

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

XXIV, № 5

1957

Խմբագրական կոլեգիա

Գ. Ս. ԴԱՎԹՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ակադեմիկոս,
Ա. Լ. ԹԱՆՏԱՋՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անդամ,
Վ. Հ. ՀԱՄԱՐԱԶՈՒՄՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ակադեմիկոս
(պատ. խմբագիր), Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ա. Լ. ՄՆՋՈՒ-
ՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ակադեմիկոս, Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ,
ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անդամ, Մ. Մ. ԶՐԱՇԵՅԱՆ, ՀՍՍՐ
ԳԱ ակադեմիկոս (պատ. խմբագրի անդակալ):

Редакционная коллегия

В. А. АМБАРЦУМЯН, академик АН АрмССР
(отв. редактор), Г. С. ДАВТЯН, академик АН
АрмССР, М. М. ДЖРБАШЯН, академик АН
АрмССР (зам. отв. редактора), В. О. КАЗАРЯН,
А. Л. МНДЖОЯН, академик АН АрмССР,
А. Г. НАЗАРОВ, чл.-корресп. АН АрмССР,
А. Л. ТАХТАДЖЯН, чл.-корресп. АН АрмССР.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Էջ

Մեխանիկա

Մ. Ա. Զադոյուն — Բետոնյա բլոկների սահմանային լիճակի մի խնդրի մասին 193

Գեոմիզիկա

Յ. Գ. Հակոբյան — Հայաստանի էֆուզիվ ապարների մնացորդային մագնիսականության մասին 201

Դնդագործական քիմիա

Ա. Լ. Մնջոյան, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, Վ. Գ. Աֆրիկյան և Մ. Տ. Գրիգորյան — Հետազոտություններ ֆուրանի ածանցյալների բնագավառում: Հաղորդում XIII 207

Պետրոգրաֆիա

Ա. Ի. Բալասանյան — Բիոտիտի անսովոր վարքը ապար կազմող միներալների բյուրեղացման սխեմայում 219

Բույսերի ֆիզիոլոգիա

Վ. Հ. Ղազարյան, Գ. Գ. Գաբրիելյան և Վ. Շ. Աղաբաբյան — Ֆոտոսինթեզի ակտիվության և բլորոֆիլի վերականգնման միջև եղած կապի մասին 223

Միջատաբանություն

Ս. Մ. Խնձորյան — Նոր հովհարակիր (Coleoptera, Rhipiphoridae) Հայկական ՍՍՌ-ից 231

СОДЕРЖАНИЕ

Механика	Стр.
М. А. Задоян — Об одной задаче предельного состояния бетонных блоков	193
Геофизика	
Ц. Г. Акопян — Об остаточной намагниченности эффузивных горных пород Армении	201
Фармацевтическая химия	
А. Л. Мнджоян, академик АН АрмССР, В. Г. Африкян и М. Т. Григорян — Исследование в области производных фурана. Сообщение XIII	207
Петрография	
С. И. Баласанян — Необычное поведение биотита в схеме кристаллизации породообразующих минералов	219
Физиология растений	
В. О. Казарян, Г. Г. Габриелян и В. Ш. Агабабян — О связи между интенсивностью фотосинтеза и энергией возобновления хлорофилла	225
Энтомология	
С. М. Хизорян — Новый веероносец из Армянской ССР (Coleoptera, Rhipiphoridae)	231

МЕХАНИКА

М. А. Задоян

Об одной задаче предельного состояния бетонных блоков

(Представлено Н. Х. Арутюняном 22. I. 1957)

В нашей работе ⁽¹⁾ рассмотрено упруго-пластическое состояние прямоугольного бетонного блока, лежащего на сплошном упругом основании, при равномерном охлаждении и нагревании.

Значительный интерес представляет вопрос о перераспределении напряжения и наступлении предельного состояния блока от температурного воздействия после укладки второго блока над первым. Область этих задач весьма обширна и многообразна, поэтому здесь исследуются лишь некоторые случаи. Принимается, что укладка второго блока производится при сравнительно небольших значениях температуры, когда в первом блоке еще не успели появиться пластические деформации. Для определенности предполагаем, что размеры обоих блоков и свойства контактов одинаковы (последний может быть, в частности, когда одинаковы состав бетона и промежутки бетонирования). Будем исходить из теории идеально - пластического тела. Обозначим через σ_1 и σ_2 условные пределы текучести при одноосном растяжении и сжатии, а через τ_s — предельное значение касательного напряжения, возникающего в контактах. Для количественной иллюстрации будем принимать, в частности, что $\tau_s = \frac{1}{2} \sigma_1 = \frac{1}{16} \sigma_2$.

1°. *Прямоугольный блок.* После укладки второго блока на верхней грани первого блока возникают касательные напряжения (силы сцепления) $\tau(x)$. Они по величине равны соответствующим касательным напряжениям, действующим на основании первого блока, и имеют обратные направления. Верхний блок находится в таком же напряженном состоянии, как и отдельно стоящий блок. Поэтому для этого блока можно использовать результаты, полученные в вышеуказанной работе ⁽¹⁾. Уравнения равновесия нижнего блока при пренебрежении σ_y в случае охлаждения будут

$$\int_0^h \sigma_x(x, y) dy = 0,$$



$$\int_0^h \sigma_x(x, y) y dy + h \int_x^l \tau(x) dx = 0, \quad \int_0^h \tau_{xy}(x, y) dy = 0, \quad (1)$$

где h — высота, а $2l$ — длина блока.

Предполагается, что $\tau(x) = \tau_s \frac{T}{T_s} \frac{x}{l}$, $T \leq T_s$, причем T_s значение температуры, при которой на концах контакта $\tau(l) = \tau_s$. Величина T_s для данных размеров блока принимается известной.

Используя гипотезу плоских сечений и уравнения равновесия (1), для чисто-упругой стадии блока получим

$$\sigma_x(x, y) = \frac{3}{2} \frac{\tau_s}{m} \frac{T}{T_s} \left(1 - \frac{x^2}{l^2}\right) \left(1 - \frac{2y}{h}\right), \quad (2)$$

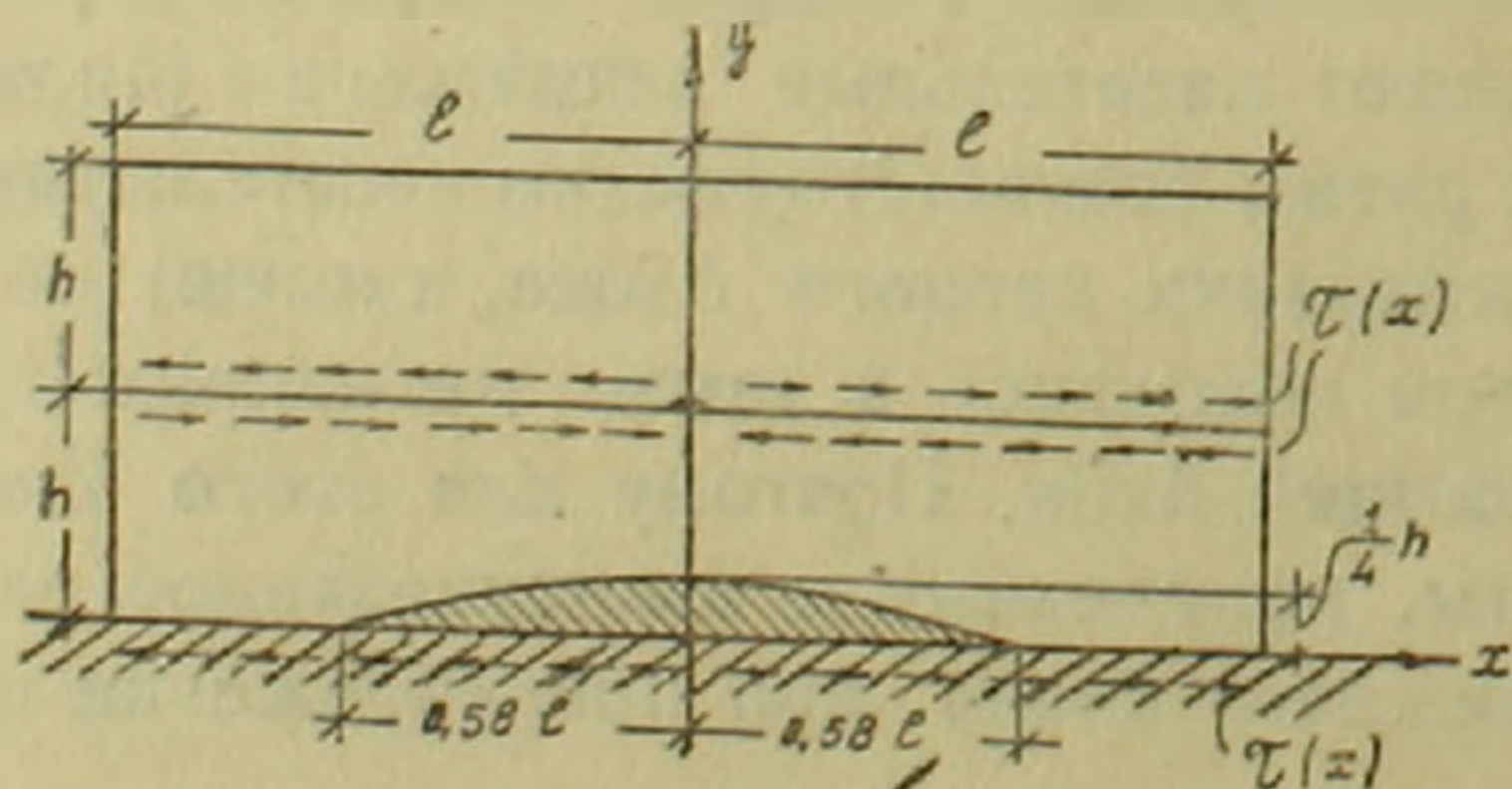
где $m = \frac{h}{2l}$. Из (2) следует, что первое в блоке, в нижнем крае сечения $x = 0$, возникает пластическое состояние от растяжения при температуре $T_1 = \frac{2}{3} \frac{\sigma_1}{\tau_s} m T_s = \frac{4}{3} m T_s$. При увеличении T блок переходит в одностороннее упруго-пластическое состояние.

Исходя из гипотезы плоских сечений, уравнения равновесия (1) и условия $\sigma_x^e[x, \eta(x)] = \sigma_x^p[x, \eta(x)]$, $\eta(x_1) = 0$, где $\eta(x)$ ординаты точек указанной границы, а $2x_1$ длина пластической зоны, получим

$$\sigma_x(x, y) = \begin{cases} \sigma_1 & \text{при } 0 \leq y \leq \eta \\ \sigma_1 - \frac{2\sigma_1 h [y - \eta(x)]}{[h - \eta(x)]^2} & \text{при } \eta \leq y \leq h \end{cases} \quad (3)$$

$$\eta(x) = \frac{h}{2} \left[\frac{6\omega(x)}{\sigma_1 h} - 1 \right], \quad x_1 = l \sqrt{1 - \frac{T_1}{T}}, \quad (4)$$

причем $\omega(x) = \tau_s \frac{T}{T_s} \frac{l}{2} \left(1 - \frac{x^2}{l^2}\right)$. При $T = \frac{\sigma_1}{\tau_s} m T_s$, т. е. когда впервые в



Фиг. 1.

нижнем крае верхнего блока возникают пластические деформации (1), высота и длина пластической зоны нижнего блока суть (фиг. 1)

$$\eta(0) = \frac{1}{4} h, \quad x_1 = \frac{\sqrt{3}}{3} l.$$

Из (3) следует, что в верхнем крае нижнего блока от сжатия впервые появятся пластические деформации при температуре:

$T_2 = \frac{2}{3} \frac{\sigma_1}{\tau_s} \frac{3\sigma_2 - \sigma_1}{\sigma_2 + \sigma_1} m T_s \approx 3,41 m T_s$. В этой стадии высота и длина пластической зоны для нижнего блока будут (фиг. 2):

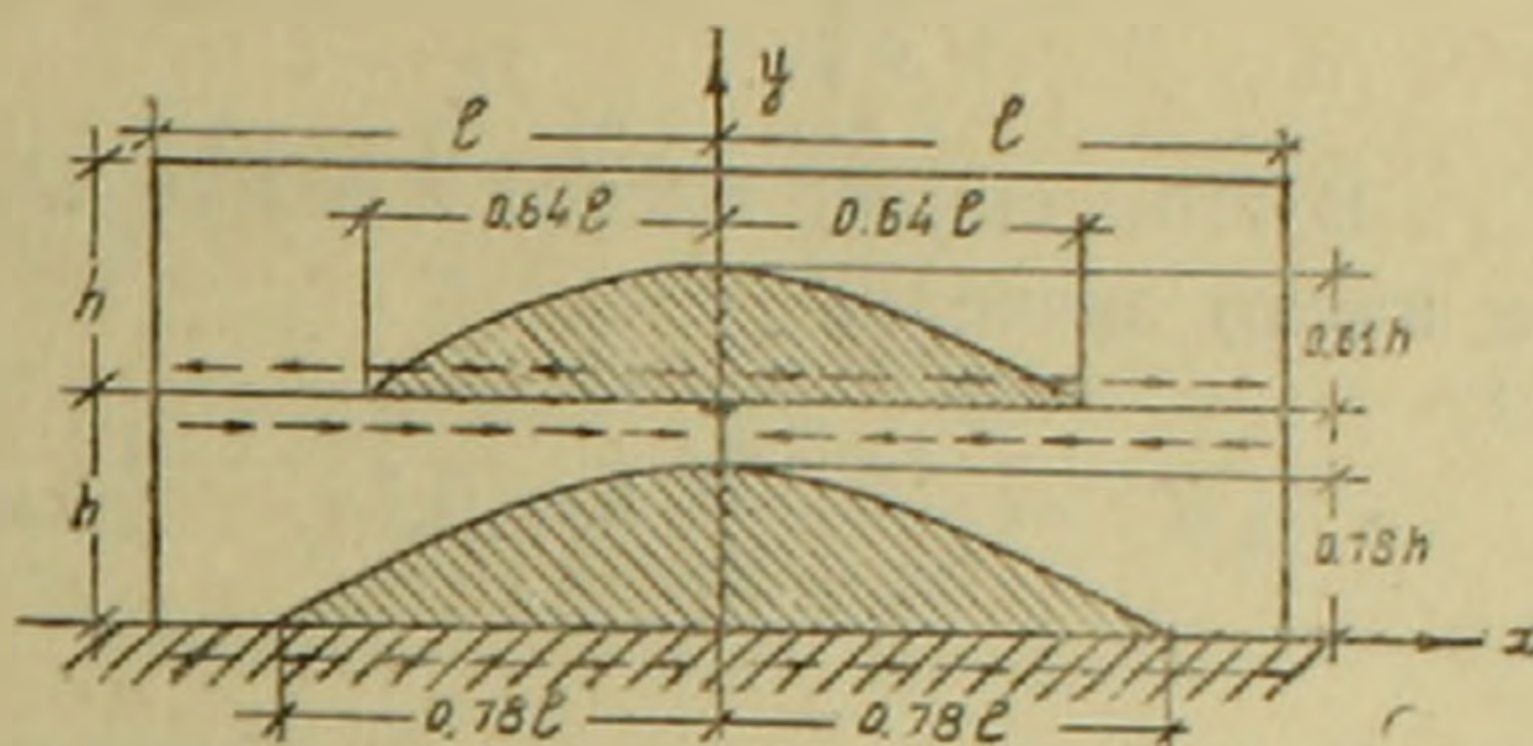
$$\eta(0) = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\sigma_2 + \sigma_1} h \approx 0,78h,$$

$$x_1 = \sqrt{2} \sqrt{\frac{\sigma_2 - \sigma_1}{3\sigma_2 - \sigma_1}} l \approx 0,78l$$

Соответствующие значения для верхнего блока получаем из (1):

$$\eta(0) = \frac{3\sigma_2 - 5\sigma_1}{3\sigma_2 + 7\sigma_1} h \approx 0,61h,$$

$$x_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{\frac{3\sigma_2 - 5\sigma_1}{3\sigma_2 - \sigma_1}} l \approx 0,64l.$$

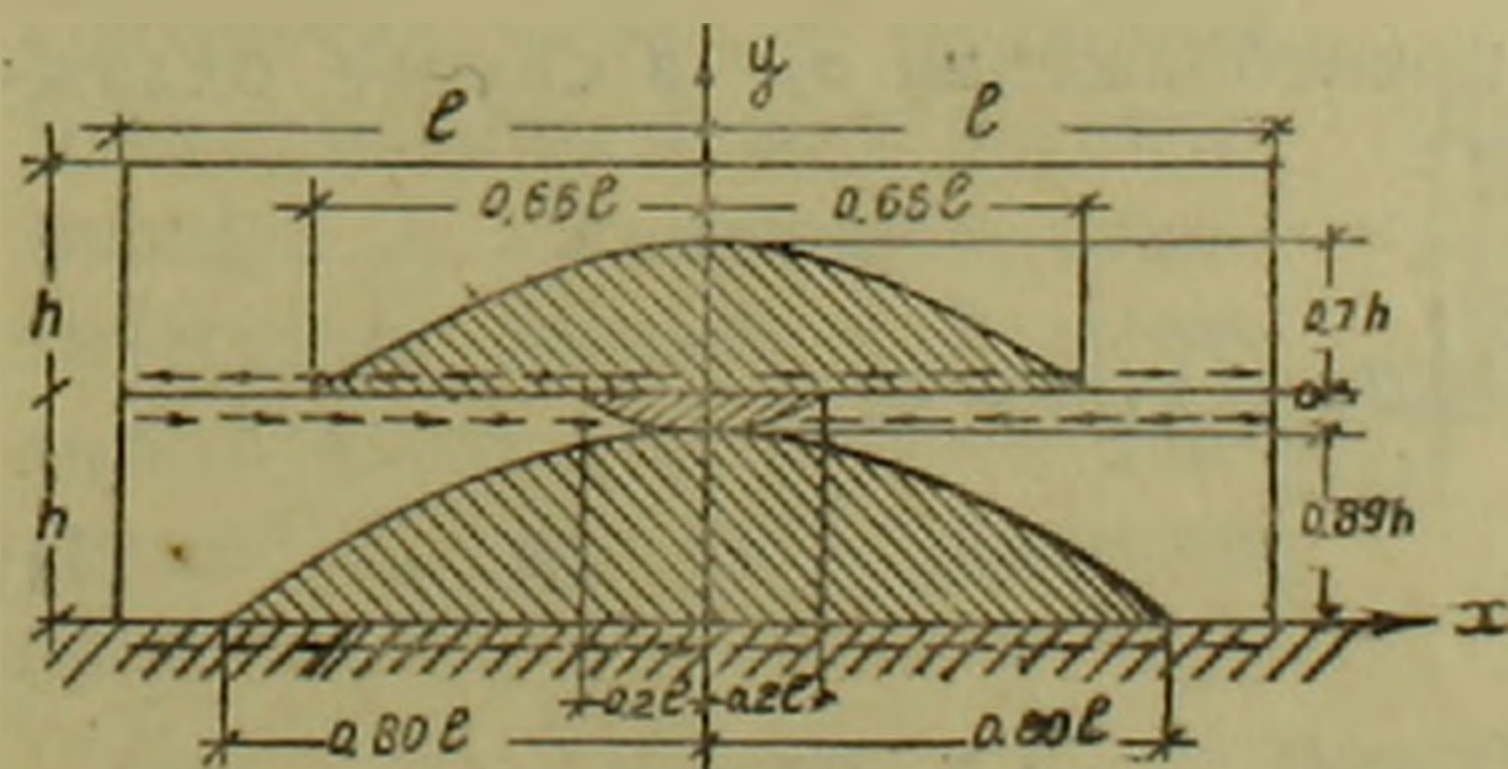


Фиг. 2.

При $T > T_2$ нижний блок переходит в двухстороннее упруго-пластическое состояние. На основании гипотезы плоских сечений, уравнения равновесия (1) и условий $\sigma_x^e[x, \eta_1(x)] = \sigma_x^p[x, \eta_1(x)]$, $\sigma_x^e[x, \eta_2(x)] = \sigma_x^p[x, \eta_2(x)]$, $\eta_2(x_2) = h$, где η_1 и η_2 ординаты точек границы соответственно растягивающей и сжимающей пластической зоны, $2x_2$ длина сжимающейся пластической зоны, для части нижнего блока $0 \leq |x| \leq |x_2|$ получаем

$$\sigma_x(x, y) = \begin{cases} \sigma_1 & \text{при } 0 \leq y \leq \eta_1 \\ \sigma_1 - (\sigma_1 + \sigma_2) \frac{y - \eta_1(x)}{\eta_2(x) - \eta_1(x)} & \text{при } \eta_1 \leq y \leq \eta_2 \\ -\sigma_2 & \text{при } \eta_2 \leq y \leq h \end{cases} \quad (5)$$

$$\left. \begin{matrix} \eta_1(x) \\ \eta_2(x) \end{matrix} \right\} = \frac{\sigma_2 \mp \sqrt{3} \sqrt{\sigma_1 \sigma_2 - \frac{2(\sigma_1 + \sigma_2)}{h} \omega(x)}}{\sigma_1 + \sigma_2} h, \quad (6)$$



Фиг. 3.

$$x_2 = l \sqrt{1 - \frac{T_2}{T}}, \quad (7)$$

$$T_2 \leq T \leq T_s$$

В предельном состоянии, т. е. когда поперечное сечение $x = 0$ целиком переходит в чисто-пластическое состояние, имеем (фиг. 3):

$$\eta_1^*(0) = \eta_2^*(0) = \eta^*(0) = \frac{\sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2} h \approx 0,89h, \quad (8)$$

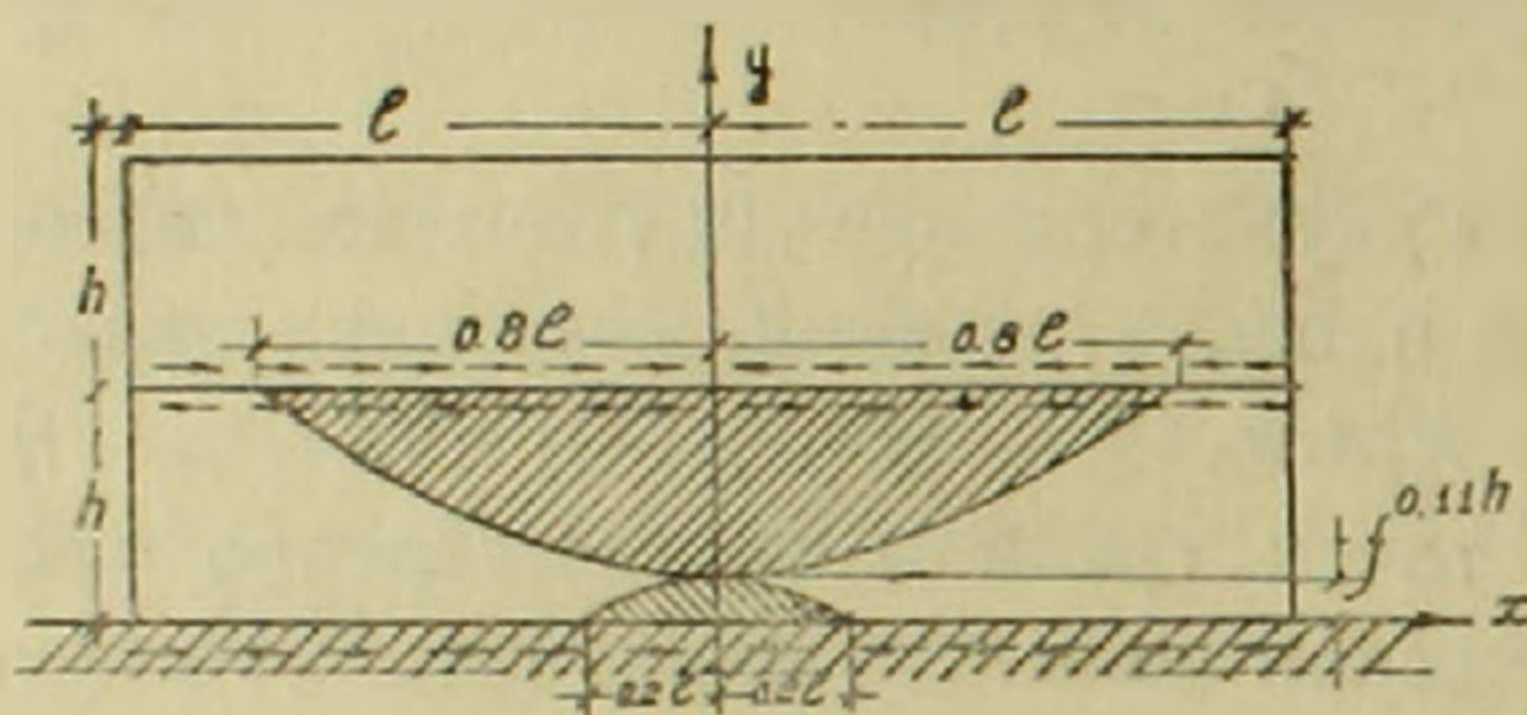
$$T_* = 2m T_s \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\tau_s (\sigma_1 + \sigma_2)} \approx 3,55m T_s, \quad (9)$$

$$x_1^* = \frac{l}{\sqrt{3}} \sqrt{2 - \frac{\sigma_1}{\sigma_2}} \approx 0,8l; \quad x_2^* = \frac{l}{\sqrt{3}} \sqrt{\frac{\sigma_1}{\sigma_2}} \approx 0,2l \quad (10)$$

В этой стадии высота и длина пластической зоны верхнего блока имеют значения

$$\eta(0) = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\sigma_2 + 2\sigma_1} h = 0,7h, \quad x_1 = \frac{l}{\sqrt{2}} \sqrt{1 - \frac{\sigma_1}{\sigma_2}} \approx 0,66l.$$

Сравнивая полученные формулы с аналогичными результатами (1), заключаем, что при охлаждении нижний блок переходит в чисто-пластическое состояние, между тем как верхний блок еще находится в односторонней упруго-пластической стадии.



Фиг. 4.

Опуская для краткости аналогичные исследования при нагревании, отметим, что в этом случае в нижнем блоке возникает чисто-пластическое состояние до появления в какой-либо точке верхнего блока пластической деформации (фиг. 4).

2°. *Круглый блок.* а) *Предельное состояние круглого блока.* Пусть круглый бетонный блок радиусом $r = a$ и высотой $z = h$, лежащий на сплошном упругом основании, находится под воздействием равномерно распределенной температуры T . Ввиду разности механических свойств материала блока и основания в контакте появятся радиальные касательные напряжения (силы сцепления) $\tau(r)$, препятствующие свободным деформациям блока. Аналогично случаю прямоугольного блока будем принимать $\tau(r) = \tau_s \frac{T}{T_s} \frac{r}{a}$, при $0 \leq T \leq T_s$.

Уравнения равновесия (при пренебрежении σ_z) в случае охлаждения будут

$$\int_0^h \left[\frac{\partial \sigma_r}{\partial r} + \frac{\sigma_r - \sigma_\theta}{r} \right] dz + \tau(r) = 0, \quad (11)$$

$$\int_0^h \left[\frac{\partial \sigma_r}{\partial r} + \frac{\sigma_r - \sigma_\theta}{r} \right] z dz = 0, \quad \int_0^h \tau_{rz} dz = 0.$$

Имеем следующие граничные условия

$$\int_0^h \sigma_r(a, z) dz = \int_0^h \sigma_r(a, z) z dz = 0, \quad U(0, z) = \frac{\partial U(r, z)}{\partial r} \Big|_{r=0} = 0, \quad (12)$$

где $U(r, z)$ — радиальное перемещение произвольной точки блока.

Исходя из гипотезы Кирхгофа для чисто-упругой стадии, из (11)—(12) получаем

$$\begin{aligned}\sigma_r(r, z) &= \frac{3+\nu}{4} \frac{\tau_s}{m} \frac{T}{T_s} \left(1 - \frac{r^2}{a^2}\right) \left(1 - \frac{3z}{2h}\right), \\ \sigma_\theta(r, z) &= \frac{3+\nu}{4} \frac{\tau_s}{m} \frac{T}{T_s} \left(1 - \frac{1+3\nu}{3+\nu} \frac{r^2}{a^2}\right) \left(1 - \frac{3z}{2h}\right),\end{aligned}\quad (13)$$

где $m = \frac{h}{2a}$.

Условие постоянства максимальных касательных напряжений при пренебрежении τ_{rz} в нашем случае напишется в виде ^(2,3)

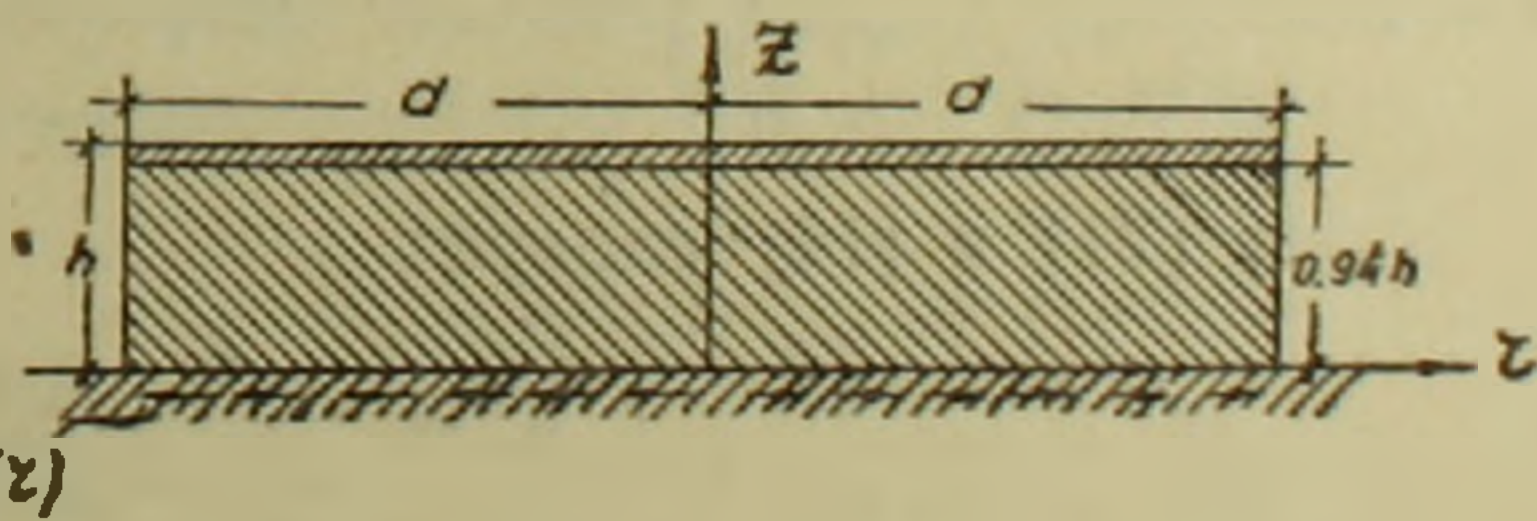
$$\begin{aligned}\sigma_0 &= \sigma_1 && \text{в растянутой зоне} \\ \sigma_0 &= -\sigma_2 && \text{в сжимающей зоне.}\end{aligned}\quad (14)$$

При увеличении температуры блок переходит в упруго-пластическое состояние. Однако решение полученной системы дифференциальных уравнений, описывающей эту стадию блока, даже при численном интегрировании весьма затруднительно, поэтому ограничиваемся рассмотрением лишь предельного состояния, т. е. когда блок переходит в чисто-пластическое состояние.

Учитывая, что $\sigma_r(r, z)$ и $\sigma_\theta(r, z)$ знакопостоянные функции от r , из (11) и (12) получим

$$\begin{aligned}\int_0^a \int_0^h \sigma_\theta(r, z) dr dz &= \int_0^a r \tau(r) dr, \\ \int_0^h \sigma_\theta(r, z) z dz &= 0.\end{aligned}\quad (15)$$

Обозначая через η^* ординаты точек границы между растягивающей и сжимающей пластическими зонами, а T_* соответствующее предельное значение T , из (15) получим (фиг. 5):



Фиг. 5.

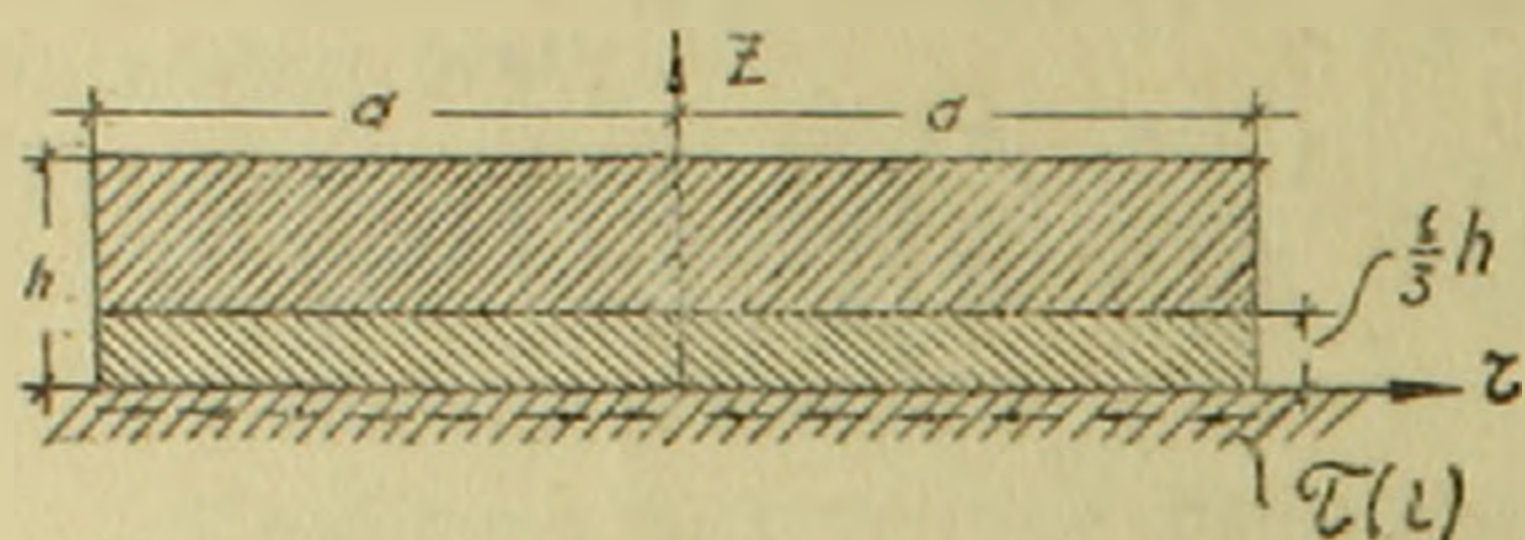
$$\eta^* = \sqrt{\frac{\sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2}} h \approx 0,94h, \quad (16)$$

$$T_* = 6mT_s \frac{-\sigma_2 + \sqrt{\sigma_2(\sigma_1 + \sigma_2)}}{\tau_s} \approx 5,81mT_s. \quad (17)$$

В случае нагревания аналогично получим (фиг. 6).

$$\eta^* = \sqrt{\frac{\sigma_1}{\sigma_1 + \sigma_2}} h = \frac{1}{3} h,$$

$$T_* = 6mT_s \frac{-\sigma_1 + \sqrt{\sigma_1(\sigma_1 + \sigma_2)}}{\tau_s} = 24mT_s, \quad (18)$$



Фиг. 6.

б) Предельное состояние круглого блока после укладки на него нового блока. Уравнения равновесия нижнего блока при охлаждении имеют вид

$$\int_0^h \left[\frac{\partial \sigma_r}{\partial r} + \frac{\sigma_r - \sigma_\theta}{r} \right] dz = 0, \quad (19)$$

$$\int_0^h \left[\frac{\partial \sigma_r}{\partial r} + \frac{\sigma_r - \sigma_\theta}{r} \right] z dz - h\tau(r) = 0, \quad \int_0^h \tau_{rz} dz = 0.$$

Граничные условия задачи остаются прежними (12). Для чисто-упругой стадии аналогичным путем получаем

$$\sigma_r(r, z) = \frac{3(3+\nu)}{4} \frac{\tau_s}{m} \frac{T}{T_s} \left(1 - \frac{r^2}{a^2} \right) \left(1 - \frac{2z}{h} \right), \quad (20)$$

$$\sigma_\theta(r, z) = \frac{3(3+\nu)}{4} \frac{\tau_s}{m} \frac{T}{T_s} \left(1 - \frac{1+3\nu}{3+\nu} \frac{r^2}{a^2} \right) \left(1 - \frac{2z}{h} \right),$$

причем $0 \leq T \leq T_s$. Преобразуя (19) и учитывая (12), можем написать

$$\int_0^h \sigma_\theta(r, z) dz = 0, \quad (21)$$

$$\int_0^a \int_0^h \sigma_\theta(r, z) z dr dz = -h \int_0^a r \tau(r) dr.$$

Из (21) и (14) следует

$$\eta^* = \frac{\sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2} h \approx 0.89h, \quad (22)$$

$$T_* = 3mT_s \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\tau_s(\sigma_1 + \sigma_2)} \approx 5.33mT_s.$$

Сопоставляя формулы (22) с (17) заключаем, что нижний блок переходит в предельное состояние раньше, чем верхний.

К аналогичному выводу приходим и в случае нагревания.

Институт математики и механики
Академии наук Армянской ССР

Ռետոնցյա բլոկների սահմանային վիճակի մի խնդրի մասին

Մեր աշխատանքում ⁽¹⁾ ուսումնասիրված է հոծ առաձգական հիմքի վրա գտնվող ուղղանկյունաձև բետոնյա բլոկների առաձգա-սլափակական վիճակը հավասարաչափ սառեցման և տաքացման դեպքերում: Տեսական և սլափակական հետաքրքրություն է ներկայացնում ջերմության ազդեցությունից բլոկներում լարումների վերաբաշխման և սահմանային վիճակի առաջացման հարցը՝ վերջիններիս վրա նոր բլոկներ լցնելուց հետո Այստեղից առաջացող խնդիրների բնագավառը բավականաչափ ընդարձակ է և բազմազան: Ներկա հոդվածում ուսումնասիրվում է այն դեպքը, երբ երկրորդ բլոկը լցվում է համեմատաբար ոչ-մեծ ջերմաստիճանի տակ, այսինքն, երբ առաջին բլոկում դեռ չեն առաջացել սլափակական գոտիներ:

Որոշակիություն համար ընդունված է, որ բլոկների չափերը և կոնտակտների հատկությունները նույնն են:

1^o. Ուղղանկյունաձև բլոկ.— Օգտագործելով հավասարակշռության ինտեգրալ հավասարումները (1), հարթ կտրվածքների հիպոթեզը, սլափակականության պայմանի իդեալական դիագրաման, առաձգական և սլափակական գոտիների սահմանադեբում լարումների անընդհատության պայմանները արտածված են բանաձևեր նորմալ լարման,— սլափակական գոտիների սահմանադեբի հավասարումների, սլափակական գոտիների երկությունների և սահմանային ջերմաստիճանների համար:

Սառեցման դեպքում միակողմանի և երկկողմանի առաձգա-սլափակական վիճակի համար, համապատասխանաբար, նրանք արտահայտվում են (3)–(7), իսկ զուտ սլափակական վիճակի համար (8)–(10) բանաձևերով (զծ. 1, 2, 3):

Վերին և ներքին բլոկների լարվածային վիճակների համեմատումը ցույց է տալիս, որ ներքին բլոկը անցնում է զուտ սլափակական վիճակի, մինչդեռ վերին բլոկը գտնվում է կամ միակողմանի առաձգա-սլափակական (սառեցման ժամանակ) կամ զուտ առաձգական (տաքացման ժամանակ) ստադիայում (զծ. 3, 4):

2^o. Կլոր բլոկ.— Նախասկս ուսումնասիրվում է հոծ առաձգական հիմք ունեցող կլոր բլոկի զուտ սլափակական վիճակը հավասարաչափ սառեցման և տաքացման դեպքերում:

Սառեցման դեպքում բլոկի զուտ սլափակական վիճակի համար սեղմվող և ձգվող սլափակական գոտիների սահմանադեբի հավասարումները տրվում է (16), իսկ զրան համապատասխան սահմանային ջերմաստիճանը՝ (17) բանաձևերով (զծ. 5):

Բլոկի սահմանային վիճակը տաքացման դեպքում արտահայտվում է (18) բանաձևերով:

Երկրորդ բլոկը լցնելուց հետո առաջին բլոկի զուտ սլափակական վիճակը սառեցման դեպքում տրվում է (22) բանաձևերով:

Ինչպես սառեցման, այնպես էլ տաքացման ժամանակ ներքին բլոկը անցնում է զուտ սլափակական վիճակի ավելի փոքր ջերմաստիճանի տակ քան վերինը:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1 М. А. Задоян, Упруго-пластическое состояние прямоугольных бетонных блоков при равномерном распределении температуры, ДАН Арм ССР, XXIII, № 5, (1956). 2 В. В. Соколовский, Теория пластичности, (1952). 3 А. А. Гвоздев, Расчет несущей способности конструкции по методу предельного равновесия, (1949.)

Ц. Г. Акопян

Об остаточной намагниченности эффузивных горных пород Армении

(Представлено И. Г. Магакьяном 5. II. 1957)

Известно, что территория Армении в третичное и четвертичное время переживала интенсивные вулканические извержения. Почти 2/3 территории Армянской ССР покрыты эффузивными образованиями, представленными различными лавами и вулканическими туфами. Согласно данным К. Н. Паффенгольца, за четвертичный период потоки андезито-базальтовых лав и покровы трахидацитовых туфов покрыли обширные пространства Гегамского хребта и массива г. Арагац. В круге проблем новейшей истории Малого Кавказа одно из важнейших мест, как на это справедливо указывают Е. М. Великовская и др. (1), занимают вопросы, касающиеся широко распространенных здесь проявлений вулканизма поздне третичного и четвертичного времени, их пространственной локализации в связи со структурой, соотношения с предыдущими вулканическими проявлениями, их возраста, стратиграфического расчленения и т. п.

Геологическими исследованиями установлено, что почти все четвертичные покровы имеют хорошо выраженные центры излияний в виде вулканических конусов с типичными кратерами и все проявления четвертичного вулканизма приурочены к складчатой зоне Армении. Однако часто приходится сталкиваться с фактом, когда не удается установить центры излияния отдельных лавовых потоков и произвести корреляцию территориально разобщенных одновозрастных лав. Между тем, такая увязка имеет существенное значение в геологии, так как она дает возможность установить их стратиграфическое положение и тектонику вышележащих толщ.

Измерения напряженности магнитного поля и магнитных свойств изверженных горных пород, выполнявшиеся автором в течение ряда лет на территории Армянской ССР, показывают большие возможности применения магнитного метода в условиях Армении для геологического картирования эффузивных пород, расчленения лав различных генераций, корреляция территориально разобщенных одновозрастных лав и т. п. Наряду с этим применение магнитного метода в условиях

№ пп.	Название породы	Местонахождение	Возраст
1	Туфогенные породы	Алавердский р-н	Средний эоцен, палео- цен
2	Порфириты	.	.
3	Андезиты и липариты	Нор-Баязетский р-н	Нижний и средний пли- оцен
4	Долеритовые базальты	Приереванский, Нор-Ба- язетский, Алавердский, Степанаванский, Апа- ранский р-ны	Верхний плиоцен
5	Базальты, андезито-ба- зальты—лава типа А	Нор-Баязетский р-н	Верхний плиоцен, пост- плиоцен
6	Андезиты и андезито-ба- зальты—лава типа В	Нор-Баязетский р-н	.
7	Базальты и андезито-ба- зальты—лава типа Д	Приереванский, Артик- ский, Азизбековский, Ахтинский и Апаран- ский р-ны	Четвертичный (рисс — вюрм)
8	Андезиты, андезито-да- циты и дациты—лава типа Е	Приереванский, Азиз- бековский, Нор-Ба- язетский, Мартунин- ский, Апаранский и Севанский р-ны	Голоцен (послевюрм - ский)
9	Вулканические туфы	Приереванский р-н мас- сива г. Арагац	Четвертичный
10	Экструзивные породы— андезито-дациты и кварцевые диориты	Азизбековский, Амасий- ский р-ны	Верхний плиоцен

П р и м е ч а н и е: χ — магнитная восприимчивость, I_r — остаточная намагничен-
направление вектора I_r снизу вверх.

Армянской ССР сопряжено с преодолением значительных трудностей, обусловленных как резкой изменчивостью магнитных свойств самых эффузивов, так и сложностью геологического строения (тектони-
ки) области и пересеченностью горного рельефа местности (²).

В последние годы автор производил систематическое изучение магнитных свойств большого количества эффузивных горных пород, преимущественно третичного и четвертичного возраста, Армении в связи с их возрастом, минералого-петрографическим и химическим составом, а также в связи с проблемой обратной намагниченности.

Необходимость заняться вопросами остаточной и в частности об-
ратной намагниченности эффузивов Армянской ССР диктовалась тем,
что предыдущими нашими исследованиями была установлена важней-

третичного и четвертичного возраста Армянской ССР

Кол-во образ- цов	$\chi \cdot 10^6$ CGSM			$I_r \cdot 10^6$ CGSM			$I_r : I_h$			Угол наклона век- тора I_r от плос- кости $хоу$ — ψ		
	ср.	макс.	мин.	ср.	макс.	мин.	ср.	макс.	мин.	ср.	макс.	мин.
15	2420	8300	200	6000	32500	200	6,2	22	0	33	90	0
5	11000	21000	2600	50000	87000	14000	13,7	24,4	10,1	11	33	—7
12	1520	6000	180	6900	15100	530	11,3	100	1,2	38	90	0
137	3600	90000	200	13600	260000	200	9,5	69	0,7	—43	—90	0
50	2940	29800	200	17300	163000	400	14,7	120	0,6	—34	—82	0
14	1840	9900	340	7100	283000	520	9,7	71	0,8	—36	—50	0
94	2640	16000	340	9300	97400	200	8,8	44	0,4	40	90	0
118	5300	102000	200	26000	387000	400	12,4	52	0,3	42	90	0
28	1780	6360	300	6380	26000	750	9,0	33	1,5	45	71	11
5	16200	28940	2620	153000	312000	16600	23,5	28	15,6	—43	—69	—10

ность, I_r — индуцированная намагниченность. Знак (—) перед ψ указывает на

шая роль остаточной намагниченности в формировании аномального магнитного поля эффузивов и отмечен факт обратной намагниченности некоторых эффузивных горных пород (долеритовые базальты) позднетретичного (верхнеплиоценового) возраста, имеющих довольно большое площадное распространение в Приереванском районе (³). Возникла необходимость расширить область исследования, выйти за пределы Приереванского района и проверить установленную закономерность между характером намагниченности эффузивных пород и их возрастом на более обширной площади, охватив при этом весь комплекс эффузивных пород Армении от нижнего эоцена до верхнечетвертичного возраста включительно.

В настоящее время у нас накоплен большой фактический мате-

риал по магнитным свойствам эффузивных горных пород третичного и четвертичного возраста Армянской ССР, позволяющий сделать некоторые выводы, имеющие важное значение как в геологии, так и в геофизике.

Прежде чем перейти к результатам этих исследований, отметим, что при изучении магнитных свойств эффузивов нас прежде всего интересовал следующий вопрос: как меняется величина и направление вектора остаточной намагниченности эффузивных горных пород в зависимости от их возраста?

Разумеется, чтобы определить направление вектора остаточной намагниченности, необходимо было иметь ориентированные образцы. Ориентировка заключалась в фиксации пространственного расположения образцов в естественном их залегании.

Таким путем нами собраны и исследованы на магнитометре М-2 около 500 образцов эффузивных пород из различных районов Армянской ССР.

Результаты этих исследований приведены в табл. 1.

Данные, приведенные в этой таблице, позволяют сделать следующие заключения.

1. Эффузивные породы третичного и четвертичного возраста Армянской ССР, представленные в основном туфогенными породами, базальтовыми, андезито-базальтовыми и андезито-дацитовыми лавами, вулканическими туфами, порфиритами и другими эффузивами, характеризуются не только высокой магнитной восприимчивостью (χ), но и высокой остаточной намагниченностью (I_r), значительно (в 6—15 и более раз) превышающей индуцированную намагниченность (I_i). Отношение I_r к I_i в среднем составляет 11. Это означает, что в условиях Армянской ССР, где широко развиты молодые эффузивы в виде лавовых покровов и потоков, остаточная намагниченность горных пород является важным определяющим фактором в формировании аномального магнитного поля, обусловленного этими эффузивами.

2. По намагниченности все эффузивные горные породы третичного и четвертичного возраста Армянской ССР можно подразделить на три группы:

а) нормально (косо) намагниченные ($I_r : I_i = 9$; $\psi = 32^\circ$) эффузивные породы эоцена—нижнего и среднего плиоцена;

б) аномально (косо) намагниченные ($I_r : I_i = 10,4$; $\psi = -40^\circ$) эффузивные породы верхнего плиоцена и постплиоцена;

в) нормально (косо) намагниченные ($I_r : I_i = 10,7$; $\psi = 42^\circ$) эффузивные породы четвертичного возраста.

Следовательно, намечается определенная связь между направлением вектора остаточной намагниченности, его абсолютной величиной и отношением его к индуцированному намагничению, с одной стороны, и возрастом указанных пород, с другой; а именно: вектор остаточной намагниченности в эффузивных породах среднего эоцена и нижнего-среднего плиоцена направлен сверху вниз (нормальная по-

лярность), в верхнеплиоценовых и постплиоценовых эффузивах (лавы типа *A, B*) — снизу вверх (аномальная полярность), в четвертичных эффузивах (лавы типа *D, E*, вулканические туфы) — сверху вниз (нормальная полярность).

Установленный факт имеет существенное значение для объяснения природы интенсивных отрицательных и положительных аномалий, обычно наблюдаемых над эффузивными образованиями вообще и в Армении в частности.

3. Как правило, направление вектора остаточной намагниченности не совпадает с направлением индуцированной намагниченности, а для эффузивных пород верхнего плиоцена-постплиоцена I_r направлен противоположно I_r . Во всех случаях вектор остаточной намагниченности отклоняется от плоскости XOY на угол меньше 45° . Это означает, что, несмотря на высокую остаточную намагниченность эффузивных пород, над ними не должны наблюдаться очень интенсивные магнитные аномалии.

4. Величина отношения остаточной намагниченности к индуцированной возрастает по мере уменьшения возраста породы. Следовательно, располагая данными о напряженности магнитного поля и о магнитных свойствах горных пород и зная направление вектора остаточной намагниченности, можно произвести возрастное расчленение и корреляцию территориально разобобщенных одновозрастных толщ, представленных вулканогенными породами, а также судить о направлении земного магнитного поля в геологическом прошлом.

Исходя из вышеизложенного, на территории Армянской ССР в кайнозой мы выделяем три цикла вулканических извержений — эоценовый, плиоценовый и четвертичный. При этом, на основании магнитных исследований на территории Армянской ССР удастся выделить две генерации четвертичных лав — более древнюю, закартированную К. Н. Паффенгольцем как лавы *A* и *B*, и более молодую — лавы *D* и *E*.

Следует отметить, что некоторые исследователи (¹) в Малом Кавказе выделяют на основании анализа имеющихся геоморфологических, геологических и петрографических данных среди четвертичных лав два комплекса: самые молодые, послевюрмские (?) (соответствующие типу *E* К. Н. Паффенгольца) и более древние, обнимающие его типы *A, B, D* (⁴). Кроме того, упомянутые исследователи на Малом Кавказе выделяют два цикла вулканических извержений — эоценовый и плиоцен—четвертичный. Между тем, К. Н. Паффенгольц выделяет три цикла извержения — эоценовый, олигоценовый и четвертичный.

Наши данные подтверждают наличие в Малом Кавказе трех циклов извержений, только лишь с отнесением олигоценового цикла к плиоцену.

В заключение следует отметить, что А. Г. Комаров, произведя исследование магнитных свойств изверженных пород палеозойского возраста Урала и Алтая, пришел также, как и мы, к выводу о

закономерной связи между вектором остаточной намагниченности изверженных пород и их возрастом (5).

Институт геологических наук
Академии наук Армянской ССР

Յ. Գ. ՀԱՎԱՐՅԱՆ

Հայաստանի էֆուզիվ ապարների մնացորդային մագնիսականության մասին

Սխտեմատիկ ուսումնասիրության ենթարկելով Հայաստանում լայն տարածում առաջած երրորդական և չորրորդական հասակի էֆուզիվ ապարների մագնիսական հատկությունները կապված նրանց հասակից, միներոլոգիական և պետրոգրաֆիական կազմից, ինչպես նաև հակառակ մագնիսականացման երևույթներից, հեղինակը հանդես է մի քանի կարևոր հետևությունների, որոնք ունեն էական նշանակություն ինչպես երկրաբանությունում, նույնպես և գեոֆիզիկայում:

1. Երրորդական և չորրորդական հասակի բոլոր էֆուզիվ ապարները, սկսած ներքին էոցենից վերջացրած վերին չորրորդականով, օժտված են մեծ մնացորդային մագնիսականությամբ թվապես 10 և ավելի անգամ գերազանցելով ինդուկցիոն մագնիսականությունը: Հետևաբար այդ ապարների մագնիսական դաշտը հիմնականում պայմանավորված է նրանց մնացորդային մագնիսականությամբ:

2. Մնացորդային մագնիսականության վեկտորի ուղղությունը տարբեր է տարբեր հասակի ապարների մոտ, ընդ որում էոցենի և միջին ու ստորին պլիոցենի հասակի ապարներում այն ուղղված է վերևից ներքև (նորմալ մագնիսականացած ապարներ), վերին պլիոցենի և հետպլիոցենյան (A և B տիպի լավաներ) ապարների մոտ—ուղղված է ներքևից վերև (անոմալ մագնիսականացված ապարներ), չորրորդական հասակի մյուս էֆուզիվ ապարներում (D և E տիպի լավաներ, հրաբխային տուֆեր) մնացորդային մագնիսականությունն վեկտորը ուղղված է վերևից ներքև (նորմալ մագնիսականացված ապարներ):

Նշված բոլոր դեպքերումն էլ մնացորդային մագնիսականության վեկտորը հորիզոնական հարթության հետ կազմում է 45°-ից ոչ մեծ անկյուն:

3. Մնացորդային մագնիսականության և ինդուկցիոն մագնիսականության վեկտորների հարաբերության բացարձակ արժեքը կախման մեջ է դրսևում նրանց հասակից, որքան էֆուզիվ ապարների հասակը հին է, այնքան այդ հարաբերությունը փոքր է և ընդհանրապես:

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

1 Е. М. Великовская, Л. Н. Леонтьев и Е. Е. Милаковский, К вопросу о стратиграфии четвертичных лав Малого Кавказа, Сборник памяти А. Н. Мазаровича, Изд. Моск. об-ва испыт. природы, (1955). 2 Ц. Г. Акопян, О магнитных свойствах горных пород Армении, Труды Тбилисского института геофизики, т. XIV (1955). 3 Ц. Г. Акопян, Об одновозрастности долеритовых базальтов Приереванского района и Лорийского плато, ДАН АрмССР, т. XXI, № 5, (1955). 4 К. Н. Паффенгольц, Стратиграфия четвертичных лав восточной Армении, Записки минерал. об-ва, 2 серия, ч. IX, выпуск 2. (1931). 5 А. Г. Комаров, К вопросу об остаточной намагниченности изверженных горных пород в связи с их возрастом, ДАН СССР, т. 110, 2. (1955).

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

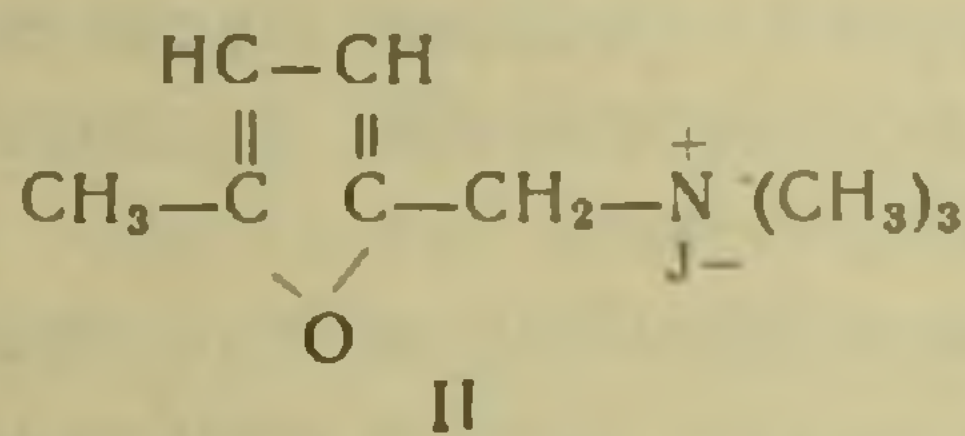
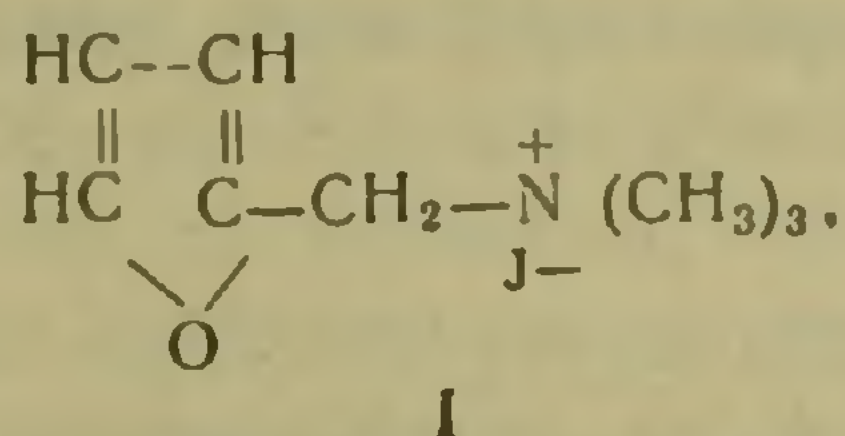
А. Л. Мнджоян, академик АН Армянской ССР;
В. Г. Африкян и М. Т. Григорян

Исследование в области производных фурана

Сообщение XIII. Синтез некоторых аминоэфиров
5-метилфуран-2-карбоновой кислоты

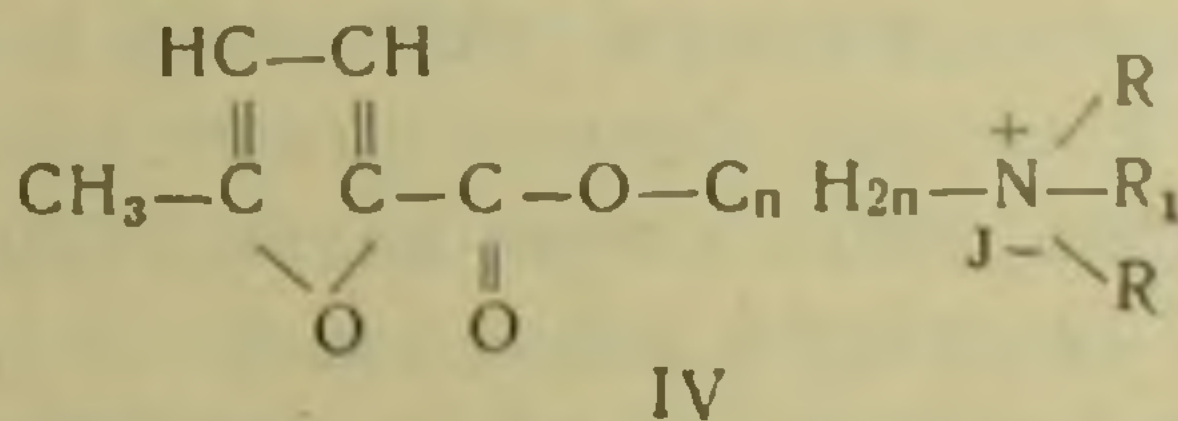
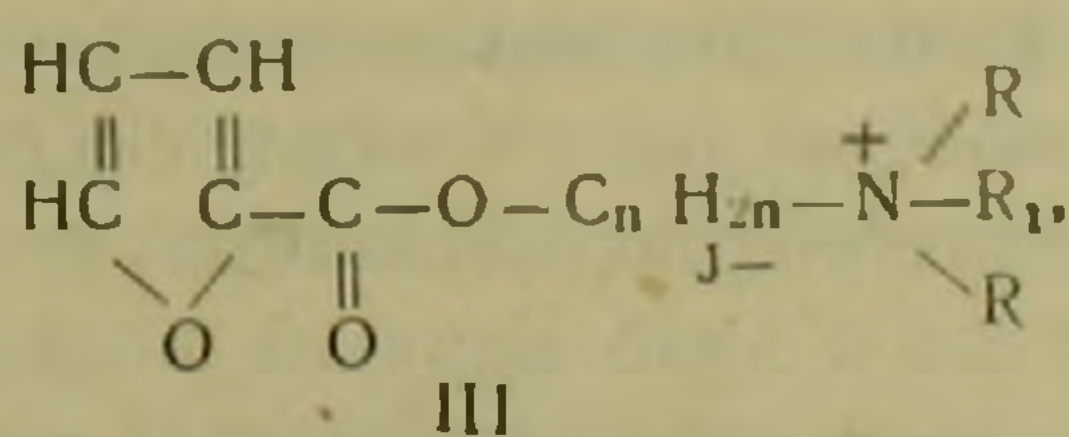
(Представлено 20. II. 1955)

Исследованиями Инга и сотрудников (¹) по изучению связи между строением и парасимпатомиметическими свойствами иодистого фурфурилтриметиламмония—„Фурметид“ (I) и иодистого 5-метилфурфурилтриметиламмония (II) было установлено,



что 5-метилзамещенное по своей активности превосходит фурметид.

С этой точки зрения представлялось интересным, наряду с ранее синтезированной (²) группой аминоэфиров фуран-2-карбоновой кислоты (III), получить соответствующие 5-метилзамещенные (IV) с



целью исследования их свойств и сравнения активности по блокированию ганглионарных синапсов, а также торможению проводимости нервных импульсов через ганглии.

Необходимая для наших работ исходная 5-метилфуран-2-карбоновая кислота некоторыми авторами описана в литературе. Так, например, она была синтезирована окислением 2-метилфурфурола окисью серебра в щелочной среде (³) или гипобромитами щелочных металлов (⁴). Ацетилированием 5-метилфурана было получено 2-ацетилпроизводное, которое при окислении гипохлоритом калия с незначительным выходом образовало 5-метилфуран-2-карбоновую кислоту (⁵). Ре-

акция хлористого фурфурила с цианистым калием, как было найдено Кирнером (⁶), сопровождается перегруппировкой продукта реакции в 5-метилфурил-2-цианид, омылением которого автор получал соответствующую кислоту.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что имеющиеся способы получения этой кислоты не представляют практического интереса как с точки зрения выхода продукта реакции, так и доступности исходных материалов.

Ранее была показана (⁷) возможность 5-хлор и бромметилирования алкиловых эфиров фуран-2-карбоновой кислоты, на базе доступного сырья фурфуурола, протекающая с выходами порядка 80—92% теории. Дальнейшее развитие работ, на основе этой реакции, привело к необходимости разработки метода синтеза 5-метилфуран-2-карбоновой кислоты путем восстановления хлорметил-производного.

С этой целью, в поисках более удобного способа восстановления, обеспечивающего практически наиболее высокий выход, мы проверили несколько путей.

Восстановление 5-хлорметилфуран-2-карбонового эфира 3% амальгамой натрия в 50% уксусной кислоте давало выход в 73% теории. Использование концентрированной соляной кислоты и олова несколько повысило его (77%), но наиболее высокий выход (83%) мы имели в случае восстановления хлорметил-производного цинковой пылью в 90% уксусной кислоте. После омыления промежуточного эфира 5-метилфуран-2-карбоновая кислота получалась с выходами, достигающими 87% теории.

Таким образом, задача намеченных исследований была облегчена разработкой метода получения 5-метилфуран-2-карбоновой кислоты. В качестве аминоспиртового компонента нами были использованы: диметил, диэтиламиноэтанола, диметил, диэтиламинопропанола, α -метил- γ -диметил, диэтиламино, α , α -диметил- γ -диметил, диэтиламино, α , β -диметил- γ -диметил, диэтиламино, β , β -диметил- γ -диметил, диэтиламинопропанола, а также тетраметил и тетраэтилдиаминопропанола-2.

Некоторые физико-химические свойства полученных соединений, их растворимых в воде солей—хлоргидратов, иодметилатов и иодэтилатов, сведены в табл. 1 и 2.

Элементарный анализ произведен сотрудниками нашего института С. Н. Тонаканян и А. А. Алоян.

Результаты исследований фармакологических свойств будут опубликованы после завершения работ.

Экспериментальная часть. Восстановление метилового эфира 5-хлорметилфуран-2-карбоновой кислоты.

а) В стеклянный сосуд с притертой пробкой помещают 17,4 (0,1 моля) метилового эфира 5-хлорметилфуран-2-карбоновой кислоты, 200 мл 50% уксусной кислоты и, небольшими порциями, вносят 600 г 3% амальгамы натрия. Декантируют жидкость с выделившейся ртути в 500 мл холодной воды. Выделившийся маслянистый слой отделяют и

водный 2—3 раза экстрагируют эфиром. Соединенные эфирные экстракты присоединяют к основному продукту, промывают водой, 5% раствором карбоната натрия, снова водой и сушат над безводным сернокислым натрием. После отгонки растворителя остаток перегоняют в вакууме, собирая фракцию, кипящую при 97—99°/12 мм.

Выход 10,2 или 73% теории. D_4^{20} 1,1352, n_D^{20} 1,4930, M_R вычислено 36,68; найдено 35,87.

б) В трехгорлую круглодонную колбу, снабженную мешалкой с ртутным затвором и обратным холодильником, помещают 17,4 (0,1 моля) метилового эфира 5-хлорметилфуран-2-карбоновой кислоты и 130 мл 35—36% соляной кислоты. При перемешивании в течение 1—1,5 часов, небольшими порциями, вносят 35,6 г (1,5 г-атома) олова в стружках, после чего, продолжая перемешивание, кипятят смесь в продолжение 18—20 часов. Выделившийся маслянистый слой отделяют, водный 2—3 раза экстрагируют эфиром и, присоединив к основному продукту, обрабатывают, как было показано в случае а). Выход 10,8 г, или 77,1% теории.

в) В трехгорлую круглодонную колбу, снабженную мешалкой с ртутным затвором и обратным холодильником, помещают 17,4 г (0,1 моля) метилового эфира 5-хлорметилфуран-2-карбоновой кислоты и 60 мл 90% уксусной кислоты. При перемешивании небольшими порциями в течение 1,5—2 часов прибавляют 19,6 г (1,5 г-атома) цинковой пыли, после чего, продолжая перемешивание, кипятят смесь в течение 20 часов. Содержимое колбы сливают в 150 мл холодной воды и, отделив маслянистый слой, водный несколько раз экстрагируют эфиром. Дальнейшую обработку продукта реакции ведут так, как указано в способе а).

Выход 11,3—11,6 г или 81—83% теории.

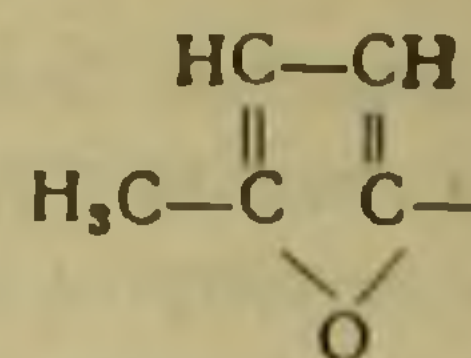
5-метилфуран-2-карбоновая кислота. В круглодонную колбу емкостью 100 мл, снабженную мешалкой с ртутным затвором и обратным холодильником, помещают 14 г (0,1 моля) метилового эфира 5-метилфуран-2-карбоновой кислоты и 22 мл 20%-ного водного раствора едкого натра.

При постоянном перемешивании, реакционную смесь нагревают на кипящей водяной бане в течение 2 часов, после чего дают ей охладиться, промывают небольшим количеством эфира и подкисляют разбавленной соляной кислотой до кислой реакции на конго. Выделившуюся 5-метилфуран-2-карбоновую кислоту отсасывают, промывают на фильтре холодной водой и сушат на воздухе; т. пл. 108—109°.

Выход 10,5—11,0 г или 83,3—87,3% теоретического количества.

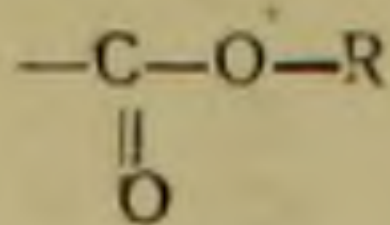
Хлорангидрид 5-метилфуран-2-карбоновой кислоты. В круглодонную колбу, снабженную обратным холодильником с хлоркальцевой трубкой, помещают 12,6 г (0,1) моля метилфуранкарбоновой кислоты в 40 мл сухого бензола и приливают раствор 13,1 г (0,11 моля) свежеперегнанного хлористого тионила в 40 мл сухого бензола. Смесь кипятят на водяной бане (под тягой) в течение 4—5 часов, отгоняют при





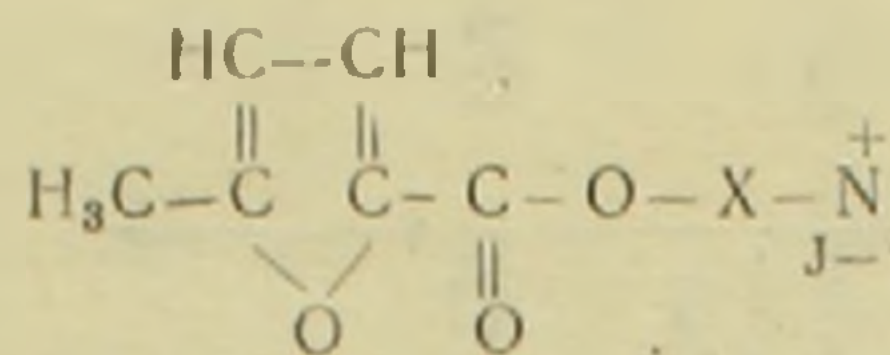
R	Выход в %	Температура кипения в С°	Давление в мм	M	d ₄ ²⁰	n _D ²⁰
$\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{N-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$	92,6	129—130	5	197,2	1,0587	1,4810
$\begin{array}{l} \text{CH}_3\text{-CH}_3 \\ \text{CH}_3\text{-CH}_3 \end{array} \text{N-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$	93,5	145—146	5	225,2	1,0254	1,4765
$\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{N-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$	82,1	133—134	2	211,2	1,0443	1,4860
$\begin{array}{l} \text{CH}_3\text{-CH}_2 \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2 \end{array} \text{N-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$	83,0	142—143	2	239,3	1,0155	1,4830
$\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{N-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH-}$ CH_3	84,5	127—129	2	225,2	1,0254	1,4826
$\begin{array}{l} \text{CH}_3\text{-CH}_2 \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2 \end{array} \text{N-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH-}$ CH_3	86,2	137—138	1	253,3	1,0015	1,4830
$\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{N-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C-}$ CH_3	54,2	142—144	3	239,3	1,0142	1,4850
$\begin{array}{l} \text{CH}_3\text{-CH}_2 \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2 \end{array} \text{N-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C-}$ CH_3	65,2	159—161	3	267,3	0,9956	1,4860
$\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{N-CH}_2\text{-CH-CH-}$ $\text{CH}_3 \quad \text{CH}_3$	87,8	127—128	1	239,3	1,0128	1,4832
$\begin{array}{l} \text{CH}_3\text{-CH}_2 \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2 \end{array} \text{N-CH}_2\text{-CH-CH-}$ $\text{CH}_3 \quad \text{CH}_3$	83,7	141—142	1	267,3	0,9927	1,4795
$\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{N-CH}_2\text{-C-CH}_2\text{-}$ CH_3	89,6	148—149	4	239,3	1,0087	1,4795
$\begin{array}{l} \text{CH}_3\text{-CH}_2 \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2 \end{array} \text{N-CH}_2\text{-C-CH}_2\text{-}$ CH_3	75,1	168—170	5	267,3	0,9904	1,4790
$\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{N-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-N} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array}$	85,0	168—169	2	254,3	1,0007	1,4825
$\begin{array}{l} \text{CH}_3\text{-CH}_2 \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2 \end{array} \text{N-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-N} \begin{array}{l} \text{CH}_3\text{-CH}_3 \\ \text{CH}_3\text{-CH}_3 \end{array}$	80,0	167—168	2	310,4	0,9876	1,4820

Таблица 1



MR _D		Эмпиричес- кая фор- мула	А н а л и з в %						Температура плавления в °С	
			С		Н		N		хлоргид- ратов	пикратов
вычис- лено	найдено		вычис- лено	найдено	вычис- лено	найдено	вычис- лено	найдено		
52,48	52,99	C ₁₀ H ₁₅ O ₃ N	60,90	60,49	7,67	7,74	7,10	6,83	155—156	157
61,71	62,02	C ₁₂ H ₁₉ O ₃ N	63,98	63,88	8,48	8,70	6,21	6,15	136—137	99
57,10	58,07	C ₁₁ H ₁₇ O ₃ N	62,54	62,19	8,09	8,18	6,62	6,72	172—173	87—89
66,33	67,27	C ₁₃ H ₂₁ O ₃ N	65,24	64,92	8,84	8,84	5,85	5,58	116—117	111—113
61,71	62,67	C ₁₂ H ₁₉ O ₃ N	63,98	63,35	8,48	8,37	6,21	6,55	149—150	105—107
70,95	71,89	C ₁₄ H ₂₃ O ₃ N	66,37	66,63	9,15	9,17	5,52	5,31	75 (мок- рые кри- сталлы)	104

66,39	67,63	$C_{13}H_{21}O_3N$	65,24	65,12	8,84	8,87	5,85	5,98	125—127	152
75,57	77,10	$C_{15}H_{25}O_3N$	67,38	67,53	9,42	9,59	5,23	5,03	—	—
66,33	67,48	$C_{13}H_{21}O_3N$	65,24	65,00	8,84	8,90	5,85	5,80	130—132	—
75,57	76,43	$C_{15}H_{25}O_3N$	67,38	67,14	9,42	9,13	5,23	5,03	—	—
66,33	67,33	$C_{13}H_{21}O_3N$	65,24	64,92	8,84	8,91	5,85	5,81	136—137	129
75,57	76,53	$C_{15}H_{25}O_3N$	67,38	66,92	9,42	9,56	5,23	5,30	132	126
70,27	72,51	$C_{13}H_{22}O_3N_2$	61,40	61,53	8,72	8,96	11,01	10,84	103	22K
88,74	89,58	$C_{17}H_{30}O_3N_2$	65,78	65,59	9,74	9,52	9,02	8,93	99—100	193



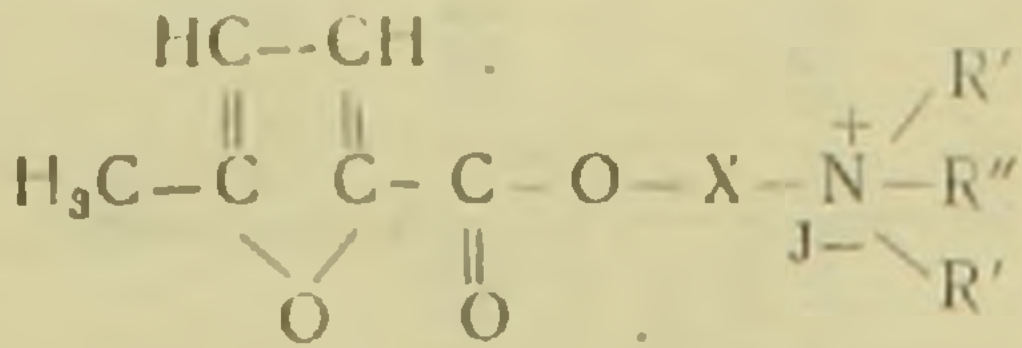
X	R'	R''	Выход в %
—CH ₂ —CH ₂	CH ₃ —	CH ₃ —	95,8
—CH ₂ —CH ₂	CH ₃ —	CH ₃ —CH ₂ —	95,1
—CH ₂ —CH ₂	CH ₃ —CH ₂ —	CH ₃ —	95,3
—CH ₂ —CH ₂	CH ₃ —CH ₂ —	CH ₃ —	94,8
—CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —	CH ₃ —	CH ₃ —	93,6
—CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —	CH ₃ —	CH ₃ —CH ₂ —	93,1
—CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —	CH ₃ —CH ₂ —	CH ₃ —	94,4
—CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —	CH ₃ —CH ₂ —	CH ₃ —CH ₂ —	94,2
—CH ₂ —CH ₂ —CH— CH ₃	CH ₃ —	CH ₃ —	95,4
—CH ₂ —CH ₂ —CH— CH ₃	CH ₃ —	CH ₃ —CH ₂ —	94,7
—CH ₂ —CH ₂ —CH— CH ₃	CH ₃ —CH ₂ —	CH ₃ —	94,1
—CH ₂ —CH ₂ —CH— CH ₃	CH ₃ —CH ₂ —	CH ₃ —CH ₂ —	93,2

Таблица 2

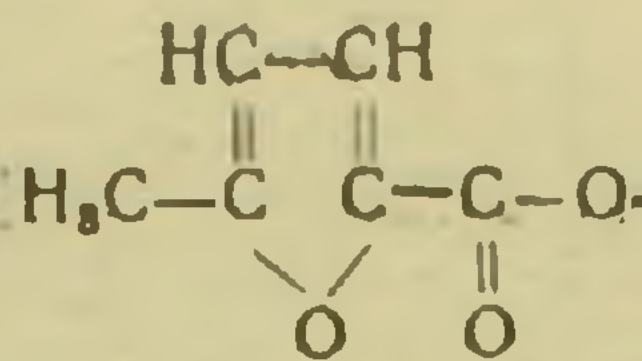
R'
-R''
R'

Темпе- ра- тура плавле- ния в °C	M	Эмпирическая формула	Анализ в %	
			J	
			вычислено	найдено
191—192	339,1	$C_{11}H_{18}O_3NJ$	37,41	37,13
99—100	353,2	$C_{12}H_{20}O_3NJ$	35,93	35,71
149—150	367,2	$C_{13}H_{22}O_3NJ$	34,55	34,19
147—149	381,2	$C_{14}H_{24}O_3NJ$	33,28	33,01
195—196	333,2	$C_{12}H_{20}O_3NJ$	35,93	35,68
145—146	367,2	$C_{13}H_{22}O_3NJ$	34,55	34,22
106—107	381,2	$C_{14}H_{24}O_3NJ$	33,28	33,00
149—150	395,2	$C_{15}H_{26}O_3NJ$	32,10	31,86
168—170	367,2	$C_{13}H_{22}O_3NJ$	34,55	34,35
129—130	381,2	$C_{14}H_{24}O_3NJ$	33,28	32,93
112—114	395,2	$C_{15}H_{26}O_3NJ$	32,10	31,90
147—148	409,3	$C_{16}H_{28}O_3NJ$	31,00	30,74

Таблица 2

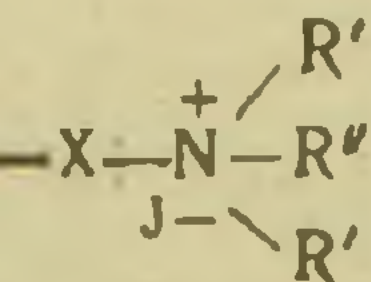


X	R'	R''	Выход в %	Температура плавления в °C	M	Эмпирическая формула	Анализ в %	
							J	
							вычислено	найдено
—CH ₂ —CH ₂	CH ₃ —	CH ₃ —	95,8	191—192	339,1	C ₁₁ H ₁₈ O ₃ NJ	37,41	37,13
—CH ₂ —CH ₂	CH ₃ —	CH ₃ —CH ₂ —	95,1	99—110	353,2	C ₁₂ H ₂₀ O ₃ NJ	35,93	35,71
—CH ₂ —CH ₂	CH ₃ —CH ₂ —	CH ₃ —	95,3	149—150	367,2	C ₁₃ H ₂₂ O ₃ NJ	34,55	34,19
—CH ₂ —CH ₂	CH ₃ —CH ₂ —	CH ₃ —	94,8	147—149	381,2	C ₁₄ H ₂₄ O ₃ NJ	33,28	33,01
—CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —	CH ₃ —	CH ₃ —	93,6	195—196	333,2	C ₁₂ H ₂₀ O ₃ NJ	35,93	35,68
—CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —	CH ₃ —	CH ₃ —CH ₂ —	93,1	145—146	367,2	C ₁₃ H ₂₂ O ₃ NJ	34,55	34,22
—CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —	CH ₃ —CH ₂ —	CH ₃ —	94,4	106—107	381,2	C ₁₄ H ₂₄ O ₃ NJ	33,28	33,00
—CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —	CH ₃ —CH ₂ —	CH ₃ —CH ₂ —	94,2	149—150	395,2	C ₁₅ H ₂₆ O ₃ NJ	32,10	31,86
—CH ₂ —CH ₂ —CH— CH ₃	CH ₃ —	CH ₃ —	95,4	168—170	367,2	C ₁₃ H ₂₂ O ₃ NJ	34,55	34,35
—CH ₂ —CH ₂ —CH— CH ₃	CH ₃ —	CH ₃ —CH ₂ —	94,7	129—130	381,2	C ₁₄ H ₂₄ O ₃ NJ	33,28	32,93
—CH ₂ —CH ₂ —CH— CH ₃	CH ₃ —CH ₂ —	CH ₃ —	94,1	112—114	395,2	C ₁₅ H ₂₆ O ₃ NJ	32,10	31,90
—CH ₂ —CH ₂ —CH— CH ₃	CH ₃ —CH ₂ —	CH ₃ —CH ₂ —	93,2	147—148	409,3	C ₁₆ H ₂₈ O ₃ NJ	31,00	30,74

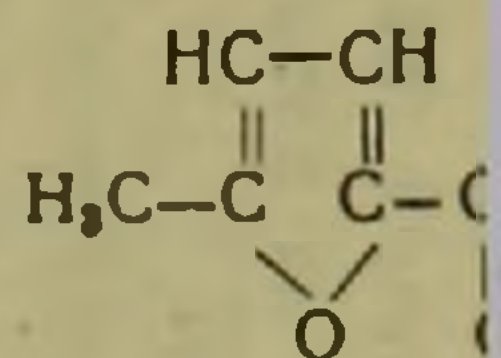


X	R'	R''	Выход в %
$ \begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}- \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ -\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}- \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ -\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}- \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} $	CH ₃ —	CH ₃ —CH ₂ —	90,9
$ \begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}- \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ -\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}- \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} $	CH ₃ —CH ₂ —	CH ₃ —	92,6
$ \begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}- \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ -\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}- \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} $	CH ₃ —CH ₂ —	CH ₃ —CH ₂ —	92,1
$ \begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} $	CH ₃ —	CH ₃ —	94,8
$ \begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} $	CH ₃ —	CH ₃ —CH ₂ —	94,4
$ \begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	CH ₃ —CH ₂ —	CH ₃ —	92,3

Продолжение таблицы 2



Темпера- тура плавле- ния в °С	М	Эмпирическая формула	Анализ в %	
			J	
			вычислено	найдено
154—155	395,2	C ₁₆ H ₂₈ O ₃ NJ	32,10	31,84
102—103	409,3	C ₁₈ H ₂₈ O ₃ NJ	31,00	30,72
130—131	423,3	C ₁₇ H ₃₀ O ₃ NJ	29,97	29,71
187—188	381,2	C ₁₄ H ₂₄ O ₃ NJ	33,28	32,99
139—141	395,2	C ₁₅ H ₂₆ O ₃ NJ	32,10	31,87
165—166	409,3	C ₁₆ H ₂₈ O ₃ NJ	31,00	30,89



X	R'	R''
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $ $ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagup \\ -\text{CH}-\text{CH}_2-\text{N}^+-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \diagdown \\ \text{CH}_2- \quad \quad \quad \text{CH}_3 \end{array} $ $ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagup \\ -\text{CH}-\text{CH}_2-\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \diagdown \\ \text{CH}_2- \quad \quad \quad \text{CH}_3 \end{array} $ $ \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \diagup \\ -\text{CH}-\text{CH}_2-\text{N}^+-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \diagdown \\ \text{CH}_2- \quad \quad \quad \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array} $ $ \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \diagup \\ -\text{CH}-\text{CH}_2-\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \diagdown \\ \text{CH}_2- \quad \quad \quad \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array} $	CH_3-CH_2- CH_3- CH_3- CH_3-CH_2- CH_3-CH_2-	CH_3-CH_2- CH_3- CH_3-CH_2- CH_3- CH_3-CH_2-

$$\text{C}-\text{O}-\text{X}-\overset{+}{\text{N}}\begin{matrix} \text{R}' \\ \text{R}'' \\ \text{R}' \end{matrix}$$

Выход в %	Темпера- тура плавле- ния в °С	М	Эмпирическая формула	Анализ в %	
				J	
				вычислено	найдено
91,9	129—130	423,3	$C_{17}H_{30}O_3NJ$	29,97	29,76
90,8	206—207	538,2	$C_{18}H_{28}O_3N_2J_2$	47,15	46,91
91,7	130—131	566,2	$C_{17}H_{31}O_3N_2J_2$	44,82	44,62
91,6	108—109	594,3	$C_{19}H_{36}O_3N_2J_2$	42,70	42,51
90,9	148—150	622,3	$C_{21}H_{40}O_3N_2J_2$	40,78	40,54

уменьшенном давлении (водоструйный насос), излишек хлористого тио-
нила, бензол и остаток перегоняют в вакууме, собирая вещество, ки-
пящее при 91—92°/35 мм. Отогнанное вещество полностью кристалли-
зуется; т. п. 30—53°.

Выход 12,6—13,3, или 87,5—92,3% теории.

Диалкиламиноалкиловый эфир 5-метилфуран-2-карбоновой кислоты. К раствору 14,5 г (0,1 моля) хлорангидрида 5-метилфуран-2-
карбоновой кислоты в 40 мл сухого бензола, при охлаждении и помешивании,
прибавляют раствор (0,1 моля) аминоспирта в 40—50 мл сухо-
го бензола. Нагревают на водяной бане в течение 4 часов, по ох-
лаждении обрабатывают 10% раствором соляной кислоты до кислой
реакции на конго и отделяют бензольный слой. Водный слой насыща-
ют карбонатом натрия и, прилив 2—3 мл раствора едкого натра, мно-
гократно экстрагируют эфиром. Соединенные эфирные экстракты вы-
сушивают над прокаленным сернокислым натрием, отгоняют раствори-
тель и остаток перегоняют в вакууме.

Хлоргидрат аминокэфира. К эфирному раствору аминокэфира при
охлаждении и помешивании приливают эфирный раствор хлористого
водорода до слабо кислой реакции на лакмус. Выделившийся осадок
отфильтровывают и тщательно промывают абсолютным эфиром.

Иодалкилат аминокэфира. К эфирному раствору аминокэфира при-
ливают алкилиодид, взятый с избытком. При стоянии выпадает осадок,
который отфильтровывают, тщательно промывают абсолютным эфиром.
Перекристаллизацию производят из ацетона, метилового спирта, этила-
цетата или хлороформа.

Выводы. 1. Найден сравнительно простой и доступный ме-
тод синтеза 5-метилфуран-2-карбоновой кислоты, основанный на хлор-
метилировании алкиловых эфиров фуран-2-карбоновой кислоты.

2. Синтезировано 14 аминокэфиров 5-метилфуран-2-карбоновой
кислоты с целью изучения их фармакологических свойств

3. Получено 14 хлористоводородных солей и 28 иодалкилатов
аминокэфиров.

Ա. Լ. ՄՆՋՈՅԱՆ, Վ. Գ. ԱՅՐԻՎՅԱՆ ԵՎ

Մ. Տ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

Հետազոտությունն ֆուրանի ածանցյալների բնագավառում

Հաղորդում XIII. 5-մեթիլֆուրան -2-կարբոնաթթուների մի բանի ամինոէսթերների սինթեզը

Ինդի և նրա աշխատակիցների հետազոտությունները¹⁾ տրիմեթիլֆուրֆուրիլ-
ամինիումյոդիտի, «ֆուրմետիդի» (I) և 5-մեթիլֆուրֆուրիլտրիմեթիլամինիումյոդիտի
(II) կառուցվածքի և պարասիմպատոմիետիկ հատկությունների կապի վերաբերյալ ցույց
տվեցին, որ 5-մեթիլտեղակալված ածանցյալները իրենց ակտիվությամբ գերազանցում
են ֆուրմետիդին: Այս տեսակետից հետաքրքիր էր նախկինում ստացված²⁾ ֆուրան-2-
կարբոնաթթվի ամինոէսթերների (III) հետ մեկտեղ սինթեզել համապատասխան 5-մե-
թիլտեղակալված ամինոէսթերներ և ուսումնասիրել ու համեմատել դանդիղոնար սինապս-

ները բովանդակում են թարմացում, ինչպես նաև դանդաղացումների միջոց ներվային իմպուլսների հաղորդականությունը արգելակելու նրանց կարողությունը:

Մեր աշխատանքների համար անհրաժեշտ 5-մեթիլֆուրան կարբոնաթթվի սինթեզի վերաբերյալ պրականության մեջ նկարագրված են մի շարք մեթոդներ (3-6), սակայն ստացման այդ ճանապարհները պործնական տեսակետից հետաքրքրություն չեն ներկայացնում ելանյութերի անմատչելիության և ցածր ելքերի պատճառով:

5-մեթիլֆուրան կարբոնաթթվի ստացման համար պրեսարատիվ մեթոդ մշակելու նպատակով մենք ուսումնասիրեցինք մատչելի ելանյութ հանդիսացող 5-բորմեթիլֆուրան-2-կարբոնաթթուների էսթերներին⁽⁷⁾ վերականգման մի քանի ճանապարհներ:

Պարզվեց, որ ցինկի և քաջախաթթվի միջոցով այդ վերականգնումը հնարավոր է տանել $83^\circ/0$, իսկ ստացված էսթերի սապոնացումը $87^\circ/0$ ելքով:

Սինթեզված ամինոէսթերների և նրանց ջրում լուծելի աղերի՝ բորհիդրատների, յոդմեթիլատների ու յոդէթիլատների մի քանի ֆիզիկո-քիմիական հատկությունները բերված են 1 և 2 աղյուսակներում: Ֆարմակոլոգիական հետազոտությունների արդյունքները կհրապարակվեն առանձին:

Եզրակացություններ 1. Մշակված է 5-մեթիլֆուրան-2-կարբոնաթթվի ստացման պարզ և մատչելի եղանակ, որը հիմնված է ֆուրան-2-կարբոնաթթվի էսթերների բորմեթիլացման վրա:

2. Ֆարմակոլոգիական հատկությունները ուսումնասիրելու նպատակով սինթեզված են 5-մեթիլֆուրան-2- կարբոնաթթվի 14 ամինոէսթերներ:

3. Ստացված են այդ ամինոէսթերների 14 բորհիդրատները և 28 յոդալկիլատները:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Г. Инг., Р. Кордик, Т. Вилямс. Brit. J. Pharmac. and Chemoter. 7, № 1. 103, (1952). ² А. Л. Мнджоян и М. Т. Григорян. ДАН АрмССР, XVII, 107, (1953). ³ Хил, Дженингс, Am. Chem. J. 15, 167 (1843). И. Рункс, Rec. trav. Chim. 49, 1118 (1930), С. А. 950 (1931). ⁴ К. Маскава, J. Fac. Agr. Kyushu Univ. 9, 149 (1949) С. А. 48, 2029 (1954). ⁵ И. Вилард., К. Гамильтон, Am. chem. Soc. 51, 3131 (1929). ⁶ В. Курнер, Г. Рихтер, Am. chem. Soc. 51, 3131, (1929), М. Ранд., Е. Скот, Am. chem. Soc. 52, 1284 (1930). ⁷ А. Л. Мнджоян, В. Г. Африкян и М. Т. Григорян, ДАН АрмССР, XVII, 97 (1953). ⁸ А. Л. Мнджоян, В. Г. Африкян, М. Т. Григорян, ДАН АрмССР XVII, 165 (1953).

ПЕТРОГРАФИЯ

С. И. Баласанян

**Необычное поведение биотита в схеме кристаллизации
породообразующих минералов**

(Представлено С. С. Мкртчяном 10.III.1957)

Наши наблюдения над структурными взаимоотношениями породообразующих минералов позволили установить, что в третичных интрузивных породах Центральной Армении биотит обнаруживает необычное поведение, не укладывающееся в рамки реакционной схемы последовательности Боуэна (¹).

Интрузивные породы Центральной Армении представлены почти всеми главнейшими типами глубинных пород, которые обладают некоторыми общими признаками, указывающими на единство магматического очага (²). Внедрение магмы из очага происходило в последовательности от основных к кислым и от последних к щелочным. Образование биотита имело место в течение всей эволюции магмы, он кристаллизовался во всех последовательно внедрившихся интрузивных породах.

Как известно, по реакционной схеме Боуэна биотит выделяется после амфиболов и до калиевого полевого шпата. Однако в большинстве последовательно формировавшихся членах третичного интрузивного комплекса Центральной Армении биотит проявил тенденцию образоваться на всем протяжении кристаллизации минералов прерывного ряда схемы Боуэна после ромбических пироксенов. Такое необычное поведение биотита весьма ярко выражено в гранитоидах, пользующихся наибольшим площадным распространением и характеризующихся большим содержанием биотита. В гранитоидах присутствуют три темноцветных минерала: пироксен, амфибол¹ и биотит. Увеличение количества биотита сопровождается уменьшением содержания амфибола. Это приводит к образованию пироксен-амфиболовой и пироксен-биотитовой разности. В последней разности моноклинный пироксен непосредственно замещается биотитом, минуя амфиболовую стадию (рис. 1). Нередко в одном и том же шлифе некоторая часть пироксена замещается биотитом, а другая — амфиболом. В таком случае логично предполагать одновременное выпадение биотита и амфибола после выделения пироксена. В одном и том же шлифе иногда одновременно встречаются следующие реакционные ряды: моноклинный пироксен → биотит; моно-

¹ Амфибол представлен обыкновенной роговой обманкой.

клинный пироксен → амфибол; моноклинный пироксен → амфибол → биотит. Из этих трех реакционных рядов видно, что биотит кристаллизовался совместно с амфиболом и после него. В некоторых биотит-амфиболовых разностях (биотит преобладает над амфиболом) биотит, включающий в себя разъеденные реликты моноклинного пироксена, замещается амфиболом. Очевидно, что биотит выделился раньше амфибола и энергично замещал моноклинный пироксен. Отмечаются также случаи, когда корродированный биотит включен в амфибол (рис. 2). Ясно, что и в этом случае биотит является более ранним выделением по отношению к амфиболу. Об этом свидетельствует также наличие незамещенных

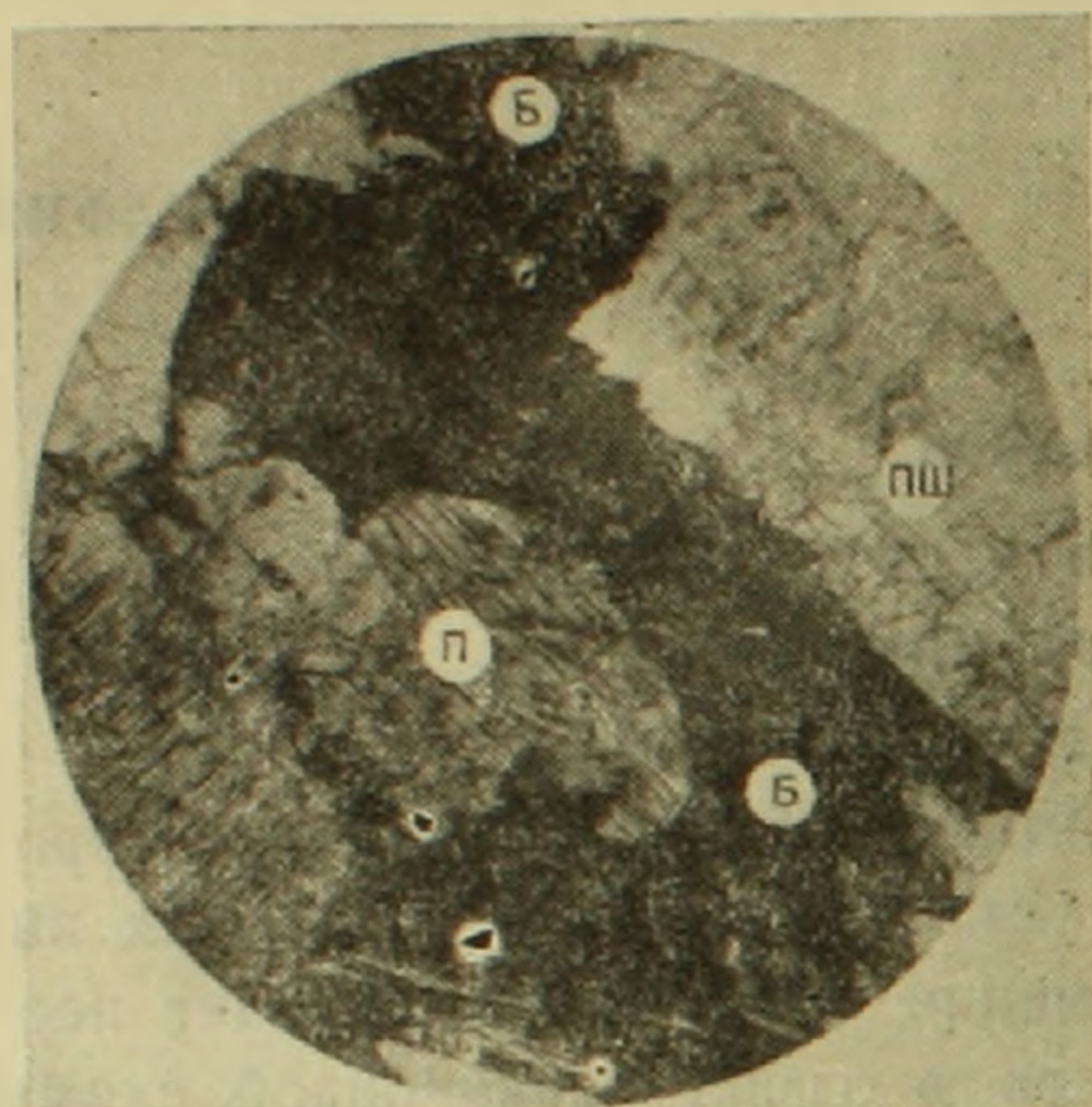


Рис. 1.

разъеденных реликтов биотита в амфиболе. В пироксен-амфибол-биотитовой разности наблюдается такой необычный реакционный ряд: моноклинный пироксен → биотит → амфибол. Это иллюстрируется на снимке (рис. 3), где пироксен замещается биотитом, а последний замещается в свою очередь амфиболом. Как видно из снимка, амфибол энергично замещает биотит по его трещинам спайности. В некоторых случаях биотит, замещая моноклинный пироксен, сам в свою очередь замещается амфиболом и биотитом более молодого поколения. Следовательно, биотит выделился до амфибола и частично совместно с ним. Было констатиrowано нахождение идиоморфного биотита внутри моноклинного пироксена, замещаемого биотитом поздней генерации. Иногда с таким ранним биотитом, располагающимся в пироксене, ассоциируются хорошо образованные кристаллы магнетита. В последних случаях мы имеем такой необычный реакционный ряд: биотит → моноклинный пироксен → биотит, т. е. кристаллизация биотита имела место как до выделения пироксена, так и после него.

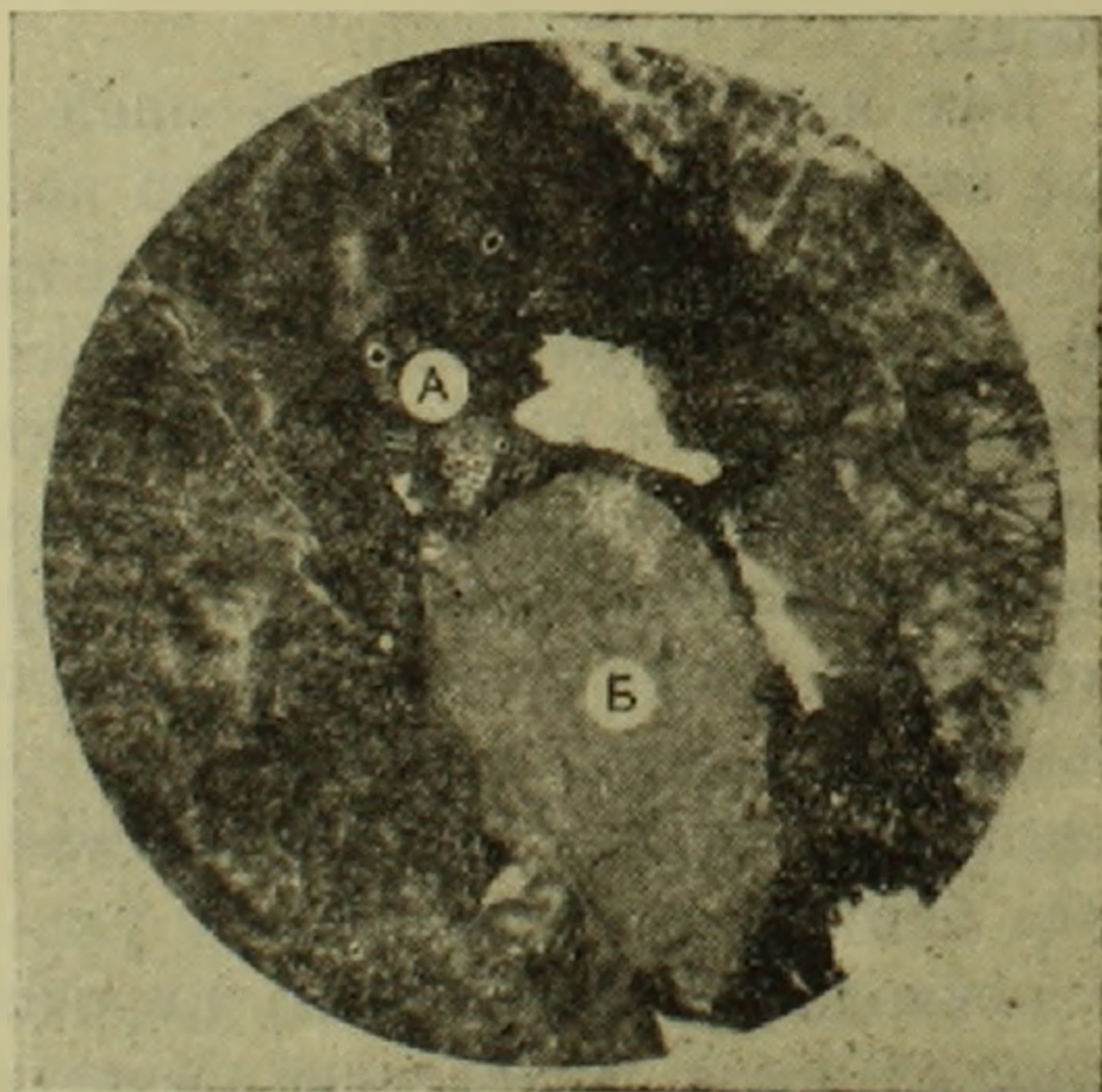


Рис. 2.

В кислых гранитоидах биотит нередко представлен ксеноморфными зернами, приуроченными к интерстициям калиевого полевого шпата. Отмечаются также случаи пересечения калиевого полевого шпата биотитом. Последний иногда ксеноморфный по сравнению с первым. В одном и том же шлифе часто биотит, наряду с бесформенными зернами, образует более крупные идиоморфные кристаллы.

В монцодиоритах встречаются сложные реакционные ряды:

- 1) моноклинный пироксен → амфибол → биотит
 ↘ биотит
- 2) ромбический пироксен → моноклинный пироксен
 ↘ биотит
- 3) ромбический пироксен → амфибол
 ↘ биотит

В первом ряду моноклинный пироксен одновременно замещается биотитом и амфиболом, а последний в свою очередь замещается биотитом. Можно предполагать, что биотит либо кристаллизовался после амфибола с частичным замещением пироксена, либо с амфиболом и после него. Во втором ряду ромбический пироксен одновременно замещается моноклинным пироксеном и биотитом, а в третьем ряду — биотитом и амфиболом. Во втором ряду биотит выделился совместно с моноклинным пироксеном. Здесь кристаллизация биотита после выделения моноклинного пироксена должна быть исключена, так как в таком случае биотит замещал бы скорее всего моноклинный пироксен.

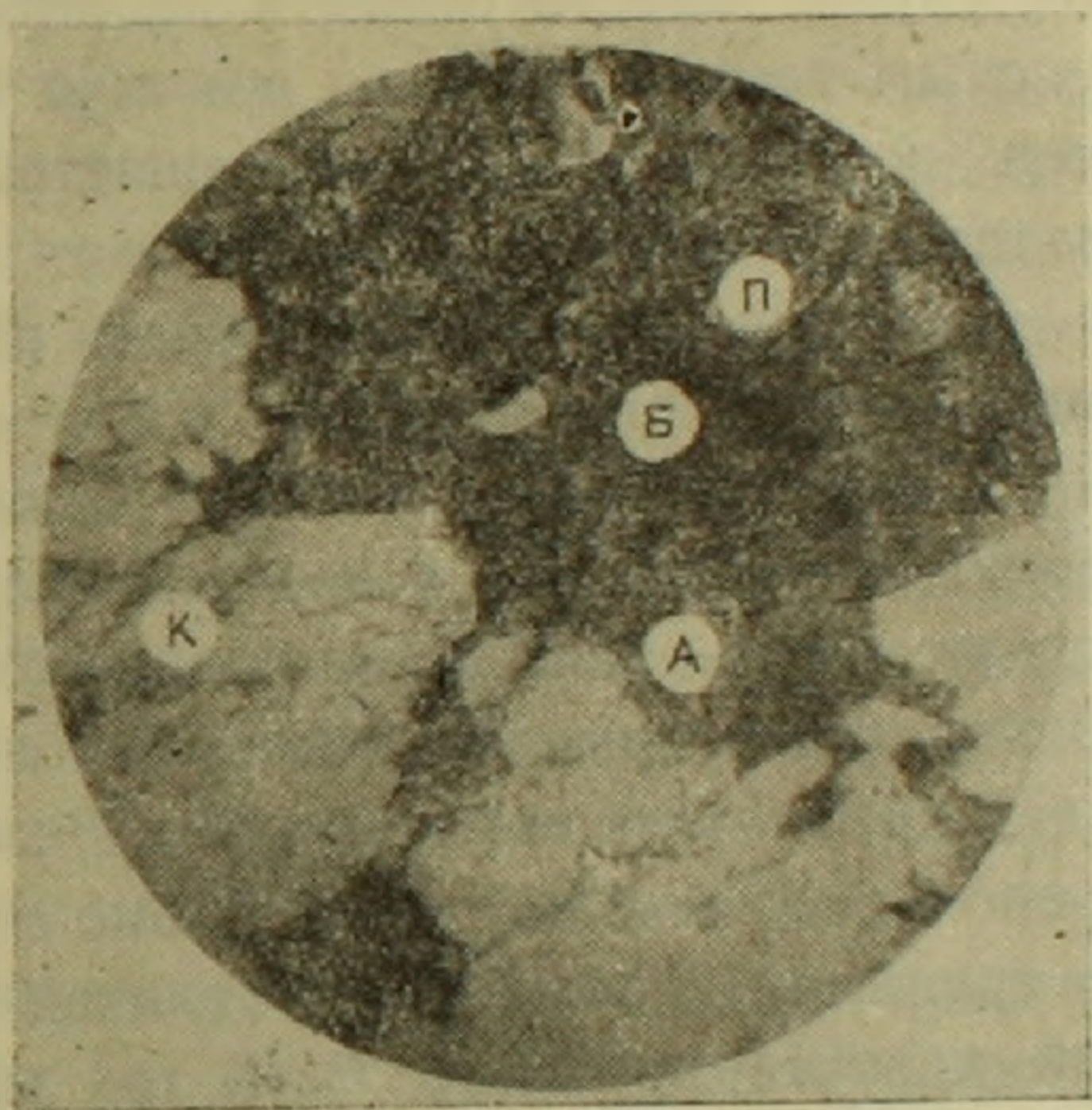


Рис. 3.

Такое рассуждение справедливо и для третьего ряда, где, по-видимому, биотит кристаллизовался совместно с амфиболом.

Сводя воедино вышензложенные данные, полученные из наблюдений над реакционными взаимоотношениями породообразующих минералов гранитоидов Центральной Армении, можно прийти к выводу, что кристаллизация биотита начинается после выделения ромбических пироксенов и продолжается до образования свободного кварца. Сказанное можно представить изображенной схемой.

```

    Ромбический пироксен
      ↓
    Биотит (частично)
      ↓
    Биотит — Моноклинный пироксен (частично)
      ↓
    Биотит — Амфибол
      ↓
    Биотит
      ↓
    Калиевый полевой шпат
      ↓
    Биотит (частично)
  
```

В пироксен-биотитовой разности гранитоидов биотит кристаллизовал-

ся после моноклинного пироксена, поэтому на схеме между моноклинным пироксеном и амфиболом включен биотит, как особый случай.

О необычном поведении биотита отметил также А. И. Волженков⁽³⁾. Он, рассматривая реакционные взаимоотношения, сопровождающие кристаллизацию гранитной магмы, указал, что биотит может кристаллизоваться раньше плагиоклаза, позднее его, после калиевого полевого шпата и даже после первых выделений зерен кварца в гранитах, богатых кварцем. Это указание А. И. Волженкова нашими наблюдениями в основном подтверждается. Однако мы должны добавить к этому указанию то, что биотит может кристаллизоваться не только раньше плагиоклаза, но и раньше амфибола и моноклинного пироксена. По мнению А. И. Волженкова начальный момент кристаллизации биотита определяется повышенным содержанием железа и магния в магме. Однако такая трактовка не объясняет, почему в таком случае вместо биотита не образуется роговая обманка. Остается неясным также, по какой причине в нашем случае моноклинный пироксен непосредственно замещается биотитом, минуя амфиболовую стадию.

На наш взгляд, необычное поведение биотита можно объяснить повышенной концентрацией в магме не только железа и магния, но и калия, при обязательном ничтожном содержании натрия. Нехватка натрия и значительное содержание калия, железа и магния предопределяют более раннее выделение биотита. Такое предположение подкрепляется данными химических анализов⁽⁴⁾. В подавляющем большинстве случаев в интрузивных породах Центральной Армении калий преобладает над натрием. Кроме того, почти все породы сравнительно со средними типами Дэли отличаются повышенным значением числовой характеристики v ⁽⁴⁾. В тех разностях пород, в которых количество натрия было ничтожное, амфибол почти не образовался и потому моноклинный пироксен непосредственно замещался биотитом.

Вопрос о том, почему иногда биотит предшествует амфиболу (оба минерала присутствуют в породе одновременно), по нашему мнению, можно объяснить с точки зрения геоэнергетической теории. Установлено, что энергия кристаллической решетки минералов в известной мере определяет время и место их выделения из магмы. Энергия кристаллической решетки является функцией зарядов ионов и их радиусов. Для вычисления энергии кристаллической решетки сложных соединений Е. С. Ферсманом^(5,6) была выведена следующая формула:

$$U = 256,1 (aЭК_1 + vЭК_2 + cЭК_3 + \dots),$$

где U — энергия кристаллической решетки, 256,1 — коэффициент Капустинского, a, v, c , — числа катионов и анионов в молекуле, $ЭК$ — энергетический коэффициент ионов. Порядок кристаллизации главных минералов протокристаллизации, т. е. оливин → пироксен → амфибол → биотит → калиевый полевой шпат → кварц, в основном совпадает с понижением энергии кристаллической решетки. Для важнейших ио-

нов, слагающих минералы протокристаллизации, можно написать следующий ряд в порядке уменьшения ЭК (⁶):

Ионы —	K	Na	Ca	Mg	Fe ^{II}	Fe ^{III}	Al	Si	[SiO ₄] ⁴⁻	[AlO ₄] ⁶
ЭК —	0,36	0,45	1,75	2,10	2,12	5,15	4,95	8,60	2,75	4,0

Известно, что биотит является минералом, химический состав которого весьма непостоянен (²). Химические анализы показали следующие колебания его состава (в %): K₂O 6,18—11,43; MgO 0,28—28,34; FeO 2,74—27,60; Fe₂O₃ 0,13—20,65; Al₂O₃ 9,43—31,69; SiO₂ 32,83—44,94. Непостоянен также химический состав амфибола (роговой обманки), причем широко меняются отношения магния к двухвалентному железу и алюминия к трехвалентному железу (⁷).

Из вышеприведенных данных легко убедиться, что широкие колебания состава биотита и амфибола создают возможность такого количественного сочетания ионов в обоих минералах, которое может привести к увеличению энергии кристаллической решетки биотита по отношению к амфиболу. Предшествование биотита амфиболу (если оба они присутствуют в породе одновременно), вероятно, объясняется указанным сочетанием ионов — с одной стороны, преобладанием калия над натрием в магме — с другой. В данном случае сочетание должно выразиться в увеличении ионов высоких эк-ов (Al, Fe...) в биотите и наоборот — меньших эк-ов в амфиболе. Видимо, в кристаллической решетке биотита ранних стадий происходит также увеличение комплексного аниона [Al₂O₄]⁵⁻, так как его величина эк-а значительно высока по сравнению с комплексным анионом [SiO₄]⁴⁻. Можно предполагать, что энергия кристаллической решетки одновременно кристаллизующегося биотита различна и обусловлена теми же причинами.

Таким образом, необычное поведение биотита в схеме кристаллизации породообразующих минералов объясняется его переменным составом, химической природой магмы и ее развитием в конкретных геологических условиях во времени и пространстве.

Ереванский государственный университет
им. В. М. Молотова

Ս. Ի. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ

Բիոտիտի անսովոր վարքը ապար կազմող միներալների բյուրեղացման սխեմայում

Ապար կազմող միներալների ստրուկտուրային փոխհարաբերութիւնների ուսումնասիրութիւնը թույլ է տվել հաստատել, որ կենտրոնական Հայաստանի երրորդական հասակի ինտրուզիվ ապարներում բիոտիտը ցուցաբերում է անսովոր վարք, որը չի կարելի տեղավորել Բոուենի սխեմայի շրջանակներում:

Կենտրոնական Հայաստանի ինտրուզիվ ապարներն առաջացել են որոշակի հաջորդականութեամբ մի ընդհանուր մագմատիկ օջախից, ըստ որում բիոտիտի բյուրեղացումը կատարվել է մագմայի էվոլյուցիայի ամբողջ ընթացքում:

Ըստ Բոուենի սխեմայի բիոտիտը անջատվում է ամֆիբոլից հետո, բայց մինչև կալիումի դաշտային չպատի առաջացումը:

Սակայն ինտրուզիվ ապարների բազմաթիվ տարբերակներում բիոտիտի առաջացումը կատարվել է Բոուենի սխեմայի ընդհատ շարքի միներալների բյուրեղացման ամբողջ ժամանակաշրջանում ումրային պիրոքսեններից հետո: Բիոտիտի այդպիսի անսովոր վարքը հատկապես ցայտուն արտահայտված է դրանիտոիդներում, որոնք բնութագրվում են բիոտիտի մեծ պարունակությամբ:

Ա. Ի. Վոլժենկովը քննարկելով ուսկիցիոն փոխհարաբերությունները դրանիտային ապարներում նշել է, որ բիոտիտը կարող է բյուրեղանալ պլազիոկլազից առաջ, նրանից հետո, կալիումի դաշտային չպատից հետո և անգամ կվարցի առաջին հատիկներից հետո:

Ա. Ի. Վոլժենկովը բիոտիտի սկզբնական բյուրեղացումը բացատրում է մագմայի մեջ երկաթի և մագնեզիումի մեծ պարունակությամբ: Սակայն այդպիսի մեկնաբանությունը չի պատասխանում այն հարցին, թե ինչու այդ դեպքում բիոտիտի փոխարեն չի առաջանում հորնբլենդ:

Անհասկանալի է դառնում նաև թե ինչու մոնոկլինային պիրոքսենը անմիջականորեն տեղակալվում է բիոտիտով չանցնելով ամֆիբոլային էտապով:

Բիոտիտի անսովոր վարքը հեղինակը բացատրում է մագմայի մեջ ոչ միայն երկաթի և մագնեզիումի բարձր պարունակությամբ, այլ նաև կալիումի մեծ կոնցենտրացիայով և նատրիումի չնչին քանակությամբ:

Այսպիսի ենթադրությունը հաստատվում է նաև ապարների քիմիական անալիզի տվյալներով:

Այն հարցը թե ինչու երբեմն բիոտիտը բյուրեղանում է ամֆիբոլից առաջ (երբ 2 միներալներն էլ միաժամանակ ղտնվում են ապարում), կարելի է բացատրել գեոէներգետիկ թեորիայի տեսակետից: Որովհետև բիոտիտը և ամֆիբոլը հանդիսանում են փոփոխական կազմի միներալներ, այդ պատճառով նրանց մեջ հնարավոր է իոնների այնպիսի դուզակցություն, որ կարող է տանել դեպի բիոտիտի բյուրեղագիտական ցանցի էներգիայի մեծացումը ամֆիբոլի նկատմամբ: Պարզ է, որ այս դեպքում բիոտիտը պետք է անջատվի մինչ ամֆիբոլի բյուրեղացումը:

Ըստ հավանական է, որ սկզբնական ստադիայի բիոտիտի բյուրեղագիտական ցանցում աեղի է ունենում $[AlO_4]^{5-}$ կոմպլեքսային անիոնի մեծացում, որովհետև նրա էներգետիկ գործակիցը զգալի մեծ է $[SiO_4]^{4-}$ կոմպլեքսային անիոնի նկատմամբ:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Н. Л. Боуэн, Эволюция изверженных пород. Горн-геол.-нефть. изд-о, 1934.
² В. Н. Котляр, Памбакский комплекс щелочных пород. Изв. АН СССР, Сер. геол. № 2, 1945.; ³ А. И. Волженков, Реакционные взаимоотношения, сопровождающие кристаллизацию гранитной магмы. Тр. ИГН АН СССР, вып. 21, 1940. ⁴ С. И. Баласанян, К генезису интрузивных пород Памбакского и Геджалинского хребтов. Изв. АН Арм. ССР, № 3, 1955. ⁵ Ферсман, Геохимия, т. I—III, Онти, 1933, 1934, 1937. ⁶ А. А. Сауков, Геохимия, Госгеолиздат, 1950. ⁷ А. Г. Бетехтин, Курс минералогии. Гос. изд. геол. лит-ы, 1951.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. О. Казарян, Г. Г. Габриелян и В. Ш. Агабабян

О связи между интенсивностью фотосинтеза и энергией
возобновления хлорофилла

(Представлено Г. Х. Бунятыном 11. III. 1957)

Зависимость фотосинтетической активности растений от условий внешней среды установлена с давних пор в физиологии растений. Кроме внешних условий, важным для энергии фотосинтеза являются и стадийное состояние (¹⁻⁶), возраст растений и их листьев (⁶⁻¹⁰), скорость оттока ассимилятов (¹¹⁻¹⁴), степень оводнения ассимиляционной ткани (^{5, 15, 17}) и прочие.

Другим фактором, влияющим на интенсивность фотосинтеза, по косвенным данным, должно являться состояние хлорофиллоносного аппарата, непрерывно изменяющегося в ходе онтогенетического развития и возраста растений. В этом аспекте, в первую очередь, нужно принимать во внимание изменение прочности связи хлорофилла с белком (^{6, 18, 19}) и его возобновляемость.

Возобновление молекул хлорофилла впервые экспериментально установлено Ру и Гюссоном (²⁰), затем Турчиным, Гуминской и Плышевской (²¹). Вслед за этим Годневым и Шлыком (²²) применением радиоактивного углекислого газа вновь иллюстрировано это свойство хлорофилла и на основании общей радиоактивности его даже произведены расчеты с целью установления времени, при котором осуществляется полное возобновление молекул хлорофилла *).

Исходя из имеющихся в современной физиологической литературе данных об онтогенетическом изменении, с одной стороны, количества хлорофилла (²³⁻²⁸), с другой — прочности связи хлорофилла с белком (^{6, 18, 19}), мы предполагали, что в ходе онтогенеза должна изменяться также и энергия возобновления хлорофилла. При этом мы допускали, что онтогенетическая изменчивость фотосинте-

*) В настоящем сообщении мы не прибегали к таким расчетам, считая, что интенсивность возобновления хлорофилла можно так же выявить в сравнительных опытах, проводимых одновременно при одних и тех же условиях вне зависимости от количества и активности меченого углерода.

тической активности, в первую очередь, должна быть связана с возобновлением хлорофилла, как показателем общей его жизненности.

Опыты для выяснения вышеуказанных вопросов проводились следующим образом. Листья краснолистной короткодневной периллы, взятые из вегетирующих, цветущих и отцветающих растений, черешками погружали в воду, затем переносили в газометрическую камеру с радиоактивным углекислым газом, оставляя в ней в течение 64 часов, в условиях непрерывного света. По истечении этого срока листья размельчались и экстрагировались 90% ацетоном (25 мл на 25 кв. см листовой площади). Для разделения хлорофилла *a* и *b* были взяты 10 мл раствора и нанесены линейно на хроматографическую бумагу с помощью специально изготовленного быстровращающегося клиностата с барабаном. В качестве растворителя была взята смесь бензина, петролейного эфира и ацетона (10:2,5:2). Разделенные на бумаге пигменты были элюированы 90% ацетоном и высушены до получения кристаллического хлорофилла и определена радиоактивность его. Количество хлорофилла определялось перед выпариванием ацетоном с помощью фотоэлектроколориметра-нефелометра, применяя для хлорофилла *a* светофильтр 8, а для хлорофилла *b*—7. Кривая составлена по стандарту Вильштетера и Штолл (2°).

Кроме радиоактивности хлорофилла определялась также и общая радиоактивность листовых тканей, т. е. количество поглощенной листом радиоактивной углекислоты на единицу площади. С этой целью из подопытных листьев вырезывались небольшие кружочки с помощью тоненького пробочного сверла и после высушивания производили определения их радиоактивности. Полученные данные сведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Количество хлорофилла *a* и *b* и радиоактивность листьев периллы, находящихся в фазе вегетации, цветения и отцветания

Фаза развития	Радиоактивность в имп/мин на 1 кв. дм лист. площ.	Количество хлорофилла в мг на 1 кв. дм площади листа			Ассимиляционное число радиоактивности*)
		хлорофилл <i>a</i>	хлорофилл <i>b</i>	хлорофилл <i>a+b</i>	
Вегетация	92,100	2,46	0,81	3,27	28,162
Цветение	138,000	3,45	0,87	4,32	31,944
Отцветание	168,000	2,15	0,46	2,61	64,367

Эти данные прежде всего показывают, что не наблюдается прямой зависимости между количеством хлорофилла и поглощаемого листьями радиоактивного углекислого газа, что установлено еще

*) Ассимиляционным числом, как известно, принято называть отношение количества ассимилированной углекислоты к количеству хлорофилла. В данном же случае взамен этого общепринятого термина условно называем „ассимиляционное число радиоактивности“, где количество ассимилированной углекислоты выражено в имп/мин, а количество хлорофилла в мг на 1 кв. дм листовой площади.

раньше (30. 31. 32 и др.). Если до наступления фазы цветения имеет место увеличение как количества хлорофилла, так и фотосинтетической активности листа, то после фазы цветения наблюдается расхождение между этими двумя процессами. Теперь уже повышение фотосинтетической активности листа сочетается с уменьшением общего количества хлорофилла. Наглядным показателем этого является увеличение „ассимиляционного числа радиоактивности“, от 28. 162 (вегетация) до 64. 367 (отцветание), выражено в имп/мин, т. е. более чем в 2, 2 раза. Повышение интенсивности фотосинтеза, как показывают данные следующей таблицы (табл. 2), фактически связано с энергией возобновления хлорофилла.

Таблица 2

Изменение радиоактивности хлорофилла *a* и *b* по фазам развития растений

Фаза развития	Радиоактивность хлорофилла в имп/мин на 1 кв. дм листовой площади			Радиоактивность 1 мг хлорофилла в имп/мин		
	хлорофилла <i>a</i>	хлорофилла <i>b</i>	хлорофилла <i>a+b</i>	хлорофилл <i>a</i>	хлорофилл <i>b</i>	хлорофилл <i>a+b</i>
Вегетация	22	543	565	8,9	670,3	172,2
Цветение	127	646	773	36,8	742,5	178,9
Отцветание	139	652	791	40,2	1417,4	303,0

Величина соотношения общей радиоактивности хлорофилла к его количеству является наиболее характерным показателем энергии возобновления хлорофилла. Согласно этим данным, на каждый миллиграмм хлорофилла приходится различная радиоактивность в зависимости от фазы развития растений. При этом устанавливается, что возобновляемость молекул хлорофилла прогрессивно усиливается параллельно с наступлением фазы цветения и формирования семян при энергичном уменьшении общего количества хлорофилла. В данном случае уменьшение количества хлорофилла осуществляется не ослаблением, а усилением интенсивности его возобновления. Если на 1 мг хлорофилла в фазе вегетации приходится 172,2 имп/мин, то в фазе отцветания — 303 имп/мин.

Начиная с фазы вегетации до наступления цветения и закладки семян прогрессивно нарастает общая радиоактивность листовых тканей, свидетельствуя о повышении фотосинтетической активности листьев. Параллельно с этим усиливается и возобновление хлорофилла. Такую идентичность кривых энергии фотосинтеза и возобновления хлорофилла можно лишь рассматривать как показатель зависимости фотосинтетической активности листьев от возобновления хлорофилла.

В нашем опыте экспозиция, при которой листья подвергались непрерывному световому воздействию, составляла 64 часа. За этот срок возобновление молекул хлорофилла у всех групп растений проявля-

лось с различной интенсивностью. При такой постановке опыта, конечно, трудно получить более прямые данные, непосредственно показывающие скорость полного возобновления молекул хлорофилла, хотя вышеприведенные сравнительные данные безусловно свидетельствуют о различии в скорости возобновления хлорофилла листьев, взятых из растений, находящихся на различных фазах развития. В настоящее время этот вопрос изучается нами более детально.

Приведенные в таблице данные кроме этого показывают, что совершенно различна и интенсивность возобновления хлорофилла *a* и *b*. Наиболее энергично возобновляется хлорофилл *b* по сравнению с хлорофиллом *a*. В этом отношении весьма интересны данные, показывающие радиоактивность одного мг хлорофилла *a* и *b*. Радиоактивность единицы хлорофилла *b*, во всех фазах развития, в среднем более чем в 20 раз больше, чем радиоактивность хлорофилла *a*. Это обстоятельство по-видимому можно расценивать как доказательство того, что хлорофилл *b* является более активным пигментом, чем *a* и, во-вторых, что синтез хлорофилла *a* и *b* осуществляется различными путями.

Таким образом, все эти данные в конечном счете приводят нас к выводу о том, что изменение онтогенетического равновесия синтеза и распада хлорофилла в сторону превалирования последнего происходит не путем ослабления энергии возобновления молекул хлорофилла, а путем усиления его. В результате каждая единица хлорофилла по мере старения и наступления фазы окончательного распада проявляет максимальную фотосинтетическую активность. В этом и заключается сущность усиления общей жизнедеятельности хлорофилла — повышения фотосинтетической активности по мере уменьшения количества хлорофилла в фазе цветения и образования семян. Эта особенность жизнедеятельности растений характерна как для целого организма, так и для его отдельных органов и частей.

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

Վ. Ն. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Գ. Գ. ԳՈՐԴԻՆԵԼՅԱՆ ԵՎ Վ. Շ. ԱՂԱԲԱԲՅԱՆ

Ֆոտոսինթեզի ակտիվության և քլորոֆիլի վերականգնման միջև եղած կապի մասին

Ինչպես հայտնի է բույսերի ֆոտոսինթեզի ակտիվությունը պայմանավորված է մի շարք արտաքին և ներքին գործոններով: Բացի այդ գործոններից, ըստ կողմնակի տվյալների, ֆոտոսինթեզի ինտենսիվությունը պետք է կախված լինի նաև քլորոֆիլակիր անօրգանական միջավայրից, որը անընդհատ փոփոխվում է կապված բույսի օնտոգենետիկ զարգացման և հասակի հետ: Այդ կապակցությամբ առաջին հերթին պետք է նկատի ունենալ քլորոֆիլի և սպիրոպեյդների միջև եղած կապի կայունություն փոփոխությունը և քլորոֆիլի վերականգնման ակտիվությունը:

Նշենով այս ենթադրությունից, մեր կողմից կատարվել են փորձեր կարճ օրվա կարմրատերև պերիլլայի տերևների հետ նպատակ ունենալով պարզելու քլորոֆիլի վերականգնման փոփոխությունը օնտոգենետիկ զարգացման տարրեր ֆազերի անցման ընթացքում, ինչպես և այդ պրոցեսի ու ֆոտոսինթետիկ ակտիվության միջև եղած կապը:

Փորձի համար վեգետացվող, ծաղկող և ծաղկաթափվող բույսերից վերցվել են միևնույն յարուսի տերևներ և տեղափոխվել զաղմետորիկ կամերան վերջինս թողնելով մըշտական լույսի սակ 66 ժամ: Լույսային էքսպոզիցիայի ընթացքում կամերայի մեջ լցվել է որոշակի կոնցենտրացիայի սաղիոակտիվ ածխաթթու զաղ: Այնուհետև տերևների մի մասի մոտ որոշվել է նրանց հյուսվածքների սաղիոակտիվությունը, իսկ մյուս մասից ստացվել է քլորոֆիլի աղետոնային լուծույթ և որոշվել ինչպես ընդհանուր, այնպես էլ քլորոֆիլ *a*-ի և *b*-ի քանակները ու սաղիոակտիվությունը: Քլորոֆիլ *a*-ի և *b*-ի անջատումը կատարվել է քրոմատոգրաֆիկ եղանակով:

Ստացված տվյալները, որոնք բերված են 1-ին և 2-րդ աղյուսակներում, ցույց են տալիս, որ քլորոֆիլի քանակի և ֆոտոսինթեզի ինտենսիվության միջև չկա ուղղակի կապ: Եթե մինչև ծաղկման ֆազան նկատվում է քլորոֆիլի քանակի և ֆոտոսինթեզի ինտենսիվության զուգահեռ աճ, ապա ծաղկաթափման ժամանակ ընդհակառակը՝ ֆոտոսինթեզի աճման զուգահեռ կրկնակի անգամ ընկնում է քլորոֆիլի քանակը: Ֆոտոսինթեզի ինտենսիվության բարձրացմանը համընկնում է քլորոֆիլի վերականգնման սրոցեսի ակտիվացմանը, որը պետք է ղիտել որպես ապացույց այդ երկու սրոցեսների փոխադարձ պայմանավորվածությունը:

Քլորոֆիլի վերականգնման էներգիայի ամենալավ չափանիշը դա նրա սաղիոակտիվության քանակի հարաբերության մեծությունն է: Աղյուսակ 2-ի տվյալների համաձայն զարգացման տարբեր ֆազերում յուրաքանչյուր մգ քլորոֆիլի վրա ընկած իմպուլսների թիվը խիստ փոփոխվում է: Ըստ որում սլարդվում է, որ ծաղկման ֆազայում քլորոֆիլի քանակական անկման զուգահեռ ակտիվանում է նրա վերականգնման սրոցեսը: Այսպես օրինակ՝ եթե վեգետատիվ ֆազայում յուրաքանչյուր մգ քլորոֆիլին ընկնում է 172,2 իմպուլս/րոպե, ապա ծաղկման ֆազայում այդ թիվը մեծանում է երկու անգամ:

Միանման չէ նաև *a* և *b* քլորոֆիլների վերականգնման ինտենսիվությունը բույսերի զարգացման տարբեր ֆազերում: Համեմատաբար ավելի ինտենսիվ վերականգնվում է քլորոֆիլ *b*-ն, քան քլորոֆիլ *a*-ն: Այս հանգամանքը կարելի է գնահատել որպես ապացույց այն բանի, որ քլորոֆիլ *b*-ն հանդիսանում է ավելի ակտիվ պիգմենտ, քան քլորոֆիլ *a*-ն: Մյուս կողմից այս ցույց է տալիս, որ այդ պիգմենտների սինթեզը իրականացվում է տարբեր ճանապարհներով, չնայած մեկը մյուսի օքսիդացված ձևն է:

Այս բոլոր տվյալները վերջին հաշվով հեղինակներին բերում են այն եզրակացության, որ քլորոֆիլի քանակական փոփոխությունը ընդհանում է նրա վերականգնման ինտենսիվության և կենսոնակության բարձրացման եղանակով, որով և ուժեղանում է բույսի ֆոտոսինթետիկ ակտիվությունը:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ В. Синг и К. Лал, *Ann. Bot.*, 49, 194, 1935. ² В. М. Катунский, *Изв. АН СССР, Сер. биол.*, 1, 1939(a). ³ В. М. Катунский, *Сб.*, посв. В. Л. Комарову, 1939(6).
- ⁴ В. М. Катунский, *Сб. раб. по физ. раст. нам. Тимирязева*, 1941. ⁵ В. А. Бриллиант, *Фотосинтез как процесс жизнедеятельности растений*, 1949. ⁶ В. О. Казарян, *Стадийность развития и старения однолетних растений*, 1952. ⁷ И. Гувейр и Ф. Густавсон, *Journ. gen. Phys.*, 10, 33, 1926. ⁸ Ф. Ричардс, *Ann. Bot.*, 48, 1934. ⁹ Б. Н. Макаров, *ДАН СССР*, 72, 1, 1950. ¹⁰ Б. Н. Макаров, *ДАН СССР*, 77, 3, 1951. ¹¹ В. В. Сапожников, *Образование углеводов в листьях и передвижение их по растению*, 1890.
- ¹² Л. Л. Курсанов, *Planta*, 20, 3, 1933. ¹³ А. Г. Гоцевикова, *Т. Бот. ин-та АН СССР*, IV, 5, 1941. ¹⁴ В. А. Бриллиант, *Изв. гл. Бот. сада*, 24, 1925. ¹⁵ В. А. Бриллиант, *ДАН СССР*, 41, 1943. ¹⁶ А. М. Алексеев, *Бот. журнал СССР*, 20, 1935. ¹⁷ О. П. Осипова, *ДАН СССР*, 57, 4, 1947. ¹⁸ О. П. Осипова, *ДАН СССР*, 57, 8, 1947. ¹⁹ А. Ру и Гюссон, *C. R. Acad. Sci. Par.*, 235, 19, 1952. ²⁰ Ф. В. Турчин, М. А. Гуминская и Е. Г. Плышевская, *Физиология растений*, 2, 3, 1955. ²¹ Т. Н. Годнев и А. А. Шлык, *Применение изотопов в технике, биологии и сельском х-ве*, Изд. АН, 1955. ²² В. Н. Любищенко, *Зап. А. Н. отд. физ. мат.*, 23, 1916. ²³ А. Я. Кокин, *Тр. Лен. общ. ест.*, 54, 1924. ²⁴ А. Я. Кокин, *Изв. гл. бот. сада*, 25, 4, 1928. ²⁵ А. Е. Мурнек, *Res. Bull.*, 268, 1937.

²⁷ А. А. Зайцева, ДАН СССР, 25, 8, 1939. ²⁸ А. А. Зайцева, ДАН СССР, 27, 8, 1940.
²⁹ Вильштетер и А. Шталь, Untersuchungen über Chlorophyll, 1913. ³⁰ В. Н. Лю-
бименко, Тр. СПб общ. естест., 41, 1910. ³¹ А. С. Оконенко, Н. М. Толмачев и
А. М. Кехух, Тр. научн. ин-та сельхоз-а, Киев, 2, 28. ³² О. А. Щеглова, Тр. БИН,
сер. IV, эксп. бот. 4, 1940.

С. М. Хнзорян

Новый веероносец из Армянской ССР (Coleoptera, Rhipiphoridae)

Rhipidius tigrani Khnzorian sp. nov.

(Представлено В. А. Фанарджяном 11. III. 1957)

АрмССР: Ереван, Зоопарк, 6. 6. 1956, 1 самец.

Черный, покрыт темными волосками, усики, щупики и бедра темно-бурые, голени красно-бурые, лапки желто-бурые. Вершина надкрылий депигментирована и кажется белесоватой. Длина 4,5 мм (рис. 1, 1.).

Голова слабо продольная, глаза большие, грубофасеточные, охватывают кольцом перед головы и соприкасаются сверху и снизу, их нижняя часть больше верхней и более выпучена (рис. 1, 2). Длина глаз составляет приблизительно 0,45 длины головы (при измерении сверху). Виски длинные, длиннее глаз, почти параллельные, едва сужены кзади, и, затем, резко закруглены у шейки. Усики 11-члениковые, их первые 3 членика конические, большие, 1-й членик больше остальных, 2-й и 3-й приблизительно равны друг другу, последние 8 члеников несут длинные ветви, округленно расширенные к вершине.

Переднеспинка колоколообразная, у основания в два раза шире длины, ее передний край широко закругленный, основание слабо двувыемчатое, боковые края загнуты на грудь, без следа бокового киля, задние углы при осмотре сверху имеют вид острого угла, заходящего за плечи.

Щиток большой, сильно поперечный. Надкрылья значительно отдалены друг от друга, между ними видна часть заднегруди,

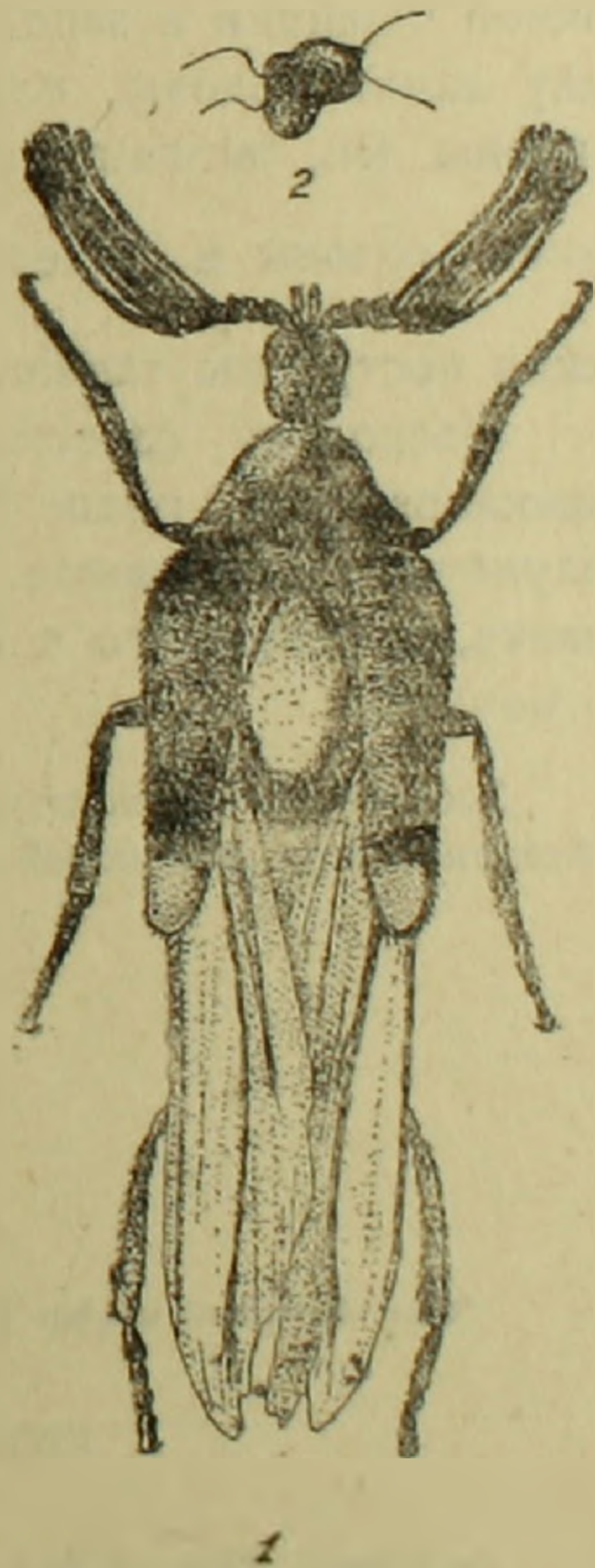


Рис. 1. Новый веероносец из АрмССР. 1—общий вид; 2—голова сбоку.

образующая здесь блестящий выпуклый щит. Каждое надкрылье в 4 раза длиннее своей ширины, с широко округленными плечами, их диск неровный с неясными боковыми вдавлениями, без бороздок, их вершинная лопасть плоская. По всему краю надкрылий с наружной и внутренней стороны имеется бахромка из коротких косых ресничек; снизу плеч виднеется плоский кант, продолженный на основной трети надкрылья. Эпиплевры отсутствуют, край надкрылий заканчивается валиком. Крылья прозрачные с темными жилками, заходят за конец брюшка. Все покровы жирно блестящие, густо морщинисто-точечные, густо волосистые, волоски полуприлегающие.

Ноги узкие, передние голени очень слабо изогнуты кнаружи дугой (меньше, чем у большинства прочих видов этого рода), средние — прямые, задние — слегка дугообразно искривленные. Лапки узкие, их членики цилиндрические. 1-й членик задних лапок едва длиннее 2-го.

Этот вид — 1-й представитель рода *Rhipidius* Thnb. в Армении и на Кавказе и 1-й вид этого рода, описываемый из СССР. Ближе всего он стоит, с одной стороны, к *Rh. quadriceps* Ab., а с другой, к *Rh. fairmairei* Chob. *Rh. quadriceps*, известен из горной зоны юго-восточной Франции и западной Швейцарии, у него глаза занимают половину длины головы, пластинки усикового гребня к вершине не расширены. *Rh. fairmairei* описан из Занзибара, его глаза занимают треть длины головы и переднеспинка лишь в $1\frac{1}{2}$ раза шире своей длины, усики построены также, как у *Rh. tigrani*.

Поскольку известно, все виды этого рода развиваются в теле таракановых из родов *Ectobius* и *Blatta*, самцы летают ночью, после полуночи, в июне-июле. Голотип *Rh. tigrani* найден на кузове грузовика, приехавшего в Зоопарк из города, он, вероятно, залетел в него ночью.

Зоологический институт
Академии наук Армянской ССР

Ս. Մ. ԽՆԶՈՐՅԱՆ

Նոր հովհարակիր (Coleoptera, Rhipiphoridae) Հայկական ՍՍՌ-ից

Rhipidius tigrani Khnzorian sp. nov

Հայկական ՍՍՌ, Երևան, Կենդանաբանական այգի, 6. 6. 1956, 1 արու:

Արուն ու է, ծածկված սև մազիկներով, բեղիկները, շոշափուկները և ազդրերը մուգ գորշ են, սրունքները կարմրա-դորշ, թաթիկները դեղնա-գորշ: Վերնաթևերի զազաթները պիգմենտացված են և սպիտակավուն: Երկարությունը 4,5 մմ է (նկ. 1,1):

Գլուխը թույլ եռանկյունաձև է, աչքերը մեծ են, օղակաձև դասավորված գլխի առջևի մասում (նկ. 1,2): Աչքերի երկարութունը կազմում է մոտավորապես գլխի երկարության 0,45 մասը: Բեղիկները 11-հատվածանի են, նրանց սկզբի 3 հատվածները կոնաձև են, վերջին 8 հատվածները իրենց վրա կրում են երկար ճյուղիկներ:

Նախամեջքը դանդաձև է: Վահանիկը մեծ է և ուժեղ ընդլայնական: Յուրաքանչյուր վերնաթևը 4 անգամ երկար է իր լայնութունից:

Այս տեսակը Հայաստանում և Կովկասում Rhipidius սեռի առաջին ներկայացուցիչն է: Նա ամենից ավելի մոտ է միջին Եվրոպական Rh. quadriceps Ab. տեսակին, որի մոտ սակայն սանրավոր բեղիկի թերթիկներն ուղիղ են, իսկ Rh. tigrani մոտ լայնացած դեպի զազաթը: Այդպիսի կառուցվածք ունեն նաև Զանդիբասարից նկարագրված Rh. fairmairei Chob. սանրի թերթիկները, բայց վերջին տեսակի մոտ նախամեջքը միայն $1\frac{1}{2}$ անգամ լայն է երկարութունից, աչքերը կարճ են:

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ XXIV ՀԱՏՈՐԻ

էջ

Մեխանիկա

Կ. Ս. Կարասյետյան — Բետոնի ամրության և դեֆորմատիվ հատկութիւնների մի կարևոր գործոնի մասին	144
Մ. Ա. Զադոյան — Բետոնյա բլոկների սահմանային վիճակի մի խնդրի մասին	193

Գրունտների մեխանիկա

Ս. Ռ. Մեսչյան — Կապակցված զրունտների սողքի դեֆորմացիաների և լարումների միջև եղած առնչության էքսպերիմենտալ ուսումնասիրությունը	61
---	----

Առաձգականության տեսություն

Ս. Ա. Համբարձումյան, ՀՍՍՌ ԳԱ Թղթակից-անդամ — Անիզոտրոպ սալերի ոչ գծային տեսության մասին	153
---	-----

Ֆիզիկա

Գ. Ս. Սահակյան — π -մեզոնների ծնման սպեկտրը մթնոլորտում	3
Ն. Մ. Քոչարյան ՀՍՍՌ ԳԱ Թղթակից-անդամ, Գ. Ս. Սահակյան, Մ. Տ. Այվազյան — μ -մեզոնների էներգետիկ սպեկտրը ծովի մակարդակից 3200 մ բարձրության վրա	49
Գ. Ս. Սահակյան, Զ. Ա. Կիրակոսյան և Ա. Ս. Ալեքսանյան — Պրոտոնների էներգետիկ սպեկտրը ծովի մակարդակից 3200 մ բարձրության վրա	97
Ն. Մ. Քոչարյան, ՀՍՍՌ ԳԱ Թղթակից-անդամ, Ս. Բ. Բեգժանով և Խ. Բ. Փաշայան — Մեծ էներգիայի π -մեզոնների միջուկային փոխազդեցությունը կապարում	161

Աստրոֆիզիկա

Գ. Ա. Դսւրգադյան — Անընդհատ առաքման ճառագայթման հնարավորությունը մոլորակաձև միգրամածությունների կողմից	53
--	----

Գեոֆիզիկա

Է. Բ. Աջիմամուդով — Գրավիտացիոն դաշտի և Փոքր Կովկասի տեկտոնական զոնալության միջև գոյություն ունեցող կապի մասին	167
Յ. Գ. Հակոբյան — Հայաստանի էֆուզիվ ապարների մնացորդային մագնիսականության մասին	201

Ինժեներական սեյսմոլոգիա

Ա. Գ. Նազարով, ՀՍՍՌ ԳԱ Թղթակից անդամ — Սեյսմիկայի ազդեցության վրա մոզելների փորձարկման մի եղանակի մասին	9
---	---

Շինարարական կոնստրուկցիաներ

Լ. Գ. Սեյրակյան — Ջեղնահարկով շենքի երկաթաբետոն ՍԼ-ձփերմա-վրա-բարշենքից հավաքովի տանիքի կոնստրուկցիա	13
--	----

Ֆիզիկական քիմիա

- Լ. Ե. Տեր-Մինասյան — Պարա-ալկոբսի-բենզոական թթուների մի քանի ածանցյալների մոլեկուլյար ռեֆրակցիաների հաշված և էկսպերիմենտալ կերպով չափված մեծությունների միջև գոյություն ունեցող տարրերությունների մասին 19
- Լ. Վ. Նաժակյան — Ացետիլենի կատալիտիկ դիմերման մեխանիզմի հարցի շուրջը 67

Բիոքիմիա

- Հ. Վ. Մատինյան — Նատրիումի հիպոսուլֆիտի ազդեցությունը քլորոսպրենային թունավորման դեպքում 27

Ագրոքիմիա

- Ա. Շ. Դալստյան — Հայաստանի մի քանի հողատիպերի ֆերմենտային ակտիվությունը: Հաղորդում II 33

Դեղագործական քիմիա

- Ա. Լ. Մնջոյան, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, և Ն. Մ. Դիվանյան — Հետազոտություններ ֆուրանի ածանցյալների բնագավառում: Հաղորդում X 37
- Ա. Լ. Մնջոյան, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, Վ. Գ. Աֆրիկյան և Մ. Թ. Գրիգորյան — Հետազոտություններ ֆուրանի ածանցյալների բնագավառում: Հաղորդում XI 73
- Ա. Լ. Մնջոյան, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, Վ. Գ. Աֆրիկյան և Ա. Ն. Հովհաննիսյան — Հետազոտություններ պարա-ալկոբսիբենզոական թթուների ածանցյալների բնագավառում: Հաղորդում XIV 105
- Ա. Լ. Մնջոյան, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, և Ն. Մ. Դիվանյան — Հետազոտություններ ֆուրանի ածանցյալների բնագավառում: Հաղորդում XII 172
- Ա. Լ. Մնջոյան, ՀՍՍՌ ակադեմիկոս, Վ. Գ. Աֆրիկյան և Մ. Տ. Գրիգորյան — Հետազոտություններ ֆուրանի ածանցյալների բնագավառում: Հաղորդում XIII 207

Երկրաբանություն

- Ս. Ա. Իսահակյան — Նեոգենի հրաբխականության օրինաչափությունները արևմտյան Դարալագյազի (Հայկական ՍՍՌ) սահմաններում 119

Ստրատիգրաֆիա

- Վ. Թ. Հակոբյան — Թափասար լեռան զագաթի հրաբխածին հաստվածքի հասակի մասին 177

Պետրոգրաֆիա

- Վ. Ն. Կոտլյար և Է. Գ. Մալխասյան — Գյումուշխանայի լնտրուղիվ կոմպլեքսի անորթոգիտները, գրանոֆիրները և էսսենկսիտային ապարները 43
- Ս. Ի. Բալասանյան — Բիոտիտի անսովոր վարքը ապար կազմող միներալների բյուրեղացման սխեմայում 219

Հրաբխագիտություն

- Կ. Գ. Շիրինյան — Նոր տվյալներ Հայաստանի չորրորդական հասակի տուֆերի և տուֆոլավանների ժայթքման կենտրոնների մասին 85

Կլիմայագիտություն

- Ա. Բ. Բաղդասարյան — Քամիները Սևանի ավազանում և նրանց էներգետիկ օգտագործման հեռանկարները 91

Բույսերի սիստեմատիկա

- Յա. Ի. Մուլբիջանյան — Մոշի նոր տեսակ Չանդեգուրից: Species nova Rubus florum Zangezour 125

Բույսերի Ֆիզիոլոգիա

Վ. Հ. Ղազարյան և Է. Ս. Ավուհյան — Բույսերի մեջ ռադիոակտիվ գլիկոկոլի շարժման արագության փոփոխության մասին, կապված սլափոտիկ նյութերի ֆունկցիոնալ ընթացքների հազեցվածության աստիճանից 129

Վ. Հ. Ղազարյան և Գ. Գ. Գաբրիելյան — Բույսերի մեջ սլափոտիկ նյութերի շարժման սլոփոտիկ ֆեյոդերմալի դերի մասին 183

Վ. Հ. Ղազարյան, Գ. Գ. Գաբրիելյան և Վ. Շ. Աղաբաբյան — Ֆոտոսինթեզի ակտիվության և բլոբոֆիլի վերականգնման միջև եղած կապի մասին 225

Բուսական հումք

Ս. Յու. Զոլոտնիցկայա — Ալկալոիդային կոմպլեքսի աշխարհագրական փոփոխականության մասին 189

Միջատաբանություն

Ս. Ա. Վարդիկյան — Երկրաչափ թիթեռի նոր տեսակ *Dyscia* Hbn. սեռից (Lepidoptera, Geometridae) Հայկական ՍՍՌ-ից 135

Ս. Մ. Խնձորյան — Նոր հոփհարակիր (Coleoptera, Rhipiphoridae) Հայկական ՍՍՌ-ից 232

Ֆիզիոլոգիա

Ս. Կ. Կարապետյան, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս — Էքսպերիմենտալ տվյալներ հավի սաղմի կենսունակության վրա պարբերաբար փոփոխվող ջերմային զործոնի ազդեցության մասին 141

СОДЕРЖАНИЕ XXIV ТОМА

	Стр.
Механика	
<i>К. С. Карапетян</i> — Об одном существенном факторе в прочностных и деформативных свойствах бетона	144
<i>М. А. Задоян</i> — Об одной задаче предельного состояния бетонных блоков	193
Механика грунтов	
<i>С. Р. Месчян</i> — Экспериментальное исследование зависимости между напряжениями и деформациями ползучести связных грунтов	61
Теория упругости	
<i>С. А. Амбарцумян</i> , чл.-корр. АН АрмССР — К вопросу нелинейной теории анизотропных пластинок	153
Физика	
<i>Г. С. Саакян</i> — Энергетический спектр рождения π -мезонов в атмосфере	3
<i>Н. М. Кочарян</i> , чл.-корр. АН АрмССР, <i>Г. С. Саакян</i> и <i>М. Т. Айвазян</i> — Энергетический спектр-мезонов на высоте 3200 м над уровнем моря	49
<i>Г. С. Саакян</i> , <i>З. А. Киракосян</i> и <i>А. С. Алексанян</i> — Энергетический спектр протонов на высоте 3200 м над уровнем моря	67
<i>Н. М. Кочарян</i> , чл.-корр. АН АрмССР, <i>Р. Б. Бегжанов</i> и <i>Х. Б. Пачаджян</i> — Ядерные взаимодействия π -мезонов больших энергий в свинце	161
Астрофизика	
<i>Г. А. Гурзадян</i> — Возможность излучения непрерывной эмиссии планетарными туманностями	53
Геофизика	
<i>Э. Б. Аджимамудов</i> — О связи гравитационного поля с тектонической зональностью Малого Кавказа	167
<i>Ц. Г. Акопян</i> — Об остаточной намагниченности эффузивных горных пород	201
Инженерная сейсмология	
<i>А. Г. Назаров</i> , чл.-корр. АН АрмССР — Об одном способе испытания моделей на сейсмические воздействия	9
Строительные конструкции	
<i>Л. Г. Седракиан</i> — Конструкция сборной железобетонной крыши с чердачным перекрытием из сборных железобетонных ферм-настилов СЛ-2	13

Физическая химия

- Л. Е. Тер-Минасян* — Об отклонениях между вычисленными и экспериментально измеренными величинами молекулярных рефракций некоторых производных пара-алкокси-бензойных кислот 19
- Л. В. Хажакян* — К вопросу о каталитической димеризации ацетилена 67

Биохимия

- Г. В. Матинян* — Действие гипосульфита натрия при хлоропреновом отравлении 27

Агрохимия

- А. Ш. Галстян* — Ферментативная активность некоторых типов почв Армении. Сообщение II 33

Фармацевтическая химия

- А. Л. Мнджоян*, академик АН АрмССР, и *Н. М. Диванян* — Исследование в области производных фурана. Сообщение X 37
- А. Л. Мнджоян*, академик АН АрмССР, *В. Г. Африкян* и *М. Т. Григорян* — Исследование в области производных фурана. Сообщение XI 73
- А. Л. Мнджоян*, академик АН АрмССР, *В. Г. Африкян* и *А. Н. Оганесян* — Исследование в области производных п-алкоксибензойных кислот. Сообщение XIV 105
- А. Л. Мнджоян*, академик АН АрмССР и *Н. М. Диванян* — Исследование в области производных фурана. Сообщение XII 171
- А. Л. Мнджоян*, академик АН АрмССР, *В. Г. Африкян* и *М. Т. Григорян* — Исследование в области производных фурана. Сообщение XIII 207

Геология

- С. А. Исаакян* — О закономерностях неогенового вулканизма в пределах Западного Даралагеца (Армянская ССР) 119

Стратиграфия

- В. Т. Акопян* — О возрасте вулканогенной толщи вершины г. Тапасар. 177

Петрография

- В. Н. Котляр* и *Э. Г. Малхасян* — Анортозиты, гранофиры и эссекситовые породы Гюмушханского интрузивного комплекса 43
- С. И. Баласанян* — Необычное поведение биотита в схеме кристаллизации породообразующих минералов 219

Вулканология

- К. Г. Ширинян* — Новые данные о центрах извержений четвертичных туфов и туфолов Армении 85

Климатология

- А. Б. Багдасарян* — Ветры Севанского бассейна и перспективы их энергетического использования 91

Систематика растений

- Я. И. Мулкиджанян* — Новый вид ежевики из Зангезура. Species nova *Rubus florigae Zangezur* 125

Физиология растений

В. О. Казарян и Э. С. Авунджян — Об изменении скорости передвижения радиоактивного гликокола в растениях в зависимости от насыщенности клеток флоемы пластическими веществами 129

В. О. Казарян и Г. Г. Габриелян — О роли феллодермы в передвижении пластических веществ у растений 183

В. О. Казарян, Г. Г. Габриелян и В. Ш. Агабабян — О связи между интенсивностью фотосинтеза и энергисй возобновления хлорофилла 225

Растительное сырье

С. Я. Золотницкая — О географической изменчивости алкалоидного комплекса 189

Энтомология

С. А. Вардилян — Новый вид пяденицы из рода *Dyscia* Hbn. (Lepidoptera, Geometridae) из Армянской ССР 135

С. М. Хнзорян — Новый всеероносец из Армянской ССР (Coleoptera, Rhiphoridae) 231

Физиология

С. К. Карапетян, академик АН АрмССР — Экспериментальные данные о влиянии периодически изменяемого термического режима на выживаемость эмбриона кур 141

