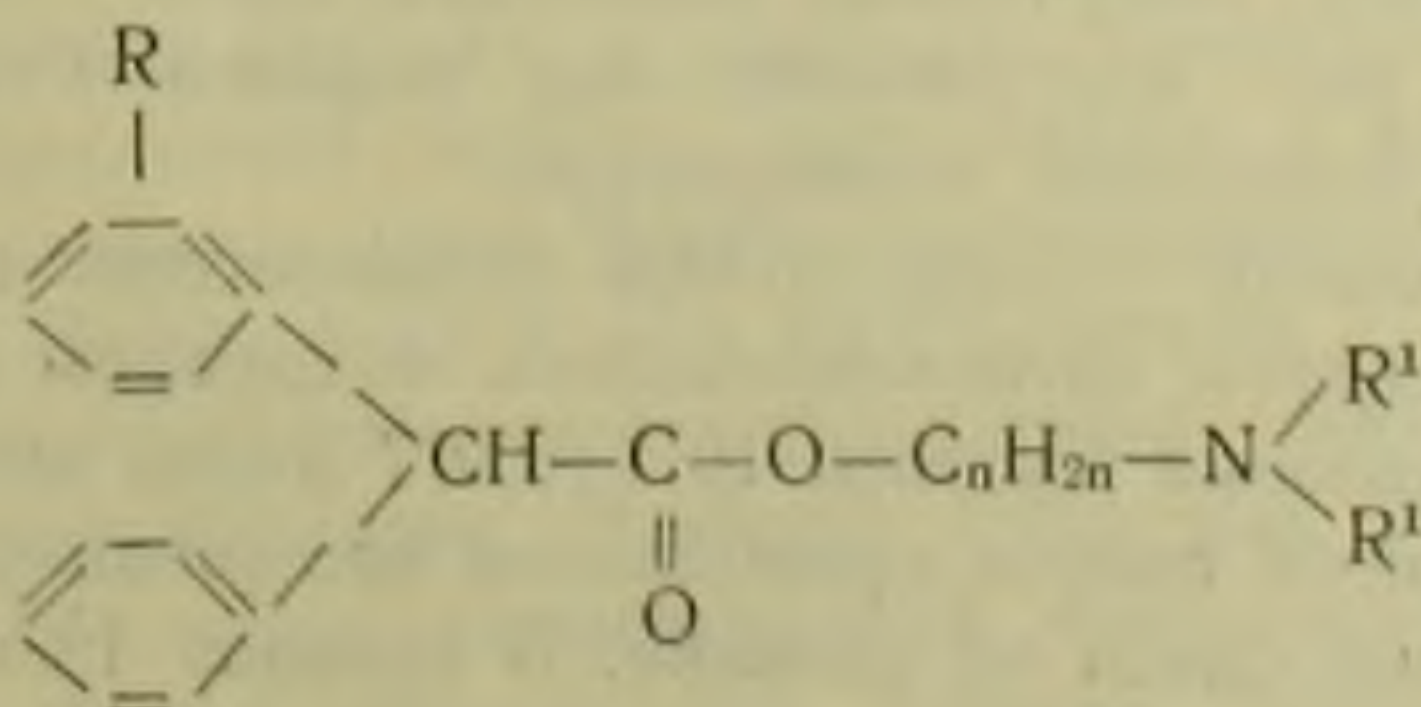
Сообщение XII. Диалкиламиноалкиловые эфиры 4-метоксифенил-
 фенилуксусной кислоты
 (Представлено 25. II. 1957)

При изучении фармакологических свойств алкаминоалкиловых эфиров бензойной и замещенных бензойных кислот на многих примерах было показано, что введением алкоксильной группы в бензольное ядро, в зависимости от величины и строения этой группы, можно добиться заметных изменений как анестетической, так и никотинолитической активности полученных соединений.

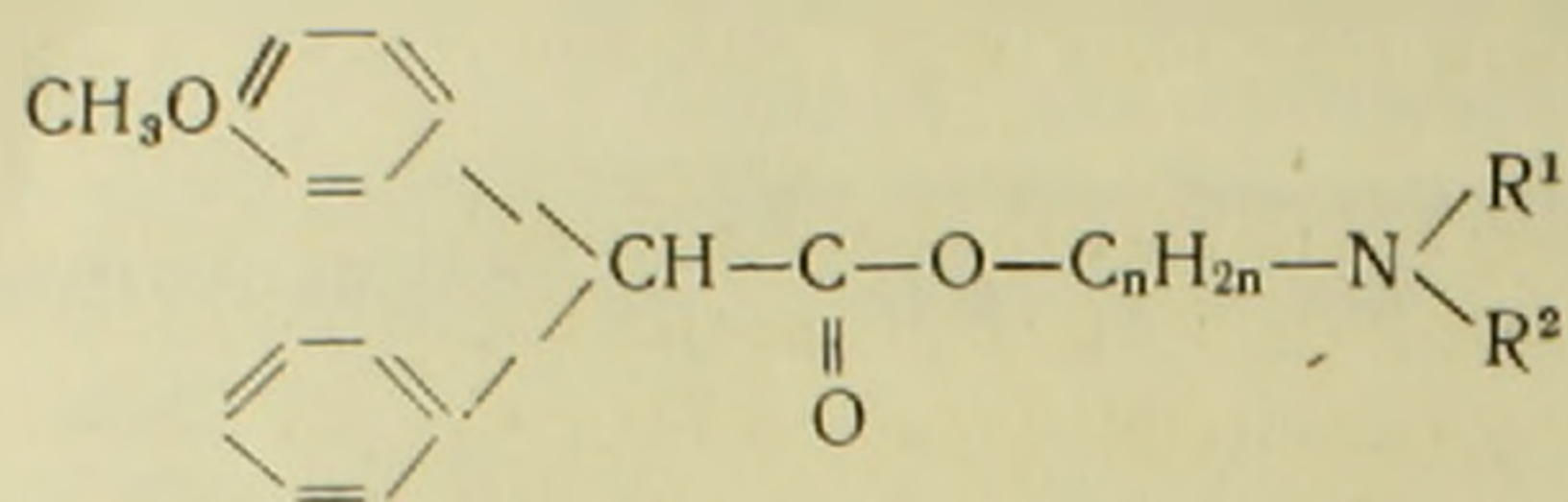
Влияние алкоксильной группы на спазмолитическую активность, в частности в ряду аминоэфиров замещенных уксусных кислот, сравнительно мало освещено в литературе. Из отдельных разрозненных работ привлекает внимание исследование Бокшталера и Райта (¹), проведенное с производными бензиловой кислоты, на примере которых показано, что введение алкоксильной группы в ароматическое кольцо эфиров бензиловой кислоты приводит к частичному ослаблению спазмолитических свойств с полной потерей мидриатических.

Известно также, что направленное действие некоторых природных спазмолитиков теснейшим образом связано с наличием и расположением алкоксильных групп в их строении.

С целью изучения влияния алкокси радикала на избирательность спазмолитического действия, представлялось интересным получение алкаминоалкиловых эфиров замещенных уксусных кислот нижеследующего строения, содержащих алкокси группы в ароматическом кольце:



В настоящем сообщении приведены данные, относящиеся к аминоэфирам 4-метоксифенилфенилуксусной кислоты.



4-метоксифенилфенилуксусная кислота была получена омылением 4-метоксидифенилацетонитрила с помощью едкого кали в водно-спиртовом растворе.

Синтез 4-метоксидифенилацетонитрила осуществлен по описанному методу (²) через α -цианбензиловый эфир *p*-толуолсульфокислоты, при получении которого вместо цианистого калия применялся цианистый натрий, причем выход кристаллического цианида в первой стадии его осаждения повысился до 70%.

Аминоэфиры 4-метоксифенилфенилуксусной кислоты были получены взаимодействием ее хлорангидрида и соответствующих аминокспиртов в среде абсолютного бензола.

Синтез необходимых аминокспиртов осуществлен уже известными в литературе или частично разработанными в нашем институте способами. α -метил- γ -диалкиламинопропанола и α , β -диметил- γ -диалкиламинопропанола были получены электролитическим восстановлением соответствующих аминокетонов. Восстановление диалкиламиноацетонов проводилось с помощью никелевого катализатора Ренея при обычном давлении и при комнатной температуре.

Полученные аминоэфиры, некоторые физико-химические константы которых приведены в таблице, представляют собой густые, маслообразные жидкости, хорошо растворимые в органических растворителях. Их хлористоводородные соли в большинстве своем гигроскопичны.

Данные предварительных фармакологических испытаний показывают, что с введением метоксильной группы спазмолитическая активность снижается. Полные данные фармакологических исследований будут опубликованы отдельно.

Экспериментальная часть. α -Метил- β -диэтиламиноэтанол. Диэтиламиноацетон, полученный взаимодействием монохлорацетона и диэтиламина (³), был восстановлен над никелем Ренея при обычном давлении и при комнатной температуре.

Суспензия одной чайной ложки катализатора в 30 мл абсолютного этилового спирта активизировалась водородом в течение 10 минут и после добавления раствора 10 г (0,077 моля) диэтиламиноацетона в 30 мл абсолютного спирта проводилось восстановление при встряхивании реакционной смеси на качалке. В течение 18 часов было израс-

ходовано 1,7 л водорода. После фильтрации катализатора и отгонки спирта остаток перегонялся в вакууме. Температура кипения 62—63°/20 мм. Выход—7,5 г, или 74% теории.

Аналогичным способом был получен также α -метил- γ -диметиламиноэтанол.

α , β -диметил- γ -диэтиламинопропанол. В электролизер помещался раствор 60 г (0,38 моля) 3-метил-4-диэтиламинобутанона-2 (полученного по реакции Маниха) в 600 мл 1N серной кислоты. В электролит погружался пористый сосуд, наполненный 1N серной кислотой, и туда же погружался никелевый анод. Катодом служила поверхность ртути, находящаяся на дне электролизера.

Восстановление проводилось при 15° в течение 12 часов.

Сила тока при этом равнялась 6А. По окончании опыта реакционная смесь нейтрализовалась едким кали и выделившийся при этом α , β -диметил- γ -диэтиламинопропанол экстрагировался эфиром и высушивался над сульфатом натрия. После отгонки эфира остаток перегонялся в вакууме. Температура кипения 85—87°/14 мм, выход—41 г, или 67,5% теории.

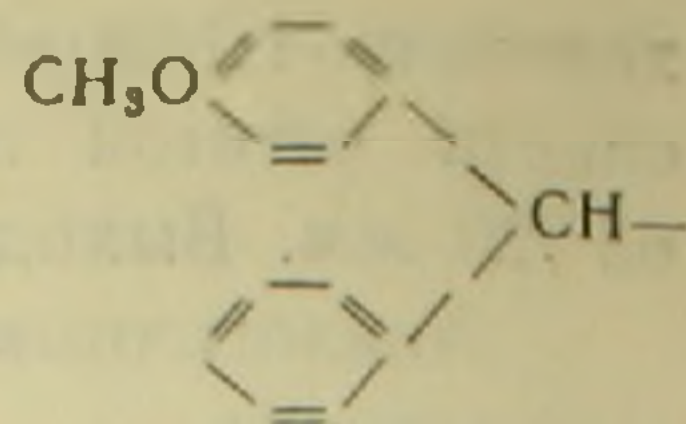
Аналогичным способом получались также α , β -диметил- γ -диметиламинопропанол и α -метил- γ -диалкиламинопропанола с выходами 63—70%. (Этот метод разработан в отделе физической химии института Э. А. Айказяном).

4-метоксифенилфенилуксусная кислота. Смесь 10 г (0,045 моля) 4-метоксифенилфенилацетонитрила в 250 мл 95%-ного этилового спирта и 52,5 г (0,93 моля) едкого кали, растворенного в 60 мл воды, кипятилась в течение 16 часов, после чего спирт отгонялся. К остатку добавлялась вода до полного растворения образовавшейся калиевой соли кислоты. После фильтрации раствор подкислялся концентрированной соляной кислотой до кислой реакции на конго. Выделившееся масло через несколько дней затвердевало. После отсасывания и высушивания на воздухе температура плавления 90—91°. После перекристаллизации из гексана 4-метоксифенилфенилуксусная кислота плавится при 93—94°. Выход—9,5 г, или 74,1% теории.

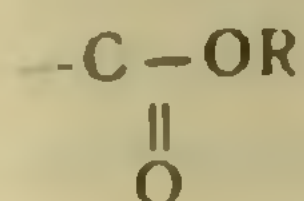
Хлорангидрид 4-метоксифенилфенилуксусной кислоты. К раствору 10 г (0,043 моля) 4-метоксифенилфенилуксусной кислоты в 50 мл абсолютного бензола прибавлялось 6,5 г (25%-ный избыток) хлористого тионила. Смесь после стояния в течение ночи кипятилась 2,5 часа.

После отгонки бензола и избытка хлористого тионила (при уменьшенном давлении) остаток перегонялся в вакууме. Температура кипения хлорангидрида 4-метоксифенилфенилуксусной кислоты 160—162°/1 мм. Выход—10 г, или 88,4% теории.

α , β -диметил- γ -диэтиламинопропиловый эфир 4-метоксифенилфенилуксусной кислоты. В колбу емкостью 150 мл помещался раствор 12 г (0,046 моля) хлорангидрида 4-метоксифенилфенилуксусной кислоты, в 35 мл абсолютного бензола. Затем при охлаждении



R	Выход в %	Температура кипения в °C	Давление в мм	M	d_4^{20}	n_D^{20}	MR _D	
							вычислено	найдено
$\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	67,4	199—200	2	313,3	1,0996	1,551	89,97	90,96
$\begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array} \text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	70,0	196—193	1	341,4	1,0731	1,543	100,24	99,22
$\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	65,0	197—198	2	327,4	1,1133	1,550	94,58	93,67
$\begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array} \text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	68,0	202	1	355,4	1,0734	1,540	103,83	103,97
$\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{N}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-$	73,0	178—180	1	327,4	1,0800	1,544	94,59	95,18
$\begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array} \text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-$	65,2	175—177	2	355,5	1,0592	1,538	104,45	104,93
$\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-$	79,0	198—201	1	341,5	1,0684	1,539	99,21	100,04
$\begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array} \text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-$	76,0	193—194	0,5	369,5	1,0496	1,533	108,45	109,13
$\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{N}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-$	69,0	186—188	1	355,5	1,0494	1,536	103,83	105,52
$\begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array} \text{N}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-$	73,0	205—208	2—3	383,5	1,0760	1,554	112,70	114,26
$\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{N}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-$	71,0	208—210	1	355,5	1,0506	1,535	103,83	105,33
$\begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array} \text{N}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_2}{\overset{\text{CH}_2}{\text{C}}}-\text{CH}_2-$	70,0	203—205	0,5	383,5	1,0606	1,532	113,07	112,79
$(\text{CH}_3)_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}-$	71,8	191—192	1	370,5	1,0655	1,538	108,39	108,71
$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}-$	72,0	209—211	2	426,5	1,0412	1,529	126,24	126,45



Общая формула	А н а л и з в %						Температура плавления оксалатов в °С
	С		Н		N		
	вычис- лено	найдено	вычис- лено	найдено	вычис- лено	найдено	
$C_{19}H_{23}O_3N$	72,84	72,88	7,14	7,17	4,47	4,47	76—78
$C_{21}H_{27}O_3N$	73,90	73,85	7,92	8,05	4,11	4,50	111—112
$C_{23}H_{29}O_3N$	73,57	73,43	7,65	7,42	4,28	3,98	113—114
$C_{22}H_{28}O_3N$	74,36	74,58	8,16	8,35	3,91	3,92	96—97
$C_{20}H_{25}O_3N$	73,37	73,14	7,65	7,81	4,28	3,97	104—105
$C_{22}H_{27}O_3N$	74,36	73,97	8,16	8,20	3,94	4,19	135—136
$C_{21}H_{27}O_3N$	73,90	73,91	7,92	7,70	4,11	4,01	166—167
$C_{23}H_{31}O_3N$	74,77	74,59	8,40	8,48	3,80	4,07	107—108
$C_{22}H_{29}O_3N$	74,36	74,13	8,16	8,35	3,94	3,98	135—36
$C_{24}H_{33}O_3N$	75,19	75,32	8,61	8,39	3,65	3,89	—
$C_{22}H_{29}O_3N$	74,36	74,48	8,17	8,29	3,94	3,84	98
$C_{24}H_{33}O_3N$	75,19	75,07	8,61	8,45	3,65	3,43	109—110
$C_{22}H_{30}O_3N_2$	71,35	71,47	8,10	7,96	7,56	7,51	113
$C_{24}H_{33}O_3N_2$	73,47	73,28	8,92	8,80	6,57	6,58	—

смесью льда и соли постепенно приливалось 9 г (25%-ный избыток) α , β -диметил- γ -диэтиламинопропанола с температурой кипения 85—87°/14 мм, растворенного в 35 мл абсолютного бензола. После добавления смесь кипятилась в течение 5 часов. После охлаждения обрабатывалась насыщенным раствором карбоната калия. Бензольный слой отделялся, а водный экстрагировался трижды бензолом (по 50 мл). Соединенные экстракты высушивались над сульфатом натрия. Бензол отгонялся, а остаток перегонялся в вакууме. Температура кипения α , β -диметил- γ -диэтиламинопропилового эфира 4-метоксифенилфенилуксусной кислоты 205—208°/2 мм. Выход—12,4 г, или 73% теории.

d_4^{20} 1,0753; n_D^{20} 1,5540; M_R найдено 114,26, вычислено 112,70. 0,1210 г вещ.; 0,2580 г CO_2 ; 0,084 г H_2O .

Найдено %: С 75,32; Н 8,62.

$C_{24}H_{34}NO_2$. Вычислено %: С 75,11; Н 8,39.

3,0000 мг вещ.; 30°; 653,9 мм; 0,121 мл N_2 .

Найдено %: N 3,99.

Вычислено %: N 3,65.

Остальные аминоэфиры были получены аналогичным способом.

Выводы. 1. Взаимодействием хлорангирида 4-метоксифенилфенилуксусной кислоты с различными аминоспиртами получено 14 новых аминоэфиров этой кислоты.

2. Предварительное фармакологическое исследование хлоридратов полученных аминоэфиров показывает отрицательное влияние метоксильной группы, введенной в положение 4 бензольного ядра, на спазмолитическую активность производных дифенилуксусной кислоты.

Институт тонкой органической химии

Академии наук Армянской ССР

Ա. Լ. ՄԱՋՈՅԱՆ, Զ. Լ. ՄԱՋՈՅԱՆ ԵՎ Ա. Ն. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

Հետազոտությունն փոխարկված բացախաթթուների ածանցյալների բնագավառում

Հաղորդում XII: 4-մեթօքսիֆենիլֆենիլբացախաթթվի դիալկիլամֆինոալկիլ էսթերները

Բենզոական և տեղակալված բենզոական թթուների ալկամֆինոալկիլ էսթերների ֆարմակոլոգիական հատկությունների ուսումնասիրությունների արդյունքներն ասում են այն մասին, որ ալկօքսի խմբերի մուտքը բենզոլի օդակում կախված այդ խմբերի բազադրությունից ու կառուցվածքից, շատ հաճախ հանգեցնում է նրանց ինչպես անեսթետիկ, այնպես էլ նիկոտինոլիտիկ հատկությունների որոշակի փոփոխությունների:

Ալկօքսի խմբերի ազդեցությունը սպաղմոլիտիկ միացությունների ակտիվության փոփոխությունների առումով, հատկապես փոխարկված բացախաթթուների ածանցյալների բնագավառում, համեմատաբար քիչ է յուսարանված դրականության մեջ:

Առանձնակի աշխատանքներից ուշադրություն է դրվում Բոկչտալների և Ռայտի ուսումնասիրությունը, որը կատարված է եղել բենզիլաթթվի ածանցյալների հետ:

Այս աշխատանքի արդյունքները հեղինակներին հանգեցրել են այն հետևությունը, որ ալկօքսի խմբերի մուտքը բենզիլաթթվի դիէթիլամֆինոէթիլ էսթերի արոմատիկ օդակ-

ներից մեկում հանգեցնում է նրա սպաղմուխիկ հատկութիւնների առանձնակի թուլացման, ըստ որում սաացված միացութիւնները լրիվ գուրկ են միդրիատիկ հատկութիւններից: Սակայն, հայտնի է նաև, որ մի քանի բնական միացութիւնների սպաղմուխիտիկ հատկութիւնների առկայութիւնը սերտորեն կապված է նրանց ստրուկտուրայում դանդաղ ալիօքսի խմբերի ներկայութիւնից և նրանց որոշակի դասավորութիւնից:

Ալիօքսի խմբերի ազդեցութիւնը սպաղմուխիտիկ հատկութիւնների փոփոխութեան մի քանի օրինաչափութիւններն ուսումնասիրելու նպատակով մեր կողմից սկսված են աշխատանքներն այնպիսի փոխարկված քաղաքաթթուների ալիամինուլակիլ էսթերների սինթեզի ուղղութեամբ, որոնք պարունակում են ալիօքսի խմբեր արոմատիկ օղակում:

Տվյալ հաղորդման մեջ նկարագրված է 4-մեթօքսիֆենիլֆենիլքաղաքաթթվի 14-ամինոէսթերների ստացումը, որոնց նախնական ֆարմակոլոգիական ստուգումների տրվյալներն ասում են այն մասին, որ մեթօքսի խմբի մուտքը հանգեցնում է սպաղմուխիտիկ հատկութիւնների որոշակի թուլացման:

Այս միացութիւնների բիոլոգիական հատկութիւնների մանրամասն ուսումնասիրութիւնների արդյունքները կհաղորդվեն առանձին:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ E. P. Бокшталер и Д. Л. Райт, J. Am chem. Soc. 71, 3760 (1949). ² К. Сисидо, Г. Нозаки, М. Нозаки и К. Окано, J. Org. chem, 19, 1699 (1954). ³ М. Инвейн-С. М. Мак-Элвайн и К. Адамс, J. Am. Chem. Soc., 45, 2738 (1923).

МИНЕРАЛОГИЯ

Э. Г. Малхасян

Новая разновидность черного кальцита

(Представлено И. Г. Магакьяном 31. X. 1957)

Среди жильных образований Кафанского рудного района известным распространением пользуются чрезвычайно интересные черные образования карбонатного состава. Они развиты в восточной части Кафанского рудного района—на участках рудника Барабатум и рудника им. Шаумяна. Эти жильные образования наблюдаются среди среднеюрских кварцевых порфиров барабатумской серии.

Морфологически они представляют жилы и дайкообразные тела мощностью от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров (8—12 м). Внешне они характеризуются черным, бурым и редко буровато-красным цветом и чаще всего образуют такие характерные для кальцита кристаллографические формы, как ромбоэдры. Но наряду с ромбоэдрами встречаются также игольчатые и удлиненные скаленоэдрические формы, причем последние иногда обладают радиально-лучистым строением (рис. 1).

Эти черные карбонатные образования, вероятно, непосредственно связаны с общим очагом рудообразования, на что указывает также наличие в них, в некоторых случаях, редкой вкрапленности сфалерита и халькопирита.

Своеобразие состава и строения этих жильных образований, а также то обстоятельство, что они до сих пор еще не изучены сколько-нибудь детально, побудили автора этой заметки провести минералогическое их изучение, результаты которого и излагаются ниже.

Блеск зерен изученного минерала стеклянный, спайность совершенная, твердость 3,3. По сравнению с обыкновенным кальцитом описываемый карбонат тяжелее, его удельный вес равен 2,92. Опти-



Рис. 1.

ческие свойства исследованного минерала оказались следующими: минерал одноосный отрицательный, $N_o = 1,683$; $N_e = 1,514$; $N_o - N_e = 0,169$.

Дебаеграмма описанного минерала, полученная Л. О. Атовмяном (рентгеновская лаборатория Химического института АН АрмССР) при следующих условиях съемки: трубка типа ВСБ—4, излучение $CuK\alpha_1 = 1,5418$, экспозиция 12 часов, линии $CuK\beta$ отфильтрованы (фильтр Со), свидетельствует о ее совпадении, точнее даже идентичности с дебаеграммой эталонного кальцита. Однако обогащенность об-

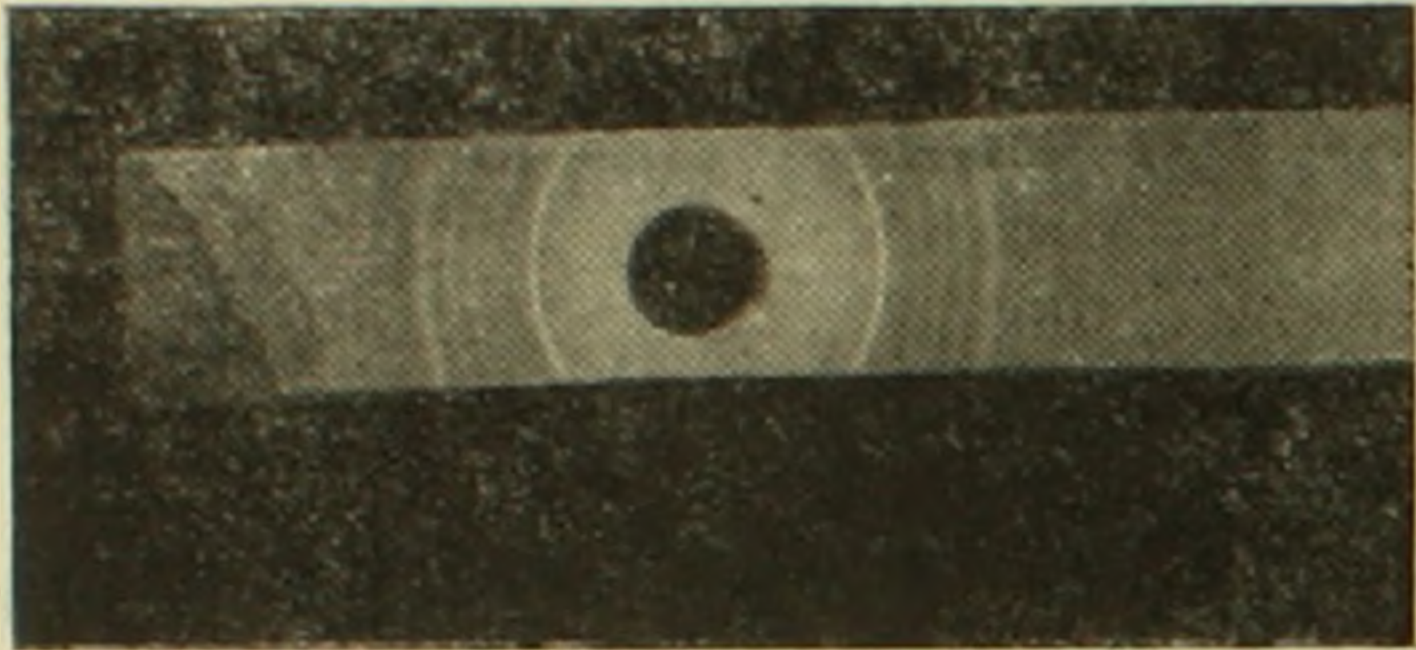


Рис. 2.

разца некоторым количеством Мп и Ва приводит к тому, что в полученной дебаеграмме обнаруживаются дополнительные линии, в результате чего у нашего образца межплоскостные расстояния несколько уже (рис. 2), чем у эталонного кальцита.

Спектральный анализ черного кальцита, выполненный Л. Трофимовой (спектральная лаборатория Каджаранского комбината), показал наличие следующих элементов:

Таблица

Ca	Mn	Ba	Si	Al	Mg	Cu	Fe	Pb	V
+++	++	++	+	+	+	×	×	×	×
+++	> 1%	++ до 1%;			+	< 0.1%;		×	следы

Как видно, в составе черного кальцита главная роль принадлежит кальцию. Марганец и барий в состав минерала входят как изоморфные смеси; возможность механической примеси Мп и Ва исключается, так как в описываемом минерале под микроскопом таких минералов не обнаружено.

Подчиненное значение имеют Si, Al, Mg, Cu, Pb, V. Наличие последних указывает на наложение гидротермальных процессов на описываемые образования.

Тщательно отобранный материал из мономинерального участка был подвергнут двукратному химическому анализу. Результаты этих анализов, выполненных А. А. Абрамян (Химический институт АН Арм. ССР) и С. А. Дехтрикян (химическая лаборатория института геологических наук АН АрмССР), дали следующие результаты:

По А. А. Абрамян

CaO — 52,72

BaO — 0,89

Fe₂O₃ — 0,12

FeO — 0,05

MnO — 1,85

SiO₂ — 0,12

Влага — 0,39

CO₂ — 43,0

Сумма — 99,24

По С. А. Дехтрикян

CaO — 52,65

BaO — 0,95

Fe₂O₃ — 0,18

FeO — 0,03

MnO — 1,64

SiO₂ — 0,14

Влага — 0,36

CO₂ — 43,36

Сумма — 99,26

По сравнению со стандартным (теоретическим) составом кальцита (¹) обнаруживается несколько пониженное содержание CaO (у обыкновенного кальцита CaO = 56%). Эта нехватка CaO компенсируется MnO и BaO, замещающих изоморфно недостающую часть CaO.

Если сравнить оптические данные изученного нами минерала, эталонного кальцита и черных карбонатов из некоторых районов мира (табл. 2), то нетрудно заметить, что с повышением содержания MnCO₃ происходят изменения их оптических свойств.

Таблица 2

Константа	Содержание Mn CO ₃ в %								
	—	1,85	5,19	6,5	7,0	11,0	15,4	24,2	32,3
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
No	1,658	1,683	1,661	1,667	1,672	1,680	1,680	1,721	1,713
Ne	1,486	1,514	1,490	—	1,501	1,502	1,503	1,534	1,519
No—Ne	0,172	0,169	0,171	—	0,171	0,178	0,177	0,185	0,194
Уд. вес	2,72	2,92	2,741	2,78	2,824	2,812	2,856	3,14	3,02

1 — стандартный кальцит; 2 — черный кальцит Кафанского месторождения; 3 — бледно-красноватый кальцит Японии (²); 4, 5, 6 — манганкальциты по А. Н. Винчеллу и Г. Винчеллу (³); 7, 8, 9 — манганкальциты по А. Н. Винчеллу (³).

Как видно из приведенной таблицы, среди марганецсодержащих кальцитов наименьшее количество MnO обнаруживается в черном кальците Кафанского месторождения. Из этой же таблицы видно, что по мере увеличения содержания MnCO₃ возрастает удельный вес манганкальцитов, хотя в ряде случаев от этой общей схемы наблюдаются и отклонения.

По мере увеличения содержания Mn в кальците возрастает также и двупреломление.

Однако и в соотношениях между величиной двупреломления и степенью обогащенности кальцита марганцем имеются отклонения от вышензложенной закономерности. Так, двупреломление чистого каль-

цита оказывается выше двупреломления кальцита, содержащего 1,85, 5,19 и 7% примеси марганца, но дальнейшее увеличение содержания в кальците $MnCO_3$ сопровождается возрастанием значения двупреломления.

В черном кальците Кафанского месторождения содержание MnO по сравнению с манганкальцитами из других районов наименьшее, однако удельный его вес намного выше, чем у манганкальцитов, содержащих $MnCO_3$ до 20%. Такое отклонение от общей закономерности между этими двумя параметрами следует объяснить наличием в составе изученного минерала также бария и, вероятно, свинца.

Описываемые черные кальциты подвергались также термическому анализу* (Химический институт АН АрмССР, аналитик Г. Г. Бабаян).

Черные кальциты Кафанского месторождения имеют температуру диссоциации $930-940^\circ$ при давлении $CO_2 = 1_{atm}$. Помимо указанного, полученная кривая дает незначительные эндотермические эффекты (впадины) в точках 444° (точка выделения воды), 630° (вероятно, точка диссоциации $MnCO_3$) и 740° (вероятно, точка диссоциации изоморфной $BaCO_3$).

Таким образом, данные термографических исследований, так же, как и ранее приведенный материал, позволяют изученный минерал с уверенностью относить к безводным карбонатам (кальцита).

Совокупность детальных и разносторонних исследований приводит нас к выводу о том, что манганкальцит Кафанского месторождения по химическим, физическим и оптическим свойствам довольно резко отличается от манганкальцитов других известных месторождений. Он представляет собой неописанный пока в литературе черный кальцит с очень низким содержанием Mn и Ba , определяющим его сравнительно большой удельный вес, черный цвет и относительно низкое двупреломление.

Институт геологических наук
Академии наук Армянской ССР

Է. Գ. ՄԱԼԽԱՍՅԱՆ

Սև գալցիտի նոր տարատեսակ

Հափանի հանքային դաշտի երակային ապարների շարքում հանդիպում են կարրոնատային կազմի սև դոյաքուժներ, որոնք բաղկանին մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում:

* Изучению термической диссоциации карбонатов посвящено много работ, однако полученные данные весьма разнообразны, что, очевидно, следует объяснить неоднородностью исследуемого материала — его физическим состоянием и наличием неоднородных изоморфных или механических примесей. Однако температура диссоциации их колеблется около 900° , что видно из нижеследующих данных⁽⁵⁾:

по данным С. В. Поталенко — $900-925^\circ$,

А. А. Байкова и А. С. Тумарева — 910° ,

Н. М. Страхова и А. И. Цветкова — $850-950^\circ$

Մորֆոլոգիայի սրանք երակներ և դայկանման մարմիններ են, որոնք ունեն մի քանի տասնյակ սանտիմետրից մինչև մի քանի մետր (8—12մ) հզորություն: Արտաքինից բնորոշվում են սև, դորշ, հազվադեպ դեպքերում դորշա-կարմրավուն գույնով: Մեծ մասամբ հանդես են գալիս կալցիտի համար բնորոշ՝ ռոմբոէդրներով, սակայն պատահում են նաև ասեղնաձև և երկարացած սկալենոէդրի բյուրեղների ձևով, որոնք երբեմն տալիս են ռադիալա-ճառագայթային կառուցումներ:

Կարրոնատային կազմի այս սև գոյացումները անմիջականորեն կապված են հանքառաջացման ընդհանուր օջախի հետ: Սև կարրոնատի այս նոր տարատեսակը սովորական կարրոնատից ծանր է, նրա տեսակարար կշիռը հավասար է 2,92, օպտիկական տեսակետից միներալը մեկ առանցքանի է և բացառական $N_o = 1,683$, $N_e = 1,514$, $N_o - N_e = 0,169$:

Ռենտգենոգրաֆիական ուսումնասիրությունները հաստատում են միներալի պատկանելիությունը կալցիտին, սակայն լրացուցիչ զոների ներկայությունը խոսում է միներալում Mn և Ba առկայության մասին: Կատարված սպեկտրալ անալիզները նույնպես հաստատում են այդ փաստը, որի արդյունքներն են՝ Ca (10% ավելի), Mn , Ba (մինչև 10%), Al , Mg ($0,10\%$ ցածր) և Cu , Fe , Pb , V (հետքեր): Քիմիական տեսակետից բնորոշվում է CaO -ի ցածր պարունակությամբ ($52,70\%$), որտեղ CaO -ի տարբերությունը իզոմորֆ կերպով լրացվում է MnO և BaO : Սև կալցիտի այս նոր տարատեսակի դիսոցիացման ջերմաստիճանը հավասար է $930—940^\circ$:

Համեմատելով աշխարհի հայտնի սև կալցիտների հետ, այս տարատեսակը միակն է, որն ունի MnO բավականին ցածր պարունակություն ($1,870\%$), համեմատաբար մեծ տեսակարար կշիռ և ցածր երկբեկման ուժ:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ А. Г. Бетехтин, Минералогия, Госгеолиздат, 1950. ² А. Н. Винчелл, Оптическая минералогия, ИЛ, 1949. ³ А. Н. Винчелл и Г. Винчелл, Оптическая минералогия, ИЛ, 1953. ⁴ Дж. Д. Дэна, Э. С. Дэна, Ч. Пелач, Г. Берман и К. Фрондель, Система минералогии, т. II, полутом I, ИЛ, 1953. ⁵ А. И. Цветков, Термоаналитические характеристики безводных карбонатов, Труды ИГН, сер. петрограф., вып. 106, № 30 (1949).

ТЕКТОНИКА

А. А. Габриелян, член-корр. АН Армянской ССР

Новые данные по тектонике Среднеараксинской котловины

(Представлено 2. XII. 1957)

После опубликования ряда работ (^{1,2}), посвященных тектонике Среднеараксинской (Араратской) котловины, прошло около 10 лет. За это время буровыми скважинами и непосредственными геологическими наблюдениями получены некоторые новые данные, которые позволяют внести существенные изменения в наши представления о тектонике этого района—одного из важнейших структурных элементов Малого Кавказа—и несколько по-иному представить схему его тектонического развития.

1. Работами Э. Л. Саруханяна, В. С. Балицкого, М. Д. Оганесяна и по нашим исследованиям установлено, что красноцветная и пестроцветная (продуктивная) свиты верхний олигоцен-нижнемиоценового возраста, залегающие в основании разреза Нахичеванской соленосной серии, прослеживаются непрерывно на запад вдоль северо-восточного борта Среднеараксинской котловины до района ст. Арарат, где они скрываются под антропогеновыми рыхлыми образованиями.

Имеются все основания не сомневаться в том, что где-то в районе сс. Веди—Арташат указанные свиты смыкаются с красноцветной молассовой свитой Приереванского района. Последняя пользуется широким развитием в северо-западной части Араратской котловины и является стратиграфическим и фациальным эквивалентом красноцветной и пестроцветной свит Нахичеванского соленосного бассейна.

В районе с. Двин, расположенном между Ереванским и Нахичеванским бассейнами, красноцветная свита была вскрыта скважиной на глубине 350 м.

Раньше нам представлялось, что Ереванский и Нахичеванский бассейны до среднего плиоцена включительно были разделены поперечным поднятием, соответствующим сводовой части крупного Урцского палеозойского антиклинального массива. Предполагалось, что прогибание этой антиклинальной перемычки и тем самым присоединение указанных двух бассейнов происходило в верхнем плиоцене.

Однако приведенный выше факт свидетельствует о том, что Среднеараксинская котловина, как единая структурная зона, существо-

вала еще в верхнем олигоцене — нижнем миоцене. Ереванский и Нахичеванский бассейны, несомненно, более широко сообщались друг с другом в среднем и верхнем миоцене, в эпоху крупного опускания и трансгрессии, последовавшими вслед за нижнемиоценовой регрессией. Соленосные свиты средневерхнемиоценового возраста, заполняющие эти два бассейна, фациально почти не отличимы.

2. Новые исследования, проведенные вышеуказанными геологами, показывают, что вдоль северо-восточного борта Среднеараксинской котловины проходит крупное разрывное нарушение типа крутого надвига, по которому породы среднего и верхнего палеозоя местами перекрывают различные горизонты отложений красноцветной и пестроцветной свит.

Этот разлом, ограничивающий Среднеараксинскую котловину с северо-востока, хорошо прослеживается от района с. Азнабюрк на юго-востоке и до ст. Арарат на северо-западе, где он маскируется мощным покровом аллювиально-пролювиальных отложений рек Аракс и Веди. С северо-запада к этому разлому примыкает другой, не менее крупный разлом, проходящий по линии сс. Вед. — Агамзалу — Енгиджа — Паракар.

Вдоль описываемого разрывного нарушения расположены многочисленные выходы минеральных источников (Веди, Арарат и др.), а также поля травертинов, являющихся продуктами действия минеральных источников углекислого состава.

К этому же разлому, по Ш. А. Азизбекову, приурочены выходы экстрезивов Илан-дага, Кутан-дага, Гарадаша и др., расположенных к востоку от Нахичевани, а также месторождение мышьяка в районе горы Дарри-даг. Последнее генетически связано с действием горячих минеральных источников, выходящих по трещинам песчано-глинистых отложений эоцена.

В юго-восточной части Нахичеванской мульды, где палеозойский субстрат глубоко погружен и красноцветно-пестроцветная свита подстилается вулканогенно-осадочными отложениями палеогена, разлом замаскирован. Здесь контакт соленосной свиты с подстилающим палеогеном представлен эффектно выраженной флексурой, дугообразно оконтуривающей Нахичеванский соленосный бассейн с юго-востока. Можно допустить, что это флексурное нарушение является поверхностным отражением того же крупного разлома, залегающего здесь на глубине, в палеозойском фундаменте.

Интересную картину представляет тектоника красноцветно-пестроцветных свит и вышележащих соленосных отложений у южного предгорья Урцско-Даралагезского хребта, вдоль описанной линии разлома.

В центральных частях котловины, как в Ереванском бассейне, так и в Нахичеванской мульде, заполняющие их миоценовые отложения дислоцированы средней интенсивностью, образуя небольшие, брахиантиклинальные, обычно несимметричные складки, с падением пластов в среднем от 15 до 45°. У борта же впадины, вдоль разло-

ма, породы указанных свит собраны в сильно сжатые и узкие складки с падением пластов от 40 и до 70° и больше, причем непосредственно у линии разлома часто наблюдается запрокидывание крутопадающих крыльев складок (у сс. Садарак, Суренаван и др.).

Нам представляется, что здесь мы имеем дело с явлением отчетливо выраженного гравитационного тектогенеза. В плиоцене, после накопления пород соленосной свиты, происходили дифференциального характера тектонические движения, выразившиеся в поднятии Урцско-Даралагезского палеозойского антиклинального массива и прогибании Среднеараксинской котловины. При этом, при вздымании указанного антиклинального массива, произошло соскальзывание трансгрессивно покрывающего его чехла, сложенного более пластичными породами олигоцена—миоцена. Последние, при поднятии, под влиянием силы тяжести и сминались в крутые, часто опрокинутые в сторону депрессии складки. Мы полагаем, что в результате указанных вертикальных тектонических движений произошли и некоторые горизонтальные перемещения, обусловившие опрокидывание складок и возникновение надвигов.

3. К югу от Еревана, на участке сс. Енгиджа—Паракар, геофизическими исследованиями, а затем и буровыми скважинами установлено наличие крупного, северо-западного простирания, погребенного горстового поднятия эопалеозойского субстрата.

О глыбовом характере этого подземного выступа каледонского основания (Ереванский глубинный разлом по А. Т. Асланяну) свидетельствуют резкие различия разрезов и мощностей отложений по обеим сторонам предполагаемой линии разлома.

Так, в Приереванском районе, расположенном северо-восточнее разлома, суммарная средняя мощность отложений верхнего мела-миоцена составляет около 6000 м, в то время как на другом, юго-западном крыле этого поднятия, т. е. на расстоянии около 3—4 км от указанного участка, мощность этих отложений составляет всего лишь 500 м. Такое резкое уменьшение суммарной мощности отложений происходит за счет уменьшения мощностей отдельных ярусов и горизонтов, с одной стороны, а с другой стороны, путем выклинивания отложений целого ряда стратиграфических единиц (верхнего мела, нижнего и среднего олигоцена, среднего-верхнего миоцена и др.). В результате здесь, на глубине около 500 м, эоценовые маломощные отложения непосредственно ложатся на кристаллические, двуслюдяные кварцево-гранатовые сланцы нижнепалеозойского возраста.

На основании приведенных данных можно прийти к следующим заключениям:

1. Среднеараксинская (или Араратская) котловина представляет в тектоническом отношении крупную межгорную синклинорную впадину, ограниченную как с северо-востока, так и юго-запада (по линии гора Арарат—Армянский хребет) крупными разломами, почему ее можно рассматривать и как грабен-синклинорий.

С северо-востока к основному разлому, протягивающемуся, таким образом, по линии гора Артени — сс. Паракар — Агамзалу — Веди — Садарак — Норашен — Азнабюрт — гора Иландаг, примыкает ряд сравнительно мелких разрывных нарушений (Манташ-Амбертский, Разданский, Джрвежский, Азатский, Веди-Кадирлинский, Урцский и др.), которые под тупым углом расположены по отношению к главному разлому.

В связи с вышеизложенным возникает необходимость пересмотреть и вопросы сейсмотектоники Араратской котловины. При нанесении на карту очагов землетрясений отчетливо выявляется связь последних с разломными нарушениями. Вспомним сильные разрушительные землетрясения, происходившие в Двине (893, 869, 1349 гг.), Арташате, Ереване и Паракаре (1679, 1683, 1937 гг.).

2. Среднеараксинская котловина не является единой, в тектоническом отношении моноклиновой структурой. На основании распределения мощностей отложений и учитывая полноту разрезов, ее можно разделить на четыре синклинальные мульды — Нижнеахурянскую (Кульпинскую), Ереванскую (Ереванский соленосный бассейн), Садаракскую и Нахичеванскую (Нахичеванский соленосный бассейн), разделенные поперечными антиклинальными перемычками — Паракар-Енгиджинской, Араратской, Волчьих ворот. Для Нахичеванской и Садаракской мульды фундаментом служат интенсивно дислоцированные породы среднего и верхнего палеозоя, а Ереванского, вероятно, также и Нижнеахурянского прогибов — эопалеозойские метаморфические породы.

Наиболее крупными по занимаемой площади и масштабу прогибания являются Ереванская и Нахичеванская мульды, мощность заполняющих отложений которых от поверхности фундамента и до антропогена включительно составляет около 6 км.

Наименее прогнутой и сравнительно небольшой по размеру является Садаракская мульда, глубина которой, по-видимому, не превышает 1,5—2 км.

3. В истории тектонической эволюции Среднеараксинской котловины можно выделить следующие основные этапы:

а) Нижний—средний олигоцен; геоантиклинальное поднятие центральной диагональной части Малого Кавказа и прогибание Среднеараксинской и Куринской депрессий (начало заложения Араратской котловины).

б) Верхний олигоцен—нижний миоцен; новое воздымание Малокавказской геоантиклинали и смещение Среднеараксинской депрессии к югу. В это время в Араратской котловине устанавливается озерно-континентальный режим, с пустынными, аридными климатическими условиями, благоприятствующими накоплению мощных красноцветных молассов вдоль южных подножий интенсивно воздымающихся горных хребтов.

в) Средний—верхний миоцен; новое крупное опускание и ингрес-

сия, накопление гипсо-соленосных свит в Нахичеванском и Ереванском бассейнах.

В сармате морской водоем еще более расширяется, происходит проникновение новой порции морских вод с мактровой фауной.

Благодаря этому сарматские отложения по бортам указанных бассейнов трансгрессивно перекрывают более древние отложения, вплоть до верхнего палеозоя.

г) Нижний—средний плиоцен (мэотис—век продуктивной толщи); поднятие и регрессия в Ереванском и Нахичеванском бассейнах и прогибание в Нижнеахурянской мульде (накопление молассовой свиты, мощностью свыше 2 км).

д) Верхний плиоцен—нижний постплиоцен; новое крупное опускание северо-западной части Араратской котловины и накопление дэлеритовых базальтов и перекрывающих и подстилающих их озерных отложений. Нахичеванская мульда продолжает оставаться как область денудации.

е) Средний постплиоцен; некоторая стабилизация существующего геотектонического режима и, возможно, даже небольшое кратковременное поднятие всей котловины.

ж) Верхний постплиоцен; новое крупное опускание и окончательное оформление Среднеараксинской котловины в современных ее контурах происходит после вюрма. Вообще же вюрмская эпоха является очень важным этапом в истории четвертичной геологии Армении и Кавказа в целом. Это этап нового сводообразного поднятия Малого Кавказа, этап глубокого врезания рек и формирования современной гидрографической сети.

По своему тектоническому строению и истории геотектонического развития Среднеараксинская депрессия является аналогом Куринской депрессии и значительно напоминает Венгерскую и Трансильванскую впадины.

Институт геологических наук
Академии наук Армянской ССР

Ա. Ն. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ

Նոր տվյալներ Միջին Արարատի գոգավորության տեկտոնիկայի մասին

Վերջին տարիներում ստացվել են մի շարք նոր տվյալներ, որոնք հնարավորություն են տալիս ճշտել մեր պատկերացումները Միջին Արարատի գոգավորության կամ ինչպես հաճախ անվանում են, Արարատյան գոգավորության տեկտոնիկայի մասին:

1. Այդ նոր տվյալների հիման վրա կարելի է եզրակացնել, որ Միջին Արարատի գոգավորությունը տեկտոնական տեսակետից իրենից ներկայացնում է մի խոշոր միջլիննային սինկլինորալին իջվածք, որը, ինչպես հյուսիս-արևելքից, այնպես էլ հարավ-արևմուտքից, սահմանափակվում է խոշոր դիգյունկտիվ խախտումներով, այդ պատճառով Միջին Արարատի իջվածքին կարելի է համարել նաև գրարեն: Նրան հյուսիս-արևելքից սահմանափակող խախտումն անցնում է Արագած-Փարաքար — Վեդի-Սադարակ — Նորաշեն-Իլանդադ սար գծով, իսկ հարավ-արևմտյանը՝ Արարատ — Հայկական պար լեռնաշղթայով:

նշված խախտումներից առաջինին հյուսիս-արևելքից, համարյա ուղիղ անկյան տակ, մոտենում են մի քանի համեմատաբար ավելի փոքր խզման գծեր, որոնց հետ գեներատիկորեն կապված են Քասախ, Հրազդան, Զրվեժ, Աղատ և Վեդի ղեղերի հոսքի ուղղությունները: Արարատյան գոգավորութունում տեղի ունեցող սեյսմիկ երևույթները նույնպես սերտ առնչություն ունեն նշված խզման գծերի հետ, ընդ որում ավելի ուժեղ երկրաշարժային կենտրոնները կենտրոնացված են այդ խախտման գծերի հատման տեղերում (Վիին, Փարաքար, Վեդի, Արտաշատ և այլն):

2. Միջին Արաքսի իջվածքը տեկտոնական տեսակետից համասեռ չէ՝ նա կազմված է մի քանի սինկլինալային ճկվածքներից (ստորին Ախուրյանի, Երևանի, Սադարակի և Նախիջևանի), որոնք միմյանցից բաժանվում են Փարաքար-Ենգիջայի, Արարատյան և Վուլի Վորոտա անտիկլինալային բարձրացումներով:

Գրաված տարածության և իջեցման ամպլիտուդայի տեսակետից ամենից խոշոր են համարվում Երևանի և Նախիջևանի ճկվածքները, որոնցում ֆունդամենտը գտնվում է 5—6 կմ խորության վրա, ավելի փոքր է Սադարակի ճկվածքը, որը լցնող ապարների հաստությունը չի անցնում 1,5—2 կմ-ից: Նախիջևանի և Սադարակի գոգավորություններում սուբստրատը կազմված է ինտենսիվ դիսլոկացված միջին և վերին պալեոգոյան ապարներից, իսկ Երևանի և հավանաբար նաև ստորին Ախուրյանի իջվածքներում, ֆունդամենտի կառուցվածքում հիմնականում մասնակցում են ստորին պալեոգոյան մետամորֆիզացված նստվածքները:

3. Միջին Արաքսի գոգավորության տեկտոնական զարգացման պատմության մեջ կարելի է առանձնացնել հետևյալ զլխավոր էտապները՝

ա) Ստորին-միջին օլիգոցեն՝ Փոքր Կովկասի կենտրոնական մասի գեոանտիկլինալ բարձրացում և Միջին Արաքսի ու Քռի ղեպրեսիաների իջեցում (Արարատյան գոգավորության առաջացման սկիզբը):

բ) Վերին օլիգոցեն-ստորին միոցեն՝ Փոքր Կովկասի գեոանտիկլինալի նոր բարձրացում և Միջին Արաքսի գոգավորության տեղափոխում ղեպի հարավ: Այդ ժամանակ Արարատյան գոգավորությունում ստեղծվում են կոնտինենտալ կլիմայական պայմաններ, որոնք նպաստում են մեծ հաստությամբ կարմրագույն մոլասային ֆորմացիայի կուտակմանը:

գ) Միջին-վերին միոցեն՝ նոր ինտենսիվ իջեցում և դիպսաաղաքեր շերտախմբերի կուտակում Նախիջևանի և Երևանի ավազաններում:

դ) Ստորին-միջին պլիոցեն՝ բարձրացում և ռեգրեսիա Երևանի ու Նախիջևանի ավազաններում, և իջեցում ու նստվածքների կուտակում ստորին Ախուրյանի ճկվածքում:

ե) Վերին պլիոցեն — ստորին պլեիստոցեն՝ կրկին իջեցում Արարատյան գոգավորությունում և լավաների ու լճային նստվածքների կուտակում:

զ) Միջին պլեիստոցեն՝ ստեղծված ղեկտեկտոնական ռեժիմի որոշ կայունացում և ննարավոր է նույնիսկ որոշ բարձրացում:

ի) Վերին պլեիստոցեն — հոլոցեն՝ տեղի է ունենում նոր խոշոր իջեցում, որի հետևանքով Միջին Արաքսի գոգավորությունը վերջնականապես ընդունում է այժմյան տեսքը:

Ըստ իր տեկտոնական կառուցվածքի և երկրաբանական զարգացման պատմության, Միջին Արաքսի գոգավորությունը անալոգ է համարվում Քռի ղեպրեսիային և զգալի չափով հիշեցնում է Հունդարական և Տրանսիլվանական իջվածքներին:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. А. А. Габриелян, ДАН АрмССР, т. IX, № 3 (1948). 2. А. Т. Асланян, ДАН АрмССР, т. XI, № 1 (1949).

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. О. Казарян, Э. С. Авунджян и К. А. Карапетян

Об изменении состава свободных аминокислот листьев
 каллистемона красивого в связи с чередованием фаз
 генеративного развития

(Представлено М. А. Тер-Карапетяном 8. III. 1958)

Одна из биологических особенностей древесно-кустарниковых растений заключается в ежегодном чередовании вегетативной и генеративной фаз развития. У одних годовой цикл развития приростов начинается с вегетативной фазы, т. е. формированием листьев, и завершается образованием генеративных органов, у других, наоборот, годовой цикл начинается с проявления генеративной фазы и завершается образованием вегетативных органов.

У многих растений в пределах одного годового прироста происходит дву- и трехкратное чередование фаз развития и создается впечатление о ежегодном наступлении израстания соцветий, что впервые получено у однолетних растений при изменении условий светового режима в начале цветения (¹⁻⁵). Такое чередование фаз развития наиболее наглядно проявляется у тропического кустарника каллистемона красивого (*Callistemon speciosus*), образующего на каждом побеге ежегодно 1—2 яруса генеративных и вегетативных органов. Другие виды этого растения в оранжерейных условиях цветут даже три раза в течение одного года (⁶). В результате значительно затягивается созревание плодов, и почти всегда на одном и том же побеге, между чередующимися листовыми зонами, располагаются зрелые, зреющие плоды, а затем цветы или бутоны, как это показано на приведенном фотоснимке (рис. 1). При таких условиях проявляются как возрастные, так и физиологические различия между листьями каждой чередующейся вегетативной зоны стебля. Одним из наглядных показателей, характеризующих различие в обмене веществ этих листьев, может служить состав свободных аминокислот, переходящих из листьев к растущим органам. Определение их является предметом данного сообщения.

Листья всех четырех зон одного и того же побега собирались по отдельным группам, разрезались на мелкие части и сразу фиксировались в вакуум-сушилке при температуре 70—75°. После высушивания

листовая масса двукратно экстрагировалась в кипящем 70% метиловом спирте. Удаление белков и прочих веществ производилось с помощью 10% растворов уксуснокислого свинца и сернокислого натрия. Для дальнейшей очистки раствора последний пропусклся через колонку, наполненную катионитом (КУ-1). Элюция оставшихся аминокислот производилась в нормальном растворе аммиака, избыток которого удалялся в вакуум-сушилке при температуре 35—40°, вплоть до получения сухого остатка. Далее остаток был растворен в теплом 10% изопропиловом спирте, который впоследствии центрифугировался для получения прозрачного раствора.

При получении хроматограммы аминокислот на фильтровальной бумаге наносились капли раствора одинакового размера, которые, вместе взятые, соответствовали 25 мг сухого вещества экстракции листьев. Хроматографирование — трехкратное, одномерное, восходящее. В качестве растворителя применялся раствор Войвуда (7). Проявление хроматограмм производилось путем погружения в 0,25% раствор нингидрина в ацетоне. Для идентификации ряда аминокислот использовались также растворитель Виггинса и Вильямса (8). Таблица по количественной характеристике аминокислот составлена на основании сравнения занимающей площади и густоты полученных на бумаге пятен, и поэтому указание количества их является весьма приблизительным.

Таблица 1

Содержание свободных аминокислот в листьях различных зон генеративного побега каллистемона красивого

Название аминокислот	В а р и а н т ы			
	I листья са- мой нижней зоны	II листья ниж- ней средней зоны	III листья верх- ней средней зоны	IV молодые листья верх- него яруса
Аргинин	—	+-	+	—
Глютамин	+-	+	+-	—
Неидентифицированный—х	--	+-	--	—
Аспарагиновая кислота	+++	+	++	++
Серин	+-	+-	+-	+-
Глютаминовая кислота	+	++	++	++
Аланин	+++	+++	+++	+
α -аминомасляная кислота	+	+	++	+
Тирозин	--	+	+-	—
Валин	+	++	—	+-
Метионин	+-	—	++	—
Триптофан	+-	+	+	—
Изолейцин	—	+-	—	—
Фенилаланин	—	+	+	+
Лейцин	+-	+-	+-	—
Неидентифицированный—х	+-	—	—	—



Рис. 1. Вегетативно израстающий побег каллистемона красивого с четырьмя зонами листовых ярусов. Между чередующимися листоносными зонами располагаются плоды и цветки.

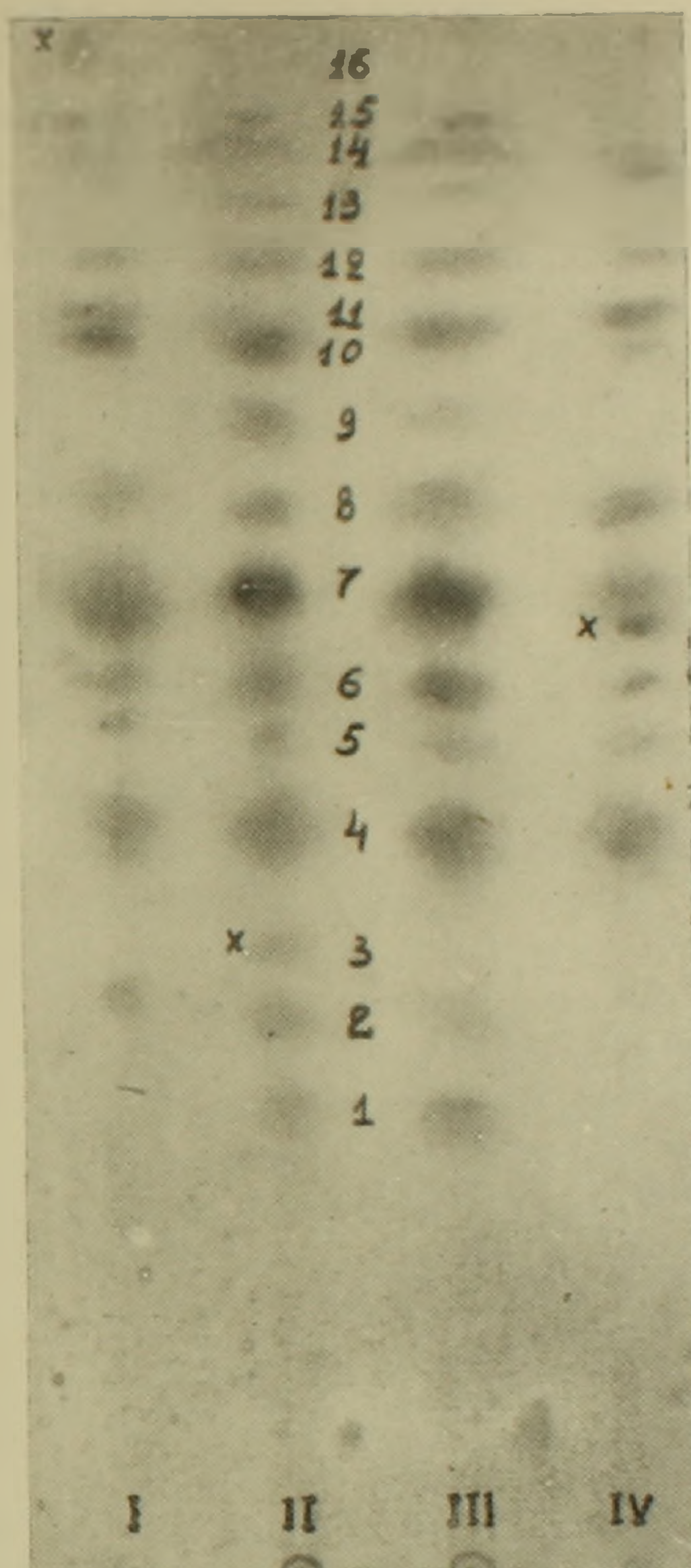


Рис. 2. Хроматограмма свободных аминокислот у каллистемона красивого. 1 — аргинин; 2 — глютамин; 3 — неизвестная аминокислота — x; 4 — аспарагиновая кислота; 5 — серин; 6 — глютаминовая кислота; 7 — аланин; 8 — α-аминомасляная кислота; 9 — тирозин; 10 — палин; 11 — метионин; 12 — триптофан; 13 — изолейцин; 14 — фенилаланин; 15 — лейцин; 16 — неидентифицированная; аминокислота — x; I, II, III, IV — обозначения зон ярусов, с которых были взяты листья для анализа.

Приведенные ниже хроматограммы (рис. 2) и данные таблицы показывают, что максимальным числом свободных аминокислот обладают листья II и III зон побега. Минимальное число аминокислот обнаруживается во вновь формировавшихся верхушечных листьях. Изменение общего числа свободных аминокислот в листьях различных зон побега можно связать с двумя обстоятельствами. С фазой репродуктивного состояния последующей зоны побега. Листья, обеспечивающие ассимилятами созревающие плоды, характеризуются сравнительно меньшим числом аминокислот, в то время как листья, стимулирующие закладки плодов (II) и цветение (III), содержат большее число свободных аминокислот. Меньше всего аминокислот обнаружено в молодых верхушечных листьях, где усиленно протекают процессы синтеза.

Другая причина количественного различия свободных аминокислот в листьях различных зон заключается в возрастных изменениях самих листьев. Листья нижних ярусов побега, будучи старыми, отличаются меньшим числом аминокислот, а листья оптимального возраста (средних зон) — большим числом аминокислот. Аналогично старым листьям меньшее число аминокислот обнаружено и в молодых листьях. Кроме изменения числа и количества отдельных аминокислот, изменяется и состав аминокислот, хотя многие из них (аспарагиновая кислота, серин, глютаминовая кислота, аланин, α -аминомасляная кислота, триптофан и фенилаланин) обнаруживаются в листьях всех 4 групп.

Эти данные могут являться подтверждением положения о том, что одной из основных внутренних причин перехода растений к генеративной фазе развития является качество веществ, переходящих из листьев к растущим конусам нарастания клетки, которые в зависимости от природы этих веществ дифференцируются в направлении формирования или генеративных, или же вегетативных органов.

Кроме обнаруженного различия в составе и количестве свободных аминокислот, одновременно было установлено значительное расхождение в общей фотосинтетической интенсивности их. Применением радиоактивного углекислого газа показано, что максимальную фотосинтетическую активность проявляют листья III зоны побега, обеспечивающие ассимилятами формирующиеся цветы (табл. 2).

Таблица 2

Фотосинтетическая активность листьев различных зон генеративного побега каллистемона красивого

Группа листьев	Обозначение по зонам	Радиоактивность в имп/мин. на 1 кв. см лист. площ.	Радиоактивность в %
Листья доноров зрелых плодов	I	549	176
Листья доноров зреющих плодов	II	615	197
Листья доноров формирующихся цветков	III	914	293
Листья, энергично растущие (молодые)	IV	312	100

Эти данные полностью согласуются с результатами других исследований по определению изменения фотосинтетической активности листьев однолетних растений, в связи с наступлением генеративной фазы развития (4, 9, 12).

Полученные данные приводят авторов к следующим выводам:

1. В ходе онтогенетического старения листьев изменяется количество свободных аминокислот в них. Наибольшее число аминокислот обнаруживается в листьях среднего возраста. По мере их старения уменьшается число свободных аминокислот в них.

2. Листья, обеспечивающие образование и рост цветков, содержат максимальное число свободных аминокислот. По мере созревания плодов уменьшается количество и число аминокислот в листьях, обеспечивающих рост плодов.

3. Наибольшую фотосинтетическую активность показывают листья, обеспечивающие образование и рост цветков.

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

Վ. Ն. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Է. Ս. ՇԱՎՈՒՆՋՅԱՆ ԵՎ Կ. Ա. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

Գեղեցիկ կալիստեմոնի տերևների ազատ ամինոթթուների կազմի փոփոխության մասին, կապված գեներատիվ զարգացման փուլերի հերթափոխության հետ

Մասնաթփային տեսակների համար ֆազերի հերթափոխումը, ինչպես հայտնի է, հանդիսանում է ընդհանուր օրինաչափություն: Գեղեցիկ կալիստեմոնի մոտ տարվա ընթացքում տեղի է ունենում 3 և ավելի գեներատիվ զարգացման ֆազերի հերթափոխություն: Դրա հետևանքով յուրաքանչյուր տարեկան ճյուղի սահմաններում ստացվում է գեներատիվ օրգանների և տերևների զոնայական կանոնավոր հաջորդականություն: Հասարակ ամենաանբերկի զոնայի տերևներին հաջորդում է հասուն պտուղների զոնան, 2-րդ տերևային զոնային՝ հասունացող պտուղների զոնան, իսկ 3-րդ տերևային զոնային՝ ծաղկման զոնան: Այսպիսի պայմաններում տարբեր զոնայի տերևների մեջ ստացվում է ոչ միայն հասակային, այլև ֆիզիոլոգիական տարբերություն, որովհետև նրանցից մեկ խումբ տերևները սնում են հասունացող սերմերին, իսկ մյուսը՝ նոր առաջացող ծաղիկներին:

Վերահիշյալից ելնելով մեր նպատակն է եղել պարզել այդ տերևների մեջ ազատ ամինոթթուների որակական և քանակական կազմը, ինչպես և նրանց ֆոտոսինթետիկ ակտիվությունը: Փորձերի արդյունքները, որոնք զետեղված են № 1 և 2 աղյուսակներում և բերված խրոմատոգրամայում, հեղինակներին բերում են հետևյալ եզրակացություններին:

1. Տերևների անհատական զարգացման ընթացքում փոփոխվում են նրանց մեջ ազատ ամինոթթուների քանակական և որակական կազմը: Ամենամեծ թվով ամինոթթուներ հայտնաբերվում են միջին հասակի տերևներում, ամենափոքրը՝ ծեր և երիտասարդ տերևներում:

2. Այն տերևները, որոնք ապահովում են նոր առաջացող ծաղիկներին պլաստիկ նյութերով պարունակում են ամենամեծ քանակով ազատ ամինոթթուներ: Պտուղների առաջացման և հասունացման զուգահեռ փոփոխվում է վերջիններիս սնող տերևներում ամինոթթուների քանակը և որակը:

3. Ամենաուժեղ ֆոտոսինթետիկ ակտիվություն են ցույց տալիս այն տերևները, որոնք սնուցում են նոր զարգացող ծաղիկներին:

¹ В. В. Гарнер и Г. А. Аллард, Journ. Agris Res., 18, 1920. ² В. Н. Люби́менко, „Сов. ботаника“, № 6, 1933. ³ В. В. Ботвинский, „Бот. журнал“, № 1, 1934. ⁴ В. О. Казарян, Стадийность развития и старения однолетних растений, Ереван, 1952. ⁵ В. О. Казарян, и А. П. Мелконян, ДАН АрмССР, т. XXI, № 5 (1955). ⁶ А. А. Полунина, ДАН СССР, т. 116, № 2 (1957). ⁷ А. С. Войвуд, Biochem. Journ., 45, 4 (1949). ⁸ Л. Ф. Виггинс и Виллямс, Nature, 170 (1951). ⁹ В. М. Катунский, Сб. работ по физиологии растений им. К. А. Тимирязева, 1941. ¹⁰ В. А. Бриллиант, Фотосинтез, как жизнедеятельность растений, 1949. ¹¹ Г. С. Горбунова, Тр. Бот. ин-та, сер. биол., 4, 11 (1956). ¹² В. О. Казарян, Г. Г. Габриелян, и В. Ш. Агабабян, ДАН АрмССР, т. XXIV, № 5 (1957).

Մաթեմատիկա

Ի. Ս. Սարգսյան — $\Delta + q(x, y)$ օպերատորի սպեկտրալ ֆունկցիայի դիֆերենցման մասին	129
Ե. Ի. Դուլշտեյն — Մի քանի փոփոխականների հարմոնիկ բաղմանդամների ածանցյալների գնահատականները	193
Ի. Ս. Սարգսյան — Ըստ $\Delta + q(x, y)$ օպերատորի սեփական ֆունկցիաների վերլուծությունների դիֆերենցման մասին	201
Ա. Ա. Թալալյան — Չափի ֆունկցիաների ինտեգրալ ներկայացման մասին, որտեղ ներկայացման կորիզները առաջացնում են $L_2(0, \infty)$ տարածության ունիտար ձևափոխություններ	257

Մեխանիկա

Լ. Գ. Սեդրակյան — Ամրության ստատիստիկական տեսության երկու խնդիր	135
Մ. Ա. Ջալոյան — Սողբի տեսության վարիացիոն հավասարումների մասին	263

Շինարարական մեխանիկա

Է. Ե. Խաչիյան — Աստիճանաձև կառուցվածքների սեյսմակայունության շուրջը	269
---	-----

Գրունտների մեխանիկա

Ս. Ս. Մեսչյան — Կապակցված զրանտների կմախքի սողբի դեֆորմացիայի էքսպերիմենտալ հետազոտության մեթոդիկայի մասին	207
--	-----

Առանցքակառուցության տեսություն

Բ. Լ. Արլուստամյան — Կլոր զլանի հավասարակշռության մի քանի խնդիրներ	63
--	----

Ֆիզիկա

Ռ. Բ. Բեգմանով և Վ. Մ. Խարիտոնով — Փոխազդման վաղբի երկարությունը որոշող փորձերի և չափման արդյունքների ստատիստիկական սխալների մասին	141
Խ. Պ. Բաբայան, Ն. Ա. Մարության, Կ. Ա. Մարեոսյան և Մ. Հ. Սարինյան — $\pi^+ \rightarrow \mu^+ \rightarrow e^+$ տրոհման անկյունային կորելյացիայի դիտումը կորիզային էմուլսիայում	145

Աստրոֆիզիկա

Ռ. Հ. Սահակյան — Դրավման միջոցով կրկնակի աստղերի առաջացման մասին	3
Վ. Հ. Համբարձումյան, աղաղեմիկոս — Բազմազալակտիկաները և ուղիորդակտիկաները: Հաղորդում III	73
Ա. Ա. Նիկիտին — Ոչ ստատիոնար խնդրի դեպքում աստղային սպեկտրներում հեղիումի դեբերի ինտենսիվությունների մի քանի գնահատականները	149
Ա. Տ. Փալլոզյան — Ձողիկավոր զալակտիկաների զուենաչափություն: Հաղորդում I	217
Վ. Հ. Համբարձումյան, աղաղեմիկոս, և Ռ. Կ. Շանբազյան — Բազմազալակտիկաները և ուղիորդակտիկաները: Հաղորդում IV	277

Ռադիոսոս ուղադիտութուն

Հ. Մ. Թովմասյան— Ինտերֆերենցիոն ուղիոսասղադիտակի զգայնության բարձրացման մասին: Հաղորդում II	11
---	----

Գեոմիզիկա

Շ. Ս. Հովհաննիսյան— Ծանրության ուժի անոմալիայի կապը սեյսմիկականության հետ	77
Յ. Գ. Հակոբյան— Արարատյան հովտի մադնիսական և գրավիտացիոն դաշտերի միջև գոյութիւն ունեցող մի քանի որինչափական հարաբերութիւնների մասին	223
Լ. Կ. Թադևոսյան— Մանրակրկիտ գրավիմետրիական նկարահանման օգտագործումը Հայաստանում երկրի կեղևի խորքային կառուցվածքի ուսումնասիրության համար	229

Օրգանական քիմիա

Ա. Թ. Բաբայան, ՀՍՍՌ ԳԱ Թղթակից տնօրէն, Ա. Է. Գրիգորյան և Գ. Թ. Մարտիրոսյան— Հալոիդակիլ պարունակող չորրորդային ամոնիում աղերի ճեղքումը ջրային հիմքով	133
Ա. Թ. Բաբայան, ՀՍՍՌ ԳԱ Թղթակից-տնօրէն, Մ. Հ. Ինջիկյան և Ս. Ա. Սուրմանյան— Ալիլ և բենզիլ ուղիկականների ու ազոտի միջև քիմիական կապի համեմատական ամրության մասին	236

Ռիոքիմիա

Ա. Ս. Հովհաննիսյան— Ինսուլինի ազդեցութիւնը երիկամների խոզովակներում ֆոսֆատների ռեաբսորբցիայի վրա	21
Վ. Ն. Քյուրբչյան և Բ. Ա. Շահբազյան— Ազատ ամինոթթուների բաղադրութիւնն աղաջրային պանիրներում	163
Մ. Ա. Տեր-Կարապետյան, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, և Ա. Մ. Օհանջանյան— Բուսական հյուսվածքների դյուրալուծելի պենտոզային օլիգոսախարիդները	281

Ագրոքիմիա

Ա. Շ. Գալստյան— Հայաստանի մի քանի հողատիպերի ֆերմենտային ակտիվութիւնը: Հաղորդում IV	29
Վ. Լ. Անանյան— Բույսի կողմից ֆոսֆորի յուրացման վրա հողի կարբոնատության ազդեցութեան հարցի շուրջը: Հաղորդում I	241
Ա. Շ. Գալստյան— Պերօքսիդազիայի և պոլիֆենոլօքսիդազայի համեմատական ակտիվութեան որոշումը հողի մեջ	286

Ինդագործական քիմիա

Ա. Լ. Մնջոյան, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, և Հ. Լ. Մնջոյան— Հետազոտութիւն փոխարկված քաղախաթթուների ածանցյալների բնագավառում: Հաղորդում XI	246
Ա. Լ. Մնջոյան, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, Հ. Լ. Մնջոյան և Ա. Ն. Գրիգորյան— Հետազոտութիւն փոխարկված քաղախաթթուների ածանցյալների բնագավառում: Հաղորդում XII	289

Դեղագիտութուն

Ա. Թ. Բաբայան, ՀՍՍՌ ԳԱ Թղթակից-տնօրէն, Ի. Ա. Մոզզով, Լենինի անվան Համամիութենական դուղատնտեսական ակադեմիայի ակադեմիկոս, Ա. Ա. Գրիգորյան և Մ. Գ. Կաշկին— Բազմահալոիդ ուղիկալ պարունակող մի քանի ամինների և նրանց հալոգենաջրածնական աղերի սինթեզը և ֆարմակոլոգիական ուսումնասիրութիւնը	81
--	----

Քիմիական տեխնոլոգիա

Մ. Գ. Մանվելյան, ՀՍՍՌ ԳԱ Թղթակից-տնօրէն, և Լ. Ա. Զախարով— Գալա-հողային արդյունաբերութեան թափուկներից պորտլանդցեմենտ ստանալու հարցի շուրջը	32
---	----

Ա. Բ. Գառնուարյան և Ա. Ա. Չամիկյան — <i>Բասնիկների անկման մեխանիզմի մասին մածուցիկ միջավայրում</i>	39
Մ. Ա. Գասպարյան և Ն. Ս. Իկարյան — <i>Տձև մասնիկների կաշկանդված անկման մասին</i>	95

Երկրաբանություն

Կ. Գ. Շիրինյան և Ս. Բ. Աբովյան — <i>Ախուրյան գետի հովտի լավաներում պիրոքսենիտի բեկորների հայտնաբերման և նրա երկրաբանական նշանակության մասին</i>	47
Հ. Գ. Մաղարյան, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս — <i>Աշխարհի մետալոգենիկ քարտեզը</i>	167

Միջնաբալոգիա

Է. Ա. Խաչատրյան — <i>Ալթաիում և պետցիում Ղափանի պղնձի հանքավայրում</i>	177
Է. Գ. Մուխասյան — <i>Սև կալցիտի նոր տարատեսակ</i>	297

Օտրատիգրաֆիա

Ա. Հ. Գաբրիելյան, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ, Ա. Լ. Թախտաջյան, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Հ. Հ. Սարգսյան — <i>Դիլիջան քաղաքի շրջակայքի ածխաթերթաքարաբեր շերտախմբի հասակի մասին</i>	181
---	-----

Ցեկտոնիկա

Ա. Հ. Գաբրիելյան, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ — <i>Նոր տվյալներ Միջին Արաքսի գոգավորության տեկտոնիկայի մասին</i>	303
--	-----

Միկրոբիոլոգիա

Մ. Ք. Չալախյան, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ և Ա. Ա. Մեհրաբյան — <i>Թիթեոնաձագկավորների ստիմուլյացիոն ազդեցությունը բույսերի պլառարակտերիանների աճման վրա</i>	103
Է. Գ. Աֆրիկյան, Վ. Գ. Թումանյան և Ռ. Հ. Բոբիկյան — <i>Թափանցող ճառագայթների ազդեցությունը ազոտաբակտերի կուլտուրաների ազոտասիմիլյացիոն ակտիվության վրա</i>	26

Բույսերի Ֆիզիոլոգիա

Վ. Հ. Ղազարյան, Է. Ս. Հավունջյան և Կ. Հ. Կարապետյան — <i>Պատվաստացուի տերևների կենսադործունեության վրա պատվաստակալի ազդեցության մասին</i>	113
Վ. Հ. Ղազարյան, Է. Ս. Հավունջյան և Կ. Հ. Կարապետյան — <i>Ծառերի և թփերի վրա ձևավորման երիտասարդացնող ազդեցության բնույթի մասին</i>	187
Վ. Հ. Ղազարյան, Է. Ս. Հավունջյան և Կ. Ա. Կարապետյան — <i>Գեղեցիկ կալիստեմոնի տերևների ազատ աճինոթթունների կազմի փոփոխության մասին կապված գեներատիվ զարգացման փուլերի հերթափոխության հետ</i>	309

Ֆիզիոլոգիա

Ն. Գ. Միրայելյան — <i>Կազեինի ամինոթթվային բազադրությունը նորմայում և կաթնադեղձի դեներվացիայի դեպքում</i>	53
Տ. Գ. Ուրդանջյան — <i>Կոմպենսատոր հարմարողականության սահմանը օնտոգենեզում</i>	119

Կենդանաբանություն

Խ. Ա. Ջաքարյան — <i>Սարահարթային զաշտամկան սիստեմատիկայի հարցի մասին (Microtus guentheri schidlovskii Arg.)</i>	125
---	-----

Հելմինթոլոգիա

Կ. Ս. Հախումյան — <i>Թռչնի պարազիտ բաժանասեռ երիզորդի մի նոր տեսակ — Gyrocoelia skryabini nov. sp.</i>	59
--	----

СОДЕРЖАНИЕ XXVI ТОМА

Стр.

Математика

- И. С. Саргсян* — О дифференцировании спектральной функции оператора $-\Delta + q(x, y)$ 129
- Е. Г. Гольштейн* — Оценки производных гармонических многочленов нескольких переменных 193
- И. С. Саргсян* — О дифференцировании разложений по собственным функциям оператора $-\Delta + q(x, y)$ 201
- А. А. Талалян* — Об интегральном представлении измеримых функций с помощью ядер, порождающих унитарные преобразования пространства $L_2(0, \infty)$ 257

Механика

- Л. Г. Седракян* — Две задачи статистической теории прочности 135
- М. А. Задоян* — О вариационных уравнениях теории ползучести 263

Строительная механика

- Э. М. Хачиян* — О сейсмостойкости сооружений ступенчатого очертания по высоте 269

Механика грунтов

- С. Р. Месчян* — О методике экспериментального исследования ползучести скелета связных грунтов 107

Теория упругости

- Б. Л. Абрамян* — Некоторые задачи равновесия круглого цилиндра 65

Физика

- Р. Б. Бегжанов и В. М. Харитонов* — О постановке опытов по определению пробегов взаимодействия и о статистических ошибках измерений 141
- Х. П. Бабаян, Н. А. Марутян, К. А. Матевосян и М. Г. Саринян* — Угловая корреляция в $\pi^+ \rightarrow \mu^+ \rightarrow e^+$ распаде, наблюдаемая в ядерной эмульсии 145

Астрофизика

- Р. А. Саакян* — О возникновении двойных звезд путем захвата 3
- В. А. Амбарцумян, академик* — Кратные галактики и радиогалактики. Сообщение III 73
- А. А. Никитин* — Некоторые оценки интенсивностей линий гелия в звездных спектрах в случае нестационарной задачи 149
- А. Т. Каллоглян* — Колориметрия галактик с перемычкой. Сообщение I 217
- В. А. Амбарцумян, академик, и Р. К. Шахбазян* — Кратные галактики и радиогалактики. Сообщение IV 277

Радиоастрономия

- Г. М. Товмасян* — О повышении чувствительности интерференционных радиотелескопов. Сообщение II 11

Геофизика

- Ш. С. Оганисян* — Связь аномалий силы тяжести с сейсмичностью . . . 77
- Ц. Г. Акопян* — О некоторых закономерных соотношениях между магнитным и гравитационным полями в Араратской котловине Армянской ССР . . . 223
- Л. К. Татевосян* — Использование детальной гравиметрической съемки при изучении глубинного строения земной коры в Армении 229

Органическая химия

- А. Т. Бабаян*, чл.-корр. АН АрмССР, *А. А. Григорян* и *Г. Т. Мартirosян* — Расщепление галоидоалкил содержащих четвертичных аммониевых солей водной щелочью 153
- А. Т. Бабаян*, чл.-корр. АН АрмССР, *М. Г. Инджикян* и *С. А. Сурманиян* — О сравнительной прочности связей радикалов аллил и бензил с азотом 235

Биохимия

- А. С. Оганасян* — Влияние инсулина на реабсорбцию фосфатов в почечных канальцах 21
- В. Н. Кюркчян* и *Б. А. Шахбазян* — О составе свободных аминокислот в рассольных сырах 163
- М. А. Тер-Карапетян*, академик АН АрмССР, и *А. М. Оганджаниян* — Легкорастворимые пентозные олигосахариды растительных тканей 281

Агрохимия

- А. Ш. Галстян* — Ферментативная активность некоторых типов почв Армении. Сообщение IV 29
- В. Л. Ананян* — К вопросу о влиянии карбонатности почвы на усвоение фосфора растением. Сообщение I 241
- А. Ш. Галстян* — Определение сравнительной активности пероксидазы и полифенолоксидазы в почве 285

Фармацевтическая химия

- А. Л. Мнджоян*, академик АН АрмССР, и *О. Л. Мнджоян* — Исследование в области производных замещенных уксусных кислот. Сообщение XI . . . 245
- А. Л. Мнджоян*, академик АН АрмССР, и *О. Л. Мнджоян* — Исследование в области производных замещенных уксусных кислот. Сообщение XII . . 289

Фармакология

- А. Т. Бабаян*, чл.-корр. АН АрмССР, *И. Е. Мозгов*, академик ВАСХНИЛ, *А. А. Григорян* и *М. Г. Кашкин* — Синтез и фармакологическое испытание некоторых аминов и аммониевых солей, содержащих полигалоидный радикал . . 81

Химическая технология

- М. Г. Манвелян*, чл.-корр. АН АрмССР, и *Л. А. Захаров* — К вопросу получения портландцемента из отходов глиноземной промышленности 33
- А. М. Гаспарян* и *А. А. Заминян* — О механизме падения частиц в вязкой среде 39
- А. М. Гаспарян* и *Н. С. Икарян* — О стесненном падении бесформенных частиц 96

Геология

- К. Г. Ширинян* и *С. Б. Абовян* — О находке обломков пироксенита в лавах ущелья р. Ахурян и его геологическом значении 47
- И. Г. Магакьян*, академик АН АрмССР — Металлогенетическая карта мира 167

Минералогия

- Э. А. Хачатурян — Алтант и петцит в рудах Кафанского месторождения 177
Э. Г. Малхасян — Новая разновидность черного кальцита 297

Стратиграфия

- А. А. Габриелян, чл.-корр. АН АрмССР, А. Л. Тахтаджян, чл.-корр. АН АрмССР и О. А. Саркисян — О возрасте угленосно-сланцевосной свиты окрестностей гор. Дилижана 181

Тектоника

- А. А. Габриелян, чл.-корр. АН АрмССР — Новые данные по тектонике Среднеараксинской котловины 303

Микробиология

- М. Х. Чайлахян, чл.-корр. АН АрмССР, и А. А. Меграбян — О стимулирующем действии бобовых растений на рост свойственных им клубеньковых бактерий 103
Э. Г. Африкян, В. Г. Туманян и Р. А. Бобикян — Действие проникающих излучений на азотфиксирующую активность культуры азотобактера 253

Физиология растений

- В. О. Казарян, Э. С. Авунджян и К. А. Карапетян — О влиянии подвоя на жизнедеятельность листьев привоя 113
В. О. Казарян, Э. С. Авунджян и К. А. Карапетян — О природе омолаживающего влияния формовки на деревья и кустарники 187
В. О. Казарян, Э. С. Авунджян и К. А. Карапетян — Об изменении состава свободных аминокислот листьев каллистемона красивого в связи с чередованием фаз генеративного развития 309

Физиология

- Н. Г. Микаелян — Аминокислотный состав казенна в норме и при денервации молочной железы 53
Т. Г. Урганджян — Предел приспособляемости в онтогенезе 119

Зоология

- Х. А. Захарян — К вопросу о систематике плоскогорной полевки (*Microtus guentheri schidlovskii* Arg.) 125

Гельминтология

- К. С. Ахумян — Новый раздельнополый вид цестоды *Gyrocotelia skrjabini* nov. sp. — паразит птицы 59

