

Զ Ե Կ ՈՒ Յ Ց Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

XLIV, № 1

1967

Խմբագրական կոլեգիա

Редакционная коллегия

Է. Գ. ԱՅՐԻԿՅԱՆ, կենսաբանական գիտությունների թեկնածու, Ա. Ի. ԲԱՐԱՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Ա. Ա. ԹԱԼԱԼՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Վ. Մ. ԹԱԻԱՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՉԱԽԱՆՅԱՆ, ակադեմիկոս, Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ (պատ. խմբագրի տեղակալ), Ս. Հ. ՄԻՐՁՈՅԱՆ, 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-ՄԻԺԱՅԵԼՅԱՆ, 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.

Բ ՈՎ Ա Ն Դ Ա Կ ՈՒԹ Յ ՈՒՆ

ԽԱԹԵՄԱՏԻՎԱ

- Լ. Ա. Պետրոսյան — Հետապնդման մի դինամիկ խաղ շփման ուժերի ազդեցության տակ 3
- Ռ. Վ. Համբարձումյան — Պուտուսոնի կետային պրոցեսների բնորոշումը անկախ ուկուրենտ կոմպոնենտների գոյության տերմիններով 8

ՇՆԱՐԱՐԱԿԱՆ ՄԵԽԱՆԻԿԱ

- Ռ. Ս. Մինասյան — Բացվածք ունեցող արտաքին պատային պանելների լարվածային վիճակի տեսական հետազոտությունը ուղղահայաց ուժերի ազդեցության դեպքում . . . 11

ՖԻԶԻԿԱ

- Յու. Ս. Չիլինգարյան և Ռ. Վ. Մկրտչյան — Մի քանի ֆոտոտարրայ նյութերի լուսաթափանցման հետազոտումը 19

ԸՐԳԱՆԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱ

- Վ. Ի. Իսազուլյանց, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ահադեմիկոս, Զ. Գ. Կուստանովիչ և Ռ. Ս. Բուելա — Էթիլենդիամինի մոնոկարբոնաթթուների հետ կոնդենսացման ունակցիայի ուսումնասիրությունը 23
- Ա. Թ. Բարայան, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ, Լ. Խ. Դամբուրյան և Էլ. Խ. Չուխաչյան — Ուսումնասիրությունների ամինների և ամոնիումային միացությունների բնագավառում, խուլիների ճեղքումը 29

ՀԱՆՔԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- Հ. Գ. Ղազարյան, Տ. Մ. Հարությունյան և Ռ. Ս. Գալստյան — Նորը Ղափանի հանքավայրի «սև» կալցիտի մասին 31

ՊԵՏՐՈԳՐԱՖԻԱ

- Ս. Ի. Բալասանյան — Մագմատիզմի ուղղված և ժառանգական դարգացումը (Հայաստանի օրինակով) 33

ՄԻՋԱՏԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- Վ. Ա. Ռիխտեր — Պարադիո ճառճերի — տախինների (Diptera, Tachinidae) նոր սևասկ Հայաստանից 41

ԳԵՂԱԳՈՐԾՈՒԹՅՈՒՆ

- Ն. Հ. Գասպարյան — Ճագարների լեզվաձգացության և շնչառության վրա մորֆինի, ամիդիլի և էտիմիդոլի համակցված ազդեցության էլեկտրոֆիզիոլոգիական հետազոտությունը . . . 44

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

- Л. А. Петросян*—Динамическая игра преследования при наличии сил трения 3
Р. В. Амбарцумян—К характеристике процессов Пуассона в терминах разложимости точечного процесса на независимые рекуррентные компоненты 8

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

- Р. С. Минасян*—Теоретическое исследование напряженного состояния наружной стеновой панели с проемом при действии вертикальных нагрузок 14

ФИЗИКА

- Ю. С. Чилингарян и Р. В. Мкртчян*—Исследование просветления некоторых фототропных веществ 19

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- В. И. Исагулянц*, академик АН Армянской ССР, *З. Д. Кустанович* и *Р. С. Боева*—Исследование реакции конденсации этилендиамина с монокарбоновыми кислотами 23
А. Т. Бабаян, чл.-корр. АН Армянской ССР, *Л. Х. Гамбурян* и *Эл. О. Чухаджян*—Исследования в области аммониевых соединений. Расщепление холлина 29

МИНЕРАЛОГИЯ

- А. Г. Казарян, Т. М. Арутюнян и Р. С. Галстян*—Новое о «черном» кальците Кафанского месторождения 33

ПЕТРОГРАФИЯ

- С. И. Баласанян*—Направленное и наследованное развитие магматизма (на примере Армении) 38

ЭНТОМОЛОГИЯ

- В. А. Рихтер*—Новый вид паразитических мух-тахин (Diptera, Tachinidae) из Армении 41

ФАРМАКОЛОГИЯ

- Н. А. Гаспарян*—Электрофизиологическое исследование совместного действия морфина, амизила и этимизола на болевую чувствительность и дыхание кролика 44

МАТЕМАТИКА

Л. А. Петросян

Динамическая игра преследования при наличии сил трения

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР А. А. Тагальяном 24/IX 1966)

Преследование происходит на плоскости. Две частицы—преследователь P и преследуемый E с единичными массами в начальный момент времени находятся в точках q и r и обладают импульсами p и s соответственно. Игроки P и E перемещаются в R^2 , имея возможность в каждый момент времени изменять направление прикладываемых сил, величины которых мы будем предполагать постоянными по модулю. На частицы P и E , кроме того действует сила трения обратно пропорциональная их скорости (ср. с игрой преследования рассмотренной в ⁽¹⁾). Продолжительность игры ограничена числом $T > 0$. Пусть $z(T) = (q(T), p(T), r(T), s(T))$ состояние системы в момент времени T ; тогда целью P является максимизация величины

$$U[z(T)] = -\{|q_1(T) - r_1(T)|^2 + |q_2(T) - r_2(T)|^2\},$$

а игрок E преследует противоположную цель.

Дадим формальное определение игры.

Пусть F и I множества вектор-функций

$$\varphi(z, T) = [\varphi_1(z, T), \varphi_2(z, T)]$$

и

$$\psi(z, T) = [\psi_1(z, T), \psi_2(z, T)],$$

обладающих следующими свойствами

1. $\varphi_1^2 + \varphi_2^2 = \Phi^2$, $\Phi = \text{const}$,
2. $\psi_1^2 + \psi_2^2 = \Psi^2$, $\Psi = \text{const}$.
3. При любых $\varphi \in F$ и $\psi \in I$ система уравнений

$$\dot{q}_i = p_i$$

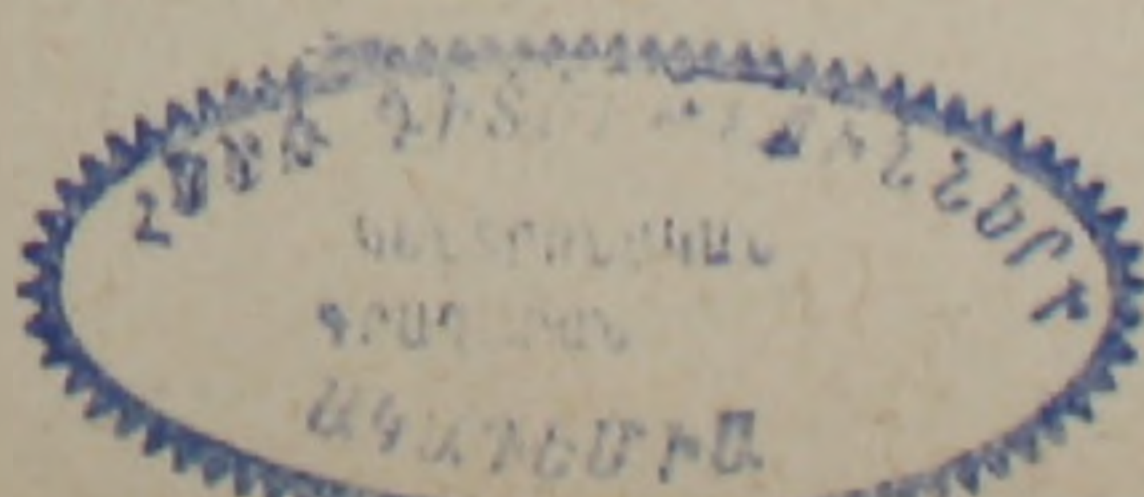
$$\dot{r}_i = s_i$$

$$\dot{p}_i = \varphi_i(z, T) - k_p p_i, \quad k_p = \text{const},$$

$$\dot{s}_i = \psi_i(z, T) - k_E s_i, \quad k_E = \text{const}, \quad (1)$$

$$(i = 1, 2)$$

имеет единственное решение при любых начальных условиях z^0 .



Множества F и I представляют собой множества стратегий игроков P и E . В ситуации (φ, ψ) , $\varphi \in F$ и $\psi \in I$ функция выигрыша определяется следующим образом. Пусть $z(t)$ решение системы уравнений (1) при начальном условии z^0 . Тогда

$$K(z^0; \varphi, \psi) = U[z(T)],$$

где $T > 0$ предписанная заранее продолжительность игры.

Обозначим получившуюся таким образом игру через $\Gamma(z^0, T)$.

Пусть далее

$$V(z, T) = \text{Val } K(z; \varphi, \psi)$$

функция значения игры $\Gamma(z, T)$.

Пользуясь стандартным методом, изложенным в ⁽²⁾, ⁽³⁾, выведем уравнение в частных производных первого порядка, которому должна удовлетворять функция $V(z, T)$ при начальном условии

$$V(z, T)|_{T=0} = - \left[\sum_{i=1}^2 (q_i - r_i)^2 \right], \quad (2)$$

$$\begin{aligned} & \frac{\partial V}{\partial T} + \sum_{i=1}^2 \left(\frac{\partial V}{\partial q_i} p_i + \frac{\partial V}{\partial r_i} s_i \right) - \\ & - \sum_{i=1}^2 \left(\frac{\partial V}{\partial p_i} k_P p_i + \frac{\partial V}{\partial s_i} p_E s_i \right) - \\ & - \Phi \left[\sum_{i=1}^2 \left(\frac{\partial V}{\partial p_i} \right)^2 \right]^{1/2} + \Psi \left[\sum_{i=1}^2 \left(\frac{\partial V}{\partial s_i} \right)^2 \right]^{1/2} = 0 \end{aligned} \quad (3)$$

Введем обозначения

$$\frac{\partial V}{\partial q_i} = V_{q_i}, \quad \frac{\partial V}{\partial p_i} = V_{p_i}, \quad \frac{\partial V}{\partial s_i} = V_{s_i}, \quad \frac{\partial V}{\partial r_i} = V_{r_i}, \quad \frac{\partial V}{\partial T} = V_T,$$

Характеристики уравнения (3) являются оптимальными траекториями в игре преследования. Уравнения характеристик имеют вид (см. ⁽⁴⁾).

$$\begin{aligned} \dot{q}_i &= p_i, & \dot{V}_{q_i} &= 0 \\ \dot{p}_i &= \Phi \frac{V_{p_i}}{\sqrt{V_{p_i}^2 + V_{p_j}^2}}, & \dot{V}_{p_i} &= -V_{q_i} + k_P V_{p_i}, \\ \dot{r}_i &= s_i, & \dot{V}_{r_i} &= 0, \\ \dot{s}_i &= -\Psi \frac{V_{s_i}}{\sqrt{V_{s_i}^2 + V_{s_j}^2}}, & \dot{V}_{s_i} &= -V_{r_i} + k_E V_{r_i}, \\ & & \dot{V}_T &= 0. \end{aligned} \quad (4)$$

($i = 1, 2$).

Решая уравнение (3) при начальном условии (2) методом характеристик мы получим, что

$$\begin{aligned}
& V(q_i, r_i, p_i, s_i, T) = \\
& = - \left\{ \sqrt{\sum_{i=1}^2 \left(q_i - r_i + p_i \frac{e^{-k_p T} - 1}{k_p} - s_i \frac{e^{-k_E T} - 1}{k_E} \right)^2} - \right. \\
& \quad \left. - \left(\Phi \frac{e^{-k_p T} + k_p T - 1}{k_p^2} - \Psi \frac{e^{-k_E T} + k_E T - 1}{k_E^2} \right) \right\}^2. \quad (5)
\end{aligned}$$

Оптимальные стратегии в игре $\Gamma(z, T)$ имеют вид

$$\begin{aligned}
\dot{\varphi}_i^* &= \Phi \frac{V_{p_i}}{V \sqrt{V_{p_i}^2 + V_{s_i}^2}}, \quad \dot{\psi}_i^* = \frac{-\Psi V_{s_i}}{V \sqrt{V_{p_i}^2 + V_{s_i}^2}} \quad (*) \\
& i = 1, 2,
\end{aligned}$$

где $V(z, T)$ определяется по формуле (5).

Положим далее

$$\sum_{i=1}^2 \left(q_i - r_i + p_i \frac{e^{-k_p T} - 1}{k_p} - s_i \frac{e^{-k_E T} - 1}{k_E} \right)^2 > 0. \quad (6)$$

В области фазового пространства, удовлетворяющего условию (6)

$$\begin{aligned}
V_{p_i}^2 + V_{p_i}^2 &\neq 0 \\
V_{s_i}^2 + V_{s_i}^2 &\neq 0 \quad (7)
\end{aligned}$$

и игра $\Gamma(z, T)$ имеет ситуацию равновесия в чистых стратегиях, которые определяются по формулам (*).

Для решения задачи о скорейшем попадании на многообразии

$$\sum_{i=1}^2 (q_i - r_i)^2 = e$$

необходимо решить уравнение

$$\begin{aligned}
& \left[\sum_{i=1}^2 \left(q_i - r_i + p_i \frac{e^{-k_p T} - 1}{k_p} - s_i \frac{e^{-k_E T} - 1}{k_E} \right)^2 \right]^{1/2} - \\
& - \left(\Phi \frac{e^{-k_p T} + k_p T - 1}{k_p^2} - \Psi \frac{e^{-k_E T} + k_E T - 1}{k_E^2} \right) = e
\end{aligned}$$

относительно T , как функции от z (найти наименьший корень).

Геометрическая интерпретация решения. Пусть точка q перемещается согласно закону

$$\begin{aligned}
\dot{q}_1 &= p_1, \\
\dot{q}_2 &= p_2, \\
\dot{p}_1 &= \Phi \sin \theta - k_p p_1, \\
\dot{p}_2 &= \Phi \cos \theta - k_p p_2,
\end{aligned}$$

из точки q^0, p^0 . Можно показать, что при различных углах $0 \leq \theta \leq 2\pi$ геометрическое место точек на плоскости, в которое попадает точка q за время T представляет собой окружность с радиусом

$$R_P = \frac{\Phi(e^{-k_P T} + k_P T - 1)}{k_P^2}$$

и с центром в точке

$$q = q^0 + p^0 \frac{e^{-k_P T} - 1}{k_P}.$$

Будем называть эту окружность окружностью действия преследователя P и обозначать C_P .

Аналогично радиус окружности действия преследуемого E , C_E , равен

$$R_E = \frac{\Psi(e^{-k_E T} + k_E T - 1)}{k_E^2}$$

и центр ее расположен в точке

$$r = r^0 + s^0 \frac{e^{-k_E T} - 1}{k_E}.$$

Пусть a расстояние между центрами окружностей действия C_P и C_E игроков P и E , т. е.

$$a = \sqrt{\sum_{i=1}^2 \left(q_i - r_i + p_i \frac{e^{-k_P T} - 1}{k_P} - s_i \frac{e^{-k_E T} - 1}{k_E} \right)^2},$$

тогда имеет место следующая теорема.

Теорема. *Значение игры $\Gamma(z, T)$ в области, определяемой условием (7) (несовпадение центров окружностей действия игроков в процессе игры) равно*

$$V(z, T) = R_P - (R_E + a).$$

Доказательство немедленно следует из вида функции значения игры (см. (5)).

При выполнении условия

$$\Phi - \Psi > 0$$

ускорение P превосходит ускорение преследуемого E и круг действия преследователя C_P превосходит круг действия преследуемого C_E . Поэтому невыполнение условия (7) будет означать, что в какой-то момент времени круг действия преследователя будет содержать (накроет) круг действия преследуемого, что при оптимальной игре со стороны P приведет к поимке (0—поимке) преследуемого E за время меньшее чем T , то есть до момента окончания игры. Очевидно, что такая партия является проигрышной для E и он не допустит попадания точки z в область фазового пространства, в котором условие (7) нарушается. Таким образом при „разумной игре“ точка z всегда будет находиться в области, удовлетворяющей условию (7).

Ленинградский государственный университет
им. А. А. Жданова

Հետազոտման մի դինամիկ խաղ շփման ուժերի ազդեցության տակ

Դիտարկվում է հետևյալ անտագոնիստիկ դիֆերենցիալ խաղը: P և E խաղացողները շարժվում են հարթության մեջ շփման ուժերի ազդեցության տակ: Խաղի տևողությունն $t \in T \subset (0, \infty)$: P հետապնդողի նպատակն է մինիմալացնել իրեն և E -ի միջև եղած հեռավորությունը խաղի ավարտման մոմենտին:

Կտևվում են խաղի արժեքը և օպտիմալ խաղակերպը:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Ц И Т И Р У Е М Ы Е С О Б Ы

- ¹ Л. А. Петросян, Н. В. Мурзов, ДАН СССР. Т. 172, вып. 6, 1967. ² R. Isaacs. Differential games, IV-V, 1965. ³ Л. А. Петросян, ДАН АрмССР. т. 40, № 4 (1965). ⁴ Р. Курант, Уравнения с частными производными, М., 1964.

Р. В. Амбарцумян

К характеристике процессов Пуассона в терминах разложимости точечного процесса на независимые рекуррентные компоненты

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР Р. А. Александряном 1/X 1966)

Теорему Макфаддена о суперпозициях независимых стационарных точечных процессов (в дальнейшем т. п.) можно рассматривать как еще одну характеристику пуассоновских т. п. в классе R всех рекуррентных стационарных т. п. положительной интенсивности.

Теорема Макфаддена состоит в том, что если т. п. $\Pi_1 \in R$ и т. п. $\Pi_2 \in R$ удовлетворяют некоторым дополнительным условиям, то из принадлежности их суперпозиции

$$\Pi = \Pi_1 * \Pi_2$$

(звезда означает суперпозицию независимых т. п.) классу R следует что Π есть т. п. Пуассона (¹).

В связи с этим интересно выяснить, насколько широким может быть взят класс т. п. R , чтобы из представления

$$\Pi = \Pi_1 * \Pi_2, \Pi \in R, (\Pi_1, \Pi_2) \in \bar{R}^2,$$

где $\bar{R}^2$ некоторый, достаточно широкий, подкласс всевозможных пар, рекуррентных т. п., следовало, что Π является т. п. Пуассона. В более общей постановке число компонент, принадлежащих R , следует считать произвольным.

Теорема 1, доказываемая в настоящей работе, представляет собой шаг в этом направлении.

Каждый т. п. $\Pi \in R$ вполне определяется функцией распределения $F(x)$ длины интервала между последовательными событиями в Π . О функции $F(x)$ будем говорить, что она отвечает т. п., Π , и наоборот.

Через $\mathcal{M}$ обозначим класс всех стационарных т. п., последовательные интервалы между событиями в которых составляют марковскую последовательность конечного порядка.

Через $\bar{R}^n$ обозначим подкласс класса всевозможных строк

$$(\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n), \Pi_i \in R, i = 1, \dots, n$$

определяемый следующими дополнительными условиями:

Функции распределения $F_i(x)$, отвечающие т. п. Π_i , $i = 1, 2, \dots, \dots, n$ непрерывны и дифференцируемы в нуле, причем производные $\alpha_i = \left. \frac{dF_i}{dx} \right|_{x=0}$ удовлетворяют соотношениям

$$a) \alpha_i \neq 0, \quad i = 1, \dots, n$$

б) $\alpha_i \neq \alpha_{j_1} + \dots + \alpha_{j_k}$, когда $i \neq j_1, \dots, j_k$ при любом, выборе индексов $i, j_1, \dots, j_k$.

Теорема 1. Если имеет место представление

$\Pi = \Pi_1 * \Pi_2 * \dots * \Pi_n$, $\Pi \in \mathcal{M}$, $(\Pi_1, \dots, \Pi_n) \in \bar{R}^n$, то Π является т. п. Пуассона.

1. Доказательство теоремы 1 опирается на принадлежащую автору теорему о суперпозициях независимых т. п., с компонентами, принадлежащими R , приведенную без доказательства в (2).

Для полноты изложения сформулируем и докажем эту теорему. Пусть

$$\Pi = \Pi_1 * \dots * \Pi_n, \quad \Pi_i \in R, \quad i = 1, \dots, n; \quad (2)$$

σ_i — интенсивность т. п. Π_i ;

$m_i(t)$ — функция восстановления для т. п. Π_i (среднее число событий за время $(0, t)$ в т. п. Π_i , при условии, что в момент $t = 0$ произошло событие т. п. Π_i);

$M_k(t, \Delta)$ — среднее число событий в т. п. Π , происходящих в интервале времени $(0, t)$, при условии, что на интервале $(-\Delta, 0)$ произошло k событий т. п. Π .

Теорема 2. Если существуют отличные от нуля производные

$$\alpha_i = \left. \frac{dF_i}{dx} \right|_{x=0},$$

то существует предел

$$\lim_{\Delta \rightarrow 0} M_k(t, \Delta) = M_k(t),$$

причем

$$M_k(t) = \sum_{j_1 + j_2 + \dots + j_n = k} P_{j_1, j_2, \dots, j_n} \sum_{l=1}^n \hat{m}_{j_l}(t),$$

где

$$\hat{m}_{j_l}(t) = \begin{cases} m_l(t), & \text{если } j_l \neq 0 \\ \sigma_l t, & \text{если } j_l = 0 \end{cases}$$

и

$$P_{j_1, \dots, j_n} = \frac{1}{\omega_k} \prod_{i, j_i \neq 0} \frac{\sigma_i \alpha_i^{j_i - 1}}{j_i!} \quad (j_1 + \dots + j_n = k),$$

а ω_k выбирается из условия:

$$\sum_{j_1 + \dots + j_n = k} P_{j_1, \dots, j_n} = 1.$$

Доказательство начнем с выяснения асимптотического поведения при $\Delta \rightarrow 0$ вероятностей $v_k^i(\Delta)$ того, что на интервале длины Δ в

т. п. $\Pi_i \in R$ появится ровно k событий. Согласно известным формулам Пальма ⁽³⁾

$$v_k^i(t) = \sigma_i \int_0^t [\varphi_{k-1}^i(u) - \varphi_k^i(u)] du, \quad k \geq 1, \quad (3)$$

где $\varphi_k^i(t)$ есть вероятность иметь k событий т. п. Π_i на интервале $(0, t)$ при условии, что в момент $t=0$ произошло событие т. п. Π_i . В то же время, как известно

$$\varphi_k^i(x) = F_i^{(k-1)}(x) - F_i^{(k)}(x), \quad (4)$$

где $F_i^{(k)}(x)$ — k -кратная свертка функции $F_i(x)$ с собой (т. е. функция распределения суммарной длины $k+1$ последовательных интервалов между событиями в т. п. Π_i).

Так как

$$F_i(x) = \alpha_i x + o(x), \quad x \rightarrow 0,$$

заключаем, что

$$F_i^{(k)}(x) = \frac{\alpha_i^{k+1} x^{k+1}}{(k+1)!} + o(x^{k+1}), \quad x \rightarrow 0. \quad (5)$$

Сопоставляя (3), (4) и (5) заключаем, что

$$v_k^i(t) = \frac{\sigma_i \alpha_i^{k-1}}{k!} t^k + o(t^k), \quad k \geq 0, t \rightarrow 0, \quad (6)$$

$$v_0^i(t) = 1 + o(1), \quad t \rightarrow 0.$$

Строгая положительность вероятностей $v_k^i(t)$ позволяет хорошо определить $M_k^i(t, \Delta)$ как условные математические ожидания числа событий т. п. Π_i , за интервал времени $(0, t)$ при условии, что за интервал времени $(-\Delta, 0)$ произошло ровно k событий т. п. Π_i . То же самое относится и к условному математическому ожиданию $M_k(t, \Delta)$, определенному ранее.

По теореме об условных математических ожиданиях имеем

$$M_k(t, \Delta) = \sum_{j_1+j_2+\dots+j_n=k} \frac{v_{j_1}^1(\Delta) \cdot v_{j_2}^2(\Delta) \cdot \dots \cdot v_{j_n}^n(\Delta)}{\omega_k(\Delta)} \sum_{i=1}^n M_{j_i}^i(t, \Delta), \quad (7)$$

где

$$\omega_k(\Delta) = \sum_{j_1+j_2+\dots+j_n=k} v_{j_1}^1(\Delta) v_{j_2}^2(\Delta) \cdot \dots \cdot v_{j_n}^n(\Delta)$$

есть вероятность того, что на интервале длины Δ появится k событий суммарного т. п. Π .

Стационарность и рекуррентность т. п. Π_i , влечет существование пределов

$$\lim_{\Delta \rightarrow 0} M_{j_i}^i(t, \Delta) = \begin{cases} \sigma_i t & \text{при } j_i = 0 \\ m_i(t) & \text{при } j_i \neq 0, \end{cases} \quad (8)$$

а с помощью (6) находятся пределы

$$\lim_{\Delta \rightarrow 0} \frac{v_{j_1}^1(\Delta) \cdot \dots \cdot v_{j_n}^n(\Delta)}{\omega_k(\Delta)} = \frac{1}{\omega_k} \prod_{i, j_i \neq 0} \frac{\sigma_i \alpha_i^{j_i-1}}{j_i!}. \quad (9)$$

Легко видеть, что из (8) и (9) следует утверждение теоремы 2.

2. Допущение, что т. п. Π принадлежит классу $\mathcal{MB}$, как легко видеть, означает, что существует такое r , что

$$M_k(t) = M_r(t) \text{ для всех } k \geq r. \quad (10)$$

Если все α_i отличны от нуля, теорема 1 позволяет установить бесконечное число связей между функцией $M_r(t)$ и функциями восстановления компонент $m_i(t)$.

Действительно, учитывая (10) из теоремы 2 для $k \geq r$ получаем

$$M_r(t) = \sum_{j_1 + \dots + j_n = k} P_{j_1, \dots, j_n} \sum_{i=1}^n \hat{m}_{j_i}(t)$$

или более подробно

$$\omega_k M_r(t) = \sum_{m=1}^n \sum_{l_1 + l_2 + \dots + l_m} \sigma_{l_1} \sigma_{l_2} \dots \sigma_{l_m} \sum_{\substack{l_1 + \dots + l_m = k \\ l_1, l_2, \dots, l_m \neq 0}} \frac{\alpha_{l_1}^{l_1-1}}{l_1!} \dots \frac{\alpha_{l_m}^{l_m-1}}{l_m!} \quad (11)$$

$$[m_{l_1}(t) + m_{l_2}(t) + \dots + m_{l_m}(t) + (1 - \sigma_{l_1} - \dots - \sigma_{l_m})t].$$

Поясним, что в (11) индекс m имеет смысл числа компонент, давших положительный вклад в k событий т. п. Π происшедших в начале интервала $(0, t)$; $l_1, \dots, l_m$ — суть номера компонент сделавших такой вклад, а l_j — размер ненулевого вклада т. п. Π_{l_j} , $j = 1 \dots m$; интенсивность т. п. Π положена равной единице.

Очевидно, что ω_k равно сумме коэффициентов перед квадратными скобками в правой части (11).

Помножим уравнение (11) на z^k и просуммируем от r до ∞ .

Исходя из тождества

$$\sum_{k=1}^{\infty} z^k \sum_{\substack{l_1 + \dots + l_m = k \\ l_1, l_2, \dots, l_m \neq 0}} \frac{\alpha_{l_1}^{l_1-1} \dots \alpha_{l_m}^{l_m-1}}{l_1! \dots l_m!} = \frac{(e^{\alpha_{l_1} z} - 1)(e^{\alpha_{l_2} z} - 1) \dots (e^{\alpha_{l_m} z} - 1)}{\alpha_{l_1} \alpha_{l_2} \dots \alpha_{l_m}}$$

устанавливаем, что

$$\sum_{k=r}^{\infty} z^k \sum_{\substack{l_1 + \dots + l_m = k \\ l_1, l_2, \dots, l_m \neq 0}} \frac{\alpha_{l_1}^{l_1-1} \dots \alpha_{l_m}^{l_m-1}}{l_1! \dots l_m!} = \frac{(e^{\alpha_{l_1} z} - 1) \dots (e^{\alpha_{l_m} z} - 1) - \pi_{l_1 \dots l_m}(z)}{\alpha_{l_1} \dots \alpha_{l_m}},$$

где $\pi_{l_1 \dots l_m}(z)$ есть многочлен степени r .

Система уравнений (11) заменяется, таким образом, одним соотношением, выполняемым тождественно по z :

$$\begin{aligned} M_r(t) \sum_{m=1}^n \sum_{l_1 + l_2 + \dots + l_m} \frac{\sigma_{l_1} \dots \sigma_{l_m}}{\alpha_{l_1} \dots \alpha_{l_m}} [(e^{\alpha_{l_1} z} - 1) \dots (e^{\alpha_{l_m} z} - 1) - \pi_{l_1 \dots l_m}(z)] = \\ = \sum_{m=1}^n \sum_{l_1 + l_2 + \dots + l_m} \frac{\sigma_{l_1} \dots \sigma_{l_m}}{\alpha_{l_1} \dots \alpha_{l_m}} [m_{l_1}(t) + \dots + m_{l_m}(t) + (1 - \sigma_{l_1} - \dots - \sigma_{l_m})t] \cdot \\ \cdot [(e^{\alpha_{l_1} z} - 1) \dots (e^{\alpha_{l_m} z} - 1) - \pi_{l_1 \dots l_m}(z)]. \end{aligned} \quad (12)$$

Допустим теперь, что выполняется условие б), определяющее класс $\bar{R}^n$. Тогда, сравнивая коэффициенты слева и справа в (12) при функциях $e^{\sum_1^n a_k z - a_1 z}$ ($i = 1, \dots, n$) и $e^{\sum_1^n a_i z}$ приходим к системе линейных уравнений

$$M_r(t) = m_i(t) + (1 - \alpha_i) t \quad i = 1, \dots, n$$

$$M_r(t) = m_1(t) + m_2(t) + \dots + m_n(t),$$

единственное решение которого есть

$$m_i(t) = \alpha_i t$$

$$M_r(t) = t.$$

Как известно, линейные функции восстановления определяют в классе R пуассоновские т. п. Следовательно, т. п. Π_i , $i = 1, \dots, n$ являются т. п. Пуассона, а вместе с ними т. п. Пуассона является и их суперпозиция.

Теорема 1 доказана.

В заключение отметим, что если точки роста функции распределения $F(x)$ и сосредоточены на интервале (a, b) , причем

$$0 < a \leq b < \infty, \quad b < 2a,$$

то точечный процесс

$$\Pi = \Pi_1 * \Pi_2, \quad \Pi_1, \Pi_2 \in R,$$

где Π_1 и Π_2 отвечают $F(x)$, принадлежит классу $\mathcal{M}$ причем порядок марковской последовательности интервалов в т. п. Π не превосходит двух.

В этом случае не выполняется дополнительное условие а), определяющее класс $\bar{R}^2$; именно имеем

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 0.$$

Было бы интересно выяснить насколько существенным для справедливости теоремы 1 является выполнение условий б).

Институт математики и механики

Академии наук Армянской ССР

Բ. Վ. ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ

Պոլաստոնի կետային պրոցեսների բնութշումը անկախ ունկուրենա
կոմպոնենտների գոյության տեւմիներով

Ենթադրենք, որ Π ստացիոնար կետային պրոցեսը հանդիսանում է n անկախ ունկուրենա պրոցեսների վերադրում: Հոդվածում ցույց է տրվում, որ եթե Π պրոցեսի պատահարների միջև ընկած իրար հաջորդող ինտերվալները կազմում են վերջավոր կարգի մարկովյան հաջորդակա-

Համարներն են $a)$ և $b)$ լրացուցիչ պայմանները, ապա Π -ն անհրաժեշտ հանդիսանում է Պոասոնի պրոցես:

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

¹ Дж. А. Мак-фадден, On the lengths of intervals in a stationary point process J. R. Statist. Soc. B, 24, 364—382, 1962. ² Р. В. Амбарцумян, Two Inverse Problems, Concerning the Superposition of Recurrent Point Processes, J. Appl. Prob. 2, 449—454, (1965). ³ А. Я. Хинчин, Математические методы теории массового обслуживания. Труды математического института им. Стеклова, т. 49, 1955.

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

Р. С. Минасян

Теоретическое исследование напряженного состояния наружной
 стеновой панели с проемом при действии
 вертикальных нагрузок

(Представлено академиком АН Армянской ССР А. Г. Назаровым 17/IX 1966)

Обследования эксплуатируемых зданий и данные лабораторных испытаний показывают, что наружные стеновые панели находятся под весьма сложным комбинированным воздействием внешних сил, распределение которых по контуру панели до сих пор остается не решенным.

Поэтому, имеющиеся к настоящему времени математически точные решения ограничиваются рассмотрением некоторых частных случаев загрузки при ориентировочном задании неизвестных граничных условий.

Нами предпринята попытка выявить теоретическим путем граничные условия панели, работающей в стене.

Изучение напряженного состояния панелей с проемом, скрепленных между собой различным образом, требует решения следующих основных задач:

1. Определение нормальных усилий в горизонтальном и вертикальном монтажных швах.
2. Определение сдвигающих усилий в горизонтальном и вертикальном монтажных швах.
3. Определение напряженного состояния панелей с учетом вышеуказанных граничных условий.

Расчетная схема представлена на фиг. 1. Для сохранения равновесия вырезанного фрагмента стены по его границам прилагаются все необходимые усилия.

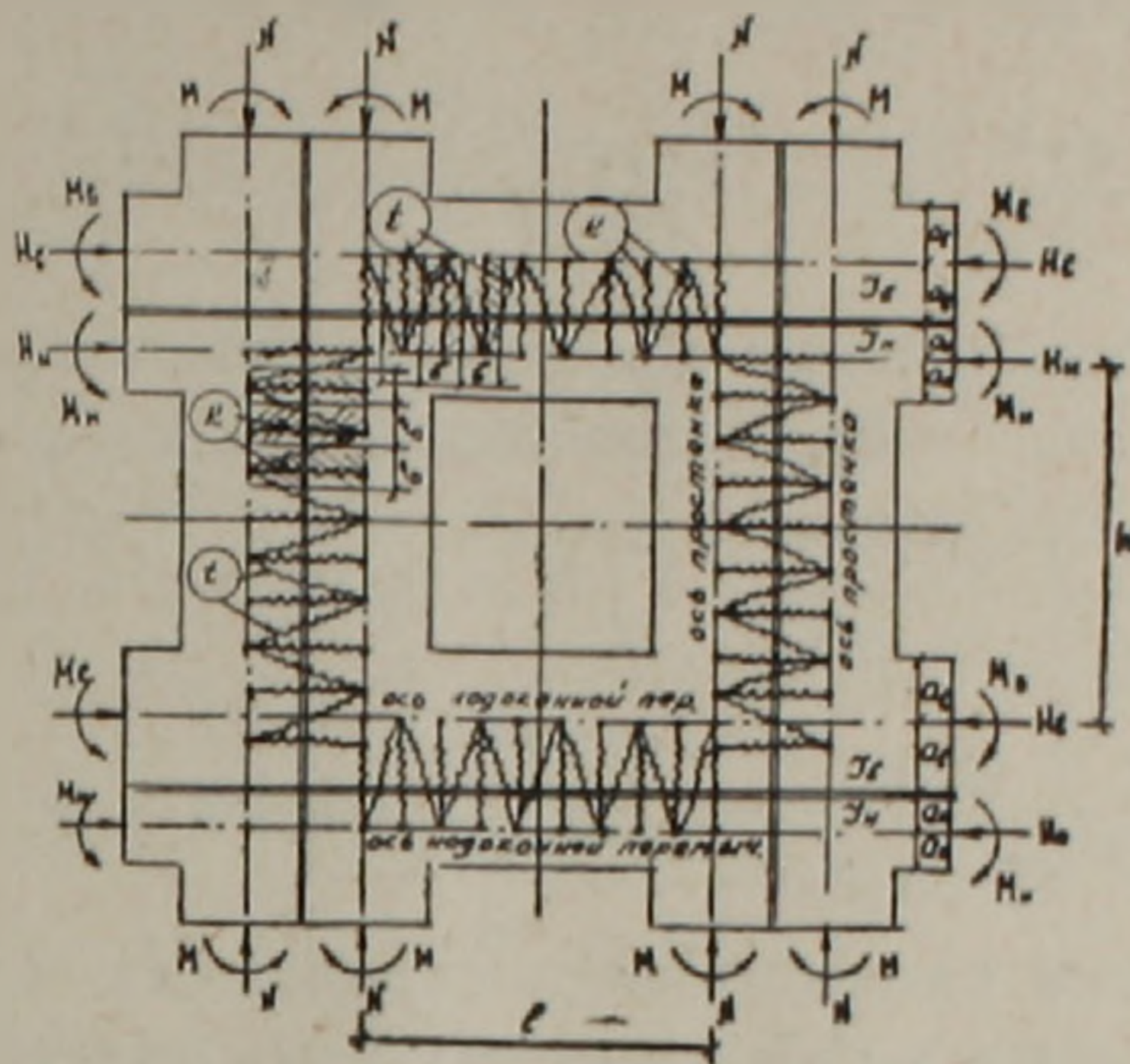
Передача усилий по плоскости контакта элементов производится через упруго-податливые стержни-связи, от числа которых зависит степень точности расчета.

Связями имитируется работа элементарных полосок, при этом считается, что упругие характеристики стержней связей эквивалентные упругим характеристикам элементарных полосок (фиг. 1). Таким об-

разом, расчет изолированного элемента сводится к расчету панелей, окруженных упругой средой.

По своему назначению связи могут быть разделены на два вида: нормальные связи K и связи сдвига t (1).

Нормальные связи способны воспринимать перемещения только по нормальям к плоскости горизонтального или вертикального шва.



Фиг. 1.

Связи сдвига воспринимают усилия сдвига, которые возникают в горизонтальном и вертикальном шве.

Под действием внешних усилий на каждом монтажном шве возникают нормальные и сдвигающие усилия, являющиеся соответственно функцией ординат x и y . Связь между нормальными и сдвигающими усилиями представляется в виде двух дифференциальных уравнений, каждое из которых состоит из двух частей.

Первая часть уравнений выражает зависимость между усилиями и деформациями в нормальных связях, а вторая — зависимость между усилиями и деформациями в связях сдвига.

Система дифференциальных уравнений имеет вид:

$$\begin{aligned} -T'' &= qtT + ht\bar{M} + \Delta_0^t t, \\ -\bar{M}'' &= KiT + jK\bar{M} + \Delta_0^k K, \end{aligned} \quad (1)$$

где T — сила сдвига в монтажном шве;

$\bar{M}$ — момент в нормальных связях.

Остальные коэффициенты определяются по формулам:

$$\begin{aligned} q &= \frac{1}{EF_v} + \frac{1}{EF_n} + \frac{a_n^2}{EJ_n} + \frac{a_v^2}{EJ_v}, \\ h &= -\frac{a_v}{EJ_v} + \frac{a_n}{EJ_n} = i, \\ j &= \frac{1}{EJ_n} + \frac{1}{EJ_v}, \end{aligned} \quad (2)$$

$$\Delta_0^K = \frac{M_n}{EJ_n} - \frac{M_n}{EJ_n}, \quad \Delta_0' = \frac{H_n}{EF_n} + \frac{H_n}{EF_n} - \frac{M_0(a_n + a_n)}{\Sigma EJ}.$$

Все эти обозначения даны на фиг. 1.

Предполагается определить значение T не из уравнений (1), а иным путем, т. е. из дифференциальных уравнений (3)

$$T'' + m^2 T = \eta N x - \gamma, \quad \tau'' + m^2 \tau = -\eta N, \quad (3)$$

где:

$$\eta = \frac{t(a_n + a_n)}{E(J_n + J_n)}, \quad m^2 = \frac{t(F_n + F_n)}{EF_n F_n}, \quad \gamma = \frac{H_n F_n - H_n F_n}{EF_n F_n}. \quad (4)$$

Решая дифференциальные уравнения и внося граничные условия ($x = 0, T = 0$ и $x = l, \tau = 0$), окончательно получим:

$$\tau(x) = -\frac{\eta}{m^2} \left(\frac{\operatorname{ch} mx}{\operatorname{ch} ml} - 1 \right) N - m\gamma (\operatorname{sh} mx + \operatorname{tg} ml \cdot \operatorname{ch} mx),$$

$$T(x) = \frac{\eta}{m^2} \left(\frac{\operatorname{sh} mx}{m \operatorname{ch} ml} - x \right) N - \gamma (\operatorname{ch} mx + \operatorname{tg} ml \operatorname{sh} mx). \quad (5)$$

Для определения распределения нормальных усилий в зоне растворного шва вернемся к дифференциальному уравнению (1), где свободный член:

$$\Delta_0^K = \frac{2Nx}{E(J_n + J_n)}.$$

Подставляя значения T из уравнения (5) и значения Δ_0^K получим:

$$\bar{M}^{IV} + Kj\bar{M} = K \left[\frac{2}{E(J_n + J_n)} + \frac{\eta i}{m^2} \right] Nx + \frac{K\eta i \operatorname{sh} mx}{m^3 \operatorname{ch} ml} N. \quad (6)$$

Вводя обозначения:

$$\varphi = \frac{\eta i K}{m^3 \operatorname{ch} ml}, \quad \Psi = \left[\frac{2}{E(J_n + J_n)} + \frac{\eta i}{m^2} \right] K \quad (7)$$

и интегрируя уравнение получим:

$$\bar{M} = C_1 \operatorname{ch} \omega x \cdot \cos \omega x + C_2 \operatorname{ch} \omega x \cdot \sin \omega x + C_3 \operatorname{sh} \omega x \cdot \cos \omega x + \\ + C_4 \operatorname{sh} \omega x \cdot \sin \omega x + N \frac{\Psi x}{4\omega^4} + N \frac{\varphi}{m^4 + 4\omega^4} \operatorname{sh} mx, \quad (8)$$

$$\bar{M}' = \omega (C_3 + C_2) \operatorname{ch} \omega x \cos \omega x + \omega (C_4 - C_1) \operatorname{ch} \omega x \sin \omega x + \omega (C_1 + \\ + C_4) \operatorname{sh} \omega x \cos \omega x + \omega (C_2 - C_3) \operatorname{sh} \omega x \sin \omega x + N \frac{\Psi}{4\omega^4} +$$

$$+ N \frac{mN\varphi}{m^4 + 4\omega^4} \operatorname{ch} mx,$$

где

$$\omega = \sqrt[4]{\frac{K}{4} (1/EJ_n + 1/EJ_n)}.$$

Учитывая граничные условия

$$\bar{M}(0) = 0, \bar{M}'(0) = 0 \text{ и } \bar{M}(l) = 0, \bar{M}'(l) = 0$$

получим окончательную формулу для определения моментов и нормальных усилий. Члены, имеющие коэффициенты $e^{-\omega l}$, мало влияют на распределение усилий, ограничимся точностью равной 2—3%, тогда получим:

$$\begin{aligned} \bar{M}(x) = & -\frac{N}{\omega} \left(\frac{\Psi}{4\omega^4} + \frac{m\varphi}{m^4 + 4\omega^4} \right) (\operatorname{ch} \omega x \sin \omega x - \operatorname{sh} \omega x \cos \omega x) + \\ & + \frac{N\Psi}{4\omega^4} x + \frac{N\varphi}{m^4 + 4\omega^4} \operatorname{sh} mx. \end{aligned} \quad (9)$$

Учитывая равенства $\bar{M}''(x) = R_n(x)$, получим для нормальных усилий

$$\begin{aligned} R_n(x) = & -2\omega N \left(\frac{\Psi}{4\omega^4} + \frac{\varphi m}{m^4 + 4\omega^4} \right) (\operatorname{sh} \omega x - \operatorname{ch} \omega x) \cos \omega x + \\ & + N \frac{\varphi m^2}{m^4 + 4\omega^4} \operatorname{sh} mx. \end{aligned} \quad (10)$$

Формулы (5) и (10) можно использовать и для определения распределения нормальных и сдвигающих усилий на вертикальном монтажном шве от внешних усилий. При этом решение упрощается, так как простенки симметричны относительно вертикального монтажного шва.

Кроме этого, заменяя $N = H_n$ для подоконной перемычки и $N = H_n$ для надоконной перемычки и вводя равенство $F_n = F_n = F_{np}$; $J_n = J_n = J_{np}$; $a_n = a_n = 0,5 a_{np}$; $i = 0$; $l = h$; $\varphi = 0$ получим выражение для сдвигающего усилия

$$\tau(y) = -\frac{\eta}{m^2} \left(\frac{\operatorname{ch} my}{\operatorname{ch} mh} - 1 \right) H_c; \quad T(y) = \frac{\eta}{m^2} \left(\frac{\operatorname{sh} my}{m \operatorname{ch} mh} - y \right) H_c, \quad (11)$$

где

$$H_c = 0,5 (H_n + H_n)$$

для нормальных усилий

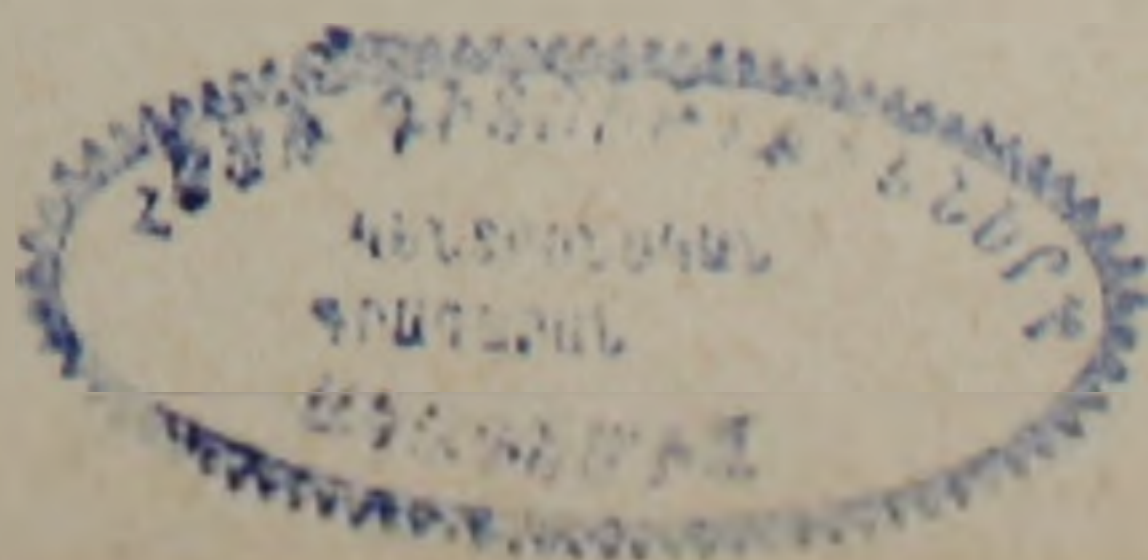
$$R_n(y) = \omega_c H_c (\operatorname{sh} \omega_c y - \operatorname{ch} \omega_c y). \quad (12)$$

После определения распределения усилий в зоне контакта панелей, (по горизонтальным и вертикальным монтажным швам) можно решить задачу о напряженном состоянии стеновой панели с проемом принимая ее за замкнутую плоскую систему.

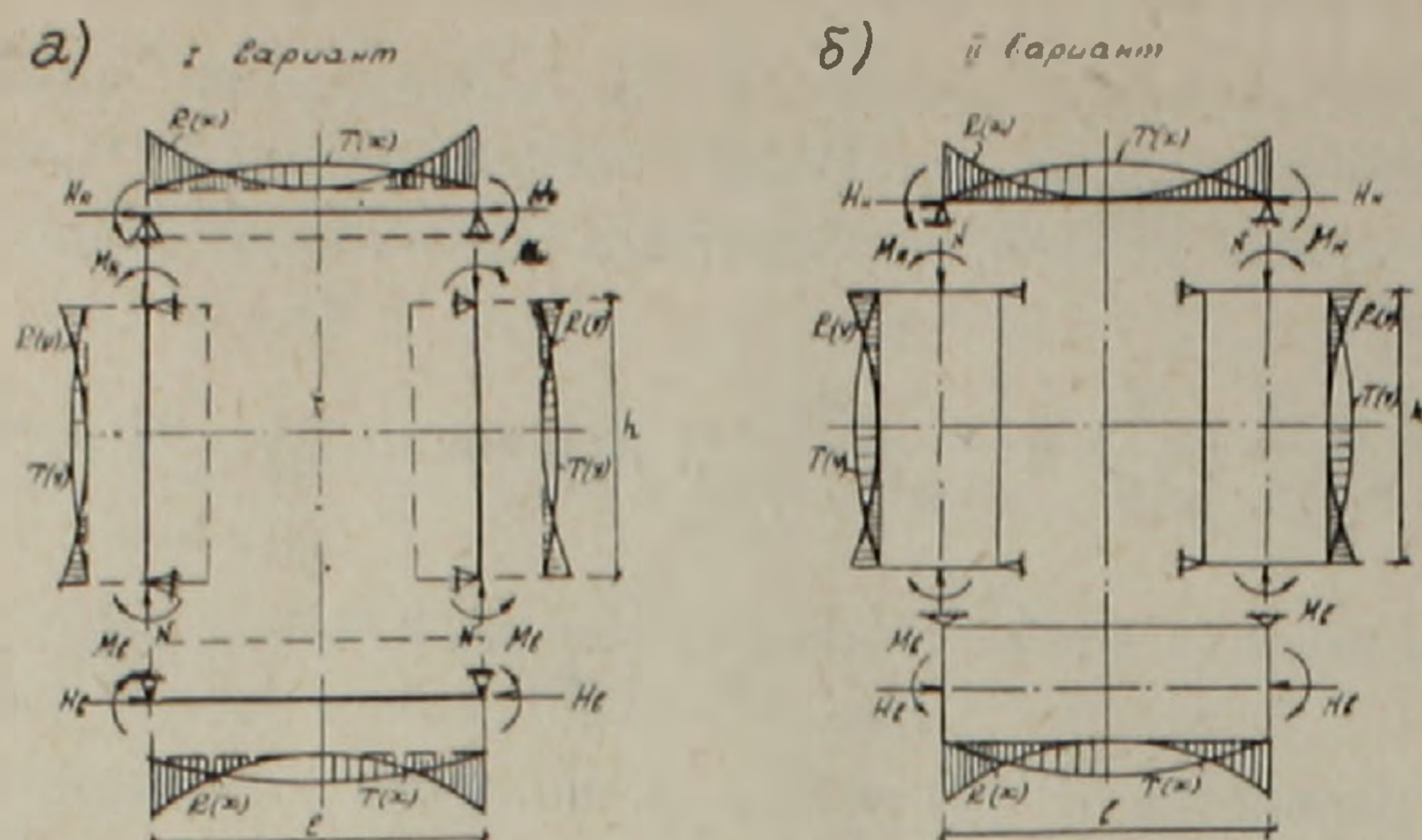
При этом расчетную схему панели с проемом с учетом влияния по контуру рекомендуется принимать в соответствии с фиг. 2 в двух вариантах:

1 Вариант.

Панель рассматривается как плоская замкнутая рама и расчет ведется методами строительной механики. При размерах отверстия $l \leq 0,8 a_{np}$ расчет рамы необходимо вести с учетом поперечных сил.



при больших размерах проемов, можно рассчитывать, как раму без учета влияния поперечных сил (фиг. 2а).



Фиг. 2.

II Вариант.

Панель рассматривается, как замкнутая система, составленная из стержневых и плоскостных элементов.

Расчет в стержнях ведется методами строительной механики, а в плоскостях элементах методами теории упругости (фиг. 2б)

Армянский НИИ строительных
и сооружений

Թ. Ս. ՄԻՆԱՍՅԱՆ,

Բացվածք ունեցող արտաքին պատային պանելների լարվածային վիճակի տեսական հետազոտությունը ուղղահայաց ուժերի ազդեցության դեպքում

Խոշորապանել շենքերի հետազոտությունը ցույց է տալիս, որ պատային պանելները դառնում են շատ բարդ լարվածային վիճակում: Պանելների էլեմենտներում լարումների մեծությունը և նրանց բաշխումը խիստ կերպով կապված է նրա արտաքին եզրերում կիրառված ուժերի մեծությամբ և ձևից:

Հողվածում այդ ուժերը որոշվում են ելնելով պանելների իրական աշխատանքի պայմանից:

Պանելների լարվածային վիճակը հետազոտման համար առաջարկվում է (1) և (11) հաշվարկային սխեմաները: Եզրային ուժերը որոշվում են (5), (10), (11) և (12) բանաձևերով:

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ А. Р. Ржаницын, Теория составных стержней строительных конструкций, Стройиздат, 1948.

Ю. С. Чилингарян и Р. В. Мкртчян

Исследование просветления некоторых фототропных веществ

(Представлено чл.-корр. М. Л. Тер-Микаеляном 25/IV 1966)

Экспериментально исследована зависимость пропускания растворов фталоцианина ванадия и криптоцианина от интенсивности падающего излучения.

Сопоставлением теоретической кривой зависимости пропускания фототропных веществ от интенсивности падающего излучения с экспериментальной определена сумма вероятностей всех возможных переходов с возбужденного уровня фототропного вещества.

В настоящее время имеется ряд работ (¹⁻³), в которых в качестве затворов для оптических квантовых генераторов (ОКГ) с чрезвычайно коротким фронтом включения (10^{-9} сек.) применяются растворы фталоцианинов некоторых металлов и криптоцианина. Эти вещества обладают резонансным поглощением на частоте излучения рубинового ОКГ и проявляют зависимость коэффициента поглощения от интенсивности проходящего через них излучения (⁴) (т. е. просветляются). Вопросам кинетики процессов, протекающих в ОКГ с такими затворами, посвящена работа А. Л. Микаэляна и других.

Нами исследовалось просветление растворов фталоцианина ванадия и криптоцианина в зависимости от интенсивности падающего излучения. Использование различных растворителей приводит к изменению ширины полос поглощения этих молекул и смещению максимумов этих полос (фиг. 1), вследствие чего меняется поперечник поглощения. Например для криптоцианина, растворенного в эталоне $\sigma = 8,8 \cdot 10^{-16}$ см², для криптоцианина в нитробензоле $\sigma = 6,0 \cdot 10^{-16}$ см².

На фиг. 2 приведена схема экспериментальной установки. Луч от ОКГ с модулируемой добротностью 1 проходит через исследуемое вещество 2 и энергия измеряется с помощью калориметра 5. Одновременно определяется энергия падающего на вещество излучения с помощью калориметра 4. Ячейка 3 служит для учета потерь на отражение. Плотность мощности ОКГ с модулируемой добротностью варьировалась в области 1—30 мвт/см². Введем параметр

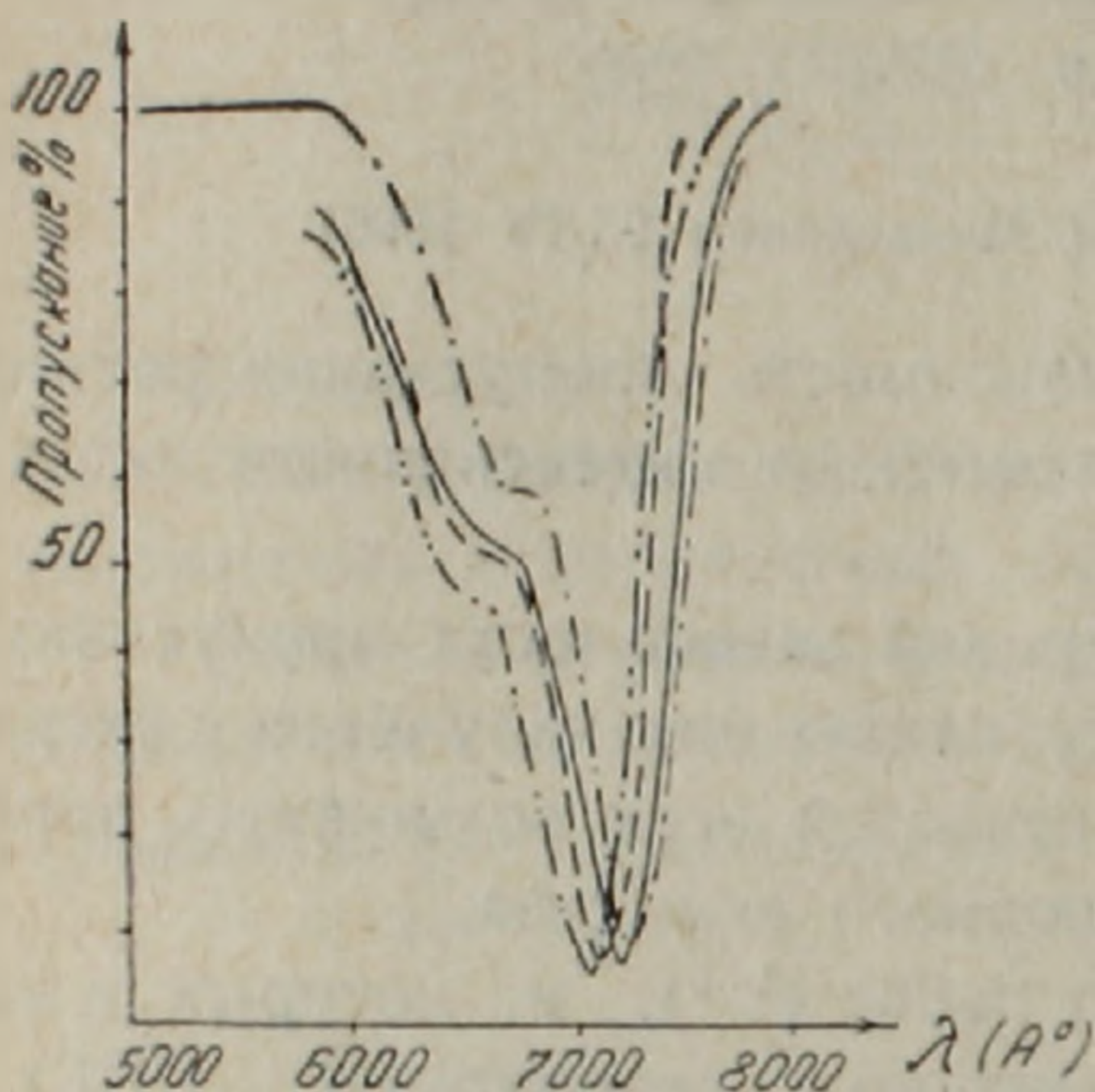
$$\eta = 1 + \frac{\ln \frac{I}{I_0}}{(\sigma n_0 + \beta) l},$$

где n_0 — число молекул в единице объема, β — коэффициент поглощения, характеризующий нерезонансные потери, l — толщина слоя среды, через который проходит излучение. Принимаемые им значения полностью характеризуют процесс просветления, а именно значение $\eta = 0$ соответствует обычному поглощению, описываемому формулой

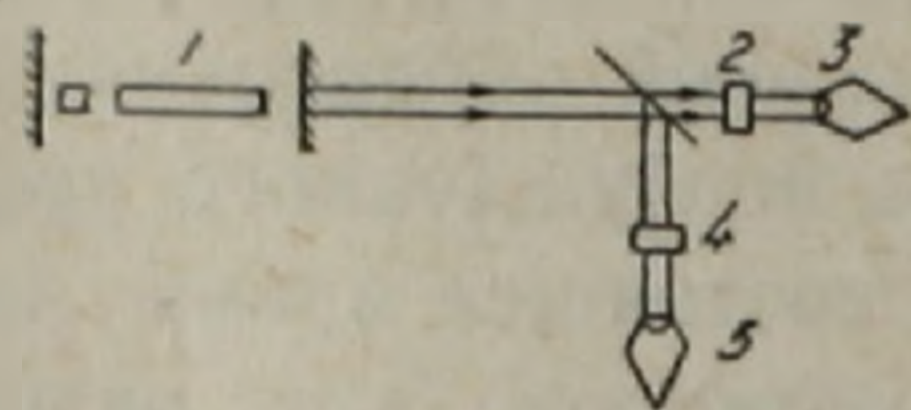
$$\ln \frac{I}{I_0} = -\sigma n_0 l. \text{ При } I = I_0 \text{ (случай}$$

полного просветления) $\eta = 1$. Таким образом значения $0 < \eta \leq 1$ показывают степень просветления исследуемого вещества.

На фиг. 3 отложены значения η в функции от падающей интенсивности для исследованных веществ.



Фиг. 1. Спектры поглощения криптоцианина: ······ в ацетоне; — — в этаноле; — в пиридине; — · — в нитробензоле.



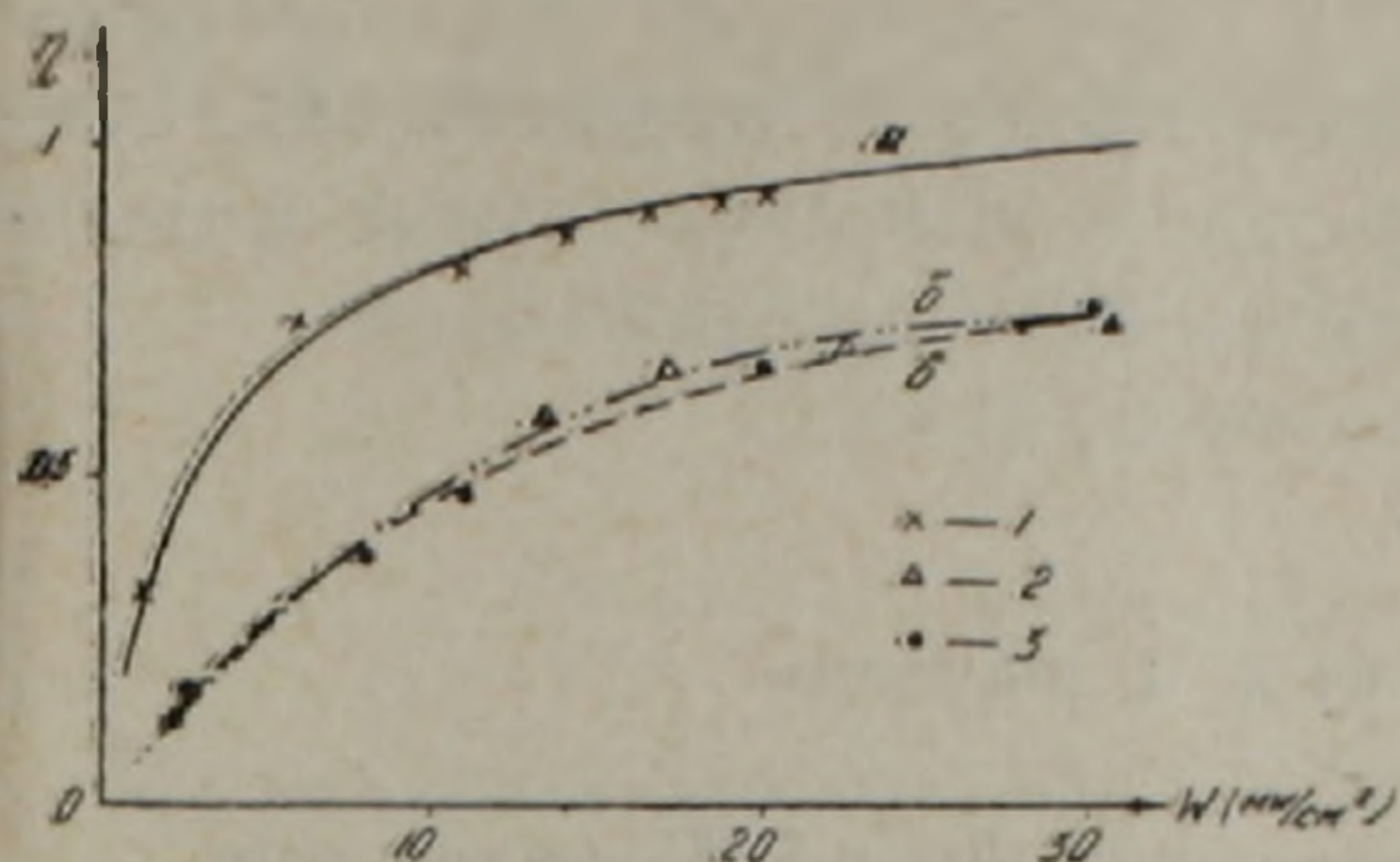
Фиг. 2. Схема экспериментальной установки.

Полученные экспериментальные значения для η не доходят до нуля. При 2 мгвт/см^2 для криптоцианина растворенного в нитробензоле $\eta = 0,13$, для фталоцианина растворенного в нитробензоле $\eta = 0,41$. Как видно из кривых, η изменяется довольно быстро при изменении интенсивности лазерного излучения в области $2\text{—}10 \text{ мгвт/см}^2$, а начиная с 10 мгвт/см^2 с увеличением интенсивности η изменяется довольно медленно. Для фталоцианина в нитробензоле при изменении плотности излучения от 2 до 10 мгвт/см^2 η изменяется от 0,41 до 0,82, а в области $10\text{—}20 \text{ мгвт/см}^2$ η изменяется от 0,82 до 0,92. Для криптоцианина в нитробензоле, параметр быстро растет в области $2\text{—}18 \text{ мгвт/см}^2$ (η растет от 0,13 до 0,63), а в области $18\text{—}30 \text{ мгвт/см}^2$ η изменяется медленнее (0,65—0,75).

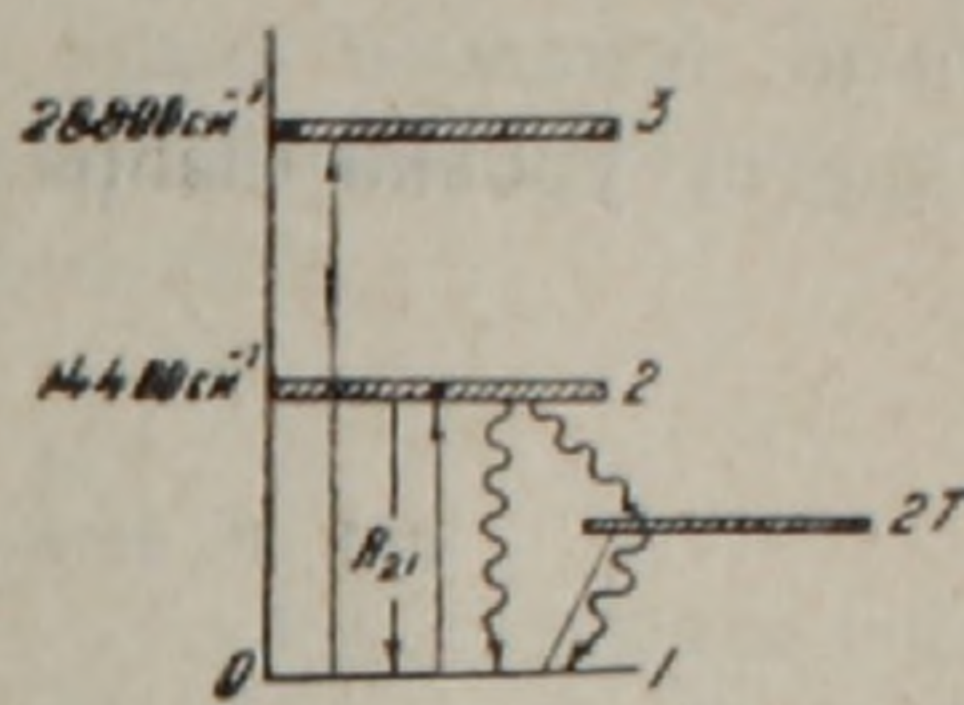
Как видно из полученных данных наименьшими потерями обладает фталоцианин в нитробензоле. Уже при 22 мгвт/см^2 $\eta = 0,94$. Следовательно, из исследованных веществ в качестве модулятора добротности в ОКГ наиболее целесообразно употреблять фталоцианин в нитробензоле для получения как больших, так и малых мощностей.

Нерезонансные потери в процессе достижения больших степеней просветления не играют существенной роли, так как измерение η для различных растворителей показало, что его значение не превосходит $0,004 \text{ см}^{-1}$.

Таким образом, потери должны определяться переходами с возбужденного уровня 2 на другие. В качестве примера просветляющегося вещества на фиг. 4 приведена схема основных энергетических уровней молекулы фталоцианина ванадия. Слева для сравнения отложена частота излучения рубинового ОКГ ν_R .



Фиг. 3. Зависимость степени просветления от плотности падающего излучения. Экспериментальные точки для: 1 — ванадиевого фталоцианина в нитробензоле; 2 — криптоцианина в этаноле; 3 — криптоцианина в нитробензоле.



Фиг. 4. Схема уровней молекулы фталоцианина ванадия: 1 и 3 синглетные полосы поглощения в красной и фиолетовой областях спектра, 2 T триплетный уровень.

Оценим какие переходы являются определяющими в процессе просветления. Для этого определим сумму вероятностей всех возможных переходов с возбужденного уровня фототропного вещества.

Используя уравнение баланса в стационарном режиме, можно получить выражение, описывающее изменение интенсивности падающего излучения при его прохождении через фототропное вещество.

$$I = -\frac{1}{\sigma n_0} \ln \frac{I}{I_0} - \frac{2\tau}{n_0} (I - I_0).$$

Здесь нерезонансные потери из-за их малости не учтены.

$\frac{1}{\tau}$ — сумма вероятностей всех возможных переходов с уровня 2 на другие.

Используя приведенное выше выражение, можно построить теоретические кривые для η в функции от I_0 (кривые а, б, в на фиг. 3).

τ подбирается таким образом, чтобы имелось хорошее совпадение теоретических и экспериментальных значений. Хорошее совпадение наблюдается для фталоцианина ванадия, растворенного в нитробензоле при $\tau = 1,8 \cdot 10^{-10}$ сек. (кривая а), для криптоцианина в этаноле при $\tau = 3,2 \cdot 10^{-11}$ сек. (кривая б) и для криптоцианина в нитробензоле при $\tau = 4,0 \cdot 10^{-11}$ сек. (кривая в).

Из теоретических кривых получены также значения для начала просветления. Просветление начинается при $8 \cdot 10^4$ вт/см² для фталоцианина в нитробензоле ($\eta = 0,01$). Для криптоцианина, растворенного в нитробензоле и в этаноле, начало просветления наблюдается при $4 \cdot 10^5$ вт/см² ($\eta = 0,02$).

Известно, что спонтанное время жизни для этих веществ порядка 10^{-8} сек. Сравнения данных эффективных времен со спонтанным временем перехода 2—1 показывают, что потери за счет спонтанного излучения составляют примерно $10^{-2} - 10^{-3}$ часть от всех потерь и поэтому не являются определяющими в процессе просветления. Следовательно, основной вклад в потери дают безизлучательные переходы на другие уровни (например 2—3, 2—2T и другие).

ՀԱՒ. Ս. ՉԻԼԻՆԴԱՐՅԱՆ ԵՎ Ռ. Վ. ԽԵՐՏՉՅԱՆ

Մի Բանի ֆոտոտորոպ նյութերի լուսաթափանցման հետազոտումը

Հետազոտվում է ֆոտոտորոպ նյութերի լուսաթափանցելիությունը, կախված մոդուլացված բարորակությամբ ՕՔԴ-ի ճառագայթման ինտենսիվությունից:

Ընկնող լույսի ինտենսիվությունից կախված լուսաթափանցման աստիճանի տեսական և փորձնական արդյունքների համեմատությունից որոշված է ֆոտոտորոպ նյութերում գրգռված մակարդակից բոլոր ներափոր անցումների հավանականությունների դոմարը:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ П. П. Сорокин, И. И. Луцци, И. Р. Ланкард, Г. М. Петтит, IBM Journ., 8, 182 (1964). ² П. Кафилас, Дж. И. Мастерс, Е. М. Е. Мюррей, J. Appl. Phys. 35, 2349 (1964). ³ Б. Г. Соффер, J. Appl. Phys., Letters, 4, 175, (1964). ⁴ Дж. А. Армстронг, IBM, J. Appl. Phys., vol. 36.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

В. И. Исагулянц, академик АН Армянской ССР, З. Д. Кустанович и Р. С. Боева

**Исследование реакции конденсации этилендиамина
 с монокарбоновыми кислотами**

(Представлено 16/VI 1966)

Чрезвычайно перспективной основой для синтеза присадок к нефтепродуктам и топливам являются замещенные имидазолины. Доступность сырья, их хорошие антиокислительные и антикоррозийные свойства, привлекают внимание многих исследователей (¹⁻²).

Некоторые авторы указывают на то, что они являются поверхностно-активными веществами (³).

Несмотря на значительное число патентов, в литературе отсутствуют данные по синтезу и свойствам полученных замещенных имидазолинов. Лишь в некоторых патентах приведены условия синтеза (⁴⁻⁵).

Авторы (⁵) получали алкилазамещенные имидазолины путем длительного нагревания монокарбоновых кислот с соответствующими полиэтилендиаминами в течение 8—16 часов при температуре 250—300°C.

В связи с этим для простейших имидазолинов, не замещенных в положении—1, нами изучена реакция, конденсации этилендиамина с монокарбоновыми кислотами, определены условия синтеза, физико-химические свойства.

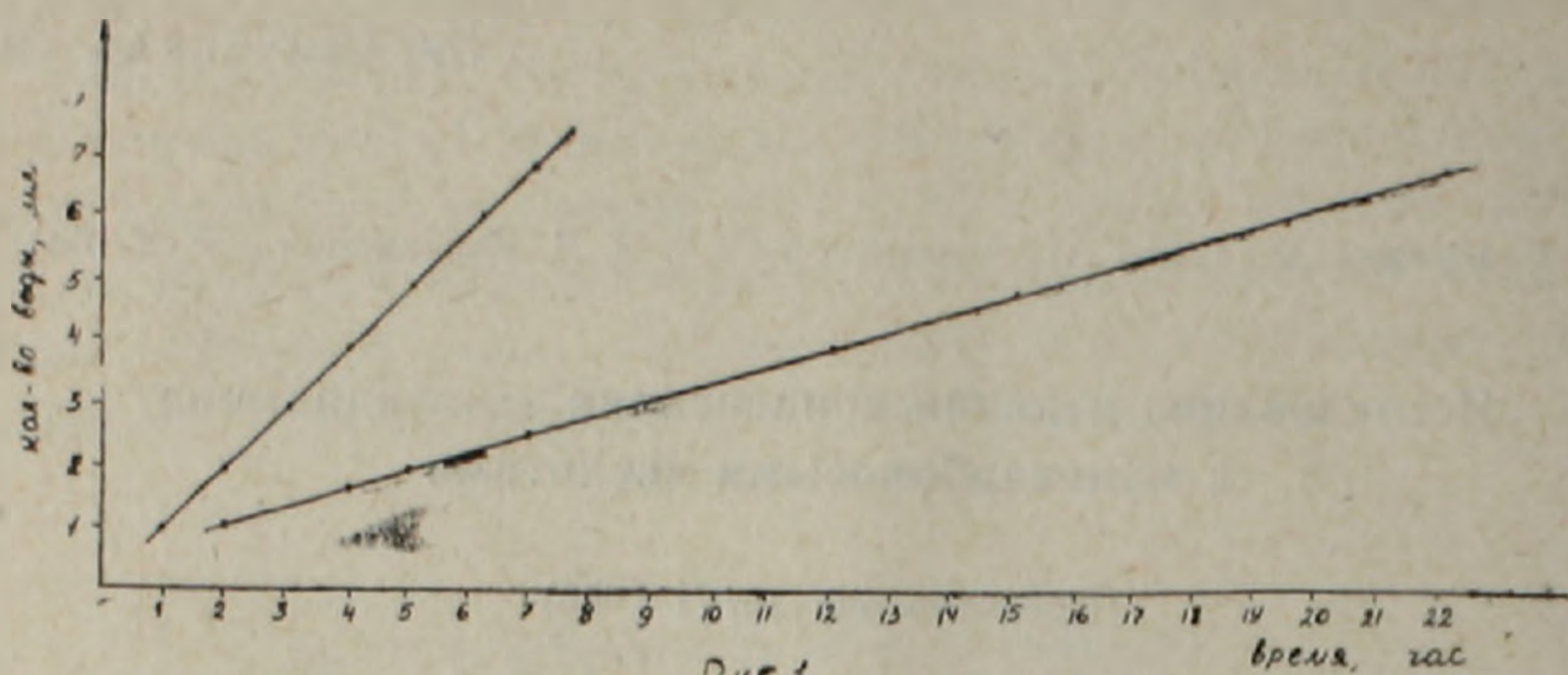
В отличие от описанной в литературе термической конденсации, мы вели конденсацию этилендиамина с монокарбоновой кислотой в присутствии катализатора катионообменной смолы марки КУ-2.

Для выявления преимущества каталитического способа нами был поставлен ряд опытов в присутствии катализатора и в его отсутствии. Исследование вели на примере конденсации уксусной, масляной и вале-риановой кислот с этилендиаминном.

При одних и тех же условиях (количество реагирующих веществ, температура) реакция в отсутствии катализатора протекала очень медленно (22 часа), в то время как конденсация в присутствии катионообменной смолы КУ-2 длилась всего 5 часов (⁶). Конец реакции определяли по количеству выделившейся воды (7 мл) теоретически должно выделиться 7.2 мл (фиг. 1):

Как видно из графика, катализатор оказывает большое влияние на ход реакции, сокращая время ее в 4 раза.

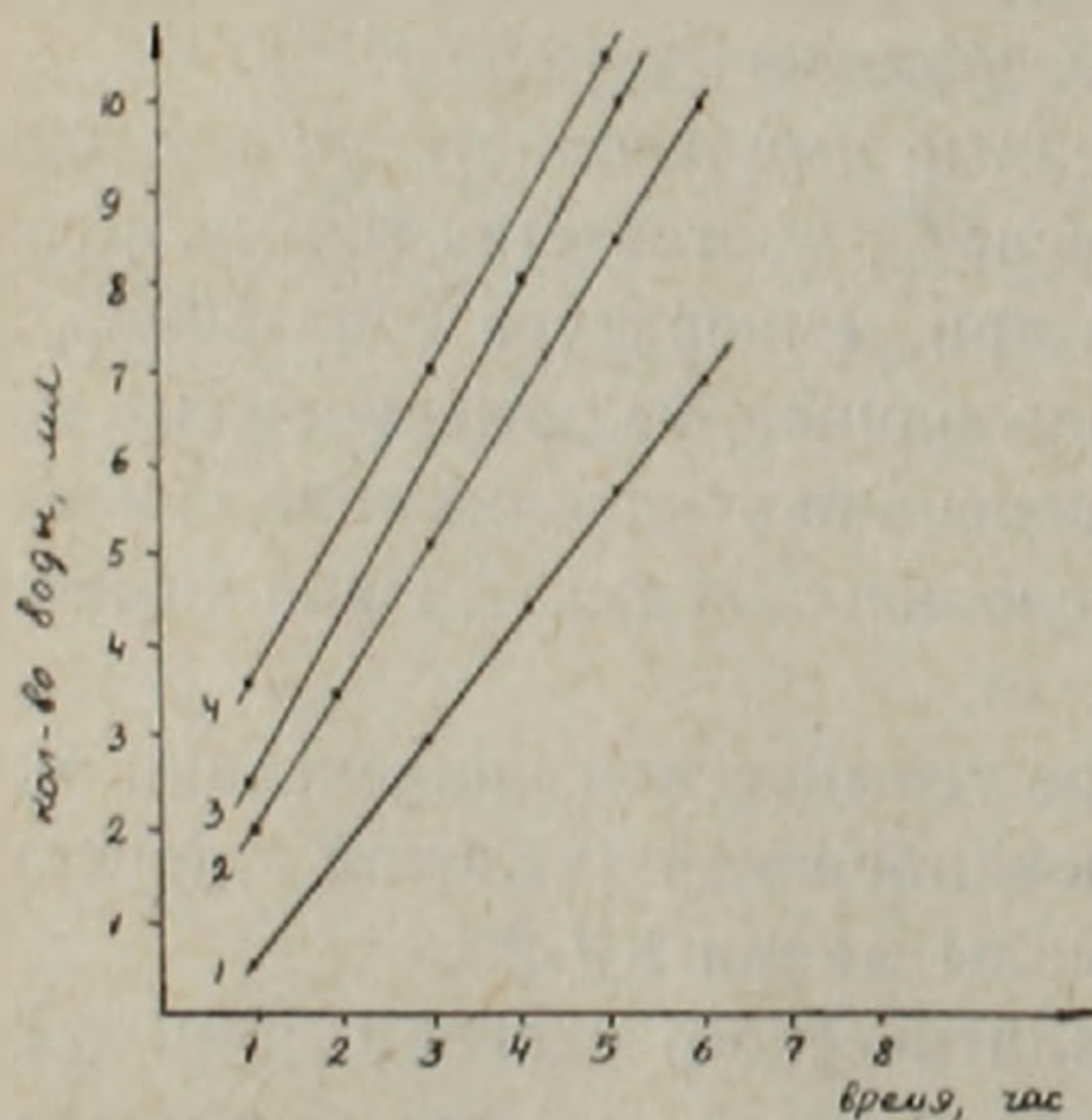
Для определения оптимальных условий реакции (влияние температуры, количества катализатора и кратности его использования) поставлен ряд опытов. В качестве растворителя брали бензол, толуол и ксилол.



Фиг. 1. Исследование скорости реакции конденсации этилендиамина с уксусной кислотой.

Оптимальная температура реакции 80—100°C.

Для определения оптимального количества катализатора реакцию вели при 20, 25, 40 и 50% катионообменной смолы КУ-2 по отношению к смеси исходных веществ. Результаты опытов приведены в табл. 1 и на фиг. 2.



Фиг. 2. Влияние количества катализатора КУ-2 на скорость реакции: 1 — 20% КУ-2; 2 — 25% КУ-2; 3 — 40% КУ-2; 4 — 50% КУ-2.

Теоретическое количество выделившейся воды при взаимодействии 0,3 моля кислоты и 0,3 моля этилендиамина, составляет 10,8 мл.

Оптимальное количество катализатора в расчете на исходную смесь составляет 25%.

В табл. 2 приведены результаты исследования активности катализатора при его многократном использовании.

Установлено, что при 3-х и 4-х кратном циклах использования катионита каталитическая активность его увеличивается.

Синтез имидазолинов. В трехгорлую колбу, снабженную мешалкой, обратным холодильником с водоотделительной ловушкой и капельной воронкой, загружали 0,2 моля соответствующей кислоты, 25% катионообменной смолы КУ-2 и 50 мл растворителя (бензол или толуол).

Смесь нагревали на силиконовой бане до растворения кислоты. После этого по каплям добавляли 0,2 моля этилендиамина. Конец реак-

Таблица 1

Влияние количества катализатора на скорость реакции

Показатели	Количество катализатора в %			
	20	25	40	50
Количество выделившейся воды (мл)	7	10,0	10,0	10,5
Время реакции (час)	6	6	5	5

Таблица 2

Активность катализатора при его многократном использовании

Показатели	Кратность использования катализатора (циклы)				
	1	2	3	4	5
Количество выделившейся воды (мл)	7,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Время реакции (час)	7	7	6	5	8

ции определяли по объему выделившейся воды (7 мл) (стехиометрическое количество — 7,2 мл).

Реакционную смесь после окончания реакции отфильтровывали от катализатора и подвергали разгонке в вакууме (в случае кислот $C_2—C_{10}$) или перекристаллизовывали (в случае кислот $C_{10}—C_{20}$).

В табл. 3 приведены физико-химические свойства полученных имидазолинов.

Таблица 3

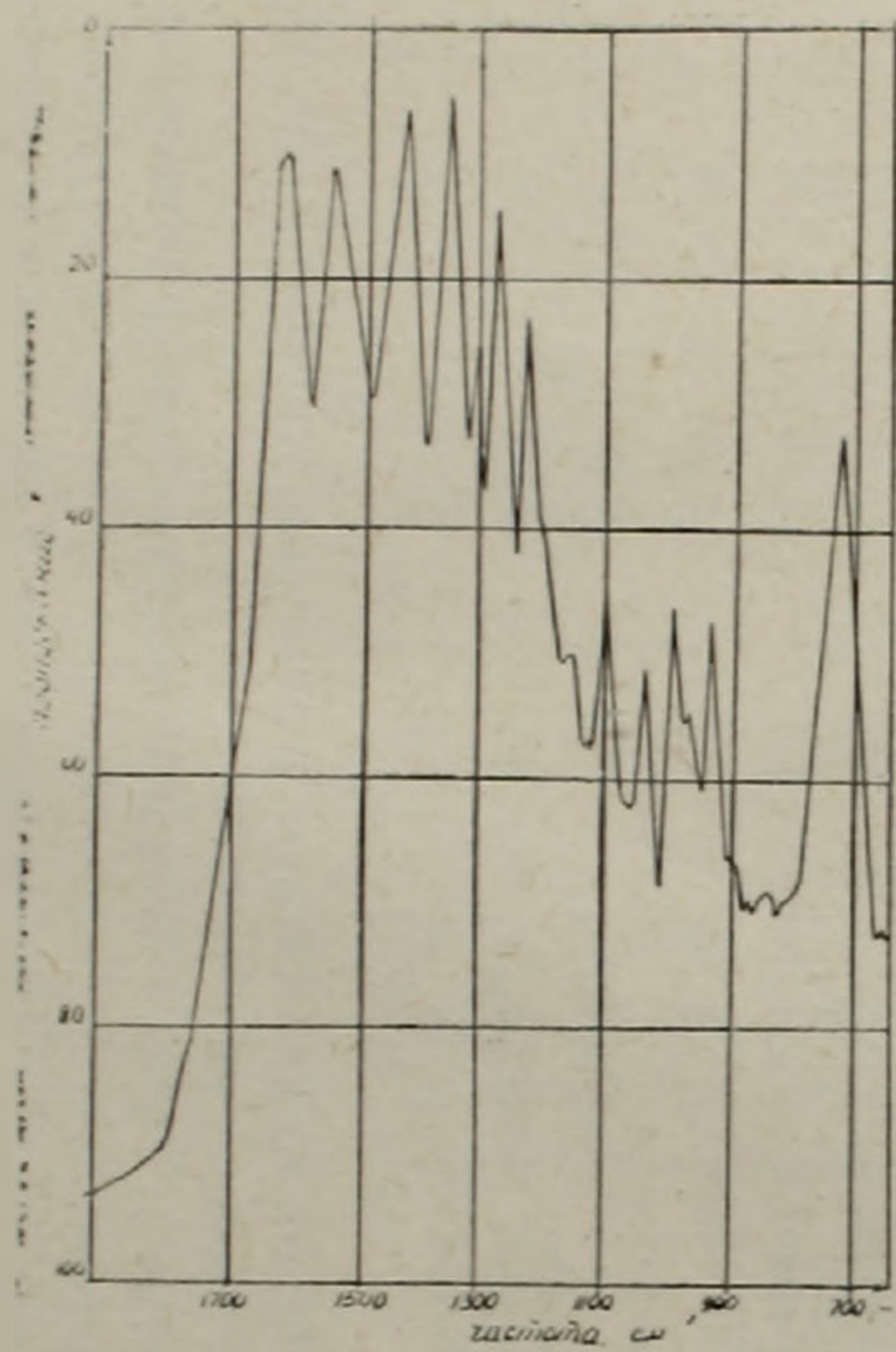
Физико-химические свойства полученных имидазолинов

Название	Формула	Т плав.	Содержание азота %		Выход от теоретического, %
			найденно	вычислено	
1. 2-метилимидазолин	$C_4H_6N_2$	105	33,13	33,25	71,5
2. 2-пропилимидазолин	$C_6H_{12}N_2$	35	25,57	25,20	73,0
3. 2-нопилимидазолин	$C_{12}H_{24}N_2$	71	14,70	14,25	64,0
4. 2-децилимидазолин	$C_{12}H_{26}N_2$	79	13,50	13,30	51,5
5. 2-тетрадецилимидазолин	$C_{17}H_{34}N_2$	92	11,25	10,50	68,0
6. 2-пентадецилимидазолин	$C_{18}H_{36}N_2$	82	10,24	10,10	61,0
7. 2-гептадецилимидазолин	$C_{19}H_{38}N_2$	95	9,42	9,6	82,0
8. 2-октадецилимидазолин	$C_{21}H_{42}N_2$	97	8,04	8,50	75,0

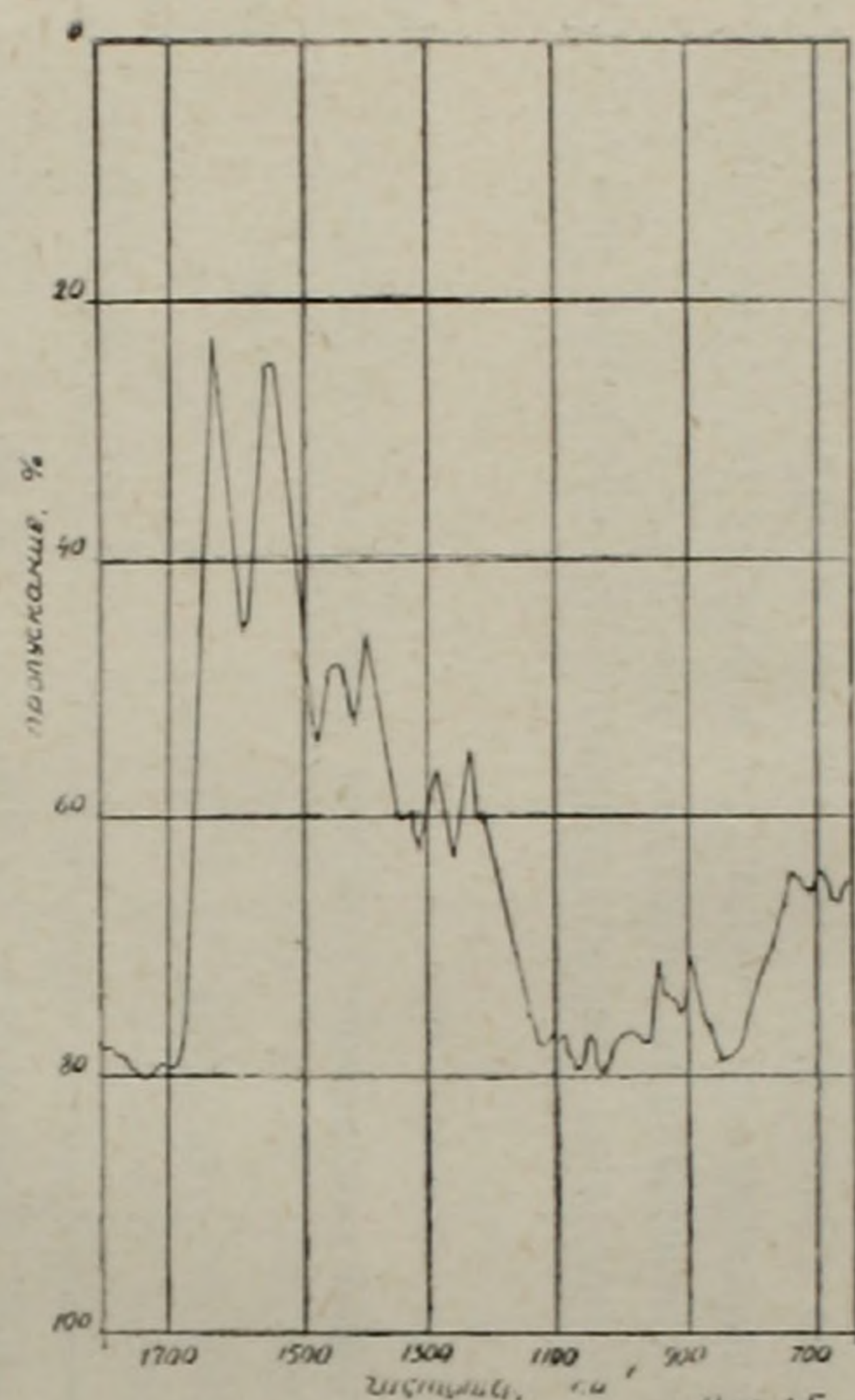
Для некоторых из них сделан полный элементарный анализ, результаты которого приведены в табл. 4.

Приведенные в табл. 1 имидазолины охарактеризованы по инфракрасным спектрам.

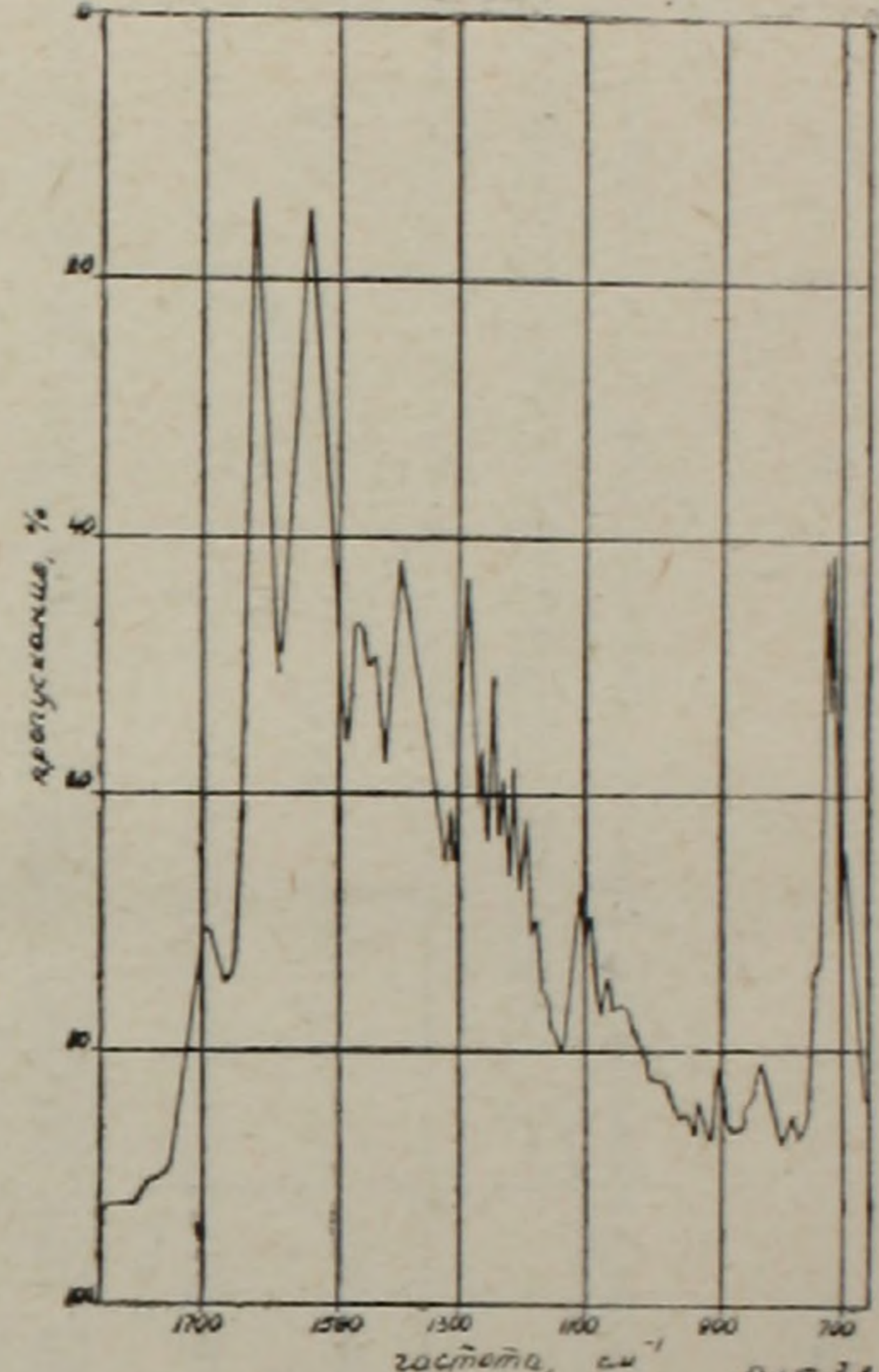
Так как в целом спектры замещенных имидазолинов идентичны, мы решили привести только некоторые из них. Спектры 2-метилимидазолина, 2-пропилимидазолина и 2-октадецилимидазолина приведены на фиг. 3.



а



б



в

Фиг. 3. Инфракрасные спектры алкилимидазолинов: а — метилимидазолина; б — пропилимидазолина; в — октадецилимидазолина.

Элементарный анализ некоторых имидазолинов

Название	Формула	Элементарный анализ					
		Углерод		Водород		Азот	
		найден.	выч.	найден.	выч.	найден.	выч.
2-метилимидазолин	$C_4H_8N_2$	57,10	57,14	9,52	9,50	33,13	33,25
2-децилимидазолин	$C_{13}H_{26}N_2$	74,24	74,50	12,46	12,40	13,50	13,30
2-октадецилимидазолин	$C_{21}H_{42}N_2$	78,06	78,50	12,97	13,0	8,01	8,50

Запись проводилась на двухлучевом регистрирующем спектрофотометре ИКС-14 в области NaCl. Спектры 2-метилимидазолина и 2-октадецилимидазолина записаны в виде эмульсии в вазелиновом масле, нанесенной слоем на окошки КВг, а 2-пропилимидазолина—в виде чистой жидкости, помещенной между крышками КВг.

В литературе (⁷) имеются указания, что алифатические соединения, имеющие связь $C=N$ —в области валентных колебаний этой связи характеризуются полосой с частотой 1670 см^{-1} . Здесь же указывается, что для связи $C=N$ —в циклических соединениях характерно понижение частоты до $1640\text{—}1600\text{ см}^{-1}$. Во всех идентифицируемых спектрах в этой области появляется полоса с частотой $1620\text{—}1610\text{ см}^{-1}$, которая, видимо, и обусловлена колебаниями связи $C=N$ —имидазолинового кольца. Характеристическую полосу в области $1550\text{—}1500\text{ см}^{-1}$, очевидно, следует отнести к деформационным колебаниям $N-N$ связи (⁸). Появление полос в области $1450\text{—}1200\text{ см}^{-1}$, а также в области 720 см^{-1} в спектре 2-метилимидазолина связано с применением вазелинового масла, в спектре которого имеются полосы только в этой области.

Таким образом, на основании физико-химических свойств и инфракрасных спектров установлено, что при конденсации этилендиаминов с монокарбоновыми кислотами на катионите КУ-2 образуются алкализамещенные имидазолины.

Выводы. 1. Впервые исследована реакция циклоконденсации этилендиамина с монокарбоновыми кислотами в присутствии катионообменной смолы КУ-2.

2. Доказано преимущество каталитического способа по сравнению с термическим—значительное сокращение времени реакции и увеличение выхода продуктов реакции.

3. Идентифицированы и охарактеризованы по физико-химическим свойствам и инфракрасным спектрам 2-R-замещенные имидазолины.

Московский институт
нефтехимической и газовой промышленности
им. Губкина

Էրիլենդիամինի մոնոկարբոնաթթուների հետ կոնդենսացման ռեակցիայի ուսումնասիրությունը

Նավթային պրոդուկտների որակը բարձրացնելու նպատակով նրանց ավելացվող նյութերի սինթեզի համար մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում տեղակալված իմիդազոլինները:

Սույն աշխատանքում ցույց է տրված, որ այդ շարքի միացությունները կարելի է ստանալ կոնդենսացնելով էթիլենդիամինը մոնոկարբոնաթթուների հետ KX-2 իոնափոխանակիչ խեղդ ներկայությամբ:

Սկսապուշված է, որ կատալիտիկ հղանակը ունի առավելություններ ջերմային եղանակի նկատմամբ (ռեակցիայի տեղություն կրճատում, ելքի բարձրացում):

Սինթեզված 2-ալկիլ տեղակալված իմիդազոլինները բնորոշված են ֆիզիկոքիմիական հատկանիշներով և ինֆրակարմիր սպեկտրոսկոպիայի տվյալներով:

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

¹ E. Milberger, пат. США 2828260 (1958). ² A. O'kelly, пат. США 2907646 (1959). ³ A. Sterlin, пат. США 2994596 (1961). ⁴ R. White, пат. США 2622018 (1952). ⁵ B. G. Willkes, пат. США 2214152 (1941). ⁶ В. И. Исагулянц, Р. Боева, П. С. Белов, Авт. свидетельство № 1042825/23—4. ⁷ Применение спектроскопии в химии, под редакцией В. Веста, ИЛ, М., 1959. ⁸ К. Накаиси, Инфракрасные спектры и строение органических соединений, изд-во Мир, М., 1965.

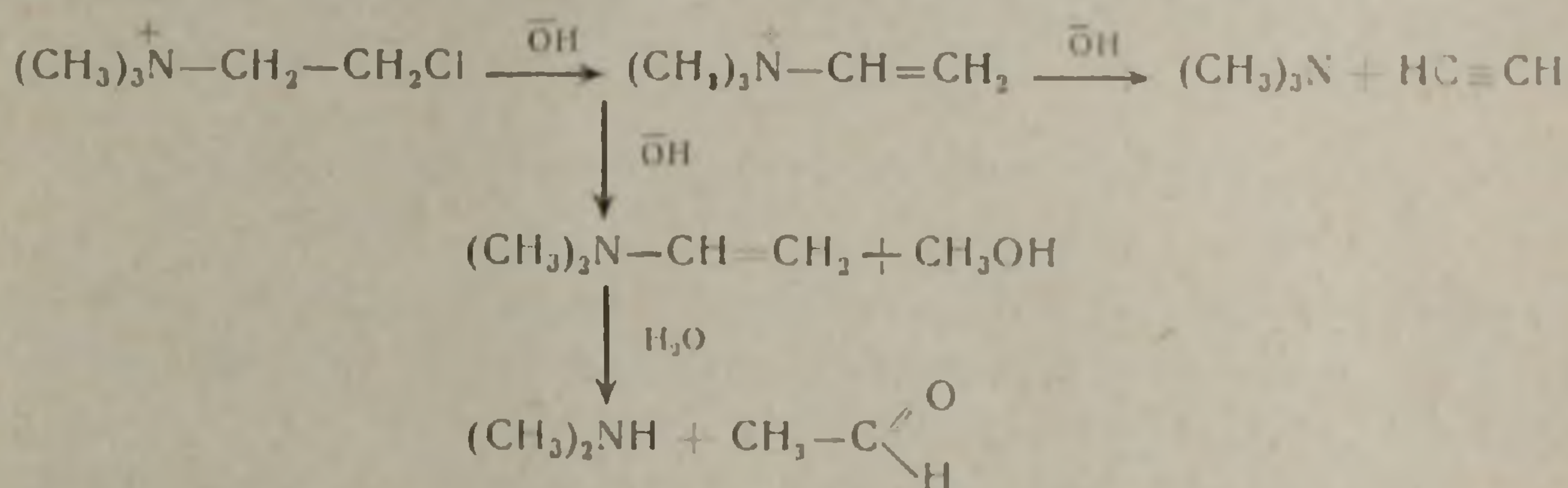
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. Т. Бабалян, чл-корр. АН Армянской ССР, Л. Х. Гамбурян и Эл. О. Чухаджян.

Исследования в области аминов и аммониевых соединений.
 Расщепление холина

(Представлено 10/XI 1966)

Ранее было установлено, что воднощелочное расщепление хлористого триметил-(β хлорэтил) аммония протекает ступенчато, через стадию образования нейрина, и в качестве конечных продуктов реакции получают: в основном триметиламин и ацетилен и в небольших количествах диметиламин и карбонильное соединение (¹):



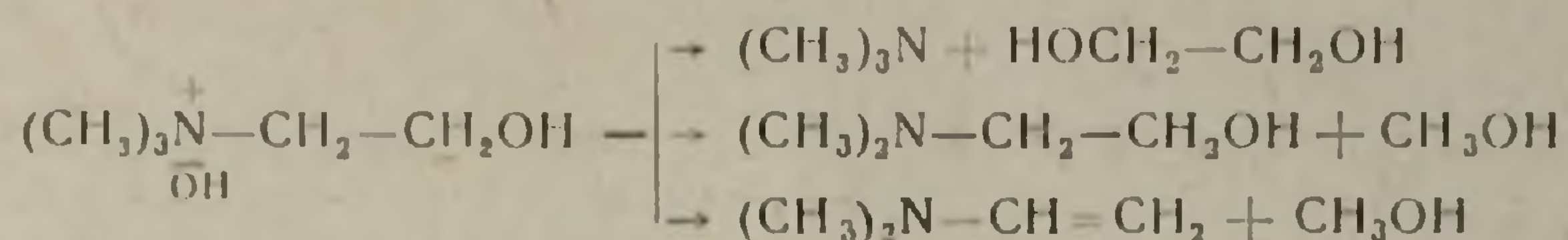
Эти результаты, на наш взгляд, вносили ясность в имеющиеся противоречивые литературные данные по расщеплению холина — соединения, содержащего в β-положении вместо хлора гидроксильную группу.

Расщепление холина впервые было осуществлено Вюртцем (²). В качестве неаминных продуктов реакции им были выделены гликоль и полиэтиленгликоль. Наряду с этим, из продуктов расщепления удалось получить холин, что послужило косвенным доказательством образования также и окиси этилена.

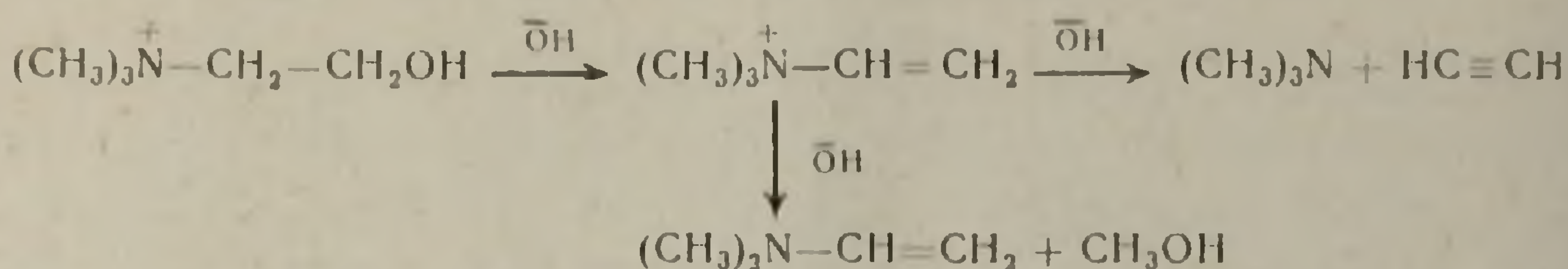
Позднее Нотнагель (³) подтвердил данные Вюртца и помимо того выделил из дестиллата также нейрин.

Последующие исследователи Курт Майер и Генрих Хопф (⁴) из продуктов расщепления холина выделили: триметиламин, этиленгликоль, полиэтиленгликоль, небольшие количества диметилэтанолamina и диметилвиниламина. Однако, в дестиллате им не удалось установить образования ни холина, ни нейрина. Не увенчалась успехом и попытка получения нейрина путем продолжительного взаимодействия

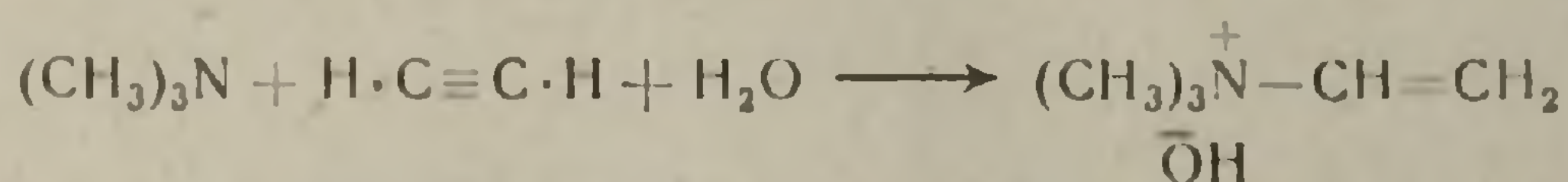
в запаянной трубке смеси триметиламина и окиси этилена. На основании этого Майер и Хопф сочли „образование нейрина из продуктов расщепления холина крайне невозможным“ и для расщепления холина допускали следующие три направления, причем основным считали первое направление:



Сопоставление полученных нами результатов по расщеплению нейрина (1) с данными по образованию небольших количеств диметилвиниламина при расщеплении холина (4) подсказало нам мысль о возможности расщепления холина через стадию дегидратации в нейрин. В случае справедливости такого предположения к числу неаминовых продуктов реакции должен был прибавиться ацетилен:

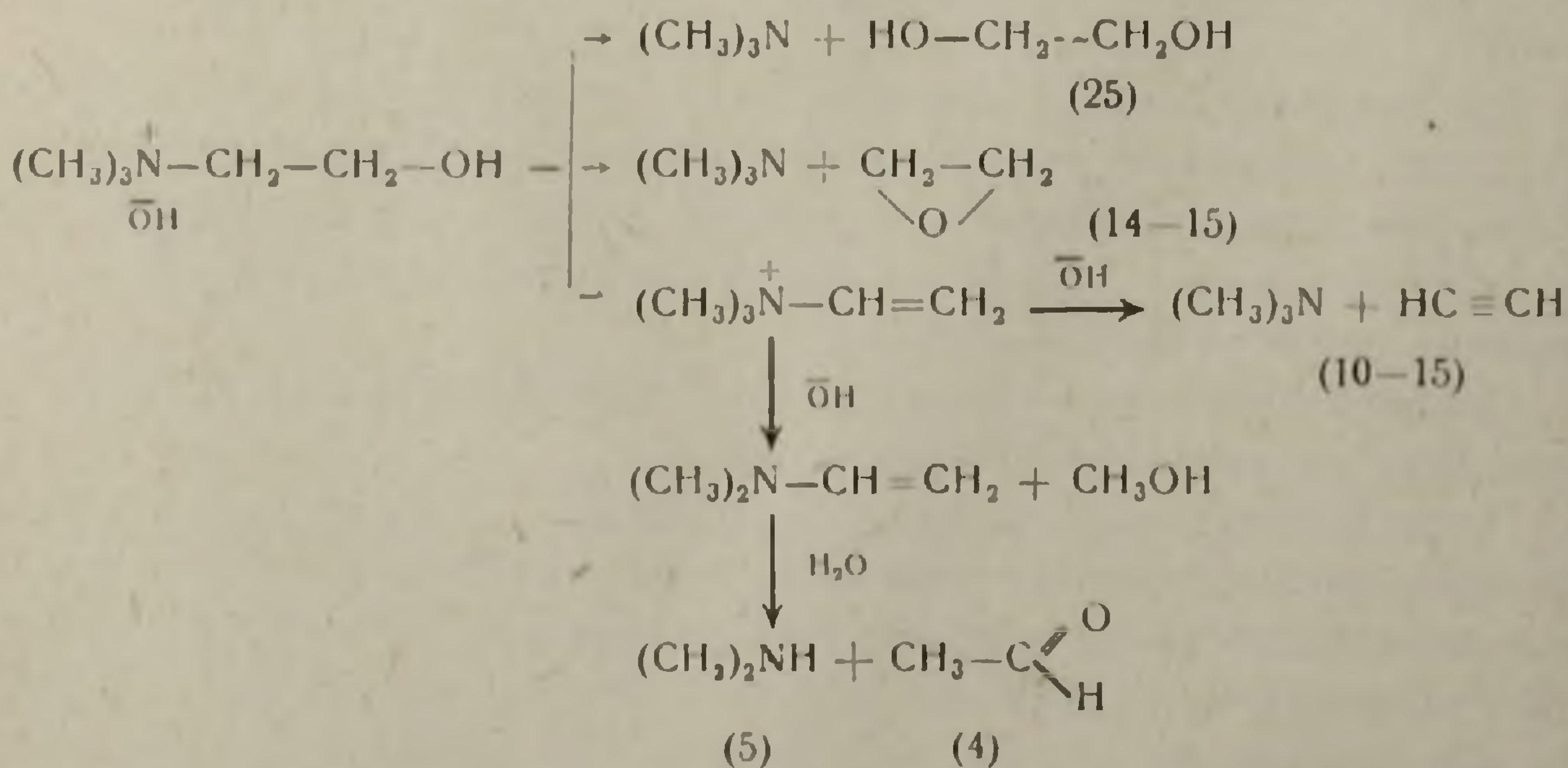


и наблюдаемое Нотнагелем образование нейрина из продуктов расщепления холина стало бы из факта „крайне невозможного“ (4) вполне возможным.



И действительно, в результате расщепления холина, а также щелочного расщепления хлористого холина, наряду с другими неаминными продуктами был выделен ацетилен.

Полученные нами данные представлены в нижеприведенной схеме, отражающей с большей полнотой возможные пути расщепления триметил-(β -оксиэтил) аммониевого комплекса под действием гидроксильных ионов:



В скобках указаны выходы в процентах. Общий выход триметиламина 85—90%.

К хлористому холину прибавлялось двукратное молярное количество 40—45% водного раствора едкого кали. Нагревание проводилось на бане Вуда. Отгон собирался в соляной кислоте, насыщенной хлористым натрием (для перевода окиси этилена в этиленхлоргидрин). В конце системы имелся газометр. Обратным титрованием кислоты, а также ионного хлора, определялись количества амина и окиси этилена. Часть воды из солянокислого раствора отгонялась. В ней количественным осаждением 2,4-динитрофенилгидразином или титрацией гидроксиламинным методом определялось количество альдегида. Подщелачиванием раствора и экстрагированием эфиром извлекались амины. Эфирный экстракт сушился и отгонялся. К отогнанному эфиру, содержащему триметил и диметиламины, добавлялся акрилонитрил. После трехдневного стояния эфир отгонялся, остаток подвергался разгонке. В отогнанном эфире титрацией определялось количество триметиламина, а по количеству образовавшегося диметил-β-цианэтиламина судили о количестве диметиламина.

Идентификация аминов проводилась по температуре плавления пикратов и пробе смешения с известным образцом. Для выделения гликоля к реакционному остатку добавлялся этиловый спирт, щелочь нейтрализовалась пропусканием углекислого газа. Затем фильтрованием и отгонкой спирта выделялся гликоль.

В ы ы в о д ы. Установлено, что при расщеплении холина и щелочного расщепления хлористого холина наряду с другими, ранее известными соединениями, образуются также ацетилен и диметиламин. Высказано предположение, что расщепление холина частично (15—20%), протекает через стадию дегидрохлорирования с образованием нейрина.

Институт органической химии
Академии наук Армянской ССР

Ա. Խ. ԲԱՐԱՅԱՆ, Հայկական ՍՍՀ ԳԱ փրակից-անդամ, Լ. Խ. ԳԱՄԲԻՐՅԱՆ և
Է. Հ. ՉՈՒԿԱՋՅԱՆ

Ուսումնասիրություններ ամինների և ամոնիումային միացությունների բնագավառում. խոլինի ճեղքումը

Տրիմեթիլ-β-բուրլեթիլամոնիում քլորիդի չրահիմնային ճեղքման արդյունքները (1) և խոլինի ճեղքման միացություններում փոքր քանակությամբ դիմեթիլիլիլամինի առկայության փաստը (2), հիմք ծառայեցին ենթադրելու, որ խոլինի ճեղքումը մասամբ բնթանում է դեհիդրատացման փուլով, հանգեցնելով տրիմեթիլամինի և ացետիլենի:

Եվ իրոք, ինչպես խոլինի, այնպես էլ խոլին քլորիդի չրահիմնային ճեղքման ժամանակ նախկինում հայտնաբերված միացությունների հետ մեկտեղ առաջանում է նաև ացետիլեն:

Ստացված արդյունքները բերված են վերջին սխեմայում: Փակագծերում ելքն է տոկոսներով: Տրիմեթիլամինի բեղհանուր ելքը 85—90% է:

Այսպիսով ապացուցված կարելի է համարել, որ խոլինի մոտավորապես 15—20% նախնական ճեխքվելը ենթարկվում է դեհիդրատացիայի՝ առաջացնելով եւլրին:

Վերջինի ճեղքումը իմնականում հանգեցնում է տրամեթիլամինի և ալկալիների և մի
մի փոքր մասով դիմեթիլիլիլամինի ու նրա իզոպրոպիլ արդյունք հանդիսացող դիմեթիլամին
ու քսացախալոգենիզի:

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

¹ А. Т. Бабиян, Л. Х. Гамбурян, Э. О. Чухаджян и Э. С. Ананян, ДАН
АрмССР, XXXV, № 5, 209 (1962). ² Н. А. Вюрц, Ann. Spl., 6, 200 (1868). ³ Г. Нотк
Зель, Abt., 232, 8 (1894). ⁴ К. Н. Майер, Г. Холфф, В., 54, 2274 (1921).

МИНЕРАЛОГИЯ

А. Г. Казарян, Т. М. Арутюнян и Р. С. Галстян

Новое о «черном» кальците Кафанского месторождения

(Представлено академиком АН Армянской ССР И. Г. Магакьяном 14/XII 1966)

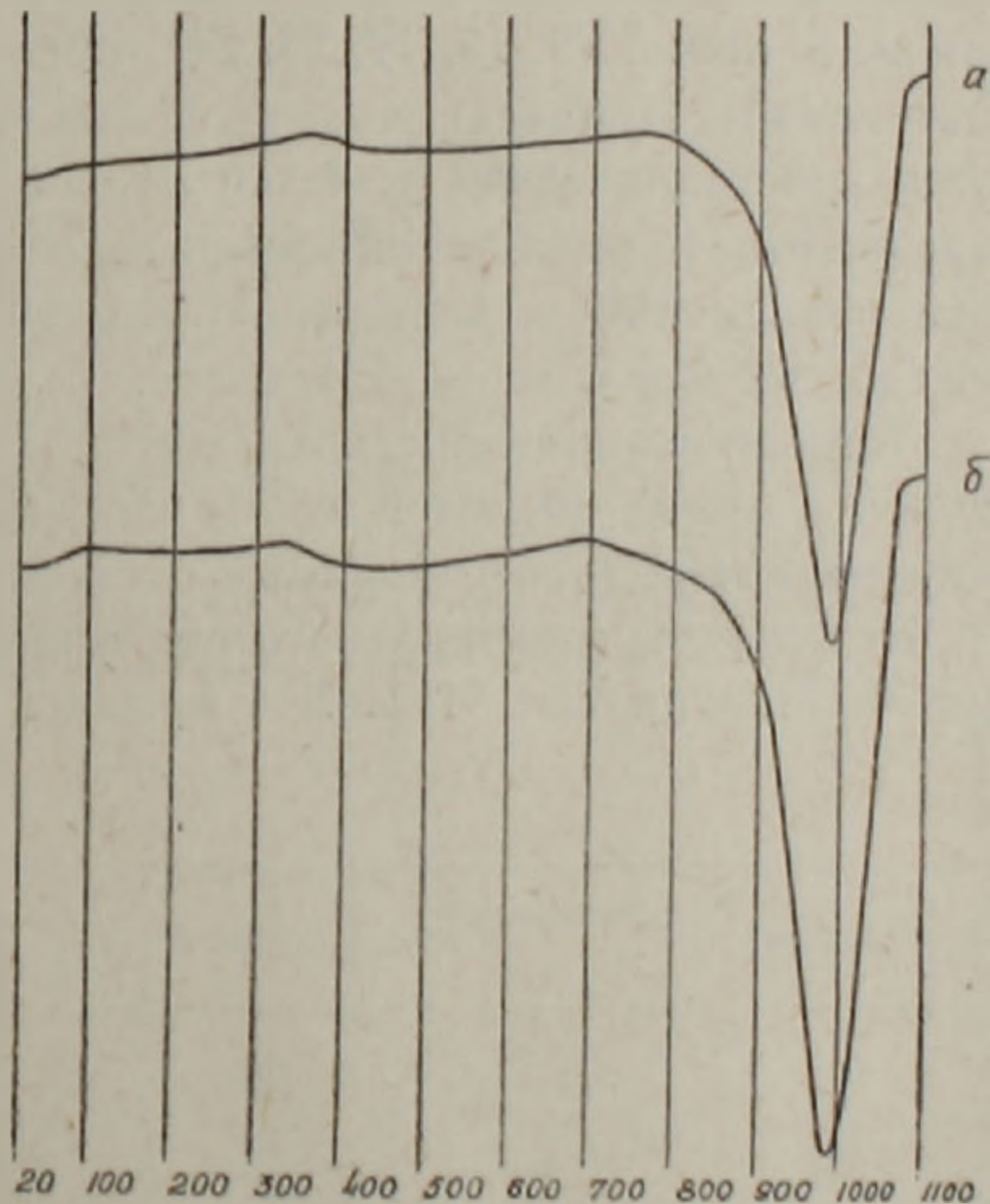
На Шаумянском участке Кафанского месторождения барабатурские порфиры в значительной мере гидротермально переработаны и содержат многочисленные прожилки (аз. пад. СЗ 340° угол 70°), сложенные буровато-черным минералом. Здесь карбонатная жила, пересекающая барабатурские порфиры, мощностью около метра, имеет темную окраску с осветленными участками.

В настоящей заметке рассмотрена окраска карбоната с точки зрения определения природы красящего вещества, а также характер взаимосвязи примеси с карбонатом.

Белая и темная разновидности карбоната подвергнуты термическому и рентгенометрическому анализу на предмет точного диагностирования карбоната. Термограммы этих разновидностей (фиг. 1) свидетельствуют о том, что карбонатная жила представлена кальцитом (эндотермический эффект при 85°C).

Дебаеграммы* указанных разновидностей приводятся ниже (аналитики Е. С. Нагапетян и У. Г. Алавердян).

Первые три линии принадлежат кварцу, остальные — кальциту. При сопоставлении дебаеграмм наблюдается резкое преобладание линий белой разновидности (35 линий) над аналогичными темной (19 линий).



Фиг. 1. Термограммы белой (а) и темной (б) разновидностей кальцита.

* Расшифровка дебаеграмм проводилась по «Рентгенометрическому определению» В. И. Михеева (1).

Таблица 1

№	Белая		Темная		№	Белая		Темная	
	<i>J</i>	<i>d/n</i>	<i>J</i>	<i>d/n</i>		<i>J</i>	<i>d/n</i>	<i>J</i>	<i>d/n</i>
1			2	4,21	19	3	1,61		
2	4	4,09			20	5	1,59	3	1,58
3	3	3,82			21	5	1,51	3	1,51
4	7	3,71	7 (6)	3,67	22	3	1,45		
5	5	3,27	6 (5)	3,26	23	4	1,42	3	1,43
6	3	3,08	2	3,08	24	4	1,41	3	1,41
7	10	2,98	10	2,98	25	2	1,32		
8	2	2,81			26	3	1,30		
9	4	2,59	3	2,60	27	3	1,28		
10	3	2,46	3	2,45	28	3	1,26		
11	5	2,37			29	3	1,22		
12	5	2,31	5	2,30	30	2	1,16		
13	5	2,24	6	2,23	31	7	1,14	5	1,14
14	8	2,06			32	4	1,13		
15	2	2,03			33	3	1,05	4	1,06
16	2	1,98			34	7 (8)	1,04		
17	9	1,89	9	1,89	35	4	1,02	6 (7)	1,02
18	9	1,84	9	1,84	36	6	1,00	3	1,01

Примечание: Условия съемки: трубка БСВ-4, Fe — антикатод, $D=57,1$ м.к.
 $d=0,5$ мм, $V=35$ кв, $J=10$ ма, экспозиция 20 ч. (для белой) и 24 ч. (для темной).

Микрохимически было определено наличие марганца в темной разновидности. При более тщательной расшифровке дебаеграмм были выявлены 5 линий (9, 13, 17, 23, 24), принадлежащих как кальциту, так и псиломелану. Примесь представленная псиломеланом, нарушила целостность кристаллической решетки кальцита, следствием чего явилось выпадение целого ряда линий кальцита. Это обусловлено замещением кальцита псиломеланом, который вследствие рентгеноаморфности (частичной) на дебаеграмме не отразился.

Темная разновидность кальцита подвергнута воздействию разбавленной соляной кислотой (1:5) для выделения примеси. В результате получен осадок (нерастворимый остаток) буровато-черного цвета.

Результаты спектрального анализа нерастворимого остатка (аналитик М. Мартиросян, ИГН АН Армянской ССР) приведены в табл. 2.

Таблица 2

№	Элемент	Содержание в %	№	Элемент	Содержание в %	№	Элемент	Содержание в %
1	Si	~0,1	6	Mn	>10	11	Ag	0,003
2	Al	0,3—0,1	7	Ti	0,001—0,003	12	Zn	3—10
3	Mg	~0,3	8	Mo	0,0003	13	Te	0,0003
4	Ca	>0,3	9	Cu	0,03—0,1	14	Ba	0,03—0,1
5	Fe	~0,1	10	Pb	0,1	15	Na	0,01—0,0

Резкое преобладание Mn (более 10%) объясняется тем, что нерастворимый остаток представлен марганцевым минералом, а наличие Zn обусловлено зарядностью.

Тщательно отобранный буровато-черный минерал из прожилков подвергнут спектральному анализу (аналитик Н. Г. Тосунян, НИГМИ), результаты которого приведены в табл. 3.

Таблица 3

Sl	Al	Mg	Ca	Fe	Mn	Ti	Cu	Pb	Ag	Zn	Ba	Na
1	1	0,1	0,1	0,1	1	0,001	1	0,1	0,001	0,1	0,01	0,001

Как по элементарному составу, так и количественно эти данные идентичны результатам спектрального анализа нерастворимого остатка темной разновидности (табл. 2). В обоих случаях мы имеем дело с одним и тем же веществом. Отсюда можно сделать вывод о том, что в период формирования кальцитової жилы имело место заимствование кальций содержащими растворами буровато-черного минерала прожилков.

Рентгенометрическое изучение нерастворимого остатка проведено в НИГМИ (г. Ереван), Институте геологии и геофизики им. Х. М. Абдуллаева (г. Ташкент) и КИМС (г. Тбилиси).

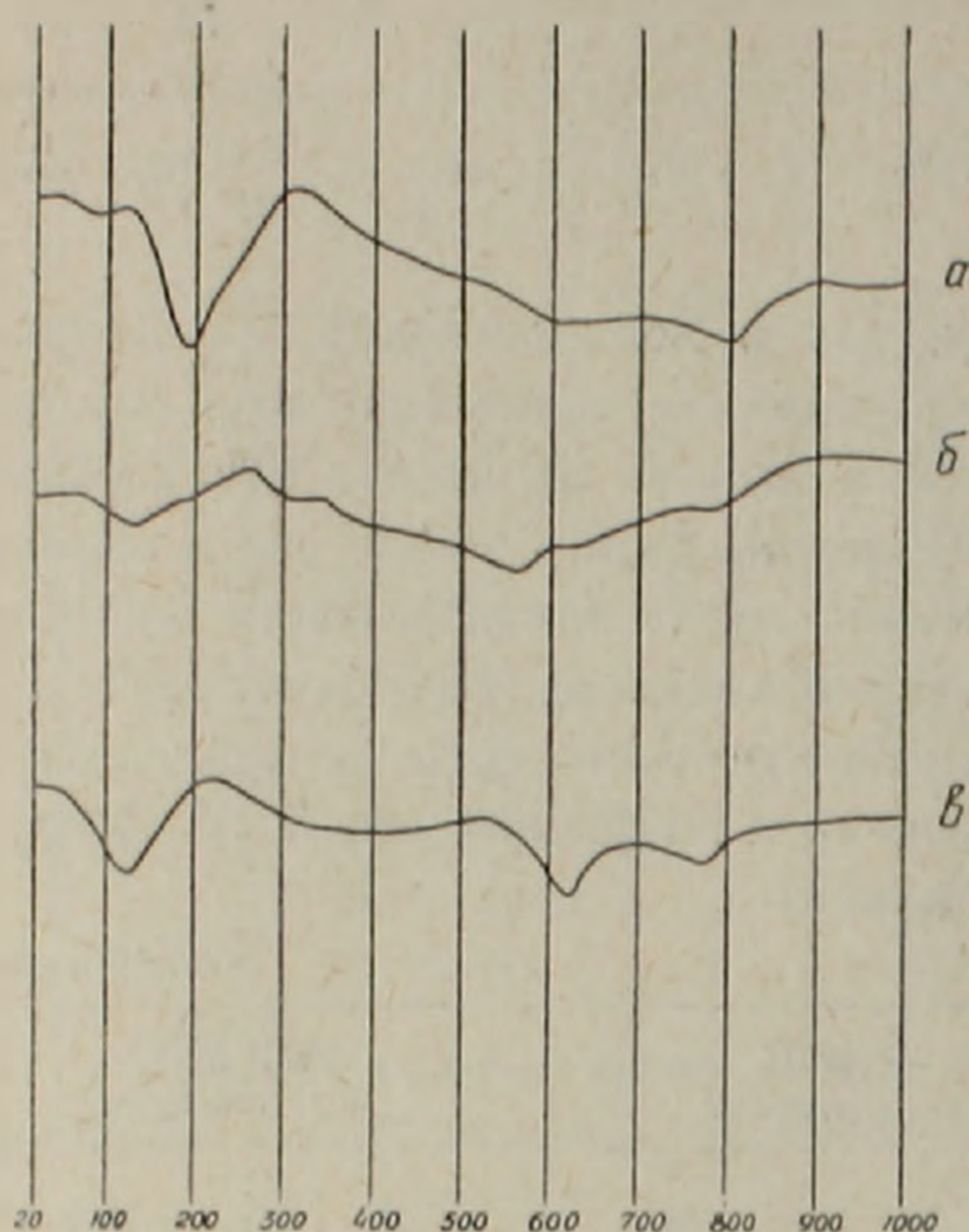
Таблица 4

№	Институт геологии и геофизики (г. Ташкент)		КИМС (г. Тбилиси)		НИГМИ (г. Ереван)	
	<i>J</i>	<i>d/n</i>	<i>J</i>	<i>d/n</i>	<i>J</i>	<i>d/n</i>
1	7	9,8	4	10		
2	10	7,1	10	7		
3					5	6,73.
4	3	6,3				
5	3	4,95				
6	5	4,11	8	4,07		
7					3	4,02
8	7	3,52	7	3,48		
9					4	3,42
10	3	3,35	1	3,30		
11	3	3,14	2	3,09	2	3,08
12	4	2,78	5	2,75		
13					2 (3)	2,68
14	5	2,57	7	2,55		
15					4 (5)	2,51
16	5	2,47	7	2,43		
17	3	2,40			4	2,41
18					4	2,36
19	9	2,23	9	2,23	10	2,21
20	3	2,12	6	2,11		
21			3	1,97		
22	5	1,90	8	1,89	7	1,88
23	1	1,83			2	1,83
24	4	1,79	4	1,79	4	1,78
25			1	1,73		
26	1	1,66	4	1,65	2	1,65
27	5	1,59	8	1,59	9	1,58
28	3	1,50	7	1,49	3	1,49
29	6	1,43	9	1,42	8	1,42
30	1	1,40	3	1,39		
31	1	1,27	2	1,27		

Примечание: Условия съемки: трубка БСВ-4, Fe—антикатод, $D=57,1$ мм, $a=0,5$ мм, $V=40$ кв, $I=10$ ма.

10 линий дебаеграммы из 31 принадлежат псиломелану.

Термическому анализу подвергнуты нерастворимый остаток темной разновидности и буровато-черный минерал прожилок (аналитик Р. С. Галстян). Ниже приводятся термограммы, расшифровка которых свиде-



Фиг. 2. Термограммы нерастворимого остатка (а), буровато-черного минерала (б) и псиломелана (в).

тельствует о том, что анализируемый минерал — псиломелан. Для сравнения приведена эталонная термограмма псиломелана по В. П. Ивановой⁽²⁾ (Фиг. 2).

Таким образом, на основании термического и рентгенометрического анализов нами достоверно установлено, что примесь в темной разновидности кальцита представлена псиломеланом.

Черный кальцит из Кафана впервые в 1957 г. изучен Э. Г. Малхасяном⁽³⁾, который делает вывод о том, что в нем в виде изоморфных примесей присутствуют Мп и Ва. Автором приводятся результаты химических анализов и, учитывая содержание СаО ниже теоретического, делается вывод об изоморфизме и компенсации МпО и ВаО недостающей части СаО. В то же время Э. Г. Малхасян считает, что Мп и Ва входят в состав минерала в виде изоморфной примеси, полностью отрицая возможность их присутствия в виде механической примеси «так



Фиг. 3. Распределение псиломелана в кристаллах кальцита. Увел. 7X.

как в описываемом минерале под микроскопом таких минералов не обнаружено» (стр. 298).

Приведенные выше данные не позволяют согласиться с этим. Под микроскопом (а также макроскопически) отчетливо наблюдается характер распределения примеси в калыците (Фиг. 3).

При растворении темной разновидности калыцита в разбавленной соляной кислоте выпадает обильный осадок, результаты изучения которого приведены выше. Осадок (примесный компонент) представляет из себя самостоятельное минеральное образование, присутствует в калыците в виде неструктурной (механической) примеси и заимствован из прожилок, имеющих широкое распространение в гидротермально переработанных барабатурских порфиритах. Доказано полное совпадение минерала прожилок и примесного компонента.

Следовательно, в данном случае темный калыцит не является новой разновидностью⁽³⁾. Белый калыцит выступает в роли кристалла-хозяина, псиломелан присутствует в нем в виде неструктурной (механической) примеси, которая была захвачена в процессе кристаллизации калыцита.

Հ. Դ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Տ. Մ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ և Թ. Ս. ԳԱԼՍՅԱՆ

Նորը Ղափանի հանքավայրի «սև» կալցիտի մասին

Ղափանի հանքավայրի Շահումյանի տեղամասում Բարաթումի պորֆիրիտները զգալի չափով հիդրոթերմալ վերամշակված են և պարունակում են զորշ-սև միներալով երակիկներ: Բարաթումի պորֆիրիտները հատող կարրոնատային երակը ունի դունաթափված տեղամասերով գունավորում:

Սույն հոդվածում քննարկվում է կարրոնատի դունավորումը՝ ներկող նյութի, ինչպես նաև խառնուրդի և կարրոնատի փոխադարձ կապի ընդլայնումը որոշելու տեսակետից:

Թերմիկական և ռենտգենաչափական անալիզների հիման վրա ստույգ հաստատված է, որ կալցիտի մուգ տարատեսակում խառնուրդը պսիլոմելան է ներկայացված ոչ ստրուկտուրային (միխանիկական) խառնուրդի ձևով:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ В. И. Михеев, Рентгенометрический определитель минералов, Госгеолтехиздат, 1957. ² В. П. Иванова, Термограммы минералов, Зап. Всес. Минер. Об-ва, вторая серия, ч. 90, вып. 1, 1961. ³ Э. Г. Малхасян, Новая разновидность черного калыцита, ДАН АрмССР, 26, № 5 (1958).

С. И. Баласанян

Направленное и наследованное развитие магматизма (на примере Армении)

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

Обобщение имеющегося фактического материала по Армении показало, что магматические комплексы разных тектоно-магматических этапов обнаруживают некоторые индивидуальные минералогические, петрохимические и геохимические признаки (¹). Они отличаются и рядом особенностей рудной минерализации, что впервые было доказано И. Г. Магакьяном (²).

Однако эволюция магматизма на протяжении геологической истории Армении характеризуется и общей направленностью. Прежде всего усматривается возрастание щелочности пород при переходе от древних к молодым тектоно-магматическим этапам. Появление богатых щелочами магматических формаций приурочивается во времени к общим поднятиям региона, когда он, в основном, пережил геосинклинальный режим и вступил на стадию субплатформенной жизни.

В эффузивах и интрузивах ранних тектоно-магматических этапов натрия преобладает над калием, но в кайнозойских породах обеих фаций наблюдается тенденция к выравниванию их содержания, что приводит к возрастанию общей щелочности пород. В составе кайнозойских формаций участвуют также щелочные породы интрузивной и эффузивной фаций, отсутствующие в докайнозойских формациях.

В продуктах эффузивного магматизма, несмотря на периодические колебания петрогенных элементов, в общем намечается увеличение содержания кремния, щелочей, но уменьшение — алюминия, двухвалентного железа, магния, кальция от ранних к поздним тектоно-магматическим этапам. В том же направлении усматривается возрастание значения чисел a , s и убывание — чисел b , c , n .

Поведение элементов несколько иное в породах интрузивной фации. При переходе от древних интрузивных комплексов к более молодым убывает содержание кремния, но увеличивается сумма щелочей и количество остальных петрогенных элементов. В указанном направлении намечается тенденция к возрастанию величины чисел a , b , c и уменьшению — чисел n , s .

Эволюция магматизма характеризуется еще одной интересной закономерностью. В направлении от ранних к более поздним тектоно-магматическим этапам наблюдается возрастающее разнообразие магматических пород и связанных с ними рудных формаций.

Эта закономерность особенно хорошо проявляется в эволюции интрузивного магматизма. Так, для интрузивов ранних тектоно-магматических этапов характерно небольшое разнообразие петрографического состава. Поразительно большим разнообразием состава отличаются интрузивные комплексы поздних этапов. По мере перехода от древних к молодым комплексам обогащаются ассоциации главнейших породообразующих минералов, акцессориев и микроэлементов. Расширяются также пределы колебания минералов и петрогенных элементов, что обуславливает возникновение от ультраосновных до кислых и щелочных типов пород и целого ряда переходных между ними разновидностей.

В сложной цепи магматических явлений Армении наиболее интенсивное и разнообразное рудообразование имело место в связи с формированием молодых магматических комплексов.

Все это свидетельствует о поступательном развитии магматических процессов и эндогенного рудообразования, что, по-видимому, является общей закономерностью, проявляющейся во всех складчатых областях.

В эволюции магматизма намечается еще одна, правда не особенно отчетливо выраженная, особенность, заключающаяся в том, что продукты магматизма каждого тектоно-магматического этапа обнаруживают некоторые общие черты химизма с продуктами предшествующего и последующего этапов. Например, эффузивы юрско-нижнемелового и верхнемелового-палеоценового этапов сходны по натриево-му характеру и низкому содержанию щелочей. С другой стороны, эффузивы основного состава верхнемелового-палеоценового этапа близко стоят к подобным породам нижнеэоценового-предолигоценового этапа по содержанию кремния и магния. Однотипные вулканогенные породы нижнеэоценового-предолигоценового и олигоценового-четвертичного этапов характеризуются повышенным содержанием щелочей и пониженным — магния, железа.

Юрские гранитоиды сходны с палеозойскими отчетливым натриевым характером. Меловые и юрские гранитоиды обладают общей пониженной щелочностью. Эоценовым интрузивам, наоборот, присуща общая повышенная щелочность. Но тем не менее, по содержанию щелочей они несколько сходны с меловыми гранитоидами и резко отличаются от юрских и палеозойских. Гранитоиды олигоценового-четвертичного этапа повторяют основные петрохимические признаки аналогичных пород предыдущего этапа.

Из всего этого вытекает, что для магматических явлений характерна и закономерность наследственного развития, имеющая, вероятно, общее значение.

Наследованное развитие наблюдается также в эндогенном рудообразовании. Так, имеются сквозные металлы, которые образовывались неоднократно в связи с разновозрастными магматическими породами, хотя и в различных количествах. К ним относятся медь, свинец, цинк, золото, серебро, селен, теллур и др.

Наблюдается повторяемость более или менее крупных месторождений меди, цинка и свинца от ранних к поздним эпохам. Медно-серноколчеданные формации встречаются со многими разновозрастными магматическими породами.

По данным И. Г. Магакьяна, колчеданные месторождения третичного возраста по типу оруденения напоминают мезозойские месторождения колчеданных руд.

В. И. Смирнов ⁽³⁾ отмечает, что закономерность наследованного развития месторождения типоморфных металлов имеет общее значение.

Таким образом, в геологической истории Армении намечается направленное и наследованное развитие магматических явлений и эндогенного рудообразования, что, по-видимому, является проявлением общей закономерности поступательного и наследованного развития внешней оболочки Земли.

Ереванский государственный
университет

Ս. Բ. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ

Մադամատիզմի ուղղված և ժառանգական զարգացումը (Հայաստանի օրինակով)

Մադամատիզմի էվոլյուցիան Հայաստանի երկրաբանական պատմության ընթացքում բնութագրվում է ընդհանուր ուղղվածությամբ:

Ժամանակի ընթացքում նկատվում է ակալիների (հատկապես կալիումի) աճ:

Մնացած էլեմենտների քանակական փոփոխությունը էֆուզիվ և ինտրուզիվ դործունեության ժամանակ կատարվում է տարբեր ձևով:

Հնից զեպի նոր տեկտոնո-մադամատիկական էտապները ավելանում է մադամատիկ ապառների և նրանց հետ կապված հանքային ֆորմացիաների բազմազանությունը: Նույն ուղղությամբ բարդանում է նույնատիպ մադամատիկ ապառների նյութական կազմը:

Մադամատիզմի էվոլյուցիայի և էնդոգեն հանքառաջացման պրոցեսում նկատվում է նաև ժառանգական զարգացում: Յուրաքանչյուր տեկտոնո-մադամատիկ էտապի էֆուզիվ և ինտրուզիվ ապառները ցուցաբերում են որոշ ընդհանուր հատկանիշներ նախորդ էտապի առաջացումների հետ: Երկրաբանական պատմության ընթացքում նկատվող մադամատիզմի և էնդոգեն հանքառաջացման պրոցեսների ուղղված և ժառանգական զարգացումը հանդիսանում է երկրի արտաքին գոտի առաջընթաց և ժառանգական զարգացման ընդհանուր օրինաչափության արտահայտություն:

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

- ¹ Ս. Մ. Баласанян, Интрузивный магматизм Сомхето-Кафанской зоны. Изд. ЕрГУ, 1963. ² И. Г. Магакьян, «Известия АН Армянской ССР», т. VI, № 5—6, (1953) ³ В. И. Смирнов, «Известия АН СССР», сер. геол., № 4, 1959.

В. А. Рихтер

Новый вид паразитических мух-тахин (Diptera, Tachinidae) из Армении

(Представлено академиком АН Армянской ССР В. О. Гулканяном 6/1 1967)

Необходимость изучения видового состава и биологии мух-тахин Армении определяется их важной ролью как паразитов насекомых, в том числе многих вредителей сельского и лесного хозяйств. В настоящей работе публикуются новые сведения, касающиеся рода *Zeuxia* Mg. (подсемейство *Dexiinae*). Род принят в объеме Мениля⁽¹⁾, объединяющего под этим названием *Zeuxia* Meigen, *Tapinomyia* Brauer et Bergenstamm, *Peyritschia* Brauer et Bergenstamm и *Ptilozeuxia* Brauer et Bergenstamm. По литературным данным⁽²⁾ два вида этого рода, для которых известна биология, являются паразитами жуков-долгоносиков (*Zeuxia cinerea* Mg.—паразит личинки *Cleonus mendicus* Gyll.; *Zeuxia nigripes* Mg.—паразит личинки *Lixus junci* Boh.).

В результате обработки материалов, собранных автором в Армении в 1965 году, было обнаружено 2 вида рода *Zeuxia*, один из которых оказался новым для науки. Данные о них приводятся ниже.

1. *Zeuxia cinerea* Mg.

Материал. Гехард, 18/VIII 1965 (1♂; В. Рихтер).

Вид указан для Армении Белановским⁽³⁾.

Распространение. Средняя полоса и юг Европейской части СССР, Армения.—Юг Зап. Европы.

2. *Zeuxia armeniaca* V. Richter, sp. n.

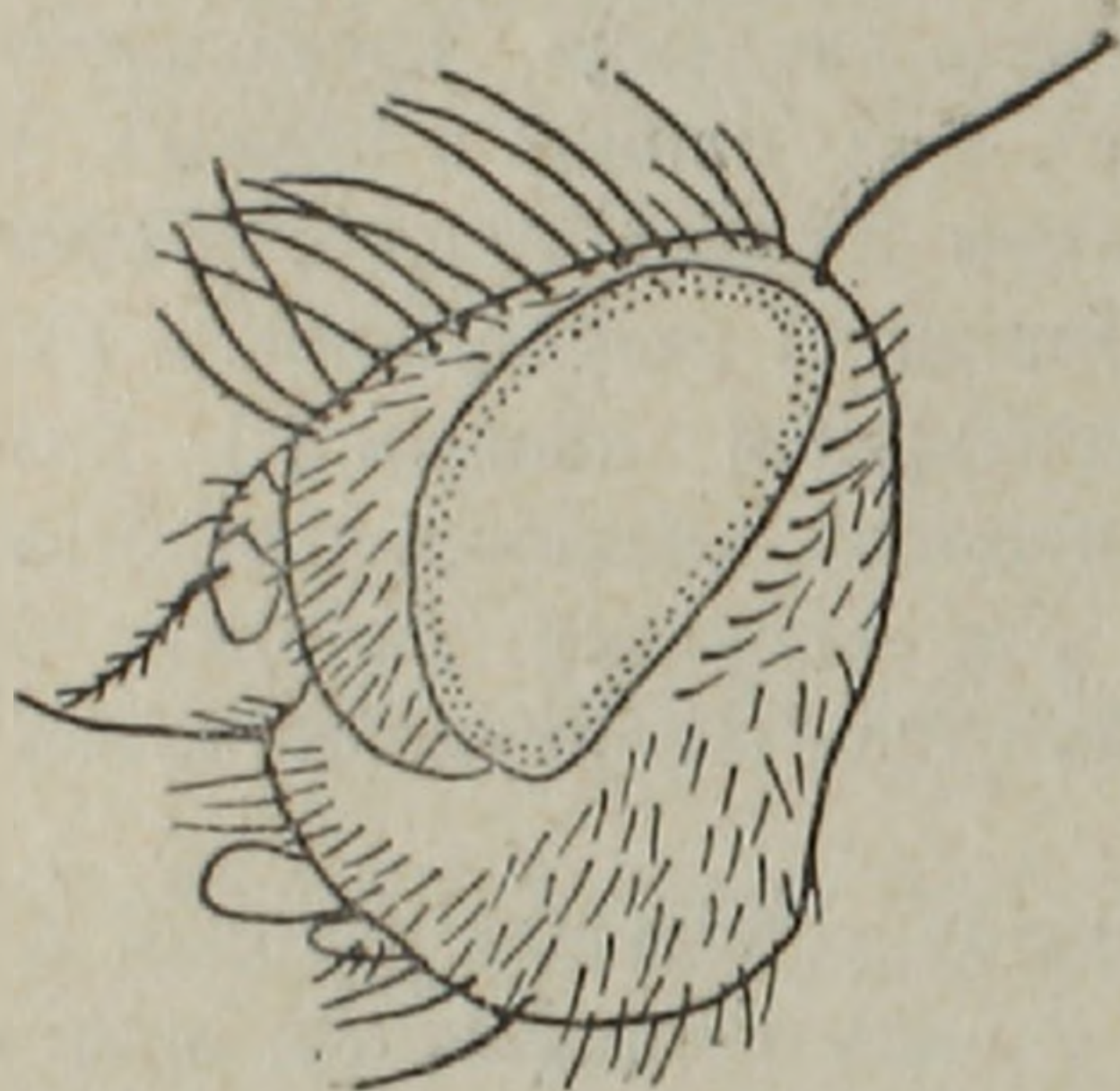
♂. Ширина лба в 2 раза меньше ширины глаза; лобная полоса коричневато-бурая; ширина скул на уровне основания усиков в 3 раза меньше поперечника глаза; 1-й и 2-й членики усиков красновато-бурые; их 3-й членик буровато-черный, на вершине слегка сужен и закруглен; длина его в 1,5 раза превышает длину 2-го членика усиков; ариста перистая; ее 3-й членик в основании утолщен на 1/5

своей длины; щупики буровато-желтые, в коротких тонких черных щетинках, умеренно утолщены на вершине; орбиты и скулы в густом серебристо-сером налете и длинных тонких черных волосках (фиг. 1); лицо, за исключением красновато-желтого нижнего края, в сером налете; затылок и щеки в сером налете и черных волосках; щетинки в числе 9—11 пар.

Среднеспинка и щиток черные, в сером налете; среднеспинка с 4 неясными черными продольными полосами, разделенными промежутками серого налета; акростихальных щетинок 2+3, дорзоцентральных 3+3, интраалярных 0+3, 1 заплечевая щетинка; щиток с крепкими базальными, латеральными и апикальными щетинками, на поверхности в стоячих черных волосках, с 2—4 тонкими дискальными щетинками.

Ноги черные, в черных волосках и щетинках.

Крылья прозрачные; M_1 изогнута под тупым углом, с отчетливым отростком (зачаточная M_2) в месте изгиба; длина отрезка M_1 от



Фиг. 1. *Zeuxia armeniaca* V. Richter, sp. n. ♂. Голова сбоку.



Фиг. 2. *Zeuxia armeniaca* V. Richter, sp. n. Гипопигий сбоку.

угла изгиба до задней поперечной жилки более, чем в 2 раза, короче предыдущего отрезка M_1 ; первая заднекрайняя ячейка открытая или замкнута на крае крыла; R_{4+5} при основании с 4 волосками; костальный шип явственный, длиннее средней поперечной жилки; чешуйки белые; жужжальца темно-желтые или желтовато-бурые.

Брюшко красновато-желтое, в переливающемся желтовато-сером налете, сверху с широкой черной срединной продольной полосой, снизу с узкой черной продольной полосой, окаймляющей подогнутые края тергитов; 2-й тергит в основании по бокам зачернен; 4-й и 5-й тергиты по заднему краю зачернены; 3-й—5-й тергиты с маргинальными и дискальными щетинками.

Гипопигий черный; церки к вершине сужены (фиг. 2), на вершине изогнуты; эдиты с закругленной вершиной.

♀. Ширина лба заметно превосходит ширину глаза; 2 орбитальных щетинки; ширина скул на уровне основания усиков больше половины поперечника глаза.

Брюшко черное, в желтовато-сером переливающимся налете; лишь 2-й и 3-й тергиты по бокам и снизу желтовато-красные.

Длина тела 9—11 мм.

Материал. Окрестности Анкавана, ущелье реки Мармарик, Армения, дубовый лес на склоне северной экспозиции, 13 ♂♂, 3 ♀♀, 7—22/VII 1965 (В. Рихтер), среди них голотип (♂ от 13/VII 1966).

Типы в коллекции Зоологического института Академии наук СССР, в Ленинграде.

В определительной таблице видов рода *Zeuxia* Mg. Мениля (¹) описываемый вид должен находиться рядом с *Z. brevicornis* Egger (⁴), с которым его сближает наличие черных волосков на скулах. От *Z. brevicornis* Egger *Z. armeniaca* V. Richter, sp. n. отличается следующими признаками: базальные членики усиков красновато-бурые; скулы широкие, их ширина у ♂ в 3 раза меньше поперечника глаза; брюшко красновато-желтое, с черным рисунком (♂) или черное, с желтовато-красным рисунком (♀); размеры тела 9—11 мм (у *Z. brevicornis* Egg. базальные членики усиков красновато-желтые; скулы узкие, их ширина в 4—5 раз меньше поперечника глаза; брюшко черное, в сером налете; размеры тела 8,5—9 мм).

Зоологический институт
Академии наук СССР

Վ. Ա. ԻԻԽՏԵՐ

Պարզիտ նաճների—տախինների (Diptera, Tachinidae) նոր տեսակ Հայաստանից

Հայաստանի տախինների (Diptera, Tachinidae) տեսակային կազմի և առանձին տեսակների բիոլոգիայի ուսումնասիրությունը առանձնապես մեծ նշանակություն ունի այն պատճառով, որ տախինները միջատների պարզիտներ են և հաճախ վարդանում են ի հաշիվ գյուղատնտեսության և անտառային փնասատու միջատների:

Ներկա աշխատանքում բերվում են նոր տվյալներ *Zeuxia* Mg. (*Dexiinae* ենթաբնտանիք) տեսակի մասին: Ըստ գրական տվյալների այդ սեռի երկու տեսակը ներկարակնձիթ բզեզների պարզիտներ են:

1965 թ. Հայաստանում հավաքված նյութերում հայտնաբերված են 2 տեսակ *Zeuxia*, որոնցից մեկը ղեկոն չնկարագրված նոր տեսակ է: Այդ տեսակը *Zeuxia armeniaca* անվան տակ նկարագրված է այս հոդվածում:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Л. П. Мениль, Nouveaux Tachinaires de la Region Palearctique principalement de l'URSS et du Japon, Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. XXXIX, 24:1—56. 1963. ² Б. Герминг, Biologie der westpaläarktischen Raupenfliegen Dipt., Tachinidae. Monograph. z. angew. Ent. 16:1—188. 1960. ³ И. Д. Белановский, Тахины Украинской ССР, часть первая: 7—190. 1951. ⁴ Н. Эггер, Beschreibung neuer Zweiflügler (Fortsetzung), Verh. zool.-bot. Ges. Wien, X: 795—802. 1860.

ФАРМАКОЛОГИЯ

Н. А. Гаспарян

Электрофизиологическое исследование совместного действия морфина, амизила и этимизола на болевую чувствительность и дыхание кролика

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР С. А. Мирзояном 19/X 1966)

Включение центральных холинолитиков, в частности амизила, в состав премедикации позволило не только устранить побочное возбуждающее действие анальгетиков группы морфина, но и значительно снизить необходимые их дозы без снижения обезболивающего эффекта (¹). Однако депримирующее действие морфина на дыхательный центр амизилом не устраняется. Более того, согласно данным П. П. Денисенко (¹), амизил, как и метамизил, в токсических дозах вызывает смерть животных от первичной остановки дыхания.

Согласно литературным данным (²⁻⁴), антифеины, в частности этимизол (этилнорантифеин), являются стимуляторами дыхания центрального действия и при этом не только не снижают, но даже несколько усиливают анальгезирующий эффект морфина. Исходя из этого, представлялось интересным исследовать влияние этимизола в комбинации с морфином и амизилом параллельно как на болевую чувствительность, так и на дыхание.

В острых опытах на бодрствующих, но кураризированных кроликах, находящихся под искусственным дыханием, нами было изучено влияние морфина, амизила, этимизола и их комбинаций на реакцию активизации в ее электроэнцефалографическом проявлении, вызванную стимуляцией седалищного нерва. Биопотенциалы коры, срединных структур таламуса, гиппокампа и ретикулярной формации среднего мозга регистрировались четырехканальным чернильно-пишущим осциллографом.

В качестве показателя функционального состояния дыхательного центра мы регистрировали электрическую активность центрального отрезка диафрагмального нерва кроликов, находящихся под неглубоким хлоралгидратовым наркозом на шею выделялся левый диафрагмальный нерв и пересекался под ключицей. Серебряными электродами с центрального отрезка диафрагмального нерва отводились токи действия, которые регистрировались на фотопленке шлейфного осциллографа Н-102. Трахеальное дыхание при помощи фотоэлектрического датчика регистрировалось на фотопленке в виде кривой дыхательных движений животного. Одновременно производилась запись ЭКГ.

Как в опытах с записью биопотенциалов головного мозга, так и в опытах с записью биоэлектрической активности диафрагмального нерва препараты вводились внутривенно в дозах: морфин 1 — 10 мг/кг, амизил — 0,5 — 2,5 мг/кг, этимизол — 2,5 — 10 мг/кг.

1. Морфин (10 мг/кг) и амизил ($2,5 \text{ мг/кг}$) повышали порог реакции активации при раздражении седалищного нерва и подавляли эффект последствия. При совместном применении морфина с амизилом реакция активации подавлялась при употреблении этих веществ в значительно меньших дозах. Важно отметить, что если от смеси малых доз морфина с амизилом эффект их действия ограничивался только подавлением длительности периода последствия без изменения величины порога, то при увеличении их уже значительно возрастал и порог реакции активаций.

Введение одного этимизола ($2,5\text{--}10 \text{ мг/кг}$) вызывало резкую десинхронизацию фоновой ЭЭГ, и потому дальнейшее наблюдение за порогом активации становилось невозможным.

В больших дозах (10 мг/кг) этимизол снимал угнетающее действие морфина (10 мг/кг) на реакцию активации только в момент стимуляции, не восстанавливая при этом эффекта последствия. Однако введение на этом фоне амизила ($2,5 \text{ мг/кг}$) не только полностью восстанавливало угнетающее действие морфина, но и усиливало его так, что даже увеличение порогового напряжения тока в 4—7 раз не приводило к появлению реакции активации.

Известно, что присущая нервным клеткам склонность к множественной импульсации, даже в ответ на одиночный активирующий стимул, утрачивается при снижении их лабильности. Исходя из этого можно заключить, что угнетение последствия уже от малых доз смеси изучаемых нами препаратов можно рассматривать как результат снижения функциональной подвижности нейтронов мозга.

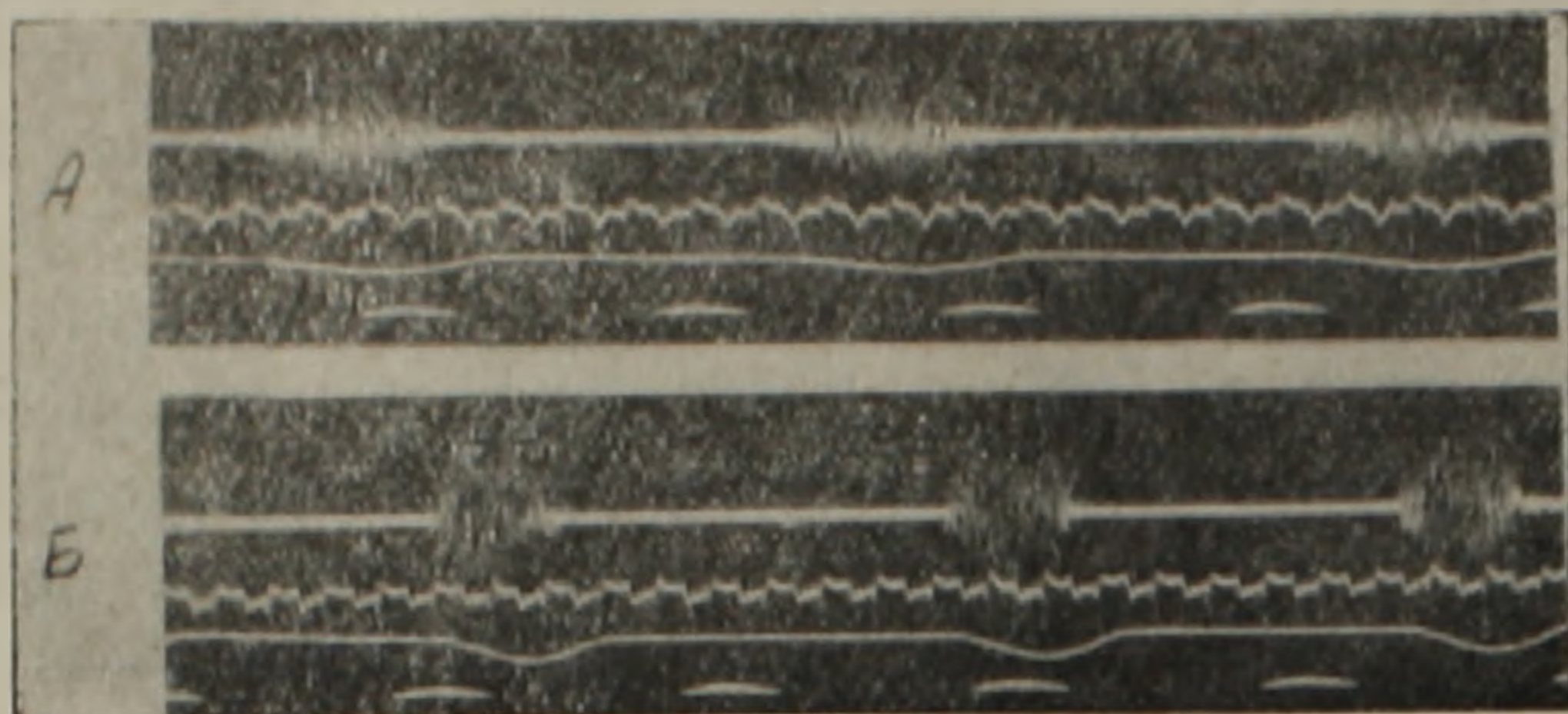
II. Морфин (10 мг/кг) вызывал угнетение дыхания. Осциллографически это выражалось в резком уменьшении амплитуды инспираторных импульсов (в 1,5—2 раза) и в некотором уменьшении количества импульсов в каждом залпе (на 10—20%). ЭКГ при этом практически не изменялась.

В противоположность морфину амизил лишь в субтоксических дозах ($2,5 \text{ мг/кг}$) вызывал незначительное снижение амплитуды инспираторных импульсов. ЭКГ при этом характеризовалась некоторым расширением комплекса QRS и увеличением зубца Т. Однако при введении амизила ($2,5 \text{ мг/кг}$) на фоне действия морфина угнетение дыхания оказывалось более выраженным, чем от одного морфина.

Этимизол ($5\text{--}10 \text{ мг/кг}$), в противоположность этим двум препаратам, вызывал резкое возбуждение дыхательного центра. На осциллограмме это выражалось значительным увеличением амплитуды инспираторных импульсов (в 1,5—2 раза) с небольшим увеличением количества импульсов в каждом залпе (10—20%). Однако период инспираторной активности несколько укорачивался (фиг. 1). Видимых изменений со стороны ЭКГ не наблюдалось.

Введение этимизола ($5\text{--}10 \text{ мг/кг}$) на фоне депрессии дыхания, вызванной комбинацией морфина с амизилом, приводило к выраженной нормализации биоэлектрической активности диафрагмального нер-

ва. Наряду с увеличением амплитуды инспираторных импульсов отмечалось увеличение количества залпов, что сопровождалось как углублением, так и учащением дыхательных движений. Однако ЭКГ по-прежнему характеризовалась расширенным комплексом QRS и увеличенным зубцом T.



Фиг. 1. Влияние этимизола на действия центрального отрезка диафрагмального нерва. А — норма; Б — после внутривенного введения этимизола (5 мг/кг). Сверху вниз: токи действия центрального отрезка диафрагмального нерва, электрокардиограмма, пневмограмма, отметка времени — 1 сек.

Таким образом, после введения этимизола каждый залп импульсации характеризуется тем, что в более короткий период инспираторной активности дыхательный центр воспроизводит большее количество импульсов с резко увеличенной амплитудой, но без заметного изменения количества залпов. Введение этимизола на фоне депрессии дыхания, вызванной комбинацией морфина с амизилом, восстанавливает функциональную деятельность центра дыхания, что выражается в увеличении амплитуды инспираторных импульсов и учащении импульсных залпов.

Вывод. Введение этимизола в состав смеси из морфина и амизила не влияет на анальгетический эффект последних препаратов, но устраняет их угнетающее действие на дыхательный центр.

Институт экспериментальной медицины
АМН СССР

Ն. Հ. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ

Հագագրների ցավազգացության և շնչառության վրա
մորֆինի, ամիզիլի և էտիմիզոլի համակցված ազդեցության
էլեկտրոֆիզիոլոգիական հետազոտությունը

Գրականության տվյալների համաձայն, անտիֆեբրիլները, մասնատրապես էտիմիզոլը, հանդիսանում են շնչառության կենտրոնական զրգոցիչներ և միաժամանակ ոչ միայն չեն թուլացնում, այլ նույնիսկ որոշ չափով ուժեղացնում են մորֆինի ցավազրկող ազդեցությունը:

նյնեւով սրանից. մեզ հետաքրքրեց ուսումնասիրել չտիմիզոյի ազդեցութիւնը՝ մորֆինի և ամիզիլի համակցութեամբ. զուգահեռաբար. ինչպես ցավազգացութեան. այնպես էլ շնչառութեան վրա:

Նստային ներվի գրգռումից առաջացած ակտիվացման ռեակցիան՝ իր էլեկտրոֆիզիոլոգիական արտահայտվածութեամբ. մեր կողմից դիտվել է որպես ցավի էլեկտրոֆիզիոլոգիական արտահայտում արթուն, բայց կուրարե ստացած ճագարների մոտ: Որպես շնչառական կենտրոնի ֆունկցիոնալ վիճակի ցուցանիշ. մենք գրանցել ենք ոչ խորը թորա-հիդրատային նարկոզի տակ գտնվող ճագարների ստոմոսնային նյարդի կենտրոնական ճյուղի էլեկտրական ակտիվութիւնը:

Փորձի արդյունքները ցույց տվեցին. որ չտիմիզոյի ներարկումը մորֆինի և ամիզիլի համակցութեամբ. չի ազդում այդ պատրաստուկների ցավազրկող ազդեցութեան վրա. բայց վերաջնում է նրանց ընկճողական ազդեցութիւնը շնչառական կենտրոնի վրա:

ЛИТЕРАТУРА — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

- ¹ П. П. Денисенко, Автореф. дисс. докт. мед. наук, Л., 1962. ² С. В. Анничков, Ю. С. Бородин. В кн. Фармакология новых седативных средств и их клиническое применение, стр. 149, Медгиз, Л., 1962. ³ Ю. С. Бородин. В кн. Фармакология новых седативных средств и их клиническое применение, стр. 169, Медгиз, Л., 1962. ⁴ Э. Д. Костин, В кн. Фармакология новых седативных средств и их клиническое применение, стр. 207, Медгиз, Л., 1962.

