

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

XLIV, № 3

1967

Խմբագրական կոլեգիա

Редакционная коллегия

Է. Գ. ԱՅՐԻՎՅԱՆ, կենսաբանական գիտությունների բեկնածու, Ա. Թ. ԲԱՐԱՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Ա. Ա. ԹԱԼԱԼՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Վ. Մ. ԹԱՌԱՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ, ակադեմիկոս, Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ (պատ. խմբագրի տեղակալ), Ս. Հ. ՄԻՐՉՈՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Ս. Ս. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս (պատ. խմբագիր), Օ. Մ. ՍԱՊՈՆԺՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Մ. Լ. ՏԵՐ-ՄԻԿԱԵԼՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ:

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

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ

Ա. Վ. Չախմազյան — Եվկլիդեսի E_4 տարածությունում բնկղմված հրկակի նորմալացված D_2 մակերևույթի գաուսյան ոլորման մասին 97

ՇԻՆԱՐԱՐԱԿԱՆ ՄԵՆԱԿՆՈՒՄ

Ա. Գ. Ալաբուսյանի — Ցածր առաձգականության մոդուլ ունեցող նյութերի վրա աշխատելիս առաջացած տեղափոխումների, դեֆորմացիաների և արագացումների շափման տվիչ 101

ՖԻԶԻԿԱ

Գ. Մ. Ավագյանց, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Ի. Ռ. Ալաման, Լ. Ս. Խազվին և Ա. Վ. Յուրովսկի — Հոսանքի բաշխումը բացասական դիմադրություն ունեցող կրեմնիումի դիոդներում 101

Գ. Մ. Ավագյանց, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Ս. Ա. Ալբունյան և Հ. Հ. Եղիազարյան — Բարակ ամորֆ թաղանթների ստրուկտուրայի փոփոխությունը նատրիումի դրական իոններով ոմրակոծման հետևանքով 107

ՊՈԼԻՄԵՐՆԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱ

Ն. Մ. Քոչարյան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Խ. Բ. Փաշաջյան և Ժ. Ա. Տիվրիկյան — «Մակածված» պլեզոէֆեկտը սրուց պոլիմերներում 111

ՈՐԳԱՆԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱ

Վ. Ի. Իսազուլյանց, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, և Վ. Բ. Մելիքյան — Քլորոֆիտների կոնդենսացումը պարաֆորմալդեհիդի հետ $KY-2$ -ի ներկայությամբ 115

ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Գ. Պ. Բաղդասարյան և Ռ. Լ. Մելիքյան — Նոր տվյալներ Ալալիդոու հանրային շրջանի պլազիոլիպարիտային պորֆիրների (կվարցային ալրիտոֆիրների) հասակի վերաբերյալ 121

ՀԱՆՔԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Լ. Փ. Ցաղվիլի — Ցակորսիտի առկայությունը Չայթենդի հանքանյութերում 127

ՊԵՏՐՈԳՐԱՖԻԱ

Ս. Ի. Բալասանյան — Վուլկանիզմի և պլուտոնիզմի փոխհարաբերության պրոբլեմի շուրջը (Հայաստանի օրինակով) 130

ՄԻՋԱՏԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Մ. Ա. Տեր-Գրիգորյան — Ալրավոր որդանների (Coccolidea, Pseudococcolidae) Helococcus Sulc սեռի երկու նոր տեսակներ Հայաստանից 134

ԿԵՂԱԳՈՐԾՈՒԹՅՈՒՆ

Վ. Պ. Հակոբյան և Ն. Ս. Գաբրիելյան — γ -ամինոկարագաթթվի և β -օրսի-ամինոկարագաթթվի ազդեցությունը ուղեղային արյան շրջանառության և էլեկտրոէնցեֆալոգրաֆիայի վրա նորմայում և ցնցումային ակտիվության սջախում 139

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

- А. В. Чаклазян*—О гауссовом кручении двумерной двойственно нормализованной поверхности D_2 , вложенной в E_4 97

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

- А. Д. Слабоспицкий* — Датчик для измерения смещений, деформаций и ускорений при работе на низкокомодульных материалах 101

ФИЗИКА

- Г. М. Авакьянц*, чл.-корр. АН Армянской ССР, *И. Р. Альтман*, *Л. С. Хавин* и *А. В. Юровский*—Распределение токов в кремниевых диодах с отрицательным сопротивлением 104

- Г. М. Авакьянц*, чл.-корр. АН Армянской ССР, *С. А. Алтунян*, *Г. А. Егиазарян*—Изменение структуры тонких аморфных пленок селена при бомбардировке их положительными ионами натрия 107

ФИЗИКА ПОЛИМЕРОВ

- Н. М. Кочарян*, чл.-корр. АН Армянской ССР, *Х. Б. Пачаджян* и *Ж. А. Тиврикциян*—«Наведенный» пьезоэффект в некоторых полимерах 111

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- В. И. Исагулянц*, академик АН Армянской ССР, и *В. Р. Меликян*—Конденсации хлорзамещенных олефинов с параформальдегидом в присутствии $KU-2$ 115

ГЕОЛОГИЯ

- Г. П. Багдасарян* и *Р. Л. Мелконян*—Новые данные о возрасте плагиолипаритовых порфиров (кварцевых альбитофиров) Алавердского рудного района 121

МИНЕРАЛОГИЯ

- Л. П. Яшвили*—О находке якобсита в рудах Чайкендского месторождения 126

ПЕТРОГРАФИЯ

- С. И. Баласанян*—К проблеме отношения вулканизма и плутонизма (на примере Армении) 130

ЭНТОМОЛОГИЯ

- М. А. Тер-Григорян* — Два новых вида рода *Heliooccus* Sulc (Coccoidea, Pseudococcidae) из Армении 134

ФАРМАКОЛОГИЯ

- В. П. Акопян* и *Э. С. Габриелян*—Влияние γ -аминомасляной кислоты и β -оксид-аминомасляной кислоты на мозговое кровообращение и электроэнцефалограмму в норме и в очаге судорожной активности, 139

Имея в виду (3), (4.11, 111) можно записать в виде

$$D\omega_1^2 = [(\gamma_{12}^{32} - \gamma_{11}\gamma_{22}^3) + (\gamma_{12}^{42} - \gamma_{11}\gamma_{22}^4)] \omega^1 \Lambda \omega^2,$$

$$D\omega_3^4 = [(\gamma_{11}\gamma_{12}^4 - \gamma_{11}\gamma_{12}^3) + (\gamma_{12}\gamma_{22}^4 - \gamma_{22}\gamma_{12}^3)] \omega^1 \Lambda \omega^2.$$

Э. Картан [2] называет инварианты

$$\left. \begin{aligned} K &= \gamma_{12}^{32} - \gamma_{11}\gamma_{22}^3 + \gamma_{12}^{42} - \gamma_{11}\gamma_{22}^4 = \frac{D\omega_1^2}{\omega^1 \Lambda \omega^2}, \\ \kappa &= \gamma_{11}\gamma_{12}^4 - \gamma_{11}\gamma_{12}^3 + \gamma_{12}\gamma_{22}^3 - \gamma_{22}\gamma_{12}^4 = \frac{D\omega_3^4}{\omega^1 \Lambda \omega^2}, \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

соответственно гауссовой кривизной и гауссовым кручением поверхности V_2 .

2. Допустим, что V_2 можно дополнить до гиперполосы так, чтобы характеристики семейства касательных гиперплоскостей были перпендикулярны к касательной плоскости поверхности. Очевидно, что тогда естественная нормализация V_2 будет одновременно и двойственной (2). Поверхности V_2 , допускающие двойственную нормализацию, образуют некоторый класс, который в дальнейшем обозначим через D_2 . Если e_3 есть вектор характеристической прямой, а e_4 нормальный вектор касательной гиперплоскости, то по условию двойственности нормализации имеем $e_3 de_4 = 0$ или $e_4 de_3 = 0$.

В силу (1) последнее условие принимает следующий вид: $\omega_3^4 = 0$.

Дифференцируя внешним образом последнее уравнение, получим

$$\omega_3^1 \Lambda \omega_1^1 + \omega_3^2 \Lambda \omega_2^1 = 0.$$

Имея в виду (5), можем сделать вывод, что для поверхности D_2 гауссово кручение равно нулю. Итак, мы доказали, что поверхность D_2 в E_4 характеризуется тем, что ее гауссово кручение равно нулю.

Теперь докажем, что если на поверхности V_2 , вложенной в E_4 , гауссово кручение равно нулю, то поверхность будет D_2 . Если выбрать новые нормальные орты так

$$\left. \begin{aligned} e_3^* &= e_3 \cos \varphi + e_4 \sin \varphi \\ e_4^* &= -e_3 \sin \varphi + e_4 \cos \varphi \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

то тогда (1) принимает следующий вид

$$\left. \begin{aligned} dx &= \omega^i e_i, \quad de_i = \omega_i^j e_j + \omega_i^* e_i^*, \\ de_3^* &= \omega_3^* e_1 + \omega_3^{*4} e_4^*, \quad de_4^* = \omega_4^* e_1 - \omega_3^{*4} e_4^*. \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Дифференцируя (6) и имея в виду (1), получим

$$de_3^* = (\omega_3^1 \cos \varphi + \omega_4^1 \sin \varphi) e_1 + (\omega_3^4 + d\varphi) e_4^*.$$

Из (7) и из последнего получаем $\omega_3^{*4} = e_4^* de_3^* = \omega_3^4 + d\varphi$.

Так как по условию $D\omega_3^4 = 0$, то это значит, что ω_3^4 есть полный дифференциал, и мы можем функцию $\varphi(u^1, u^2)$ выбрать так, чтобы

ω_3^4 обратилось в нуль. Но тогда для выбранных e_3^* , e_4^* уравнения (7) принимают вид

$$dx = \omega^i e_i, \quad de_i = \omega_i^j e_j + \omega_i^2 e_2^*, \quad de_3^* = \omega_3^1 e_1, \quad de_4^* = \omega_4^1 e_1.$$

Таким образом, мы видим, что e_3^* и e_4^* осуществляют полярно двойственную нормализацию поверхности.

Таким образом мы доказали следующую теорему.

Теорема 1. *Для того, чтобы поверхность V_2 была двойственно нормализуема D_2 , необходимо и достаточно, чтобы гауссово кручение поверхности V_2 равнялось нулю.*

Э. Картан в работе (3) доказал, что если гауссово кручение поверхности равно нулю, то в этом случае на поверхности существует два ортогональных семейства линий кривизны. Таким образом, на D_2 существует два ортогональных семейства линий кривизны.

3. Для поверхности D_2 мы имеем

$$D\omega_a^3 = 0 \quad \text{или} \quad \omega_a^l \Lambda \omega_l^3 = 0. \quad (8)$$

Имея в виду (3), равенство (8) можно записать в виде

$$\varepsilon^{ke} g^{ij} \gamma_{kj}^3 \gamma_{ie}^4 = 0 \quad \text{или} \quad \varepsilon^{ke} \varepsilon^{lm} \varepsilon^{jn} g_{mn} \gamma_{kj}^3 \gamma_{el}^4 = 0.$$

Это показывает, что тензоры g_{ij} , γ_{ij}^3 , γ_{ij}^4 комполярны (1, § 20), т. е.

$$g_{ij} = A_a \gamma_{ij}^a. \quad (9)$$

В. Т. Базылев (4) доказал, что для того, чтобы на поверхности V_m существовало поле особых нормалей, необходимо и достаточно, чтобы метрический тензор g_{ij} поверхности был линейной комбинацией ее вторых тензоров γ_{ij}^a .

Имея в виду (9) и последнее замечание, мы можем сформулировать следующий результат.

Теорема 2. *Поверхность D_2 , вложенная в E_4 , характеризуется тем, что она допускает существование поля особых нормалей.* В работе (5) доказано, что если на поверхности V_2 имеет место условие (9), то поверхность будет D_2 ; отсюда получаем

Теорема 3. *Для того, чтобы поверхность V_2 , вложенная в E_4 , была поверхностью D_2 , необходимо и достаточно, чтобы V_2 допускала поле особых нормалей.*

4. В работе (6) доказано, что всякая D_2 в E_4 сечет ортогонально касательные плоскости некоторой поверхности нулевой кривизны. Таким образом, задача нахождения D_2 в E_4 равносильна задаче нахождения V_2 нулевой кривизны.

Как известно (7), например, что поверхность

$$x(u, v) = \{\sin u \sin v, \cos u \cos v, \sin u \cos v, \cos u \sin v\}$$

имеет нулевую гауссову кривизну. Тогда по формуле ((6), (12)) мы можем искать уравнение соответствующих поверхностей D_2 в следующем виде

$$x^* = x(u, v) + (a - u) x_u + (b - v) x_v,$$

ИЛИ

$$\begin{aligned}x^* = & \{\sin u \sin v, \cos u \cos v, \sin u \cos v, \cos u \sin v\} + \\ & + (a - u) \{\cos u \sin v, -\sin u \cos v, \cos u \cos v, -\sin u \sin v\} + \\ & + (b - v) \{\sin u \cos v, -\cos u \sin v, -\sin u \sin v, \cos u \cos v\},\end{aligned}$$

где a и b — постоянные величины.

Ереванский государственный
университет

Ա. Վ. ՉԱԿՄԱԶՅԱՆ

Եվկլիդյան E_4 տարածությունում բնկղմված երկակի նորմալացված D_2 մակերևույթի գաուսյան ոլորման մասին

Այս հաղորդումը նվիրված է երկակի նորմալացված մակերևույթի ուսումնասիրությանը,
որը բնկղմված է շորս շափանի եվկլիդյան E_4 տարածությունում:

Ինքացուցված է հետևյալը՝

1. Որպեսզի V_2 մակերևույթը, որը բնկղմված է E_4 լինի D_2 անհրաժեշտ և բավարար է,
որ նրա գաուսյան ոլորումը լինի նույնարար զերո:

2. Որպեսզի V_2 մակերևույթը, որը բնկղմված է E_4 լինի D_2 անհրաժեշտ և բավարար է,
 V_2 թույլատրի երկակի նորմալների դաշտ:

3. Իհտարկվում է օրինակ:

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

¹ А. П. Норден, Пространства аффинной связности, 1950. ² А. В. Чакмазян, ДАН АрмССР, т. 28, № 4 (1959). ³ Э. Картан, Риманова геометрия в ортогональном репере, М., МГУ, 1960. ⁴ В. Т. Базылев, Сиб. мат. журнал, т. VII, № 3, 1966. ⁵ А. В. Чакмазян, ДАН АрмССР, т. 37, № 2, 1963. ⁶ А. В. Чакмазян, ДАН СССР, т. 144, № 6, 1962. ⁷ М. Pinl, B-Kugelbilder reeller Minimalflächen in R_4 , Math. Z., 1953, 59.

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

А. Д. Слабоспицкий

Датчик для измерения смещений, деформаций и ускорений
при работе на низкомодульных материалах

(Представлено академиком АН Армянской ССР А. Г. Назаровым 13/ХII 1966)

Низкомодульные материалы с модулем упругости $E = 5 - 10 \frac{\text{кГ}}{\text{см}^2}$

находят все более широкое применение в целях моделирования строительных конструкций, сооружений и рельефа местности для изучения динамических и статических характеристик объектов, а также многих вопросов сейсмологии и сейсмостойкого строительства.

Основными требованиями, предъявляемыми к измерительным датчикам при работе на низкомодульных материалах, являются: малый вес, сравнительно небольшие размеры, отсутствие резонансных частот в рабочем диапазоне.

Существующие типы измерительных датчиков промышленного типа не могут быть применены из-за большого их веса, размеров и больших усилий, необходимых для работы.

Предлагаемые измерительные датчики индукционного типа представляют собой систему, состоящую из индуктивно-связанных тороидальных катушек индуктивности, расположенных таким образом, что коэффициент связи K между ними равен:

$$K = \frac{M}{\sqrt{L_1 \cdot L_2}},$$

где M — коэффициент взаимной индукции в мГн, мкГн, а L_1 и L_2 — индуктивности катушек в мГн, мкГн. Коэффициент K в радиоцепях обычно имеет величину порядка 20—70%.

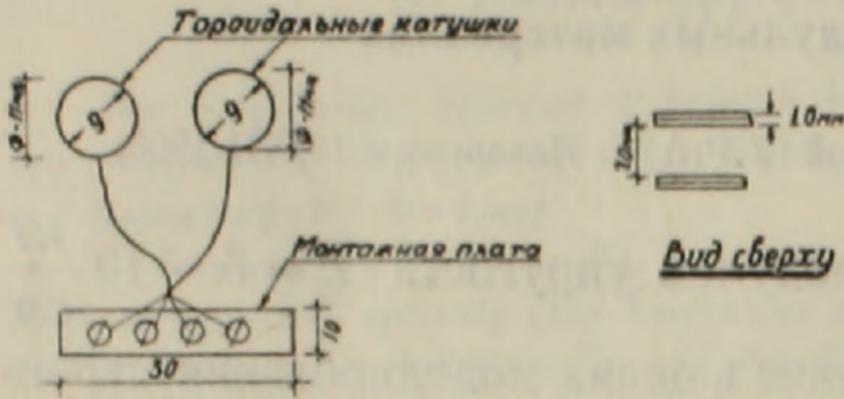
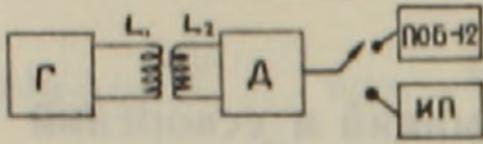
Сказанное было использовано при разработке новых датчиков смещения, деформаций и ускорений. Датчик состоит из двух катушек индуктивности, имеющих форму тора и расположенных параллельно друг другу на расстоянии 5—10 мм (фиг. 1).

Одна из катушек — L_1 , получающая энергию от генератора G , называется первичной. Катушка L_2 , в которой получается энергия от первичной за счет взаимной индукции между L_1 и L_2 , называется вторичной. ЭДС,

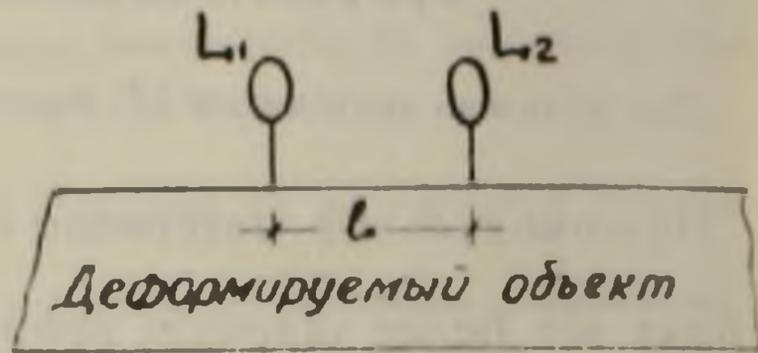
наводящаяся во второй катушке, после детектирования балансным детектором Д подается на записывающую аппаратуру (ПОБ-12М) или на контрольный прибор (ИП).

Первичный контур L_1 датчика питается током высокой частоты $f = 464$ кГц. Ток в/ч $f = 464$ кГц получается от специального, застabilизированного по частоте кварцевым резонатором, электронного генератора высокой частоты.

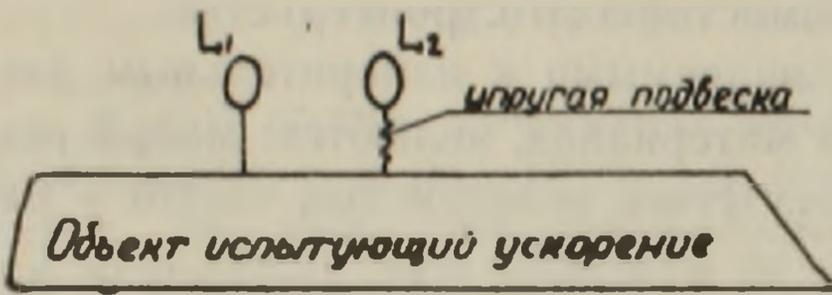
Принципиальная схема измерительной аппаратуры



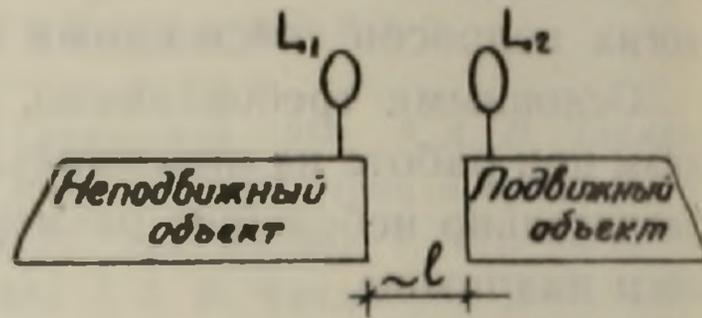
Фиг. 1.



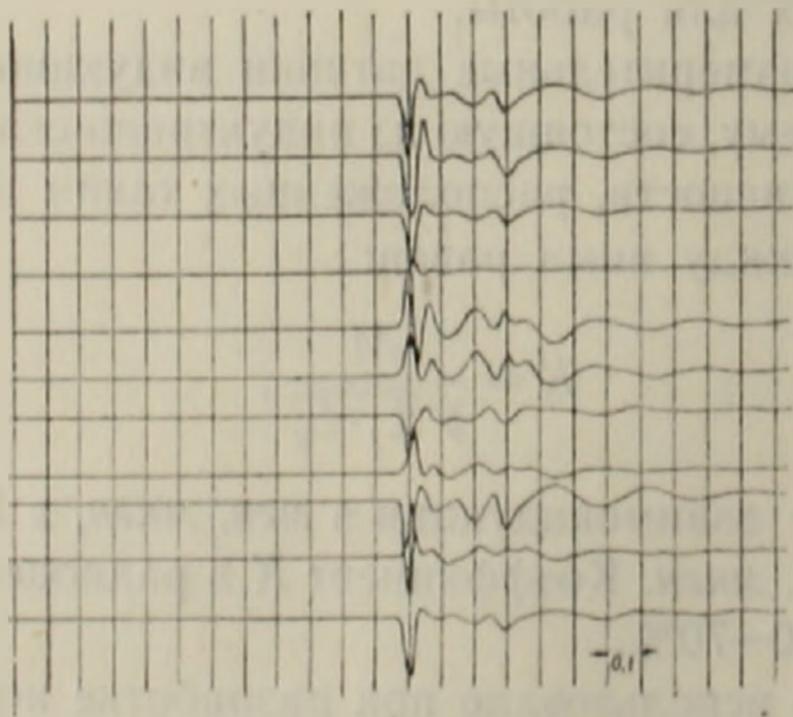
Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5.

Датчик можно изготовить сколько угодно малых размеров. Но следует заметить, что уменьшение размеров влечет за собой снижение чувствительности за счет уменьшения значения K . Поэтому минимально допустимые размеры обуславливаются чувствительностью измерительной

и записывающей аппаратуры. Нами, в качестве записывающей аппаратуры, были применены осциллографы ПОВ-12М со шлейфами $f_{\text{раб}} = 100 - 150$ гц.

В связи с тем, что датчик не имеет трущихся частей и механических элементов, его показания стабильны и работа устойчива. Вес датчика не более 2 г—это позволяет производить замер на материалах с довольно низким модулем упругости (2—10 кГ/см²).

Принцип работы всех трех типов датчиков одинаков, различие между ними состоит только в креплении тороидальных катушек и размерах.

При креплении согласно фиг. 2 измеряется смещение. При креплении согласно фиг. 3 измеряется деформация на базе l_0 . При креплении согласно фиг. 4 измеряется ускорение объекта.

Намоточные данные датчиков

L_1 — 47 + 70 витков

ПЭЛ — 0,1 — 0,12

L_2 — 117 витков

ПЭЛ — 0,1 — 0,12

После намотки на шаблоне катушки смазываются клеем БФ-2 и просушиваются для придания им необходимой прочности.

На фиг. 5 произведена запись 12 точек деформаций на эластичной сейсмической платформе. Датчики могут применяться как при динамических, так и при статических испытаниях, однако преимущества их при динамических испытаниях особенно заметны (датчики втапливаются в испытуемый образец или платформу).

Упомянутые датчики применяются нами около двух лет. Они позволили получить вполне удовлетворительные результаты при замерах на эластичной сейсмической платформе.

Институт геофизики и инженерной сейсмологии

Академии наук Армянской ССР

Ա. Վ. ԱՆՔՐՈՍՅԱՆԻ

Ցածր առանցականություն մոդուլ ունեցող նյութերի վրա աշխատելիս առաջացած տեղափոխումների, դեֆորմացիաների և արագացումների չափման տվիչ

Ինչուհցիոն տիպի չափող տվիչը նախատեսված է 5—10 կգ/սմ² առանցականության մոդուլ ունեցող նյութերի հետ աշխատելիս առաջացած տեղափոխումները, դեֆորմացիաները և արագացումները չափելու համար: Ցածր առանցականության մոդուլ ունեցող նյութերը վերջերս լայն կիրառում են ստացել մոդելացման բնագավառում: Արդյունաբերության մեջ գոյություն ունեցող տվիչները ոչ կիրառելի են սվյալ բնագավառում աշխատելու դեպքում:

Առաջարկված տվիչը գոյություն ունեցած տվիչներից տարբերվում է սեփական բաշով, իր փոսերով և աշխատանքային ինտերֆուսում սեղանանսի երևույթի բացակայությամբ:

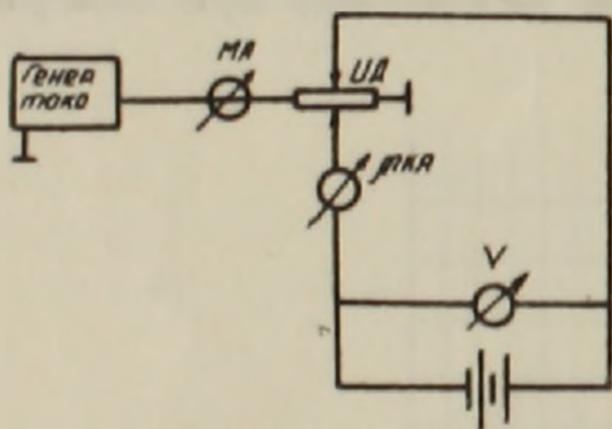
Տվիչի արդյունքի գրանցումը կարելի է կատարել գլխույն գալվանոմետրերի միջոցով, իսկ բարձր հաճախականության դեպքում արդյունաբերության մեջ գոյություն ունեցող գործիքների միջոցով:

Г. М. Авакьянц, чл.-корр. АН Армянской ССР, И. Р. Альтман,
 Л. С. Хавин и А. В. Юровский

Распределение токов в кремниевых диодах
 с отрицательным сопротивлением

(Представлено 20/IV 1966)

Нами исследовалось распределение тока по сечению базы кремниевых диодов, легированных золотом, цинком, никелем, имеющих участок дифференциального отрицательного сопротивления. На диодном шлифе измерялась поперечная проводимость в эквипотенциальных точках. Измерения проводились в экранированном помещении, источником питания схем служили аккумуляторы. Перед измерением поперечной проводимости устанавливалась эквипотенциальность зондов по электрометру VI—2 с точностью до нескольких милливольт во всем исследуемом интервале продольных токов. Измерения были проведены более чем на 15 диодах. Схема измерений представлена на фиг. 1. Результаты изме-



Фиг. 1. Схема измерений поперечной проводимости диода (и. д.—испытуемый диод).

рений, иллюстрирующие зависимость вольт-амперной характеристики поперечных зондов от величины продольного тока, показаны на фиг. 2. Из рисунка видно, что вольт-амперные характеристики во всем исследуемом интервале напряжений линейны, что говорит об отсутствии инжекции с зондов. Наклон вольт-амперных характеристик очевидно пропорционален сопротивлению материала базы при данном про-

дольном токе.

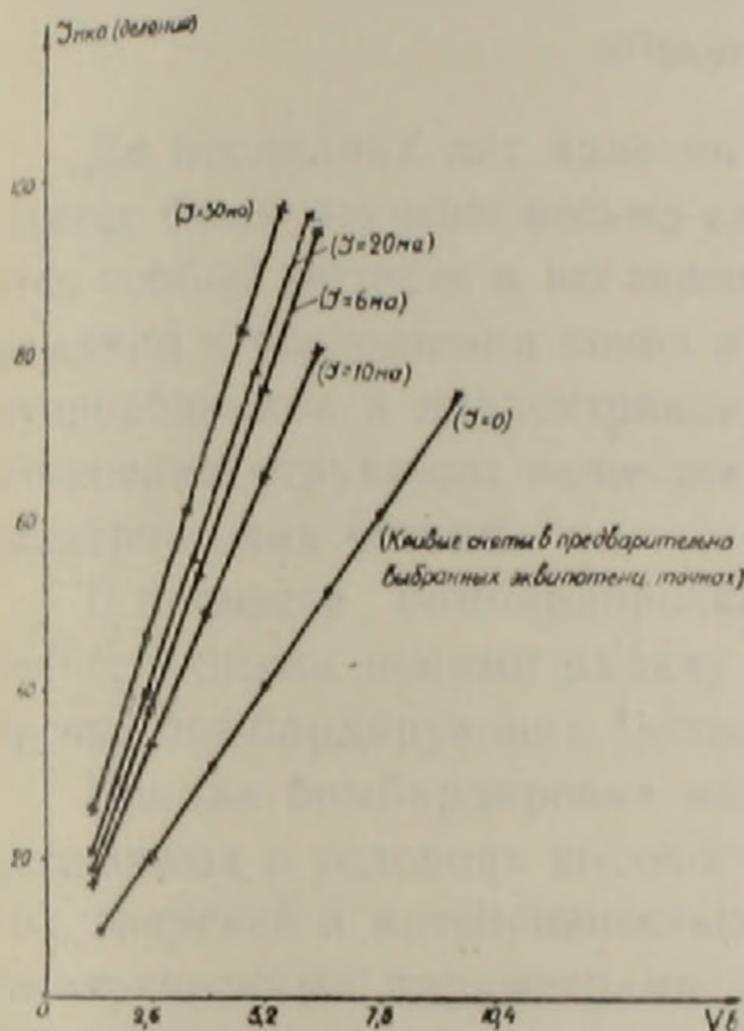
Из измерений ясно, что проводимость материала до точки срыва на отрицательное сопротивление (характеристики, соответствующие токам $J \pm 0$ и $J = 6 \text{ mA}$ — точка, лежащая вблизи точки срыва) растет с продольным током.

После срыва, на «вертикали» (участке, следующем после срыва) проводимость поперечных зондов с продольным током падает, что вид-

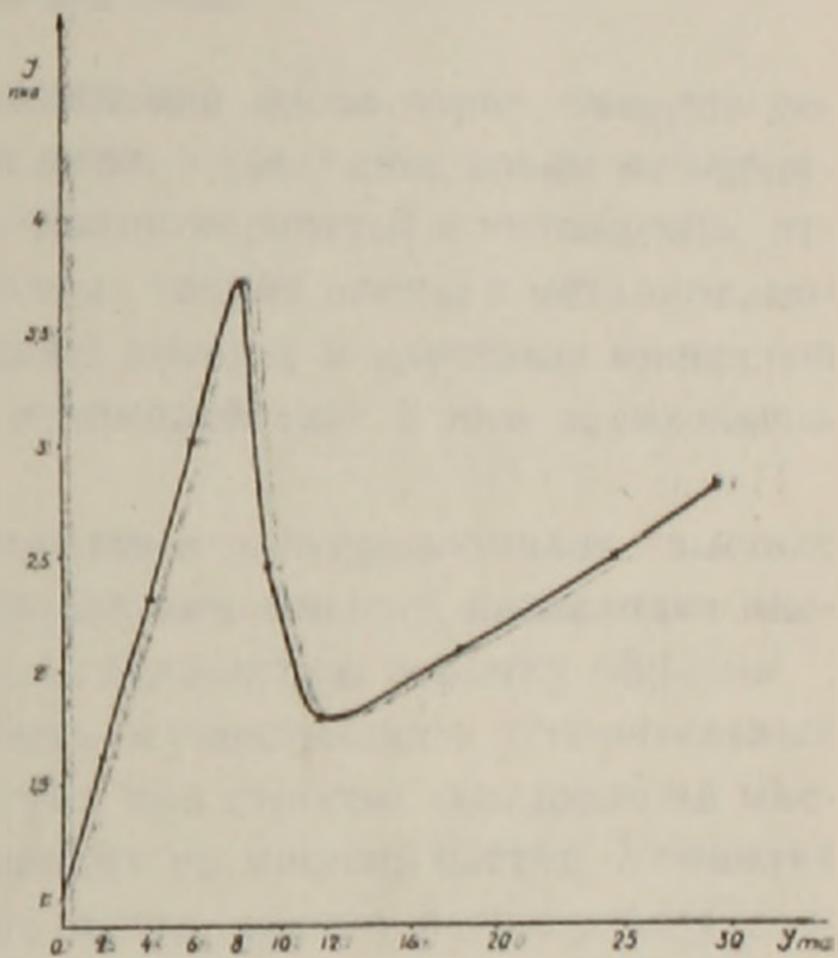
по из вольт-амперных характеристик, соответствующих токам $J=10 \text{ mA}$ и $J=20 \text{ mA}$. И только при токе 30 mA она превосходит проводимость, наблюдаемую у точки срыва.

Аналогичные результаты были получены во всех измеренных точках диода.

На фиг. 3. показана зависимость поперечного тока от величины продольного при постоянном напряжении на зондах. Результаты очевидны: после срыва проводимость падает и медленно возрастает на «вертикали». Такие же результаты были получены нами при измерении на шлифах, в которых поперечные зонды были достаточно удалены от модулируемого участка базы (ширина шлифа более 300 мк) для исключения влияния инжекции на свойства прижимных контактов.



Фиг. 2. Зависимость поперечного тока от прилож. напряжен. $U_{\text{зонд}}$ (параметр — J диода). Шкала $15 \text{ мкА} - 150$ делений.



Фиг. 3. Зависимость поперечного тока зондов при $V_{\text{зонд}} = \text{const}$ от величины продольного тока.

Результаты позволяют думать, что на участке отрицательного дифференциального сопротивления и части «вертикали» ток в диоде распределяется неравномерно по сечению базы, что может вызвать значительную модуляцию времени жизни неосновных носителей.

Авторы выражают благодарность Ю. Д. Литвишко за помощь в работе.

Институт радиофизики и электроники
Академии наук Армянской ССР

Հոսանքի բաշխումը բացասական դիմադրություն ունեցող կրեմնիումի դիոդներում

Չափված է ոսկով, ցինկով և երկերով կոմպենսացված կրեմնիումի դիոդի բազայի երկայնա-
կան հազորդականությունը:

Սրկայնական արժեքները, հաստատուն լարվածության դեպքում, հանված են տարբեր լայ-
նական հոսանքների համար, որոնք մասամբ համապատասխանում էին բացասական դիմադրու-
թյան տեղամասին:

Սրկայնական հոսանքի կախվածությունը լայնականից ցույց է տալիս դիոդում բացասական
դիմադրության միջակայքում հոսանքի կանալների ձևավորումը:

ФИЗИКА

Դ. Մ. Авакьянц, чл.-корр. АН Армянской ССР, С. А. Алтунян и Г. А. Егиазарян

Изменение структуры тонких аморфных пленок селена при бомбардировке их положительными ионами натрия

(Представлено 5/Х 1966)

До последних лет явления прохождения ионов через твердое вещество были изучены весьма слабо и лишь в последнее время наблюдается особый интерес к исследованию закономерностей прохождения, отражения и поглощения ионов в свободных тонких пленках металлов, полупроводников и диэлектриков, а также интерес к изучению процессов изменения структуры вещества при взаимодействии с ним заряженных электрических частиц.

В процессе бомбардировки металлов и полупроводников высокоэнергетичными ионами наряду с распылением мишени происходит внедрение бомбардирующих частиц в кристаллическую решетку образца.

Ионная бомбардировка может быть осуществлена в ускорительных установках в условиях высокого вакуума при строгом контроле за массой, энергией и интенсивностью падающих на мишень частиц. Управляя электрическими параметрами ионного пучка, можно регулировать глубину проникновения ионов в мишень и количество внедряемых в нее атомов данного элемента.

Принимая во внимание специфические особенности процесса ионной бомбардировки, нами были предприняты исследования с целью выяснения возможности применения этого метода для введения атомов в тонкую диэлектрическую мишень аморфного селена и создания малых участков кристаллического полупроводникового селена.

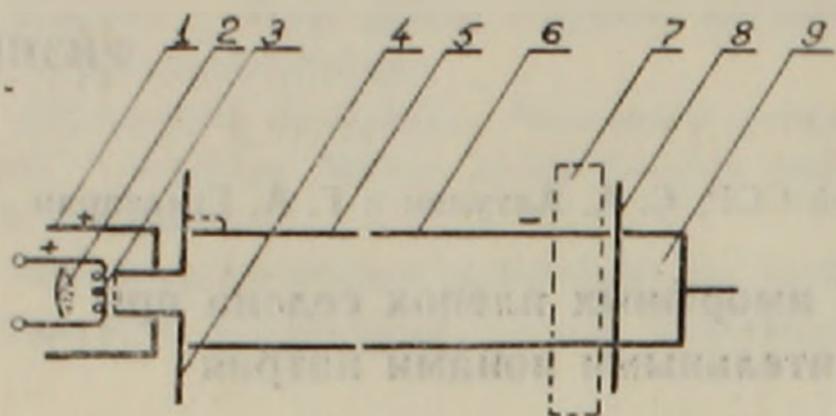
Получение локальных кристаллических полупроводниковых участков на диэлектрическом образце селена методом ионной бомбардировки, исключаящим термообработку образца при высокой температуре, представляет большой интерес как с практической, так и с теоретической точек зрения.

Легирование тонких пленок аморфного селена положительными ионами натрия было проведено в серии опытов на самодельной ионно-лучевой установке по следующей схеме (фиг. 1).

В ионном источнике получались ионы путем поверхностной ионизации молекул галонидных солей щелочных металлов (в частности NaCl)

с последующей фильтрацией от нейтральных атомов и отрицательных ионов хлора. Кроме того, в источнике ионов имелось еще и фокусирующее устройство.

Нами изучалось действие на селен положительных ионов натрия. Ионы ускорялись электрическим полем двух цилиндров, на которые подавались ускоряющие отрицательные потенциалы. Дополнительная фокусировка пучка осуществлялась магнитной линзой. Легирование селена натрием проводилось в установке, где ионы могли ускоряться до энергий 4 кэв.



Фиг. 1. Схема ионно-лучевой установки. 1—корпус источника; 2—резервуар с солью; 3—спираль накаливания; 4—выходная диафрагма; 5—6—ускоряющие и фокусирующие цилиндры; 7—магнитная линза; 8—пленка; 9—цилиндр Фарадея.

Интенсивность ионных пучков колебалась в пределах $5 \cdot 10^{-6} \div 5 \cdot 10^{-8}$ а.

В процессе ионной бомбардировки давление в камере поддерживалось в пределах $3 \cdot 10^{-5} \div 5 \cdot 10^{-6}$ мм рт. ст., пары диффузионного насоса вымораживались азотной ловушкой.

Для экспериментов использовался аморфный селен.

Образцы подготавливались следующим образом: в вакуумной распылительной установке при давлении $3 \cdot 10^{-5} \div 5 \cdot 10^{-6}$ мм рт. ст., с вымораживанием паров диффузионного насоса азотной ловушкой, на стеклянную подложку при комнатной температуре напылялись тонкие аморфные селеновые пленки толщиной $2000 \div 4000$ Å.

Измерение толщины тонких пленок производилось интерференционным методом в белом свете микроинтерферометром МИИ-10.

На металлографическом микроскопе МИМ-7 в поляризованном свете контролировалось отсутствие на пленке кристаллографических участков.

Образцы поочередно закладывались в приемник ионов и подвергались бомбардировке ионами натрия.

В результате бомбардировки ионами натрия тонких пленок аморфного селена наблюдается следующий эффект: в бомбардируемой области образца создавались кристаллические участки, размеры и количество которых зависят от энергии бомбардируемых ионов, интенсивности пучка, толщины пленки и продолжительности бомбардировки образца ионами.

При конструировании и наладке ионного источника была проведена контрольная серия опытов с целью свести к нулю тепловое действие на образец спирали накаливания.

Образцы длительное время (2—3 часа) помещались в приемник ионно-лучевой установки с включенной нитью накаливания, но при отсутствии ускоряющего напряжения. После чего на металлографическом ми-

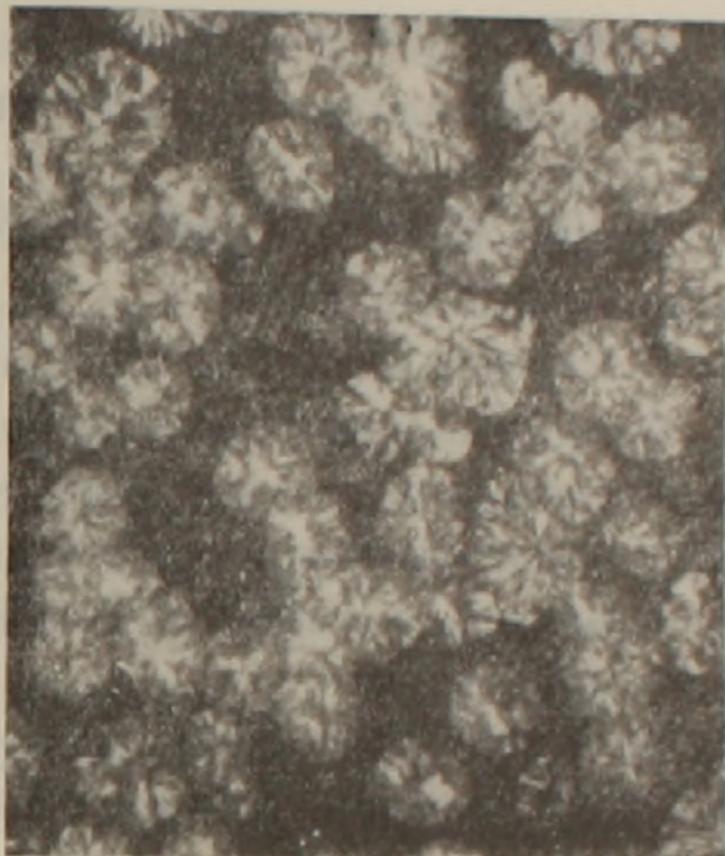
микроскопе МИМ-7 в поляризованном свете контролировалось отсутствие на пленке кристаллографических участков, которые могли образоваться от действия теплового излучения спирали накаливания.

Наилучшие результаты в отношении степени кристаллизации аморфных селеновых пленок были достигнуты при ионном токе $2 \cdot 10^{-8}$ а, продолжительностью облучения 100 минут, с энергией ионов 2000 эв.

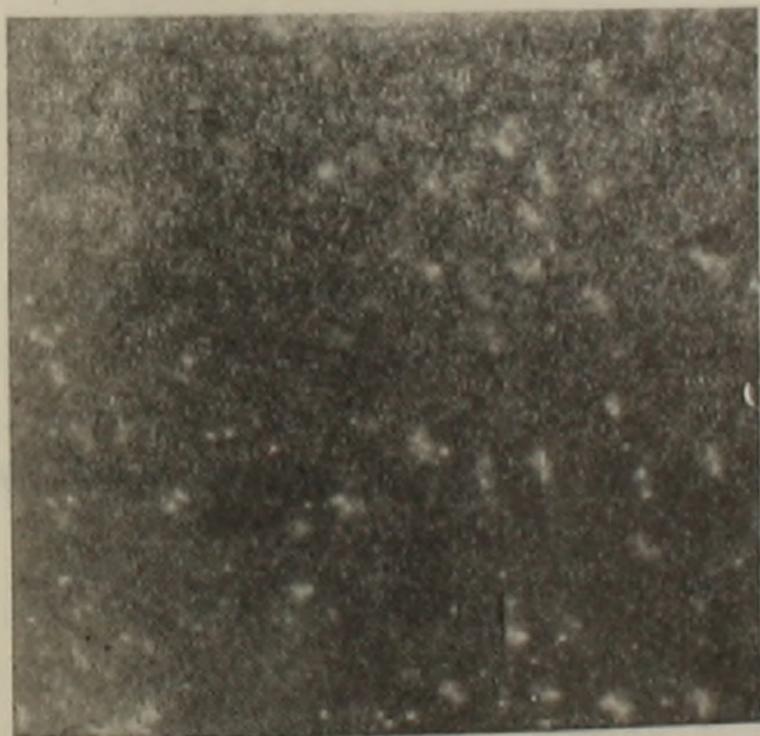
На представленных фотоснимках (фиг. 2, 3), полученных в поляри-



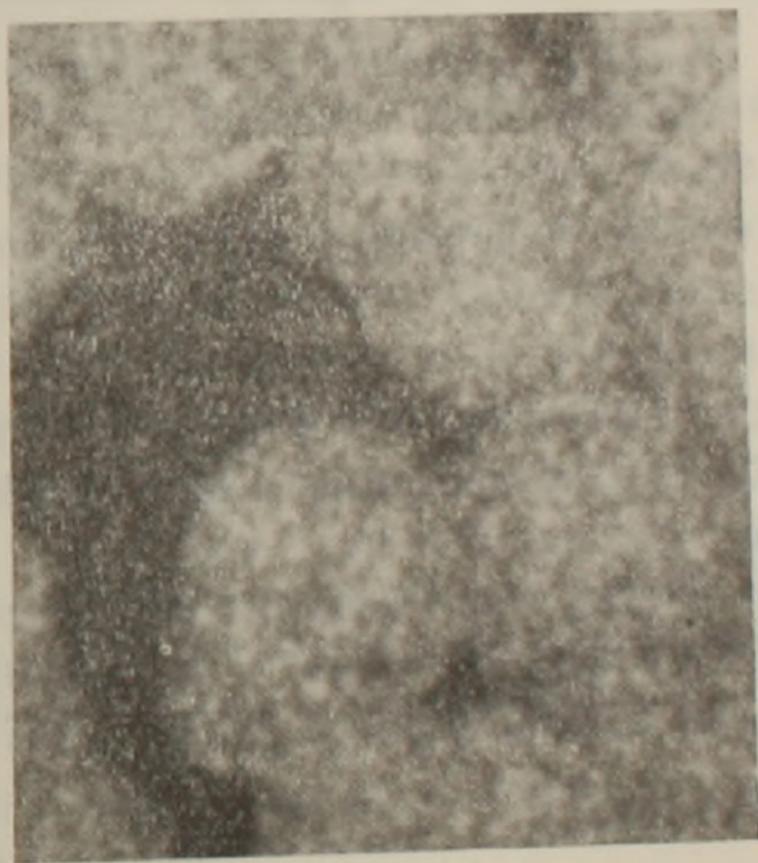
Фиг. 2. Время облучения 105 минут, толщина пленки ~ 2000 Å, ионный ток $2 \cdot 10^{-8}$ а, энергия ионов 2 кэв.



Фиг. 3. Время облучения: 60 минут, толщина пленки ~ 2000 Å, ионный ток $2 \cdot 10^{-8}$ а, энергия ионов 2 кэв.



Фиг. 4. Время облучения 70 минут, толщина пленки ~ 4000 Å, энергия ионов 2 кэв, ионный ток $2 \cdot 10$ а.



Фиг. 5.

зационном свете на металлографическом микроскопе МИМ-7 при увеличении 270 раз, показаны пленки (толщиной ~ 2000 Å), подвергнутые

облучению. Хорошо видны возникающие после облучения области кристаллизации аморфного селена (светлые участки).

Процесс локальной кристаллизации аморфной пленки, по-видимому, обязан теплу, выделяемому при торможении быстрой частицы в пленке в процессе соударения. На вышеприведенных фотоснимках отчетливо видны области попадания быстрого иона, а также зависимость степени кристаллизации от времени выдержки.

Наблюдалась также зависимость размеров кристаллизованных участков от толщины пленки. На фиг. 4 представлена пленка толщиной $\sim 4000\text{Å}$, которая в течение 70 минут бомбардировалась ионами с энергией 2 кэв.

Таким образом, с увеличением толщины пленки степень кристаллизации уменьшается.

В процессе экспериментов наблюдалось старение образцов.

Аморфные пленки селена, подвергнутые облучению и претерпевшие кристаллизацию отдельных участков, покрылись густой сетью мелких кристаллических участков, будучи выдержаны 2—3 месяца при комнатной температуре и средней освещенности поверхности. Это явление показано на фиг. 5.

Вышеописанные эффекты изучались на 25 селеновых пленках.

Таким образом, показана возможность локальной кристаллизации аморфной пленки селена с целью создания на фоне диэлектрической области отдельных малых полупроводниковых активных участков.

Измерение электрических свойств полученных участков представляет большие трудности из-за очень большого сопротивления и малых размеров. Поэтому нами они еще полностью не проведены.

Институт радиофизики и электроники
Академии наук Армянской ССР

Գ. Մ. ԱՎԿԵՅԱՆՅ, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ԲԳՐԱԿԻԳ-անդամ, Ս. Ա. ԱԼԹՈՒՆՅԱՆ Ե
Հ. Հ. ԵՂԻԱԶԱՐՅԱՆ

Բարակ ամորֆ բաղանդների ստրուկտուրայի փոփոխությունը
նաուրիումի դրական իոններով ումրակոծման հետևանքով

Բերված են սելենի ամորֆ բարակ թաղանթների ստրուկտուրայի փոփոխման էքսպերիմենտալ
արդյունքները 2 կԷՎ էներգիա ունեցող նաուրիումի դրական իոններով ումրակոծելիս:
Ցուցադրված են սելենի առանձին տեղամասերի բյուրեղացումը վկայող լուսանկարները

ФИЗИКА ПОЛИМЕРОВ

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

„Наведенный“ пьезоэффект в некоторых полимерах

(Представлено 10/1 1967)

На основании результатов, полученных нами ранее, было сделано предположение, что пьезоэлектрический эффект обнаруживается в поляризованных полимерах, мономерное звено которых имеет асимметричную структуру. Причем, наличие асимметрии в структуре достаточно для обладания полимером пьезоэффектом, но величина пьезомодуля и, в особенности, его время жизни уже зависят от величины дипольного момента, от жесткости цепи и от ряда других факторов.

Мы попытались наблюдать пьезоэффект на полимерах, когда они находились одновременно под воздействием высокого напряжения и высокочастотного поля. Оказалось, что при этих условиях также можно наблюдать пьезоэффект.

Это явление мы назвали „наведенным“ пьезоэффектом в отличие от истинного, описанного нами ранее (1, 2)*.

Метод исследования наведенного пьезоэффекта заключается в следующем. В двух идентичных металлических держателях помещается по одному образцу полимерной пластинки одинаковой толщины. Обе поверхности образцов покрыты тонким слоем серебра, нанесенным вакуумным испарением. Держатели погружаются в сосуд, наполненный трансформаторным маслом. Оба держателя закрепляются строго параллельно на расстоянии 2—3 см. На сторонах держателей, обращенных друг к другу, имеются отверстия диаметром 2,5 см, через которые образцы соприкасаются с трансформаторным маслом.

Таким образом ультразвуковые колебания одного образца (излучатель) через жидкость попадают на второй образец (приемник). Держатель излучателя хорошо изолирован, так как на него подается высокое постоянное напряжение ~ 10 кв.

Излучатель через дроссель соединен с источником высокого напряжения и через емкость с генератором типа ГЗ-12. Приемник соединен с милливольтметром типа ВЗ-3. Излучающий образец имеет

* Подобное явление для титаната бария и др. веществ известно (3, 4), однако там имеет место электрострикция.

диаметр 5 см с нанесенным электродом диаметром 2,7 см. Приемник (поляризованный поливинилхлорид) имеет диаметр 3 см. Оба образца имеют строго одинаковые толщины (от 0,2 мм до 0,45 мм).

На излучатель подается определенное высокое постоянное напряжение (напряженность на образце ~ 200 кв/см) и высокочастотное напряжение с амплитудой в 20—50 вольт от генератора ГЗ-12. Изменением частоты находится вид резонансной кривой. Однако резонансная кривая для образцов с „наведенным“ пьезоэффектом в отличие от обычных случаев имеет следующую особенность. При приближении к резонансной частоте амплитуда колебания из-за стоячих волн увеличивается. Резонансная частота образцов соответствует максимальной амплитуде. При дальнейшем увеличении частоты амплитуда колебания уменьшается. Расчет собственной частоты пластинки из ПВХ по формуле для полуволнового вибратора

$$f = \frac{k}{h},$$

где $k = \frac{c}{2}$ — частотная постоянная,

h — толщина пластины,

c — скорость звука в ПВХ,

дает $k \approx 1100$ кгц/мм.

Наши предыдущие измерения для пьезополимеров из ПВХ дали такую же величину.

Можно было предположить, что „наведенный“ пьезоэффект является электрострикцией. Для контроля мы регистрировали ультразвуковые колебания приемником из полимера с „наведенным“ пьезоэффектом. Это является однозначным доказательством того, что мы имеем дело именно с пьезоэффектом, так как прямого эффекта в электрострикции не существует.

Нами исследован ряд полимеров: политрифторэтилен, поливинилхлорид, полиметилметакрилат, поликарбонат, полистирол, политетрафторэтилен, пластифицированный ПВХ. Получен следующий результат. Политетрафторэтилен (Ф-4) совершенно не обладает эффектом. Это естественно, так как Ф-4 не полярен и звено имеет симметричную структуру. Полистирол, который является слабым полярным полимером, обладает незначительным эффектом. Из исследованных полимеров лучшими оказались политрифторэтилен и пластифицированный ПВХ.

Из полученных результатов можно сделать следующие заключения. „Наведенный“ пьезоэффект, вероятно, обусловлен ориентацией дипольных групп постоянным высоким напряжением (происходит поляризация). Это означает, в нашем случае, что при наложении постоянного поля высокой напряженности полимер несколько утолщается из-за поляризации. При наложении высокочастотного поля диполи начинают колебаться около своего равновесного состояния.

Возможность ориентации сегментов и диполей в полимере, находящемся в стеклообразном состоянии, можно понять на основе следующих соображений. Известно (⁵⁻⁷), что в стеклообразном состоянии в некоторых полимерах возможны два вида теплового движения: сегментальное и дипольное, причем сегментальное движение сильно заторможено. Под действием электрического поля высокой напряженности сегменты сдвигаются очень слабо благодаря ориентации диполей.

Очевидно, что диполи ориентируются гораздо лучше, так как они более свободны.

В таком ориентированном состоянии наложение высокочастотного поля приводит к колебанию диполей около своего нового положения. Эти колебания приводят уже к колебанию всего образца. Надо указать, что без постоянного поля наложение одного высокочастотного поля также приводит к колебанию диполей, а следовательно, и к колебанию всего образца, но их амплитуда на 2 порядка ниже. Следовательно, высокое постоянное поле несколько освобождает диполи и они получают возможность колебаться. Очевидно, что чем более гибкой является цепь полимеров (T_g низка), тем диполи свободнее и, следовательно, тем больше амплитуда колебаний.

Предварительные исследования температурной зависимости „наведенного“ пьезоэффекта показывают, что при повышении температуры эффект усиливается. Тот факт, что пластифицированный ПВХ обладает большим эффектом, чем непластифицированный, также подтверждает приведенные соображения.

Возможно, что при более тщательных измерениях это явление окажется полезным для определения доли свободных диполей, гибкости цепи и других параметров в полимере. Интересно то, что даже слабо полярный полистирол при этих условиях начал излучать. Известно, что после „замороженной“ поляризации полистирол не обладает пьезоэффектом.

Конечно, как ультразвуковой преобразователь „наведенный“ пьезоэффект пока уступает „замороженному“. Он усложняет конструкцию преобразователей. Однако этот метод позволяет за короткое время отобрать те полимеры, которые могут быть хорошими пьезополимерами, а дальше уже их обработать так, как описано в работе (²).

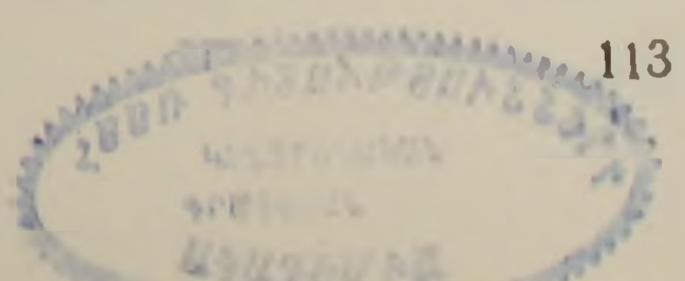
Центральная научно-исследовательская
физико-техническая лаборатория
Академии наук Армянской ССР

Ն. Մ. ՔՈՉԱՐՅԱՆ, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ րզրակից-անդամ, Խ. Բ. ՓԱՉԱԶՅԱՆ Ե Տ. Ա. ՏԻՎՐԻԿՅԱՆ

«Մակաձված» պլեզոէֆեկտը որոշ պոլիմերներում

Աշխատանքում ցույց է տրված, որ երբ պոլիմերի վրա միաժամանակ ազդում են հաստատուն բարձր լարում (-200 կվ/սմ) և բարձր հաճախականության դաշտ (-50վ), ապա պոլիմերում հայտնաբերվում է պլեզոէֆեկտ: Այդ վիճակում պոլիմերը սկսում է ճառագայթել և ընդունել գերձայնային տատանումներ:

Նկարագրված է շափման սարքավորումը:



Հետազոտված են մի շարք պոլիմերներ, որոնք ունեն տարրեր բևեռայնություն և շղթայի ճկունություն: Ստացված է, որ ամենալավ արդյունքը տալիս են ճկուն պոլիմերները: Բերված են հախնահան դատողություններ «մահաձված» պլիզոէֆեկտի մեխանիզմի մասին:

ЛИТЕРАТУРА — Պ Ր Ո Վ Ո Ն Ո Ւ Ք Յ Ո Ւ Ն

- ¹ Н. М. Кочарян, Х. Б. Пачаджян, ДАН АрмССР, т. XXXVI, № 5 (1963).
² Н. М. Кочарян, Х. Б. Пачаджян, Ш. А. Мхитарян, „Известия АН Армянской ССР“, физика, т. 1, № 4 (1966). ³ У. Мэзон, Пьезоэлектрические кристаллы и применения в ультразвуке, Изд. ИЛ, М., 1952. ⁴ А. С. Богданович, И. П. Калабуков, М. М. Некрасов, Ю. А. Сикорский, В. Г. Чепуренко, Изв. ВУЗ-ов, „Физика“, № 2, стр. 92, 1966. ⁵ Г. П. Михайлов, А. М. Лобанов, Д. М. Миркамилов, Высокомолекулярные соединения, т. VIII, № 8, стр. 1351. ⁶ Г. П. Михайлов, Т. И. Борисова, УФН, т. XXXIII, вып. 1, стр. 63, 1964. ⁷ Г. П. Михайлов, Т. И. Борисова, Высокомолекулярные соединения, т. IV, № 11, стр. 1732, 1962.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

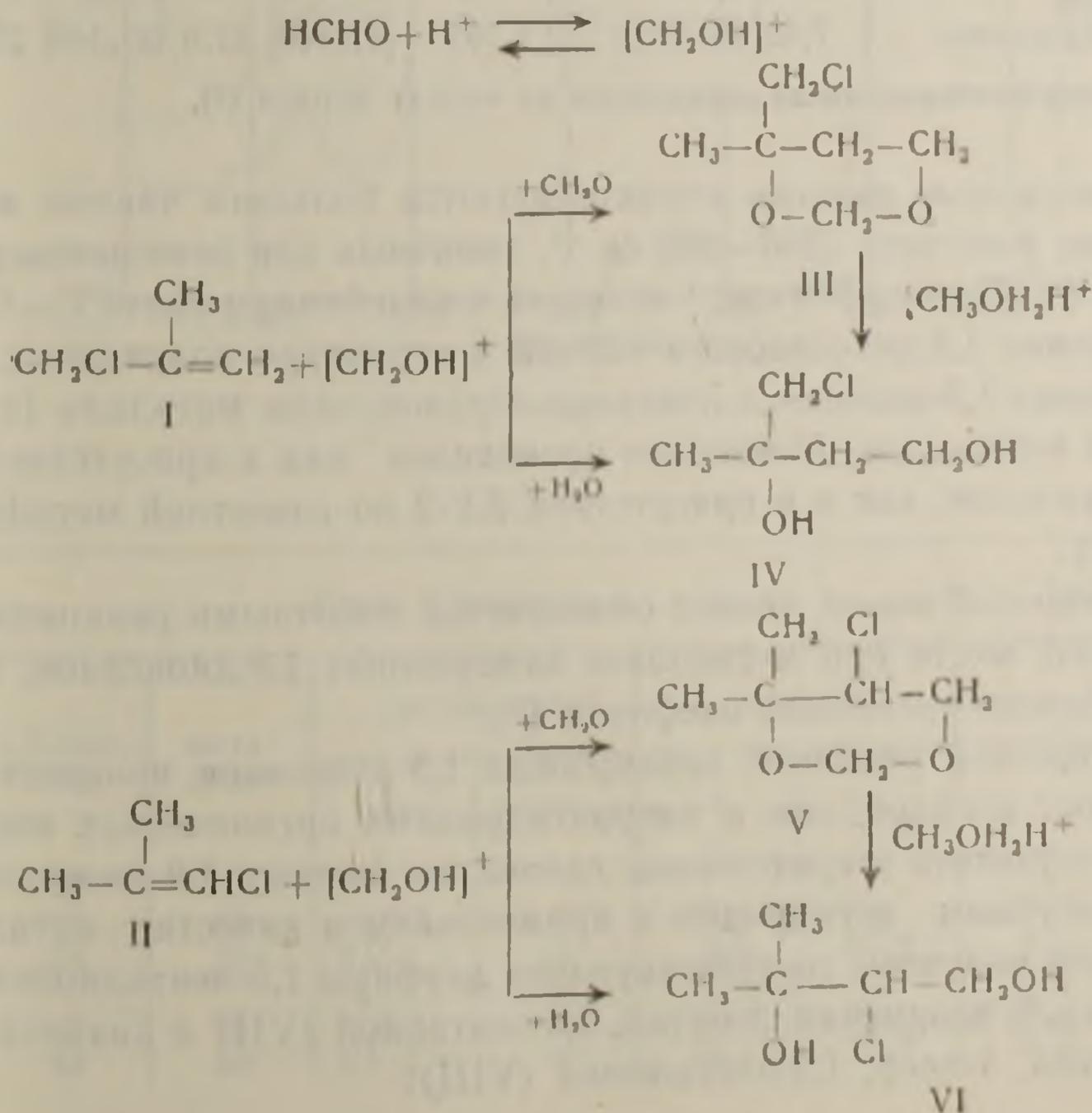
В. И. Исагулянц, академик АН Армянской ССР, и В. Р. Меликян

Конденсация хлорзамещенных олефинов с параформальдегидом в присутствии КУ-2

(Представлено 10/XI 1966)

Большой интерес к конденсации олефинов с альдегидами (реакция Принса) вызван тем, что данная реакция является удобным методом синтеза 1,3-диоксанов, на основе которых могут быть получены диеновые углеводороды, эфиры, гликоли и т. д. (1, 2).

Настоящая работа посвящена изучению реакции хлорзамещенных изобутиленов*: хлористого метиллила (I) и хлористого изокротила (II) с параформальдегидом с применением в качестве катализатора катионообменной смолы марки КУ-2.



* Чистота исходных хлорзамещенных изобутиленов контролировалась хроматографическим и спектрофотометрическим анализами.

Конденсация хлорзамещенных изобутиленов с параформом в присутствии КУ-2 проводилась при температуре кипения олефина в течение 8 часов, стехиометрическом молярном соотношении исходных реагентов, количестве катализатора (сухого) 30% на сумму реагентов, в среде дихлорэтана.

Полученные соединения были идентифицированы, определены их физико-химические свойства (табл. 1) и сняты ИК-спектры (III) и (V) (фиг. 1 и 2).

Таблица 1

| Соединение | Название | Выход % теор. | Т. кип. мм, °C | d_4^{20} | n_D^{20} | MRD | | Гидрокс. числа, % ^o | |
|------------|--|------------------|-------------------|------------|------------|-------|--------|-----------------------------------|------|
| | | | | | | найд. | выч. | найд. | выч. |
| III | 4-хлорметил, 4-метил,- 1,3-диоксан | 59,0 | 53—54/5 (2) | 1,170 (2) | 1,4720 | 35,83 | 35,912 | — | — |
| IV | 3-хлорметил, 1,3-бутандиол | 11,5 | 105—106/3(2) | 1,200 (2) | 1,4850 | 33,20 | 33,121 | 22,7 | 24,5 |
| V | 4,4-диметил, 5-хлор, 1,3-диоксан | 44,7 | 58,5—59,3/3 | 1,159 | 1,4740 | 35,75 | 35,912 | — | — |
| VI | 3-метил, 2-хлор, 1,3-бутандиол | 7,65 | 95—97/2 | 1,195 | 1,4840 | 33,0 | 33,143 | 23,1 | 24,5 |

* Гидроксильные числа определены по методу Верлея (3).

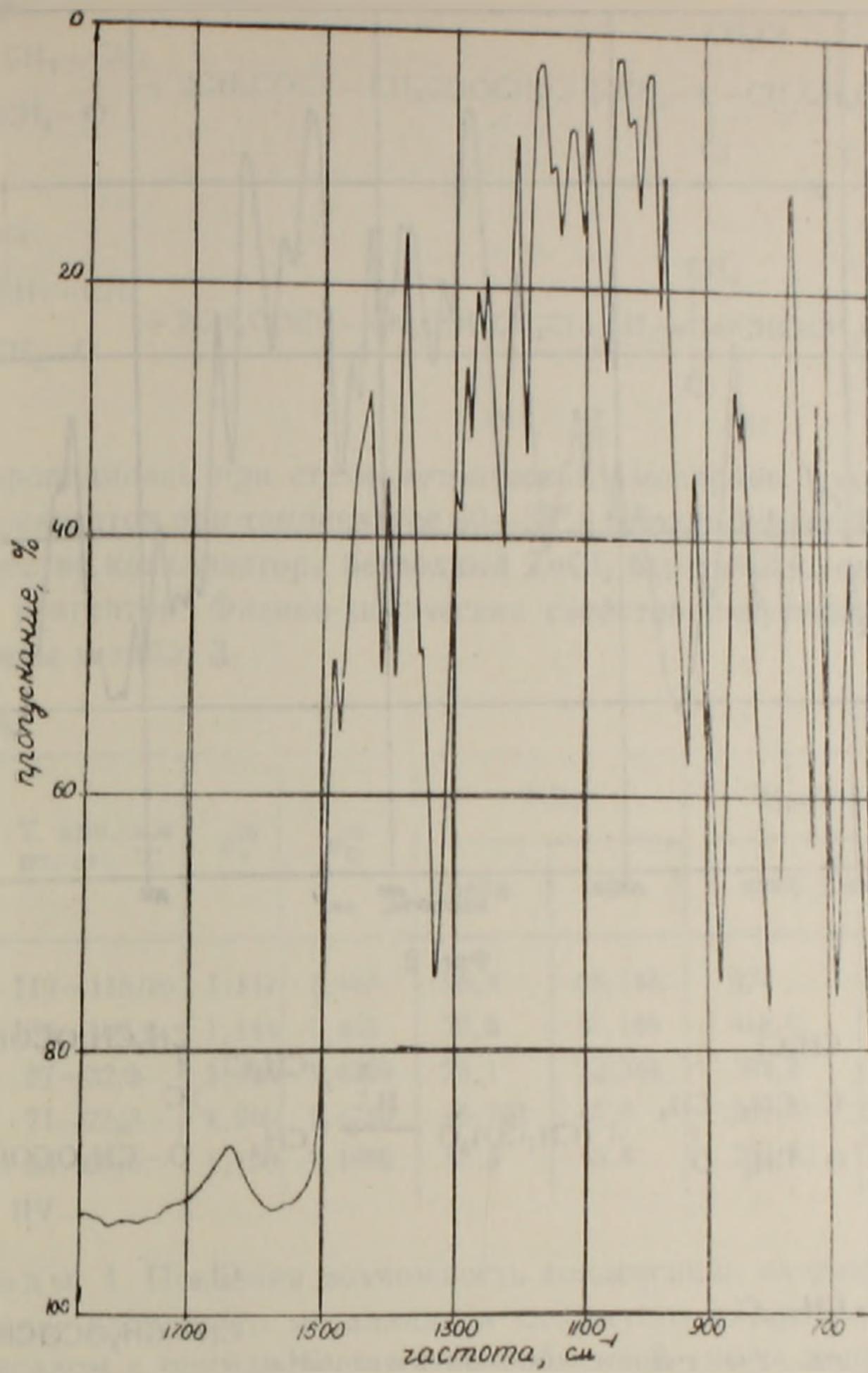
Приведенные спектры характеризуются большим числом интенсивных полос в области $1200—900\text{ см}^{-1}$, типичных для замещенных 1,3-диоксанов (4). Полоса 770 см^{-1} отнесена к колебаниям связи C—Cl (5).

Наличие 1,3-диоксанового кольца в структуре полученных галоидзамещенных 1,3-диоксанов доказано образованием метилаля (т. к. $41—44^\circ$) при метанолизе. Метанолиз проводился как в присутствии минеральных кислот, так и в присутствии КУ-2 по известной методике (6,7) (табл. 2).

Небольшой выход диолов объясняется побочными реакциями, которые имеют место при метанолизе замещенных 1,3-диоксанов, полученных на основе третичных олефинов (6).

Интересной реакцией замещенных 1,3-диоксанов является их этерификация ангидридами и хлорангидридами органических кислот (6).

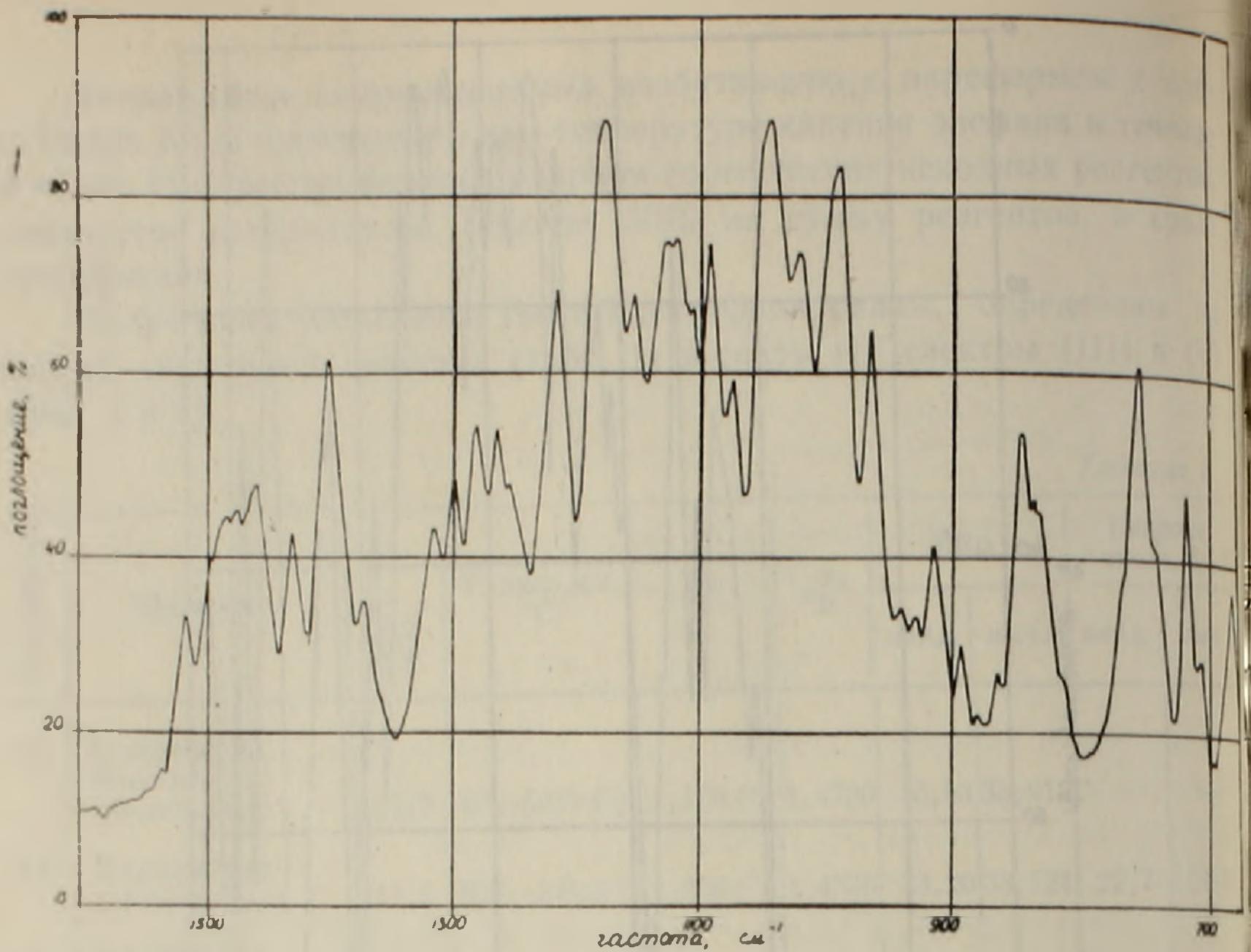
В результате этерификации галоидзамещенных 1,3-диоксанов (III) и (V) уксусным ангидридом с применением в качестве катализатора КУ-2 были получены соответствующие диэфиры 1,5-пентадиолов: диацетат 2-окса, 3-хлорметил, 3-метил, 1,5-пентадиол (VII) и диацетат 2-окса, 3,3-диметил, 4-хлор, 1,5-пентадиола (VIII).



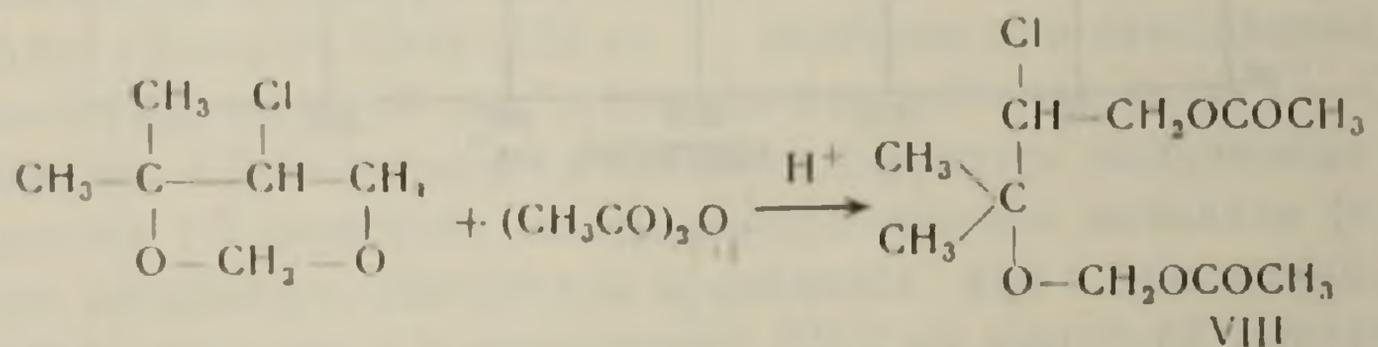
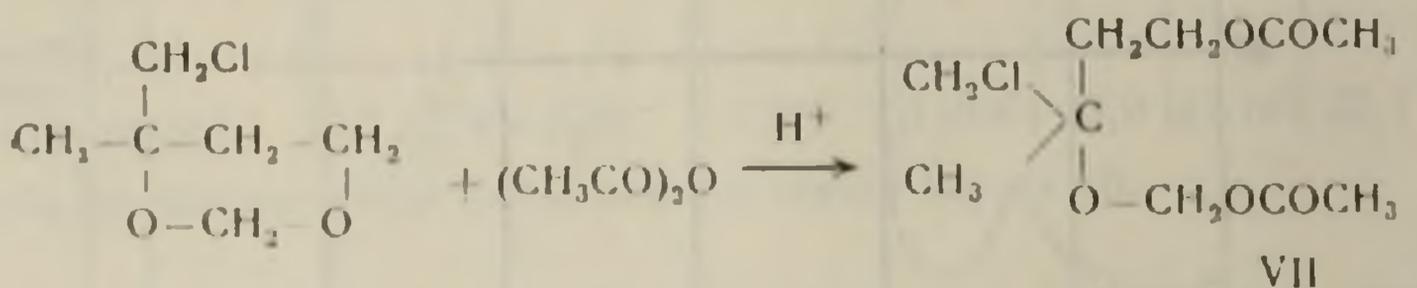
Фиг. 1.

Таблица 2

| Соединение | Взято в реакцию, г | | | | | | Получено | |
|------------|--------------------|----------|--------------------------------|----------|----------|------|----------|------|
| | 1,3-диоксана | метанола | катализатора | | метилала | | диола | |
| | | | тип. | колич. г | г | % | г | % |
| | | | | | | | | |
| III | 75 | 90 | H ₂ SO ₄ | 7 | 20,8 | 54 | 14 | 20,5 |
| | 30 | 50 | KY-2 | 15 | 9,6 | 63,2 | 9 | 32,6 |
| V | 18 | 25 | H ₂ SO ₄ | 1 | 5,9 | 65 | 4 | 30 |
| | 30 | 50 | KY-2 | 15 | 11,1 | 72,8 | 11,2 | 40,5 |

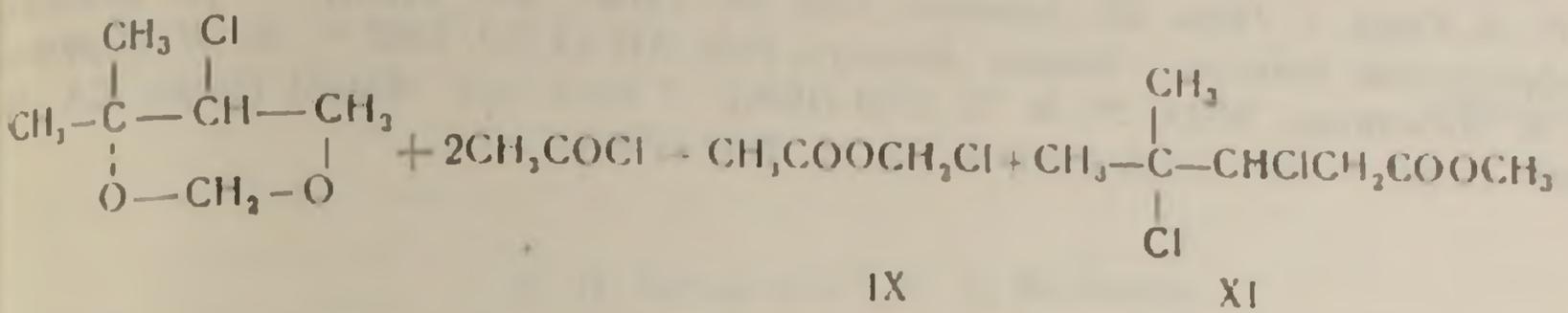
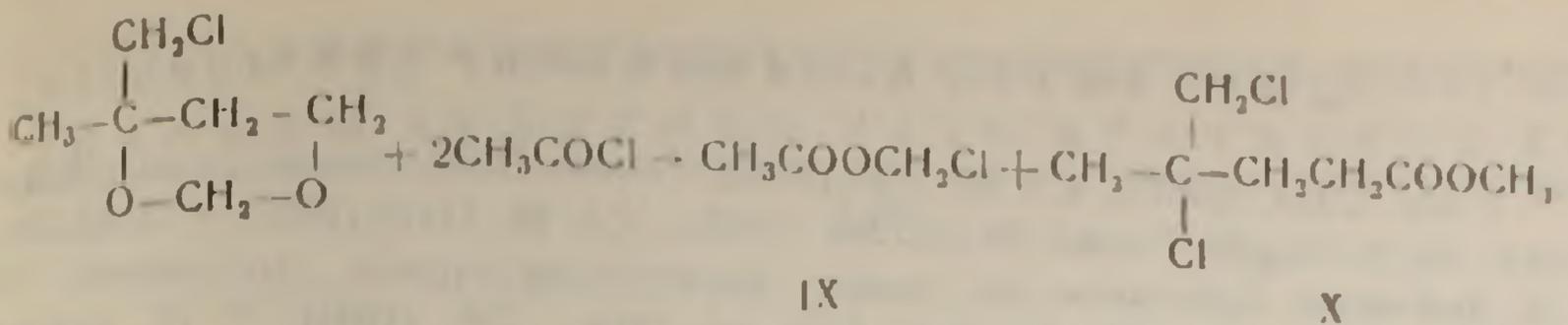


Фиг. 2.



Реакция проводилась при температуре кипения реакционной смеси, стехиометрическом молярном соотношении исходных реагентов, количестве катализатора 30% на сумму загруженного сырья в течение 9 часов.

При взаимодействии 1,3-диоксанов с галоидангидридами органических кислот в присутствии катализаторов типа ZnCl_2 , AlCl_3 , SnCl_2 и т. д. образуются галоидэфиры (8). Так, при взаимодействии (III) и (IV) с ацетилазидом в присутствии безводного ZnCl_2 получены хлорметилацетат (IX) и соответственно 1-ацетокси, 3-хлорметил, 3-хлорбутан (X) и 1-ацетокси, 3-метил, 2,3-дихлорбутан (XI).



Реакция проводилась при стехиометрическом молярном соотношении исходных реагентов при температуре 50—55° в течение 5 часов. Применяемый в качестве катализатора безводный ZnCl₂ берется в количестве 5% на сумму реагентов. Физико-химические свойства полученных эфиров представлены в табл. 3.

Таблица 3

| Соединения | Выход, % теор. | Т. кип./мм рт. ст., °С | d ₄ ²⁰ | n _D ²⁰ | MRD | | Эфирные числа | |
|------------|----------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|--------|--------|---------------|------|
| | | | | | найд. | выч. | найд. | выч. |
| VII | 67 | 112—115/10 | 1,147 | 1,458 | 58,8 | 58,143 | 424 | 444 |
| VIII | 59 | 105—107/6 | 1,144 | 1,455 | 59,0 | 58,146 | 418,8 | 444 |
| IX | 70—75 | 27—32/5 | 1,195 | 1,4260 | 23,1 | 22,344 | 502,3 | 518 |
| X | 75 | 71—75/3 | 1,200 | 1,4720 | 45,704 | 45,8 | 269,5 | 282 |
| XI | 69,5 | 95—98/5 | 1,190 | 1,4680 | 45,5 | 45,8 | 263,6 | 282 |

Выводы: 1. Показана возможность конденсации хлорзамещенных изобутиленов: хлористого металлила и хлористого изокротила с параформальдегидом с применением катионообменной смолы марки КУ-2 в качестве катализатора.

2. Изучены метанолиз, этерификация полученных галондзамещенных 1,3-диоксанов в присутствии КУ-2.

Վ. Ի. ԲՈՒՔՈՒԼՅԱՆՑ, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, և Վ. Բ. ՄԵԼԻՔՅԱՆ

Քլորոլեֆինների կոնդենսացումը պարաֆորմալդեհիդի հետ КУ-2-ի ներկայությամբ

Ներկա աշխատանքում ցույց է տրված, որ պարաֆորմալդեհիդը կարելի է կոնդենսացնել մեթալիլ և իզոկրոտիլ ըլսրիդների հետ իոնափոխանակիչ խեժի КУ-2-ի ներկայությամբ. ստացվում է կրկա տեսակի 1,3-դիօքսաններ՝ հալոիդի ատոմով կողմնակի շղթայում և օդակում: Ուսումնասիրված է սինթեզված հալոիդ 1,3-դիօքսանների մեթանոլիզը և էսթերացումը КУ-2-ի ներկայությամբ:

¹ Пат. США 2296375, СА 37, 1129 (1943). ² Гидео Нода, Тошио, Такино, Кениши Фукци, Kogyo Kagaki Zasshi, 66 (3), 348 (1963), СА 59, 11476 (1965). ³ И. П. Лосев, О. Я. Федотова, Практикум по химии высокомолекулярных соединений, 1962. ⁴ Р. М. Гофф, Г. Парк, М. Давидсон, Bull. soc. chim. 236 (1964). ⁵ Л. Беллами, Инфракрасные спектры сложных молекул, Изд. АН СССР, 1963. ⁶ М. И. Фарбер, Н. К. Шемякина, ЖОХ, 26, № 10, 2749 (1956). ⁷ Англ. пат. 824551 (1958); СА 34, 7563 (1960). ⁸ Пат. США 2416024; СА 41, 3480 (1947).

| Вещество | Температура, °C | Длина волны, мкм | Частота, см ⁻¹ | Интенсивность | Полосы | Примечания |
|------------|-----------------|------------------|---------------------------|---------------|-----------|------------|
| Вещество 1 | 20 | 4.1 | 24390 | сильная | 1611-1612 | 10 |
| Вещество 2 | 20 | 4.1 | 24390 | сильная | 1611-1612 | 10 |
| Вещество 3 | 20 | 4.1 | 24390 | сильная | 1611-1612 | 10 |
| Вещество 4 | 20 | 4.1 | 24390 | сильная | 1611-1612 | 10 |
| Вещество 5 | 20 | 4.1 | 24390 | сильная | 1611-1612 | 10 |

Г. П. Багдасарян и Р. Л. Мелконян

Новые данные о возрасте плагиолипаритовых порфиров (кварцевых альбитофиров) Алавердского рудного района

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР А. Т. Асланяном 16/1 1967)

В пределах Алавердского рудного района широким распространением пользуются кислые субвулканические образования, известные под названием кварцевых альбитофиров, которые, однако, по своему химическому и минеральному составу соответствуют, с одной стороны, плагиолипаритовым порфирам, а с другой—липаритовым порфирам. Выяснение геологического и возрастного положения отмеченных образований в развитии магматизма Алавердского рудного района имеет важное научное и прикладное значение.

Большинство исследователей (¹⁻⁴ и др.) на основании прорывания липаритовыми и плагиолипаритовыми порфирами верхнеюрских отложений и нахождения их галек в базальных конгломератах эоцена (лютетский ярус) устанавливают их возрастную границу в пределах верхняя юра—эоцен. С учетом же факта пересечения их, западнее сел. Чочкан, гранодиоритами нижнемелового Кохп-Шнохского интрузива (Г. А. Казарян) этот интервал, большинством исследователей, еще более сужается — верхняя юра — нижний мел. При этом высказывается мнение (²) о некоторой временной разорванности формирования отмеченных субвулканических образований, однако и в этом случае их возраст определяется не моложе нижнего мела.

В то же время ряд исследователей (⁵⁻⁷), рассматривая все интрузивы Алавердского рудного района как эоценовые и связывая с ними генетически липаритовые и плагиолипаритовые порфиры (кварцевые альбитофиры), относят их также к эоценовому возрасту. Таким образом, по вопросу о возрасте отмеченных субвулканических образований Алавердского рудного района до последнего времени существовало два крайних мнения—о их верхнеюрско-нижнемеловом возрасте с одной стороны и эоценовом—с другой.

Большую роль в правильной датировке возраста кислых субвулканических образований сыграло систематическое комплексное геолого-петрографическое и радиологическое их изучение, наряду с другими маг-

матическими образованиями Алавердского рудного района, проводимое сектором петрографии и минералогии ИГН АН Армянской ССР.

В результате детальных исследований на большом фактическом материале было выяснено (8), что в Алавердском рудном районе имеются плагиолипаритовые и липаритовые порфиры как верхнеюрского (140 ± 5 млн. лет), так и эоценового (47 ± 4 млн. лет) возрастов.

Однако отсутствие прямых геологических наблюдений, однозначно подтверждающих наличие, наряду с верхнеюрскими, также и эоценовых кислых субвулканических образований, затрудняло окончательное решение этого вопроса. Отмеченные же (2, 5, 6) факты прорывания «кварцевыми альбитофирами» и «гранит-порфирами» Банушского интрузива не могли явиться достаточным аргументом в пользу их эоценового возраста, ввиду спорности датировки самого Банушского массива. Кроме того, имеющееся указание (Г. Г. Мирзоян, 1963) на наличие, в уроч. Жанк, пересекающихся разновозрастных «альбитофиров» нашими детальными наблюдениями не подтвердилось.

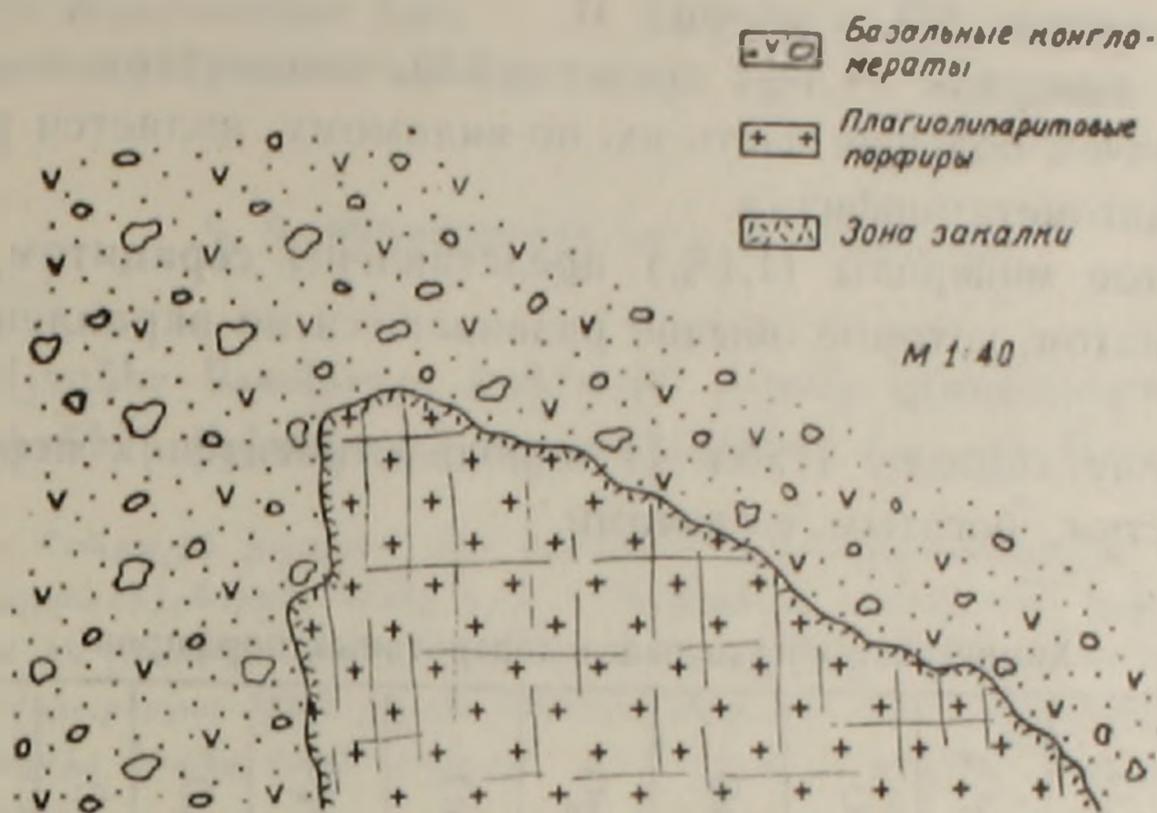
В этом аспекте определенный интерес представляет обнаруженный авторами во время совместных полевых исследований осенью 1966 г. факт прорывания фаунистически охарактеризованных эоценовых (лютетский ярус) базальных конгломератов субвулканическим телом плагиолипаритовых порфиров, однозначно доказывающий наличие отмеченных образований эоценового возраста. Определения абсолютного возраста также указывают на их эоценовый (41 ± 2 млн. лет; средн. из 5 определений) возраст.

Выявленное обнажение, находящееся в небольшой нише, среди карнизов эоценовых базальных конгломератов, в районе восточных отрогов г. Лалвар, представляет собой секущее трубообразное тело, с отчетливой вертикальной призматической столбчатостью, имеющее в плане эллипсоидальную форму с размерами $6,5 \times 5,5$ м. На северной стенке выхода ясно заметны рвущие контакты этого тела, причем в эндоконтактовой части наблюдается зона закалки в виде маломощной оторочки (1—2 см) более темного цвета (фиг. 1).

Плагиолипаритовые порфиры отмеченного выхода представляют собой афанитовую породу кирпично-розового цвета с отчетливыми вкрапленниками розового полевого шпата. Структура основной массы аллотриоморфнозернистая с участками (в пределах даже одного шлифа) микрогранитовой, микропегматитовой структур. Первичными минералами, составляющими 97—98% объема породы, являются кварц и плагиоклаз. Акцессорные минералы представлены цирконом, магнетитом, реже апатитом. Вторичные минералы — хлорит, серицит, реже карбонат.

С целью определения последовательности кристаллизации минералов произведено подразделение минералов на отдельные структурные группы (9). Первая структурная группа (16,5%) представлена сравнительно крупными призматическими или таблитчатыми вкрапленниками плагиоклаза размерами 1,85—1,20 мм (по третьей кристаллографической оси) и 0,90—0,35 мм (по второй кристаллографической оси); реже встре-

чаются более крупные вкрапленники размером до 2,5 мм. Вкрапленники, как правило, сдвойникованы; законы двойникования — альбитовый, карлсбадский, альбит-эстерельский. Плагиоклаз по составу соответствует альбиту (№ 3—7) со степенью упорядоченности 0,25—0,40 (по диаграмме А. С. Марфунина). Альбит вкрапленников и основной массы не является первичным минералом и всегда сопровождается весьма характерным помутнением.



Фиг. 1. Пересечение плагиолипаритовыми порфирами эоценовых базальных конгломератов (северная стенка).

Очень редко встречаются отдельные сравнительно крупные (0,25 мм) идиоморфные шестигранные зерна кварца, с несколько корродированными краями, которые, возможно, являются интрателлурическими образованиями.

Вторая структурная группа (5,7%) представлена менее крупными (0,5—0,3 мм) вкрапленниками плагиоклаза (3,2%) и кварцем (2,5%). В отличие от плагиоклаза I* плагиоклаз II (альбит № 3—5) представлен, как правило, сдвойникованными идиоморфными микролитами, вытянутыми вдоль оси (001).

Кварц II представлен обычно округлыми зернами величиной 0,08—0,15 мм, при преобладании зерен размерами 0,09—0,1 мм. Нередко наблюдаются гломеропорфировые скопления кварца величиной до 0,5 мм. Иногда кварц II развивается вдоль спайности плагиоклаза I, образуя внутри последних отдельные «глазки».

Третья структурная группа (75,2%) представлена ксеноморфными зернами плагиоклаза III и кварца III, слагающими аллотриоморфную основную массу породы. В отдельных участках плагиоклаз имеет более идиоморфные очертания и тогда структура приобретает микрогранитный характер, в других случаях наблюдается прорастание плагиоклаза кварцем и переход к микропегматитовой структуре.

* Цифры, стоящие рядом с минералами, обозначают номера структурных групп.

Величина зерен плагиоклаза III и кварца III примерно одинакова — от 0,01 до 0,09 мм, при преобладании зерен размером 0,03—0,04 мм. Плагиоклаз III, судя по показателям преломления, относится к альбиту, причем по сравнению с плагиоклазом II он несколько основнее.

Основная кварц-полевошпатовая масса отчетливо разъедает крупные вкрапленники плагиоклаза I с краев и вдоль спайности, часто образуя глубоко вдающиеся заливы внутри них; менее четко выражена коррозия плагиоклаза III и кварца II.

Рудные минералы (1,5%) представлены магнетитом и очень редко пиритом, причем большая часть их, по-видимому, является результатом процессов автометаморфизма.

Вторичные минералы (1,1%) представлены серицитом, хлоритом, реже карбонатом, которые обычно развиваются по вкрапленникам плагиноклазов.

По своему химизму (табл. 1) порода относится к пересыщенным SiO₂ разновидностям, богатым щелочами.

Таблица 1

Химический состав плагиолипаритовых порфиров

| SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | FeO | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | P ₂ O ₅ | S | H ₂ O ⁻ | п. п. п. |
|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|------|-------------------------------|----------|
| 71,64 | 0,28 | 14,85 | 2,79 | 0,43 | 0,02 | 0,17 | 0,85 | 7,20 | 0,75 | 0,21 | 0,10 | не обн. | 1,34 |

Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому

| a | c | b | s | a' | f' | m' | n | φ | t | Q | a/c |
|------|-----|-----|------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|
| 16,4 | 1,0 | 3,7 | 78,9 | 21,4 | 71,4 | 7,2 | 93,5 | 0,3 | 21,4 | 24,0 | 16,4 |

На петрохимической диаграмме А. Н. Заварицкого фигуративная точка анализированного образца располагается вблизи среднего состава риолитов (включая 24 липарита) по Р. Дэли, однако в отличие от него анализированная порода характеризуется несколько большей величиной параметра «а» (16,4 вместо 13,8), обусловленной повышенным содержанием Na₂O и резко выраженной натриевой специализацией щелочей (n=93,5 вместо 53,4).

Исходя из минерального и химического состава отмеченных пород, с учетом геологического положения, необходимо диагностировать их как плагиолипаритовые порфиры.

Следует отметить, что, кроме отмеченных субвулканических образований, внедрившихся, по-видимому, до формирования эоценового интрузивного комплекса (Банушский интрузив), имеются также тела гранит-порфиров, секущие породы эоценового интрузивного комплекса.

Таким образом вышеописанный факт прорыва плагиолипаритовыми порфирами базальных конгломератов эоцена, а также результаты их

радиологического изучения с несомненностью свидетельствуют о наличии в Алавердском рудном районе плагиолипаритовых и липаритовых порфиров двух возрастов—верхнеюрского и эоценового.

Как известно, аналогичные образования верхнемелового возраста отмечены в Ноемберянском районе Армянской ССР и в соседнем Болнисском районе Грузинской ССР.

Институт геологических наук
Академии наук Армянской ССР

Գ. Պ. ԲԱՂԳԱՍԱՐՅԱՆ ԵՎ Ռ. Լ. ՄԵԼՔՈՆՅԱՆ

Նոր տվյալներ Ալավերդու հանքային շրջանի պլագիոլիպարիտային պորֆիրների (կվարցային ալբիտոֆիրների) հասակի վերաբերյալ

Ալավերդու հանքային շրջանում մեծ տարածում ունեն սուրհրարխային առաջացումները «կվարցային ալբիտոֆիրները», որոնք իրենց միներալային և քիմիական կազմությամբ համապատասխանում են լիպարիտային և պլագիոլիպարիտային պորֆիրներին: Նշված առաջացումների հասակի վերաբերյալ մինչև վերջին ժամանակները գոյություն ունեին երկու հակադիր կարծիքներ՝ մի կողմից նրանց վերին յուրայի (1-4) և մյուս կողմից՝ էոցենի (5-7) հասակ ունենալու մասին:

Հեղինակների կողմից կատարված 1966 թ. դաշտային աշխատանքների ժամանակ հայտնաբերվեց պլագիոլիպարիտներով էոցենի կոնգլոմերատների հատման փաստեր (նկ. 1), որոնք միակերպ հաստատում են էոցենի հասակի պլագիոլիպարիտային պորֆիրների առկայությունը: Այդ առաջացումների բացարձակ հասակը (41 ± 2 մլն. տարի) նույնպես որոշված է որպես էոցեն:

Հայտնաբերված փաստը ապացուցում է, որ Ալավերդու հանքային շրջանում գոյություն ունեն ինչպես վերին յուրայի, այնպես էլ էոցենի հասակի սուրհրարխային պլագիոլիպարիտային պորֆիրներ:

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

- 1 А. Т. Асланян, Региональная геология Армении, Айпетрат, Ереван, 1958. 2 С. И. Баласанян, Интрузивный магматизм Сомхето-Кафанской зоны, Изд. Ереванского гос. ун-та, Ереван, 1963. 3 И. Г. Магакьян, Магматизм и металлогения Армении, Тр. конф. по вопр. регион. геол. Закавказья, Изд. АН Азерб. ССР, 1952. 4 Г. А. Казарян, Магматические комплексы Алавердского рудного района, автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. геол.-мин. наук, М., 1962. 5 А. А. Додин, Геологическое строение Алавердско-Садахлинского района ЗСФСР, ОНТИ НКТП СССР, 1935. 6 В. Г. Грушевой, Интрузивные породы юго-восточной части Армянской ССР и восточной части Нахичеванской АССР, Интрузивы Закавказья, Тр. Грузинского ГУ, вып. II, 1941. 7 Б. С. Вартапетян, Закономерности распределения медного оруденения на территории Армянской ССР, Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1965. 8 Г. П. Багдасарян и др., Известия АН Арм. ССР, науки о земле, XIX, № 5 (1966). 9 В. С. Коптев-Дворников и др., Тр. ИГЕМ, вып. 54, М., 1962.

Л. П. Яшвили

О находке якобсита в рудах Чайкендского месторождения

(Представлено академиком АН Армянской ССР И. Г. Магакьяном 27/1 1967)

В связи с проводимой тематической работой по изучению марганцевых месторождений Армянской ССР, нами было осмотрено Чайкендское железо-марганцевое месторождение в Красносельском районе Армянской ССР, расположенное между сс. Чайкенд и Гелкенд.

Месторождение установлено в 1955 г. Армутлинской ПСП Арм. ГУ, в дальнейшем изучалось геологами В. Б. Барсегяном и В. Г. Узуняном. Оно вскрыто с поверхности канавами и подсечено на глубине скважиной. Степень изученности Чайкендского месторождения небольшая, по данным упомянутых авторов руды представлены магнетитом. Генетический тип месторождения — гидротермальный.

При осмотре Чайкендского месторождения в 1965 г., а затем повторно в 1966 г. мы обратили внимание на элементы большого сходства его с осмотренными нами ранее марганцевыми эксгальционно-осадочными месторождениями Севкар-Саригюхской и Сваранцской групп. Все эти месторождения подчинены вулканогенно-осадочной толще верхнемелового возраста, представлены пластообразными и гнездообразными телами, залегающими обычно согласно среди туфопесчаников, туффитов и мергелей, изобилующих скоплениями красной яшмы.

Рудное тело Чайкендского месторождения представляет собой пластообразную залежь, прослеженную по простиранию на 250 м, при средней мощности около 4 м; рудное тело падает на СЗ под углом 25—30° до 45° и залегает согласно с вмещающими туффитами и туфопесчаниками Мнапорской (Мургузской) толщи верхнемелового возраста. Непосредственно к северу от месторождения рудовмещающая толща прорвана небольшим штоком кварцевых диоритов третичного возраста, с которым связан метаморфизм вулканогенно-осадочных пород и руд.

Макроскопически руды Чайкендского месторождения очень плотные, тонкозернистые, черного цвета с отдельными участками родонита и родохрозита розового цвета и красной яшмы; устанавливаются также скопления граната, который определен как спессартин.

Детальные минералогические исследования, проведенные нами, рентгеноструктурные, спектральные и химические анализы, выполненные в лабораториях ИГН АН Армянской ССР, показали, что главными минералами месторождения являются магнетит и якобит, с подчиненным значением манганита, гаусманита и гидроксидов железа и марганца. Изредка, в виде очень мелких зерен, встречаются пирит и халькопирит (по последнему на поверхности развивается малахит).

Особый интерес в рудах представляет якобит, минерал довольно редкий, а на территории Армянской ССР установленный впервые.

Якобит ($MnFe_2O_4$) образует тесную смесь с магнетитом и макроскопически не отличим от него.

Отражательная способность якобсита около 20%, цвет серый с отчетливым коричневатым оттенком, изотропен, магнитен, образует зерна размером от 0,001 до 0,05 мм, в виде неправильных выделений и изометричных октаэдрических зерен.

По всем этим признакам якобит очень близок к магнетиту, но отличается от последнего густо-красными внутренними рефлексами, заметными в скрещенных николях в масле при больших увеличениях (1).

Якобит образует сплошные скопления в смеси с магнетитом, или рассеян в полях родонита и спессартина. Среди его выделений местами наблюдаются тончайшие пластинки (структура распада твердого раствора) гаусманита, который выделяется отражательной способностью (выше чем у якобсита) и сильной анизотропией. Наличие гаусманита подтверждается присутствием линий, характерных для него, на дебаеграмме якобсита.

Полуколичественными спектральными анализами магнитной фракции руды, представленной смесью якобсита и магнетита, установлены следующие содержания элементов в % (табл. 1).

Таблица 1

| № п.п | № проб | Fe | Mn | Ni | V | Cu | As | P |
|-------|--------|------|------|----------|-----------|--------|-----------|-------|
| 1 | 37/65 | < 10 | ~2 | ~0,01 | ~0,003 | ~0,003 | 0,03—0,1 | ~0,03 |
| 2 | 5/66 | > 10 | 3—10 | < 0,03 | > 0,03 | ~0,003 | 0,03—0,01 | ~1 |
| 3 | 8/66 | > 10 | ~10 | 0,03—0,1 | 0,003—0,1 | ~0,05 | > 0,1 | 1—3 |

Анализы выполнялись в спектральной лаборатории ИГН АН Армянской ССР, аналитик А. О. Ованесян.

Химическим анализом этой же фракции установлены следующие содержания: TiO_2 —0,13%; Fe_2O_3 —42,05%; FeO —15,91%; MnO —6,41%; CaO —6,19%; MgO —1,92%; P_2O_5 —1,5%; V_2O_5 —0,025%; S —0,16%; ZnO —0,0075%; аналитик С. А. Дехтрикян.

Можно было бы предположить, что руда представлена марганцовистым магнетитом, ибо известно, что между магнетитом и якобитом существует непрерывный изоморфный ряд; это предположение, одна-

ко, опровергается данными рентгеноструктурного анализа (табл. 2) которые однозначно разрешают вопрос в пользу наличия якобсита (2).

Таблица 2

Наиболее характерные межплоскостные расстояния и интенсивности линий якобсита

| № 37/65 (Чайкендское месторождение) | | Эталонный образец из Якобсберга в Швеции (по П. Рамдору) | |
|-------------------------------------|----------------|--|----------------|
| интенсивность линий | $\frac{da}{n}$ | интенсивность линий | $\frac{da}{n}$ |
| 7 | 2,94 | Сильная | 2,94 |
| 10 | 2,511 | Очень сильная | 2,52 |
| 7 | 2,087 | Средняя | 2,09 |
| 8 | 1,607 | Сильная | 1,61 |
| 9 | 1,480 | Очень сильная | 1,48 |
| 8 | 1,09 | Сильная | 1,09 |

Условия съемки: Fe—антикатод без фильтра, экспозиция—21 ч., диаметр камеры—57,3; высота столбика 0,5. Аналитик Н. В. Ревазова.

Пересчет результатов химического анализа на минералогический состав, с учетом данных микроскопии, дает нам основание считать, что в руде якобит— $MnFe_2O_4$ и магнетит— $FeFe_2O_4$ присутствуют в примерно равных количествах.

Геологическая обстановка нахождения магнетит-якобитовых руд позволяет отнести Чайкендское месторождение к вулканогенно-(эксгальационно)-осадочному типу, несколько метаморфизованному в дальнейшем под влиянием внедрения кварцевых диоритов.

Сходные с Чайкендским железо-марганцовые месторождения эксгальационно-осадочного типа известны в Центральном Казахстане (Кара-Джал), в рудах установлен якобит, а из зарубежных стран в Швейцарии (довольно крупное промышленное месторождение Гонцен) и в Югославии (Челянович), вкратце описанное в работах (3, 4). Интересно, что в обоих случаях марганцовые руды ассоциируют с гематит-сидеритовыми, также эксгальационно-осадочными. Знаменательно, что и в нашем случае, непосредственно вблизи Чайкендского месторождения находится Айриджурское гематитовое месторождение, вероятно, также эксгальационно-осадочное.

Якобит-магнетитовые руды относятся к категории высококачественных природнолегированных марганцем железных руд, в связи с чем необходимо более детальное изучение района месторождения с целью выявления новых рудных тел.

Институт геологических наук
Академии наук Армянской ССР

Յակորսիտի առկայությունը Չայենգի հանճանյութում

Հայկական ՍՍՀ մանգանային հանքավայրերի ուսումնասիրության ընթացքում հեղինակին հաջողվել է Կրասնոսելսկի շրջանում գտնվող Չայենգի երկաթմանգանային հանքանյութերում հայտնաբերել յակորսիտ միներալը:

Յակորսիտը գտնվում է հալոգյուտ միներալների շարքին և Հայաստանի հանքանյութերում միներալի առկայությունը սահմանվել է միներալոգիական, սպեկտրալ, ռենտգենոմետրական և քիմիական ուսումնասիրությունների հիման վրա: Հանքանյութերի միներալային կազմությունը բարդ է. նրանց գլխավոր բաղադրամասերն են մագնետիտը $FeFe_2O_4$ և յակորսիտը $MnFe_2O_4$. երկրորդական նշանակություն ունեն մանգանիտը, հաուսմանիտը, երկաթի և մանգանի հիդրօքսիդները, պիրիտը, խալկոպիրիտը և այլն:

Յակորսիտը մանգանիտի հետ միասին սովորաբար առաջացնում է հոծ կուտակումներ, իսկ երբեմն առանձին հատիկների ձևով հանդիպում է ոռոգների և սպեսարտինի դաշտերում:

Այսպիսով, Չայենգի հանքավայրը իր մանգանով լեզիրված երկաթի բարձրորակ հանքանյութերով հետաքրքրություն է ներկայացնում նոր հանքամարմիններ հայտնաբերելու նպատակով որոնողական աշխատանքներ կազմակերպելու համար:

Անհրաժեշտ է նշել, որ նման արդյունաբերական նշանակություն ունեցող հանքավայրեր հայտնի են Կենտրոնական Ղաղախստանում (Ղարա-Ջալ), Շվեդարիայում (Գոնցեն), Հարավ-սլավիայում (Չելյանովիչ):

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

- ¹ П. Рамдор, Рудные минералы и их сростания, Изд. иностр. литер. 1962.
- ² P. Ramdohr, Symposium sobre yacimientos de manganeso. T. I, Mexico, 1956.
- ³ Г. Шнейдерхен, Рудные месторождения. Изд. иностр. литер., 1958. * A. Cissarz, Lagerstätten und Lagerstättenbildung in Jugoslavien in ihren Beziehungen zu Vulkanismus und Geotektonik, Beograd, 1956.

С. И. Баласанян

К проблеме отношения вулканизма и плутонизма (на примере Армении)

(Представлено академиком АН Армянской ССР Н. Г. Магакьяном 14/X 1966)

Накопившийся за последние годы новый фактический материал по многочисленным складчатым сооружениям позволяет подтвердить, что вулканизм и плутонизм в одних случаях развиваются автономно, а в других—являются генетически взаимосвязанными. Это приводит к образованию трех главных типов магматических формаций—вулканической, плутонической и вулканоплутонической.

На примере Армении нам наиболее вероятным представляется, что каждая из них происходит из независимого магматического источника, занимая определенное место в схеме развития геосинклинальной зоны.

В первой половине геосинклинального цикла, в связи с прогибанием, из магматических очагов основного состава возникают базальтоидные вулканические серии с сопутствующими им субвулканическими образованиями, которые составляют генетически самостоятельную вулканическую формацию.

В первой половине иногда внедряются офиолитовые интрузивы, принадлежащие к автономной плутонической формации ультраосновной магмы, что подтверждается их связью с глубинным разломом и отсутствием эффузивных аналогов.

К концу первой половины геосинклинального развития в период восходящих колебательных движений образуются кислые эффузивы. Во второй половине одновременно со складчатостью внедряются гранитоиды. После складчатости нередко развиваются близповерхностные интрузивы кислого состава, щелочные массивы и др. Кислые эффузивы и гранитоиды вместе с их субвулканическими и близповерхностными аналогами образуют генетически независимую вулканоплутоническую формацию, связанную с кислой магмой.

Таким образом, вулканоплутоническая формация возникает в поздних стадиях геосинклинального цикла в условиях положительно направленных тектонических движений. Начало ее формирования знаменует собой переход нисходящих колебательных движений в восходящие, сменяющиеся далее складчатыми.

Однако кислые породы эффузивной фации вулканоплутонического комплекса в ряде случаев, в зависимости от тектонической обстановки, отчасти образуются и в первой половине геосинклинального цикла. Они сочетаются с эффузивами базальтоидной вулканической формации, но обнаруживают полное тождество петрографических и петрохимических признаков с породами вулканоплутонической формации гранитоидного происхождения.

Это позволяет предполагать, что магматические очаги разного состава зарождаются примерно одновременно и существуют длительно. Это, в первую очередь, касается магматических источников кислого состава.

Об одновременном существовании магматических очагов основного и кислого составов и, следовательно, об автономности основного и кислого вулканизма свидетельствует то, что на протяжении одних и тех же отрезков геологического времени в пределах единой тектонической зоны одни участки характеризуются поднятием и вторжением кислой магмы, в то время как одновременно в соседних погружающихся прогибах возникают базальтоидные вулканогенные породы. Такая картина наблюдается в средней юре на северо-западе Сомхето-Карабахской зоны, в верхнемеловое время на северо-восточных склонах Малого Кавказа, в среднем эоцене в центральной части Севано-Ширакского синклинория и т. д. Кроме того, в составе продуктов основной магмы встречаются прослойки кислых эффузивов. Иногда же кислые эффузивы переслаиваются основными вулканогенными породами (1).

Эти данные в корне противоречат представлению о генетической общности базальтоидных вулканогенных пород, кислых эффузивов и гранитоидов, объединяемых некоторыми исследователями в одну вулканоплутоническую формацию.

Вулканизм кислой магмы не всегда сопровождается плутонизмом и наоборот. Для близко-одновременного проявления обеих форм кислого магматизма, вероятно, необходимы какие-то, нами еще не разгаданные, благоприятные условия.

Во всяком случае, на данной стадии изученности, как нам кажется, определенно можно говорить только о наличии автономной вулканоплутонической формации гранитоидного происхождения. С периодом формирования этой формации связано наиболее интенсивное и разнообразное оруденение.

В пределах Армении наиболее типичным примером вулканоплутонической формации может служить средне-предверхнеюрский кислый магматизм Сомхето-Карабахской зоны. Большой интерес представляет сложный вулканоплутонический комплекс третичного возраста Севано-Ширакского синклинория, в строении которого участвуют кислые эффузивы и гранитоиды, сочетающиеся с щелочными сериями эффузивной и интрузивной фаций.

Породы эффузивной, субвулканической и интрузивной фаций вулканоплутонических формаций приурочены к одним и тем же складчатым

структурам в пределах единой тектонической зоны, возникли в условиях положительно направленных тектонических движений и характеризуются пространственной сопряженностью и многими общими особенностями вещественного состава.

Все это свидетельствует о генетической общности пород различного фациального положения вулканоплутонических формаций.

Некоторые другие данные также не оставляют сомнения в том, что кислые породы эффузивной, субвулканической и интрузивной фаций происходят из одной и той же магмы, продукты которой отличаются главным образом по степени кристаллизации. Так, у непосредственного контакта крупных интрузивов кислые эффузивы вследствие перекристаллизации местами приобретают облик полнокристаллических пород, которые по составу и структуре мало отличаются от пород интрузивной фации. К гранитоидам весьма близко стоят также интенсивно перекристаллизованные ксенолиты кислых эффузивов.

С другой стороны, в краевой оторочке интрузивов более крупнозернистые породы постепенно переходят в мелко- и тонкозернистые разновидности, сходные с породами эффузивной фации. Усматривается также большое сходство между породами субвулканической фации, краевой оторочки массивов и дополнительных интрузивов, возникших в условиях сравнительно быстрой кристаллизации.

Однако между породами разных фаций вулканоплутонического комплекса устанавливаются и некоторые различия. Прежде всего следует отметить разные объемные соотношения эффузивных и интрузивных пород в составе вулканоплутонических формаций, что можно ставить в зависимость, при прочих равных условиях, от продолжительности восходящих колебательных и складчатых движений.

Породы интрузивной фации отличаются от их эффузивных аналогов более широкой вариацией петрографического состава. В этом отношении к эффузивам близко стоят субвулканические образования. В интрузивах встречаются крайние по составу породы — от основного, иногда ультраосновного до кислого, ультракислого и даже щелочного.

Наблюдаемое большое разнообразие в плутонической серии создается процессами ассимиляции и эманационной дифференциации.

Породы эффузивной фации характеризуются небольшой вариацией петрографического состава, а также пониженным содержанием щелочей (особенно калия) по сравнению с их интрузивными аналогами. Это объясняется тем, что на поверхности Земли условия не благоприятствуют процессам как ассимиляции, так и дифференциации.

В продолжение единого геосинклинального цикла образовавшиеся породы разных магматических формаций, хотя происходят из независимых источников, обладают и рядом общих петрохимических признаков, что, конечно, не может служить доказательством в пользу их генетического единства.

В конечном счете каждый геосинклинальный цикл характеризуется своими определенными особенностями, создающими специфическую об-

становку, которая накладывает свой отпечаток на продукты магматизма в целом.

Правильность такого соображения подтверждается установленными значительными различиями в минералогических и петрогеохимических особенностях однотипных магматических формаций разных геосинклинальных циклов (2).

Пока сделаны первые шаги на пути решения проблемы вулканизма — плутонизма. Поэтому имеется много неясных вопросов, особенно в генезисе вулкано-плутонических формаций. Дискуссионными следует считать представления о генетической общности основных эффузивов и гранитоидов, офиолитовых интрузивов и базальтоидных вулканических пород, основных и кислых эффузивов и т. д. Разрешение этих вопросов требует дальнейшего изучения роли дифференциации и ассимиляции в петрогенезисе. Для выделения конкретных вулкано-плутонических формаций необходимо разработать обоснованные критерии комагматичности пород различного фациального положения.

Ս. Ի. ԲԱԼԻՍԱՆՅԱՆ

Վուլկանիզմի և պլուտոնիզմի փոխհարաբերության պրոբլեմի շուրջը (Հայաստանի օրինակով)

Վուլկանիզմը և պլուտոնիզմը գործում են մի ղեպքում իրար հետ կապված իսկ մյուս ղեպքում՝ իրարից անկախ:

Դա տանում է 3 տիպի մագմատիկ ֆորմացիաների առաջացմանը՝ վուլկանիկ, պլուտոնիկ և վուլկանո-պլուտոնիկ: Դրանցից ամեն մեկը զրավում է որոշակի տեղ զեոսինկլինալային ցիկլի զարգացման սխեմայում:

Վուլկանո-պլուտոնիկ ֆորմացիան ունի զրանիտոիդային ծագում և առաջանում է ավելի ուշ ստադիայում ղեպի վեր ուղղված տեկտոնական շարժումների պայմաններում: Գեոսինկլինալային ցիկլի ընթացքում մոտավորապես միաժամանակ առաջանում են տարրեր կազմի մագմատիկ օջախներ, որոնց գործունեությունը գտնվում է պատճառական կախվածության մեջ տեկտոնիկայից: Վուլկանո-պլուտոնիկ ֆորմացիայի տարրեր ֆացիայի ապառները բնութագրվում են բազմաթիվ ընդհանուր հատկանիշներով, որոնք վկայում են նրանց ծագման միասնության մասին: Սակայն նրանց միջև նկատվում են նաև տարբերություններ՝ կախված մի շարք գործոններից:

Վուլկանո-պլուտոնիկ ֆորմացիայի ծագման հարցերը վերջնականապես ղեռ չեն լուսաբանված:

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

1 А. Т. Асланян, Региональная геология Армении, Айпетрат, 1958. 2 С. И. Балисанян, Интрузивный магматизм Сомхето-Кафанской зоны, Изд. Ер.ГУ, 1963.

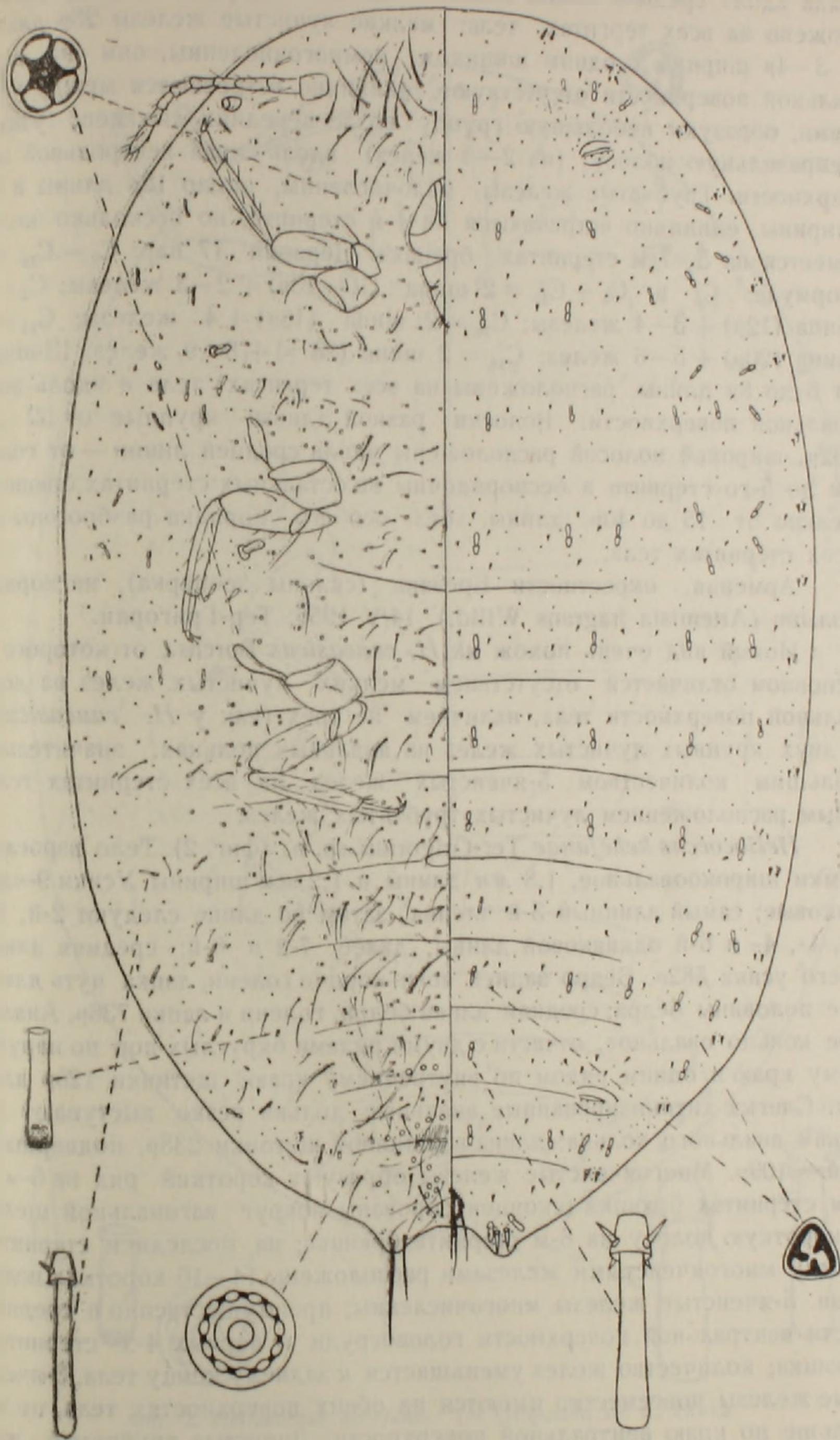
М. А. Тер-Григорян

Два новых вида рода *Helicococcus* Šulc (Coccoidea, Pseudococcidae) из Армении

(Представлено академиком АН Армянской ССР В. О. Гулканяном 18/IX 1966)

В статье приводится описание двух новых видов мучнистых червецов из окрестностей Еревана и Разданского района Армянской ССР. Типы новых видов хранятся в коллекциях Зоологического института АН СССР в Ленинграде.

Helicococcus artemisiae Ter-Grigorian sp. n. (фиг. 1). Тело взрослой самки овальное, 2,8 мм длины и 1,3 мм ширины. Усики 9-члениковые; самый длинный 3-й членик, затем по длине следуют: 2-й и 9-й одинаковой длины, 5-й, 1-й; 4-, 6- и 7-й одинаковой длины, самый короткий 8-й членик; средняя длина всего усика 558μ. Петля хоботковых щетинок почти достигает линии между тазиками средних ног. Ноги с утолщенными члениками; тазики задних ног без просвечивающих пор и ячеек; бедра 228μ длины и 100μ ширины, голени — 285μ длины и 52μ ширины, лапки 114μ длины и 33μ ширины. Анальное кольцо овальное с 2 наружными рядами и 1 внутренним рядом более крупных, скорее овальных пор; щетинки 116μ длины. Вершинная щетинка 240μ длины, подвершинная — 140μ и 1 волосок 60μ длины; дорсальная поверхность долек с 2 крупными лучистыми железами. Многоячеистые железы малочисленны: единично встречаются в средней части 5-го стернита, образуют по короткому поперечному ряду на 6-м и 7-м, беспорядочно расположены в средней части восьмого стернита брюшка. 5-ячеистые железы многочисленны, они без особого порядка расположены в средней части вентральной поверхности головогруды и 1-го стернита брюшка, образуют по 3 неправильных поперечных ряда на 2—5-м стернитах, по одному поперечному ряду по переднему краю 6-го и единично встречаются в средней части 7-го и 8-го стернитов брюшка. Железы эти не доходят до края тела, в особенности их ряды, расположенные на стернитах брюшка. Среди 5-ячеистых желез на 4-м стерните брюшка встречаются также 7-ячеистые, на 8-м — 8-ячеистые железы. 3-ячеистые железы многочисленны на всех тергитах тела и вдоль края вентральной поверхности. Лучистые трубчатые железы двух размеров: крупные около 32μ длины и 5—7μ ширины с 3—4 шипиками.



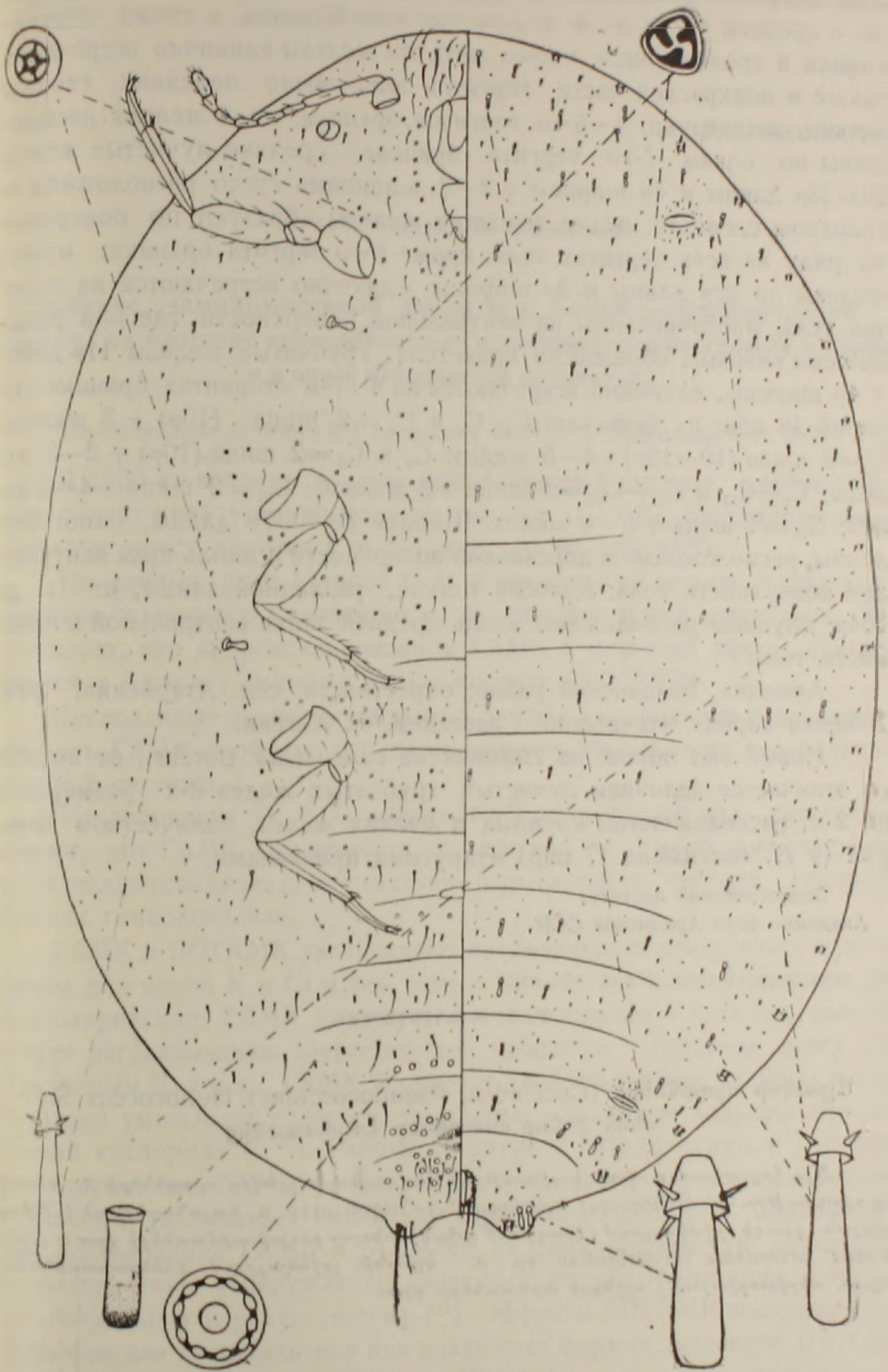
Фиг. 1. *Hellococcus artemisiae* Ter-Grigorian sp. n., самка.

на дорсальной поверхности образуют полосу вдоль края тела и 2 ряда вдоль средней линии тела, по одному поперечному ряду расположено на всех тергитах тела; мелкие лучистые железы 28 μ длины и 3—4 μ ширины с одним шипиком, немногочисленны, они на дорсальной поверхности отсутствуют, единично встречаются между усиками, образуют небольшую группу возле передних дыхалец, узкую неправильную полосу (из 2—3 желез) вдоль края вентральной поверхности. Трубчатые железы малочисленны, около 12 μ длины и 6 μ ширины, единично встречаются на 4-м стерните, по несколько желез имеется на 5—7-м стернитах брюшка. Церарий 17 пар: $C_2 - C_{16}$; их формула: C_2 и $C_4 - C_{15} = 2$ шипа (10—13 μ) + 2—3 железы; $C_3 = 3$ шипа (12 μ) + 3—4 железы; $C_{16} = 2$ шипа (16 μ) + 4 железы; $C_{17} = 2$ шипа (20 μ) + 5—6 желез; $C_{18} = 2$ шипа (25 μ) + 8—9 желез. Шипики от 6 до 8 μ длины, расположены на всех тергитах тела и вдоль вентральной поверхности. Волоски разной длины: крупные от 52 до 132 μ , широкой полосой расположены вдоль средней линии — от головы до 5-го стернита и беспорядочны на остальных стернитах брюшка; мелкие от 15 до 40 μ длины, без особого порядка разбросаны на всех стернитах тела.

Армения, окрестности Еревана (склоны зоопарка), на корнях полыни (*Artemisia fragrans* Willd.), 14/V 1956, Тер-Григорян.

Новый вид очень похож на *H. caucasicus* Borchs., от которого в основном отличается отсутствием мелких лучистых желез на дорсальной поверхности тела, наличием не трех (как у *H. caucasicus*), а двух крупных лучистых желез на анальных дольках, значительно большим количеством 5-ячеистых желез на всех стернитах тела, иным расположением лучистых трубчатых желез.

Heliococcus kehejanae Ter-Grigorian sp. n. (фиг. 2). Тело взрослой самки широкоовальное, 1,8 мм длины и 1,2 мм ширины. Усики 9-члениковые; самый длинный 3-й членик, затем по длине следуют 2-й, 9-, 5-, 1-, 4- и 6-й одинаковой длины, далее 7-й и 8-й; средняя длина всего усика 582 μ . Бедро задней ноги короче голени, лапка чуть длиннее половины бедра; средняя длина бедра, голени и лапки 736 μ . Анальное кольцо овальное, отчасти с двумя рядами округлых пор по наружному краю и одним рядом по внутреннему краю; щетинки 128 μ длины. Слегка хитинизированные анальные дольки резко выступают по бокам анального кольца; длина вершинной щетинки 238 μ , подвершинной — 109 μ . Многоячеистые железы образуют короткий ряд на 6-м и 7-м стернитах брюшка (сконцентрированы вокруг вагинальной щели) и короткую полосу на 8-м стерните брюшка; на последнем стерните, между многоячеистыми железами расположены 14—16 коротких волосков. 5-ячеистые железы многочисленны, преимущественно в средней части вентральной поверхности головы и первых 4-х стернитов брюшка; количество желез уменьшается к заднему концу тела. 3-ячеистые железы повсеместно имеются на обеих поверхностях тела, но их больше по краю вентральной поверхности. Лучистые трубчатые же-



Фиг. 2. *Hellococcus kehejanae* Ter-Grigorian sp. n., самка.

лезы 3-х размеров: крупные — 22—33 μ длины и 6—9 μ ширины с 4 шипиками, малочисленны, расположены только на дорсальной поверхности: 2 на анальных дольках, они немного крупнее остальных, по 2 железы в средней части 5-, 4- и 1-го тергитов брюшка, а также переднеспинки и среднеспинки; кроме того, эти железы единично встречаются также в подкраевой части тергитов тела: возле передних спинных устьиц, заднегруди, 4—6-го тергитов брюшка; по 3 железы расположены по бокам 7-го тергита брюшка; средние лучистые железы 24—33 μ длины и 4 μ ширины с 2—3 шипиками густо расположены на головном сегменте, редко лежащие железы образуют по поперечному ряду на всех тергитах тела, кроме 8-го тергита брюшка; мелкие железы до 23 μ длины и 3 μ ширины, единично встречаются на тергитах тела, многочисленны на вентральной поверхности, где они расположены главным образом по краю тела. Трубчатые железы 11 μ длины и 4 μ ширины, единично встречаются на 4—7-м стернитах брюшка. Церарий 18 пар; их формула: C_1, C_2 и $C_4 = 2$ шипа (10 μ) + 3 железы; $C_3 = 3$ шипа (10—12 μ) + 4—5 желез; C_5 и $C_6 = 2$ шипа (10 μ) + 2—3 железы; $C_7—C_{11}$ и $C_{13}—C_{16} = 2$ шипа + 2 железы; $C_{17} = 2$ шипа + 4—5 желез; $C_{18} = 2$ шипа + 5—8 желез. Шипики до 6—7 μ длины, многочисленны, расположены на дорсальной поверхности и вдоль края вентральной поверхности тела. Волоски тонкие, различной длины, от 15 до 104 μ ; крупные расположены вдоль средней линии вентральной поверхности тела.

Армения, Разданский район, окрестности сел. Атарбежян, 30/VI 1959, на корнях неизвестного растения, А. Кегеян.

Новый вид похож на *Heliococcus caucasicus* Borchs., от которого отличается наличием лучистых трубчатых желез 3-х размеров, а не 2-х, расположением крупных и мелких желез, количеством церарий (у *H. caucasicus* 17 пар) и другими признаками.

Зоологический институт
Академии наук Армянской ССР

Մ. Ա. ՏԵՐ-ԳՐԻԳՐՅԱՆ

Ալրափոր որդանների (Coccoidea, Pseudococcidae) *Heliococcus* Sulc
անի 2 նոր տեսակներ Հայաստանից

Այս հոդվածում արվում է գիտություն համար նոր ալրափոր որդանների 2 տեսակի նկարագրությունը՝ *Hellococcus kehejanae* Ter-Grigorian sp. n. հայտնաբերված է Աթարբեյան, գյուղի շրջակայքում (Հրազդանի շրջան) անորոշ բույսի արմատների վրա և *Hellococcus artemisiae* Ter-Grigorian sp. n. Երևանի շրջակայքում (Կենդանաբանական այգու տերիտորիայում) սշինգրի արմատների վրա:

ФАРМАКОЛОГИЯ

В. П. Акопян и Э. С. Габриелян

Влияние γ -аминомасляной кислоты и β -окси- γ -аминомасляной кислоты на мозговое кровообращение и электроэнцефалограмму в норме и в очаге судорожной активности

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР С. А. Мирзояном 1/II 1967)

В 1950 г. впервые в центральной нервной системе млекопитающих обнаружена γ -аминомасляная кислота (ГАМК). Ее содержание в головном мозгу достигает от 5,6 мг⁰/₀ до 80 мг⁰/₀ (1-3).

По данным ряда авторов (1-4) в зависимости от индивидуального развития животного количество ее в головном мозгу возрастает. Допускается, что гидроксильрованием ГАМК в мозговой ткани превращается в β -окси- γ -аминомасляную кислоту (БОГАМК).

Накопленные экспериментальные данные с очевидностью показывают роль ГАМК в обмене и функциональной деятельности центральной нервной системы.

Исследования Г. Х. Буятяна (5-7) с сотрудниками свидетельствуют, что ГАМК при помощи воздействия на гипоталамо-гипофиз-коры надпочечниковую и симпатико-адреналовую систему ускоряет процесс гликогенолиза.

ГАМК и БОГАМК увеличивают проницаемость синаптической мембраны для ионов К и Сl и тем самым способствуют возникновению гиперполяризации. ГАМК участвует в цикле лимонной кислоты, способствует регулированию энергетических процессов в головном мозгу (8). По данным Вуд и др. ГАМК блокирует аксо-дендритные синапсы и значительно уменьшает судороги, вызванные вдыханием больших концентраций кислорода (9-10). Работы Пурпура с сотрудниками (11) свидетельствуют, что ГАМК блокирует возбуждающие заряды дендритных синапсов и увеличивает амплитуду корковых потенциалов. Сравнительные исследования ГАМК и БОГАМК на биоэлектрическую активность головного мозга обнаруживают более выраженное тормозящее действие на центральную нервную систему (12). Эффекты БОГАМК послужили основанием для ее применения при различных формах эпилепсии (13). Среди многих сторон действия ГАМК и БОГАМК заслуживает особого внимания влияние их на органы кровообращения.

Стентон с сотрудниками (¹⁴) отмечают, что ГАМК понижает артериальное давление у собак преимущественно периферически-гуморальными механизмами. Такая же такое воздействие объясняет центральными механизмами (¹⁵). Аналогичные эффекты отмечаются под влиянием БОГАМК. Данные С. А. Мирзояна с соотр. (¹⁶) показывают, что ГАМК и БОГАМК обнаруживают выраженное действие на мозговое кровообращение. В условиях острых и хронических экспериментов авторам удалось показать, что ГАМК и БОГАМК значительно увеличивают объемную скорость кровотока в мозговых сосудах. При этом ГАМК проявляет более выраженное воздействие, чем БОГАМК. Это и послужило предпосылкой для проведения экспериментов с целью изучения их влияния на мозговое кровообращение в очаге судорожной активности при одновременной регистрации эффектов исследуемых веществ на мозговой кровоток и биоэлектрическую активность коры головного мозга.

Исследования проводились на кошках и кроликах в условиях острого эксперимента. Под эфирным наркозом животное фиксировалось на стереотаксическом аппарате. Для миорелаксации использовался диплацин. После удаления кожных покровов черепная кость была очищена распатором от тканей и в области моторных зон головного мозга с обеих сторон были просверлены отверстия диаметром 8 мм. Для регистрации мозгового кровотока и электроэнцефалограммы в эти отверстия были ввинчены разработанные нами плексигласовые электроды (¹⁷). Кровоток и электроэнцефалограмма регистрировались при помощи фотозаписи.

Результаты исследований показывают, что ГАМК, как при локальной аппликации, так и при введении в общий кровоток, вызывает заметные сдвиги в биоэлектрической активности и в кровоснабжении головного мозга. Результаты одного из таких опытов приводятся на фиг. 1А.

Как видно из кривой, до воздействия ГАМК электроэнцефалограмма характеризуется наличием волн большой амплитуды с медленным ритмом, как в подопытной, так и в контрольной области.

После прикладывания ГАМК на поверхность мозговой ткани отмечается значительное угнетение биоэлектрической активности и увеличение объемной скорости кровотока. В контралатеральной области теменной коры отсутствовали эффекты как на электроэнцефалограмму, так и на кровоток.

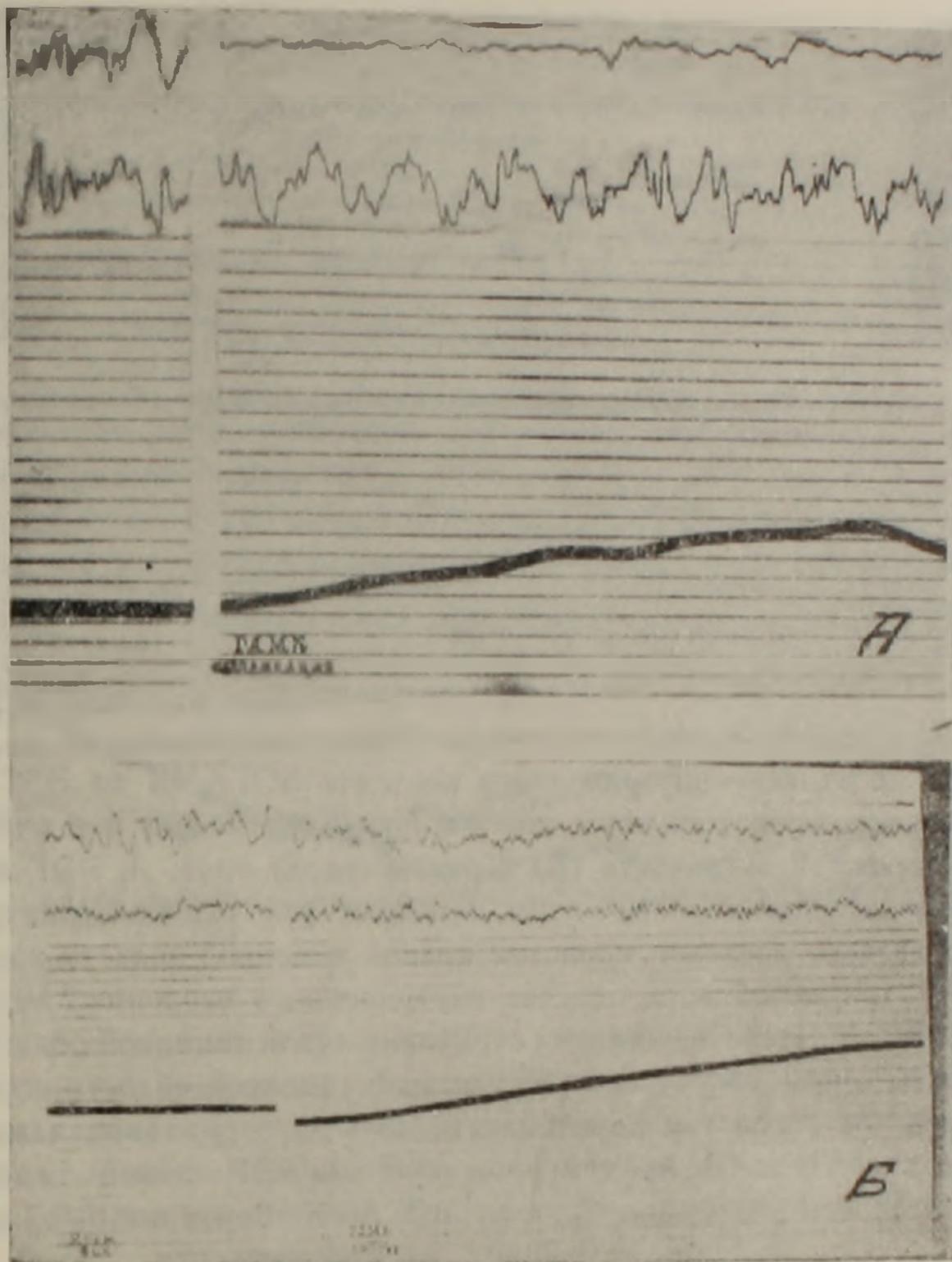
Аналогичные эффекты наблюдаются также при внутривенном введении препарата в количестве 1—5 мг/кг.

На фиг. 1Б видно, что до внутривенного введения ГАМК электрическая активность мозга характеризуется наличием крупных волн с медленной частотой. Внутривенное введение 1,5 мг/кг ГАМК сопровождается угнетением ЭЭГ и заметным увеличением скорости мозгового кровотока.

Таким образом, полученные данные показывают, что ГАМК, угнетая электрическую активность определенных участков мозговой ткани, одновременно увеличивает скорость мозгового кровотока.

Опыты, проведенные с БОГАМК, с очевидностью выявляют его свойство также оказывать воздействие на мозговые сосуды.

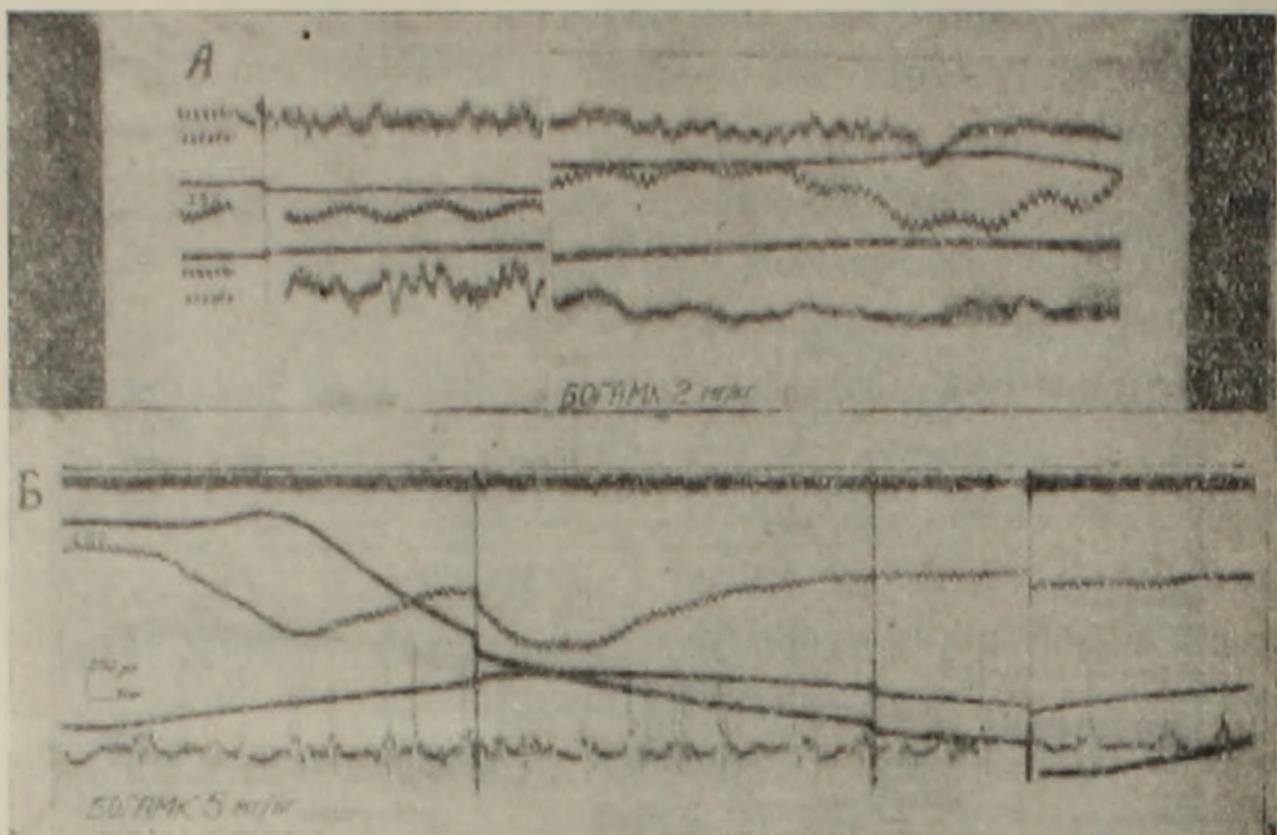
Результаты одного из таких опытов приводятся на фиг. 2А. В данном опыте одновременно регистрируются ЭЭГ и скорость мозгового кровотока с двух различных точек и артериальное давление.



Фиг. 1. А. Эффекты местной аппликации ГАМК на электроэнцефалограмму и скорость мозгового кровотока в теменных областях коры головного мозга кролика в остром опыте. Кривые сверху вниз: ЭЭГ левой теменной области коры, ЭЭГ правой теменной области коры. Объемная скорость кровотока правой теменной области, до и после местной аппликации ГАМК. Б. Влияние внутривенного введения 1,5 мг/кг ГАМК (обозначения те же).

Как видно из кривой, с внутривенным введением БОГАМК в дозе 2 мг/кг угнетается электрическая активность коры с увеличением скорости мозгового кровотока. Отмечается также падение артериального давления. Существенно подчеркнуть, что наибольшее увеличение скорости мозгового кровотока совпадает с моментом наибольшего падения уровня артериального давления. Этот факт свидетельствует о том, что влияние БОГАМК на мозговые сосуды носит активный характер, т. е. не связано с изменением общего артериального давления.

Указанное подтверждается результатами экспериментальных исследований, проведенных в условиях стабилизированной аутоперфузии (16). Аналогичные эффекты удастся обнаружить также под влиянием ГАМК. Эти факты создали предпосылки для проведения экспериментов с ГАМК и БОГАМК в условиях стрихнинных судорог.



Фиг. 2. Влияние внутривенного введения БОГАМК на ЭЭГ и скорость кровотока коры мозга кошки в норме (А) и в очаге судорожной активности (Б). Кривые сверху вниз: А. ЭЭГ левой теменной области коры, кровоток той же области, артериальное давление, кровоток правой теменной области коры ЭЭГ той же области, отметка внутривенного введения 2 мг/кг ГАМК. Б. После аппликации стрихнина левой теменной области коры. Кривые сверху вниз: ЭЭГ правой теменной области коры, кровоток левой теменной области коры, артериальное давление, кровоток правой теменной области, ЭЭГ левой теменной области, введение 5 мг/кг БОГАМК. Вертикальные линии — остановка на 3 минуты.

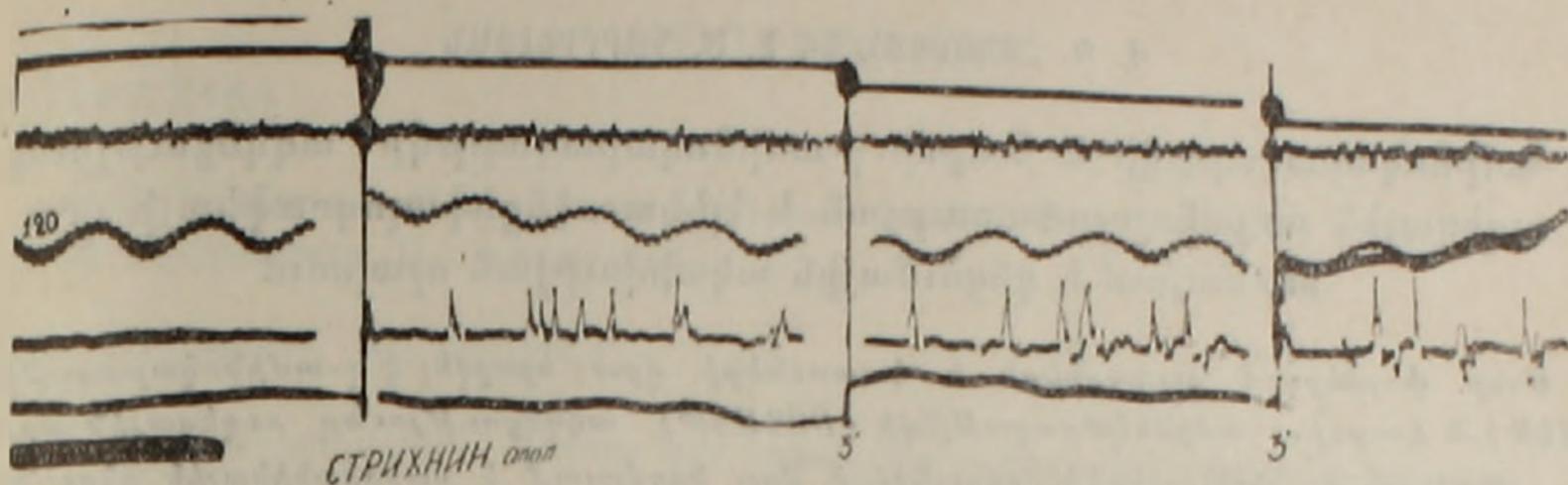
Для получения судорожной активности в области теменной коры прикладывался кристаллик азотнокислого стрихнина. В этой зоне была произведена запись электрической активности и скорости мозгового кровотока и системного давления. Одновременно регистрировались показатели и в контралатеральной области.

На фиг. 3 видно, что до прикладывания стрихнина на мозговую ткань электрокортикограмма характеризуется наличием высокочастотных волн с маленькой амплитудой. Спустя 2—5 секунд после прикладывания стрихнина появляются типичные судорожные потенциалы. Спустя 50—60 секунд появляется интенсивное нарастание скорости мозгового кровотока.

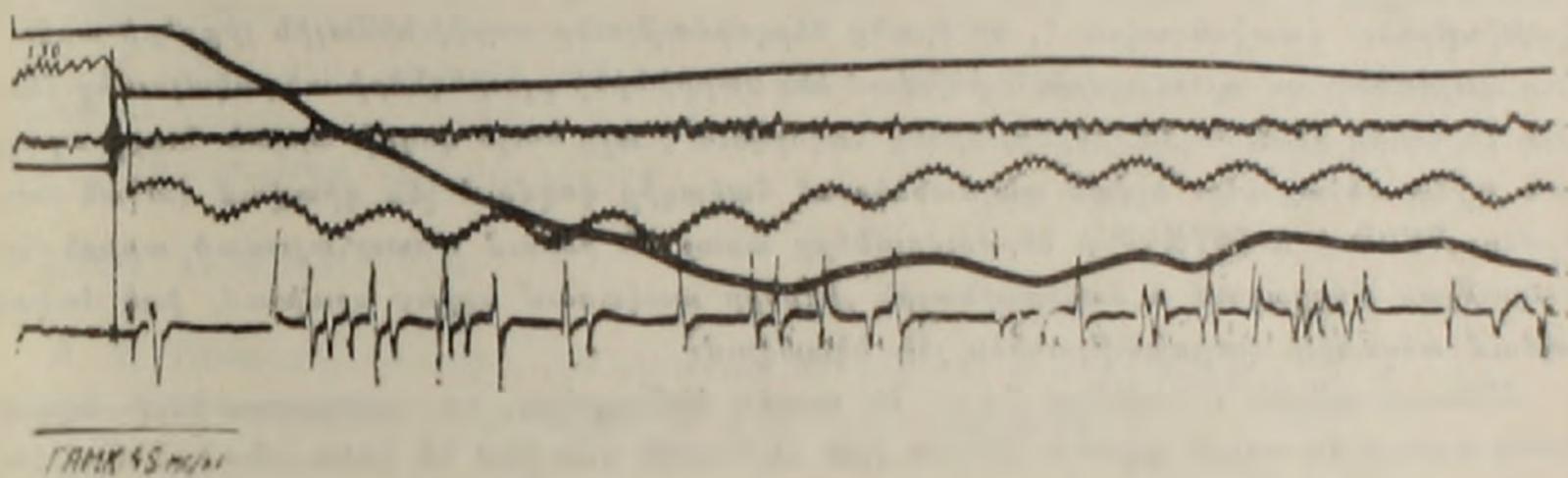
В контралатеральной области заметных сдвигов не наблюдается. В условиях данного опыта отмечалось некоторое увеличение скорости моз-

гового кровотока. Полученные результаты в определенной мере согласуются с существующими литературными данными.

В условиях выраженных стрихниновых разрядов внутривенное введение 4,5 мг/кг ГАМК обнаруживает способность оказывать диаметрально противоположное воздействие (фиг. 4).



Фиг. 3. Влияние местной аппликации стрихнина левой теменной области коры мозга кошки. Кривые сверху вниз: кровоток правой теменной области коры, ЭЭГ той же области, артериальное давление, ЭЭГ левой теменной области коры, кровоток той же области. Вертикальные линии — остановка на 3 минуты.



Фиг. 4. Влияние внутривенного введения 4,5 мг/кг ГАМК на кору мозга кошки после аппликации стрихнина левой теменной области коры. Кривые сверху вниз: кровоток левой теменной области коры, кровоток правой теменной области коры, ЭЭГ той же области, артериальное давление, ЭЭГ левой теменной области. Отметка введения препарата.

Вслед за введением в общий кровоток в очаге судорожной активности происходит значительное уменьшение скорости мозгового кровотока, между тем в контрольной зоне скорость заметно увеличивается. В определенной мере уменьшается также количество судорожных потенциалов.

Опыты, проведенные с БОГАМК, показывают, что она также проявляет аналогичные сдвиги в условиях судорожной активности.

Из фиг. 2Б видно, что внутривенное введение 5 мг/кг БОГАМК вызывает уменьшение скорости кровотока в очаге судорожной активности и увеличение в контрольной области.

Уменьшается также количество стрихниновых потенциалов. Одновременно заметно понижается уровень артериального давления.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что ГАМК и БОГАМК качественно меняют характер своего воздействия на мозговой кровоток в зависимости от функционального состояния центральной

первой системы. Можно допустить, что в противосудорожном эффекте этих соединений определенную роль играет их характерное влияние на мозговое кровообращение.

Ереванский медицинский институт

Վ. Պ. ՀԱԿՈՐՅԱՆ ԵՎ Է. Ս. ԳԱՐՐԻՆԵՂՅԱՆ

γ-ամինոկարագարրվի և β-օքսի-γ-ամինոկարագարրվի ազդեցությունը ուղեղային արյան շրջանառության և էլեկտրոէնցեֆալոգրաֆիայի վրա նորմալում և ցնցումային ակտիվության օջախում

Սուր փորձերում ճաղարների և կատուների վրա որոշվել է γ-ամինոկարագարրվի (ԳԱԿԹ) և β-օքսի-γ-ամինոկարագարրվի (ԲՕԳԱԿԹ) ազդեցությունը ուղեղային արյան շրջանառության և էլեկտրոէնցեֆալոգրաֆիայի վրա նորմալում և ստորիխնինային ցնցումների պայմաններում: Երկկողմանի գրանցվել է ուղեղի կեղևի արյան հոսքի արագությունը, ռիտմոտենցիաները և բնդանուր արյան ճնշումը մեր կողմից ձևափոխված մեթոդի օգնությամբ: Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ ԳԱԿԹ-ը և ԲՕԳԱԿԹ-ը նորմալ պայմաններում ուղեղի կեղևի օջախային տեղակայման, ինչպես նաև ներերակային ներմուծումների ժամանակ առաջ են բերում կեղևային արյան հոսքի արտահայտված մեծացում և տեսանկյունից ընկճում են նրա էլեկտրական ակտիվությունը: Հատկանշական է, որ նրանց ներգործությունը ստորիխնինային լիցքերի առկայության պայմաններում տրամադգծորեն փոխվում են: Ստորիխնինի բյուրեղների տեղակայումից հետո ի հայտ են գալիս ցնցումային լիցքեր, որոնց հաջորդում է այդ նույն կողմի արյան հոսքի արագության խիստ մեծացումը: Նշված պայմաններում հակադիր կողմում չեն դիտվում էական տեղաշարժեր: ԳԱԿԹ-ի և ԲՕԳԱԿԹ-ի ներմուծումները առաջ են բերում արտահայտված արյան հոսքի արագության փոքրացում և ստորիխնինային լիցքերի պակասում նշված օջախում, իսկ հակադիր կողմում տեսանելի փոփոխություններ չեն նկատվում:

Հետազոտության տվյալները թույլ են տալիս ենթադրելու, որ սրբուպարատների ազդեցությունը ուղեղային արյան շրջանառության վրա սերտորեն կապված են կենտրոնական նյարդային համակարգության ֆունկցիոնալ վիճակների հետ: Հավանական է, որ նրանց հակացնցումային ներգործության մեջ որոշակի դեր է խաղում նաև սրբուպարատների ցուցարհրած յուրահատուկ ազդեցությունը ուղեղային արյան շրջանառության վրա:

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

1. E. Roberts, Дж. П. Гарман, С. Френкель, Proc. Soc. Exptl. Biol. N. Y. 78, 799, 1951. ² Дж. Авапара, А. Дж. Ландуа, Р. Фуерст, Б. Сале, J. Biol. Chem. 187, 35, 1950. ³ А. Баземор, К. А. С. Эллиот, Е. Флори, Nature 178, 1052, 1956. ⁴ Б. Сактор, Л. Пакер, Дж. Куминс, Б. Е. Гакле, Inhibition in the Nervous System and Gamma-aminobutyric acid. Ed. Roberts E. pergamo-press N. Y. 182, 1960. ⁵ Г. Х. Бунятыян, в сб. Роль гамма-аминомасляной кислоты в деятельности нервной системы, Л., 9, 1964. ⁶ Б. А. Казарян, Известия АН Армянской ССР, (биол. науки), т. 16, № 2, 59, 1963. ⁷ С. Г. Мовсесян и М. Г. Урганджян, Вопросы биохимии мозга. Изд. АН АрмССР, Ереван, 87, 1964. ⁸ E. Roberts, Progress in neurobiology, Neurochemistry. Ed. S. R. Korey, J. I. Nurnberger, A. Hoeber-Harper book, 1956. ⁹ Г. Д. Вуд, В. Г. Ватсон, J. Neurochem. 10, 625, 1963. ¹⁰ А. И. Ройтбак, в сб. Роль гамма-аминомасляной кислоты в деятельности нервной системы, Л., 66, 1964. ¹¹ Д. П. Пурпура, М. Гурадо, Т. Смит, Г. Гомез, E. E. G. clin. Neurophysiol. 10, 677, 1957. ¹² К. Ивама, Г. Г. Джаспер, J. Physiol. 138, 365, 1957. ¹³ Л. Муникхи, П. Ронко, Acta Neurologica Napol. 18, 674, 1963. ¹⁴ Г. С. Стентон, Ф. Г. Вудгауз, J. Pharmacol. and Exptl. Therap. 128, 233, 1960. ¹⁵ Г. Такаяши, М. Тоба, Т. Ямазаки, Ф. Нозухи, Jap. J. Physiol. 8, 378, 1958. ¹⁶ С. А. Мирзоян, В. П. Акопян, ДАН АрмССР, т. 42, № 1, (1966).