

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր  
Д О К Л А Д Ы

XL, № 4

1965

Խմբագրական կոլեգիա

Редакционная коллегия

Է. Գ. ԱՅՐԻԿՅԱՆ, կենսաբանական գի-  
տությունների թեկնածու, Ա. Թ. ԲԱԲԱՅԱՆ,  
ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ, Վ. Մ. ԹԱՌԱ-  
ՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ, Վ. Հ.  
ՀՍՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ, ակադեմիկոս, Վ. Հ.  
ՂԱԶԱՐՅԱՆ, կենսաբանական գիտու-  
թյունների դոկտոր (պատ. խմբագրի տե-  
ղակալ), Գ. Մ. ՂԱՐԻԲՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթ-  
ակից-անդամ, Ս. Հ. ՄԻՐԶՈՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ  
թղթակից-անդամ, Ս. Ս. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, ՀՍՍՌ  
ԳԱ ակադեմիկոս, Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՌ  
ԳԱ ակադեմիկոս, Մ. Մ. ԶՐԲԱՇՅԱՆ, ՀՍՍՌ  
ԳԱ ակադեմիկոս (պատ. խմբագիր), Ս. Մ.  
ՍԱՊՈՆԺՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ:

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

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ի Թ Յ Ո Ի Ն

**Մաքեմասիկա**

Լ. Հ. Պետրոսյան — Հետապնդման մի խաղի խնդիրը կողու խնդրին բերելու մասին . . . . . 193

**Սողբի օեսուքյուն**

Կ. Ս. Կարապետյան — Անիդոտրոպիայի ազդեցութիւնը բետոնի սողքի վրա՝ կախված բետոնի շաղախի վերրացիայի տեղութիւնից . . . . . 197

**Ֆիզիկա**

Մ. Ե. Մովսիսյան, Ժ. Հ. Նինոյան և Լ. Թ. Բաղալյան — Մի քանի նյութերի ստիմուլացված կոմբինացիոն ցրումը . . . . . 205

**Բիոֆիզիա**

Հ. Խ. Բունյարյան, Հայկական ՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, և Ա. Վ. Հարությունյան — Գլուտամինի և սպիտակուցների ամիգային խմբերի առաջացումը գլխուղեղի հոմոգենատներում և ենթաբջջային ֆրակցիաներում . . . . . 209

**Դեղագործութիւն**

Ա. Հ. Միրզոյան, Հայկական ՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Ա. Մ. Սարգսյան — Ստամոքսի տարբեր դաշտերի շարժողական ռեակցիաները խոլինոլիտիկ դեղանյութերի ազդեցութեան ներքո . . . . . 217

**Երկրաբանութիւն**

Է. Գ. Մալխասյան և Յու. Ա. Լեյե — Ղափանի հանքային դաշտի երակային ապառների երկրաբանութիւնը . . . . . 225

**Հանքաբանութիւն**

Ա. Ա. Ավագյան — Պիրիտի ինդիվիդուների միջև երկրաչափական ընտրութեան մասին . . . . . 233

Կ. Մ. Մուրադյան — Տանձուտի կոլչեդանային հանքավայրի հանքայնացման հասակի հարցի մասին . . . . . 237

**Բույսերի ֆիզիոլոգիա**

Մ. Ք. Զայլախյան, Հայկական ՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ, Խ. Խ. Տուրեցկայա, Տ. Վ. Նեկրասովա, Վ. Ի. Կեֆելի և Զ. Ի. Սուխարյովա — Դեղձի տնկիների հանգստի շրջանը և ֆիզիոլոգիապես ակտիվ նյութերի պարունակութեան փոփոխութիւնները . . . . . 243

**Բույսերի սիսեմասիկա**

Հ. Ի. Մուլքիջանյան — Տանձենու *Pyrus theodorovii* Mulk. նոր տեսակ . . . . . 249

**Բժշկութիւն**

Կ. Ա. Քյանդարյան և Զ. Լ. Դոլաբջյան — Տարածական վեկտորէլեկտրոկարդիոգրաֆիական ռեսուսիտացիոն էքշտեյնի հիվանդութեան ժամանակ . . . . . 253

Л. А. Петросян

О сведении решения одной игры преследования на выживание к решению задачи Коши для уравнения в частных производных первого порядка

(Представлено чл.-корр. АН СССР А. А. Ляпуновым 8/III 1965)

Положим  $T = [0, \infty)$ . Рассмотрим множество вектор-функций

$$\{\varphi(x_1, x_2, x_3, x_4, t) = [\varphi_1(x_1, x_2, x_3, x_4, t), \varphi_2(x_1, x_2, x_3, x_4, t)]\},$$

заданных на  $R^4 \times T$  и со значениями в  $R^2$ , и множество вектор-функций

$$\{\psi(x_1, x_2, x_3, x_4, t) = [\psi_1(x_1, x_2, x_3, x_4, t), \psi_2(x_1, x_2, x_3, x_4, t)]\},$$

заданных на  $R^4 \times T$  и со значениями в  $R^2$ , удовлетворяющие следующим условиям.

1. Для любого  $\psi \in \{\psi\}$  и  $\varphi \in \{\varphi\}$  система уравнений

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= \varphi_1(x_1, x_2, x_3, x_4, t), \\ \dot{x}_2 &= \varphi_2(x_1, x_2, x_3, x_4, t), \\ \dot{x}_3 &= \varphi_3(x_1, x_2, x_3, x_4, t), \\ \dot{x}_4 &= \varphi_4(x_1, x_2, x_3, x_4, t) \end{aligned} \tag{1}$$

имеет единственное решение при любых начальных условиях

$$\xi = (\xi_1, \xi_2) \text{ и } \eta = (\eta_1, \eta_2).$$

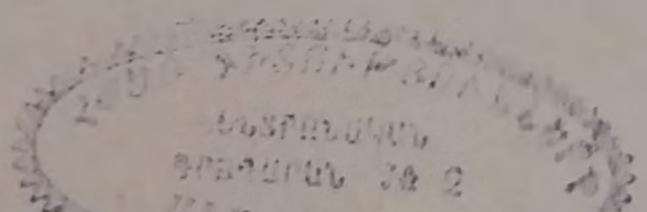
$$\begin{aligned} 2. \varphi_1^2(x_1, x_2, x_3, x_4, t) + \varphi_2^2(x_1, x_2, x_3, x_4, t) &= v^2(x_1, x_2) \\ \psi_1^2(x_1, x_2, x_3, x_4, t) + \psi_2^2(x_1, x_2, x_3, x_4, t) &= u^2(x_3, x_4), \end{aligned}$$

где  $v(x_1, x_2)$  и  $u(x_3, x_4)$  некоторые заданные строго положительные функции. Множества  $\{\psi\}$  и  $\{\varphi\}$ , удовлетворяющие 1—2, мы будем обозначать через  $E$  и  $\Pi$  соответственно.

Для любых  $\xi, \eta$  определим дифференциальную игру на выживание в нормальной форме, которую условимся обозначать  $G(\xi, \eta)$ .

Игра  $G(\xi, \eta)$  представляет собой антагонистическую игру двух лиц  $\bar{P}$  и  $\bar{E}$ . Множества вектор-функций  $\Pi$  и  $E$  представляют собой множества стратегий игроков  $\bar{P}$  и  $\bar{E}$ .

ПА-5663



Каждой ситуации  $(\varphi, \psi)$  при начальных условиях  $\xi, \eta$  однозначно соответствует некоторое решение уравнений (1), называемое партией игры, которую мы будем обозначать  $x(t)$ .

В  $R^4$  задано некоторое 3-мерное многообразие  $M$

$$x_1(t_1, t_2, t_3), x_2(t_1, t_2, t_3), x_3(t_1, t_2, t_3), x_4(t_1, t_2, t_3).$$

На нем задана некоторая достаточно гладкая ограниченная снизу вещественная функция  $b(x)$ .

Функция выигрыша в каждой ситуации  $(\varphi, \psi)$  определяется следующим образом. Пусть  $x(t)$  партия в ситуации  $(\varphi, \psi)$  и пусть

$$t_0 = \inf \{t : x(t) \in M\} \text{ и } t_0 < \infty,$$

тогда  $K(\xi, \eta, \varphi, \psi) = b(x(t_0))$ . Если же не существует такой точки  $t$ , что  $x(t) \in M$  в ситуации  $(\varphi, \psi)$ , то

$$K(\xi, \eta, \varphi, \psi) = a, \text{ где } a < \inf_{x \in M} b(x).$$

Игры такого типа без ограничения 2 на множества стратегий игроков впервые рассматривались Скарфом в (1).

Допустим, что для любой начальной позиции  $x$  существует значение игры в чистых стратегиях, и оно является непрерывно дифференцируемой функцией начальной позиции.

*Лемма 1. Если в игре  $G(\xi, \eta)$  существует ситуация равновесия в чистых стратегиях и функция  $V(x)$ , представляющая собой значение игры на выживание с начальной позиции  $x$ , непрерывно дифференцируема, то она удовлетворяет экстремально-дифференциальному уравнению*

$$\max_{\varphi_1 \varphi_2} \min_{\psi_1 \psi_2} \left[ \frac{\partial V}{\partial x_1} \varphi_1 + \frac{\partial V}{\partial x_2} \varphi_2 + \frac{\partial V}{\partial x_3} \psi_1 + \frac{\partial V}{\partial x_4} \psi_2 \right] = 0, \quad (2)$$

при граничном условии

$$V(x) = b(x), \text{ для } x \in M.$$

Используя (2) и условие 2 на стратегии можно, пользуясь правилом неопределенных множителей, свести наше экстремально-дифференциальное уравнение к дифференциальному уравнению в частных производных первого порядка.

Для нахождения

$$\max_{\varphi_1 \varphi_2} \left[ \frac{\partial V}{\partial x_1} \varphi_1 + \frac{\partial V}{\partial x_2} \varphi_2 + \frac{\partial V}{\partial x_3} \psi_1^* + \frac{\partial V}{\partial x_4} \psi_2^* \right]$$

при условии

$$\varphi_1^2 + \varphi_2^2 = v^2(x_1, x_2)$$

и

$$\min_{\psi_1 \psi_2} \left[ \frac{\partial V}{\partial x_1} \varphi_1^* + \frac{\partial V}{\partial x_2} \varphi_2^* + \frac{\partial V}{\partial x_3} \psi_1 + \frac{\partial V}{\partial x_4} \psi_2 \right]$$

при условии

$$\psi_1^2 + \psi_2^2 = u^2(x_3, x_4),$$

пользуемся правилом неопределенных множителей Лагранжа, согласно которому экстремальная точка должна удовлетворять системе

$$\frac{\partial V}{\partial x_1} + \lambda_P 2\varphi_1^* = 0, \quad \frac{\partial V}{\partial x_3} + \lambda_E 2\psi_1^* = 0$$

$$\frac{\partial V}{\partial x_2} + \lambda_P 2\varphi_2^* = 0, \quad \frac{\partial V}{\partial x_4} + \lambda_E 2\psi_2^* = 0. \quad (3)$$

Откуда, исключая  $\lambda_P, \lambda_E, \varphi_2^*, \psi_2^*$ , получаем

$$\begin{aligned} & \varphi_1^* \left[ \frac{\partial V}{\partial x_1} + \frac{\partial V}{\partial x_2} \cdot \frac{\partial V}{\partial x_2} / \frac{\partial V}{\partial x_1} \right] + \\ & + \psi_1^* \left[ \frac{\partial V}{\partial x_3} + \frac{\partial V}{\partial x_4} \cdot \frac{\partial V}{\partial x_4} / \frac{\partial V}{\partial x_3} \right] = 0. \end{aligned}$$

Из 2 немедленно получаем и выражения для оптимальных стратегий

$$\varphi_1^* = v(x_1, x_2) \cdot \frac{\partial V}{\partial x_1} / \sqrt{\left(\frac{\partial V}{\partial x_1}\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial x_2}\right)^2}, \quad (4)$$

$$\psi_1^* = u(x_3, x_4) \cdot \frac{\partial V}{\partial x_3} / \sqrt{\left(\frac{\partial V}{\partial x_3}\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial x_4}\right)^2}.$$

При этом для  $\varphi_1^*$  знак корня берется равным знаку  $\frac{\partial V}{\partial x_1}$ , а для  $\psi_1^*$  знак

корня берется противоположным знаку  $\frac{\partial V}{\partial x_3}$ .

Если  $\frac{\partial V}{\partial x_1} \cdot \frac{\partial V}{\partial x_3} \neq 0$ , то

получаем

$$\frac{\left(\frac{\partial V}{\partial x_1}\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial x_2}\right)^2}{\left(\frac{\partial V}{\partial x_3}\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial x_4}\right)^2} = \frac{u^2(x_3, x_4)}{v^2(x_1, x_2)}. \quad (5)$$

Таким образом мы получили, что функция значения игры  $V(x)$  должна быть решением задачи Коши для уравнения (5) при граничном условии  $V(x)|_M = b(x)$ .

Если интерпретировать  $u$  и  $v$  как скорости игроков  $\bar{E}$  и  $\bar{P}$ , то полученное уравнение имеет интересный теоретико-игровой смысл.

„Чем больше скорость игрока, тем менее подвержена изменению функция выигрыша при отклонении им от оптимальной стратегии“.

Можно показать, что наличие решения задачи Коши для уравнения (5) является достаточным условием существования непрерывно дифференцируемого значения игры. Это дает нам следующую характеристическую теорему.

**Теорема.** Для того, чтобы игра  $G(\xi, \eta)$  имела бы непрерывно дифференцируемое значение в чистых стратегиях, необходимо и достаточно, чтобы задача Коши для уравнения

$$\frac{\left(\frac{\partial V}{\partial x_1}\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial x_2}\right)^2}{\left(\frac{\partial V}{\partial x_3}\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial x_4}\right)^2} = \frac{u^2(x_3, x_4)}{v^2(x_1, x_2)}$$

при граничном условии

$$V(x) = b(x) \text{ для } x \in M$$

имела бы решение.

Решение задачи Коши для общего квазилинейного уравнения в частных производных первого порядка может быть найдено методом Коши (2). Там же даны некоторые условия на многообразии  $M$  и функции  $v(x)$ ,  $u(x)$ ,  $b(x)$ , при которых это решение существует. Однако во многих конкретных задачах преследования на выживание существование и непрерывная дифференцируемость функции значения игры следуют из теоретико-игровых соображений. Тогда, по теореме, решение задачи Коши для уравнения (5) существует, и оно используется для нахождения значения игры  $V(x)$  и оптимальных стратегий для игроков  $\bar{P}$  и  $\bar{E}$ .

Ленинградский ордена Ленина  
государственный университет  
им. А. А. Жданова

#### Լ. Հ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

#### Հետապնդման մի խաղի խնդիրը Կոշու խնդրին բերելու մասին

Գիտարկվում է զիֆերենցիալ անտագոնիստիկ հետապնդման խաղ հարթութայան վրա:  $\bar{P}$  և  $\bar{E}$  խաղացողները շարժվում են հարթութայան վրա հնարավորություն ունենալով յուրաքանչյուր պահին փոխելու իրենց շարժման ուղղությունը: Չորս շափանի տարածութայան մեջ տրված է մի երեք շափանի մի բազմաձևություն, որի վրա որոշված է մի իրական  $b(x)$  ֆունկցիա: Հենց որ խաղացողները դրավում են  $M$  բազմության պատկանող մի  $x$  կետը, խաղը ավարտվում է և  $\bar{E}$  խաղացողը վճարում է  $\bar{P}$  խաղացողին  $b(x)$  գումարը: Աշխատանքում ցույց է տրվում, որ գուտ ստրատեգիաներում խաղի արժեքի գոյությունը համարժեք է մի մասնակի ածանցյալներով զիֆերենցիալ հավասարման Կոշու խնդրի լուծման գոյությանը:

#### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

<sup>1</sup> Г. Е. Скарф, On differential games with survival payoff. Ann. of Math. Studies, № 39, Princeton, 1957. <sup>2</sup> Р. Курант, Уравнения с частными производными, М., 1964.

ТЕОРИЯ ПОЛЗУЧЕСТИ

К. С. Карапетян

Влияние анизотропии на ползучесть бетона в зависимости от продолжительности вибрации бетонной смеси

(Представлено академиком АН Армянской ССР Н. Х. Арутюняном 28/XII 1964)

В работе приводятся результаты исследования влияния анизотропии на ползучесть бетона при сжатии и растяжении в зависимости от продолжительности вибрации бетонной смеси.

Опыты были поставлены на призматических образцах и восьмерках, изготовленных в вертикальных и горизонтальных формах (1-4). Бетон был приготовлен на песке и щебне из дробленного вулканического шлака Аванского месторождения (г. Ереван). В качестве вяжущего материала был применен пуццолановый портландцемент Араратского завода, активностью  $R_{ц} = 484 \text{ кг/см}^2$ .

Составы бетонов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Составы бетонов

Продолжительность вибрации в секундах	Состав бетона по весу	Расход материалов на 1 м <sup>3</sup> бетона в кг				В/Ц	γ <sub>с</sub> в т/м <sup>3</sup>
		цемент	песок	щебень	вода		
30	1 : 2,40 : 2,44	287	689	709	300	1,045	1,985
60	1 : 2,43 : 2,49	290	703	722	303	1,044	2,018

Всего было приготовлено 24 призмы и 24 восьмерки, включающие равное количество образцов для испытания перпендикулярно и параллельно слоям. Из общего количества образцов 50% вибрировалось 30 секунд, а 50% — 60 секунд. Призмы и восьмерки имели сечение 10 × 10 см. Высота призм составляла 40 и 60 см, а восьмерок 60 см.

Для исследования влияния анизотропии на ползучесть бетона при сжатии и растяжении в зависимости от продолжительности вибрации под длительную нагрузку были установлены 12 призм и 12 восьмерок высотой 60 см. Из каждой разновидности образцов устанавливалось по 3 образца. Возраст бетона к моменту длительного нагружения составлял 28 дней. Напряжение в призмах составляло 30 кг/см<sup>2</sup>, а в восьмерках — 3 кг/см<sup>2</sup>.

После освобождения от форм в процессе длительных опытов образцы хранились в помещении при температуре  $T = 21 \pm 5^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $P = 70 \pm 11\%$

Результаты испытания кубиков размерами  $10 \times 10 \times 10$  см и призм высотой 40 см в 28-дневном возрасте приведены в табл. 2.

Таблица 2

Влияние анизотропии на прочность бетона при сжатии в зависимости от продолжительности вибрации

Продолжительность вибрации в секундах	Прочностные характеристики бетона, когда направление сжимающей силы по отношению к слоям бетона						$\frac{R'_{\text{пр.}}}{R_{\text{пр.}}}$
	перпендикулярно			параллельно			
	$R$ в $\text{кг/см}^2$	$R_{\text{пр.}}$ в $\text{кг/см}^2$	$\frac{R_{\text{пр.}}}{R}$	$R'$ в $\text{кг/см}^2$	$R'_{\text{пр.}}$ в $\text{кг/см}^2$	$\frac{R'_{\text{пр.}}}{R'}$	
30	142	72	0,51	120	95	0,79	1,32
60	131	75	0,57	124	93	0,75	1,24

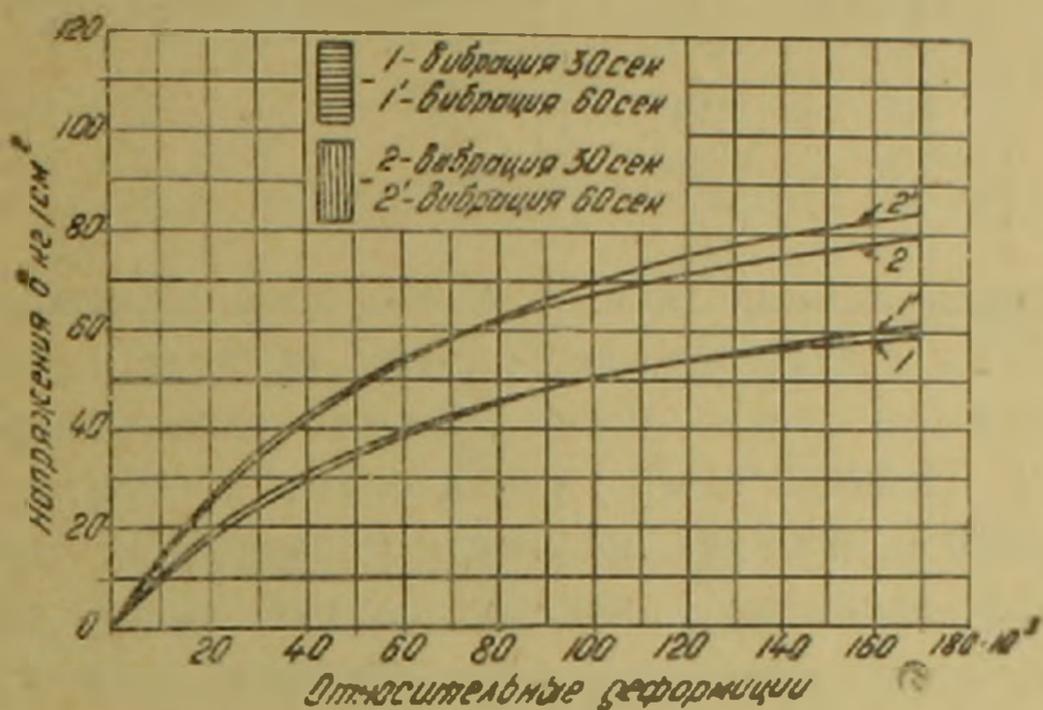
Как видно из табл. 2, увеличение продолжительности вибрации от 30 до 60 секунд практически не оказало влияния как на кубиковую, так и на призмную прочность бетона. Однако на основании полученных данных все же с увеличением продолжительности вибрации отношение  $\frac{R'_{\text{пр.}}}{R_{\text{пр.}}}$  уменьшается. Таким образом, с увеличением продолжительности вибрации бетона влияние анизотропии на призмную прочность уменьшается.

На фиг. 1 представлены кривые деформаций призм, испытанных перпендикулярно и параллельно слоям укладки бетона. Как видим, анизотропия оказывает большое влияние на деформации бетона, при этом деформации призм, испытанных перпендикулярно слоям, заметно больше деформаций призм, испытанных параллельно слоям. Разница деформаций образцов, которые вибрировались 30 и 60 секунд, как при вертикальных, так и горизонтальных положениях форм незначительна. Тем не менее вытекает вывод, что с увеличением продолжительности вибрации деформации бетона уменьшаются.

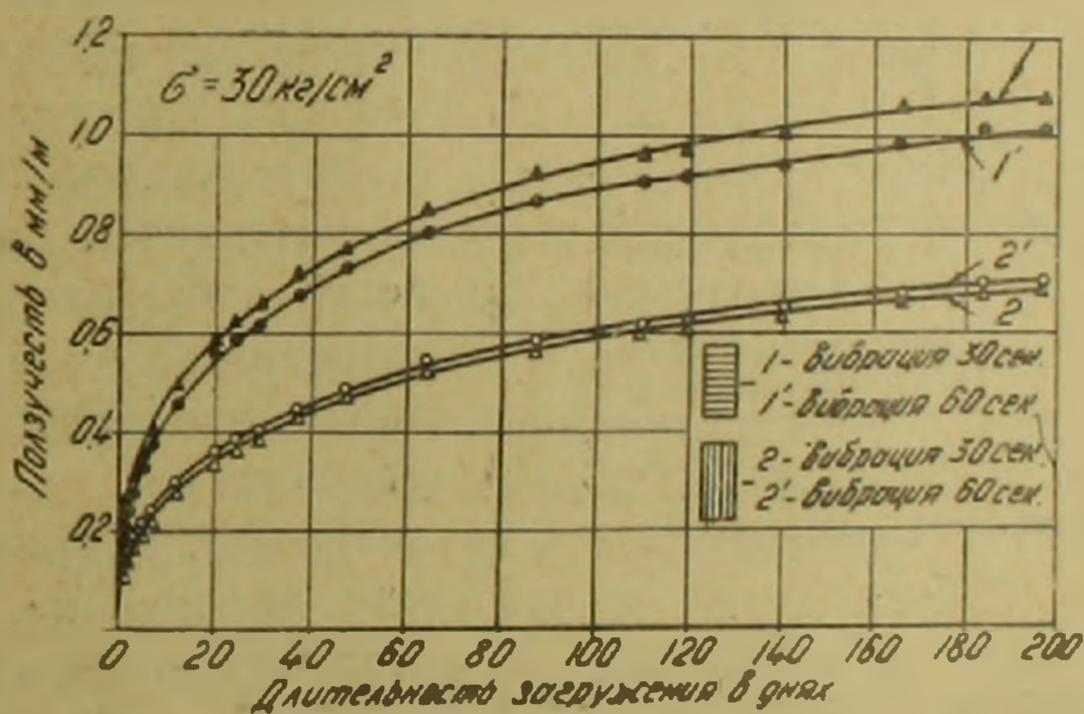
На основании полученных результатов можно также заключить, что с увеличением продолжительности вибрации влияние анизотропии на деформативность бетона при сжатии уменьшается.

Как уже указывалось, призмная прочность и деформативность бетона определялись испытанием призм высотой 40 см, а ползучесть испытанием призм высотой 60 см. Нет сомнения, что если бы и призмная прочность, а также деформации определялись бы на призмах высотой 60 см, то влияние анизотропии на призмную прочность и деформативность бетона получилось бы еще больше. Одновременно более заметнее стало бы и уменьшение влияния анизотропии на призмную прочность и деформативность бетона с увеличением продолжительности вибрации.

На фиг. 2 приведены кривые ползучести бетона при сжатии по испытаниям образцов перпендикулярно и параллельно слоям. Как видим, кривые ползучести призм, испытанных параллельно слоям при вибрации 30 и 60 секунд, практически совпадают (кривые 2 и 2'). Что касается кривых ползучести призм, испытанных перпендикулярно слоям, то в этом случае кривая ползучести призм, которые вибрировались 60 секунд (кривая 1'), расположилась хотя и незначительно, но все же ниже кривой ползучести тех призм, которые вибрировались 30 секунд (кривая 1).



Фиг. 1.



Фиг. 2.

На основании этих опытов можно прийти к выводу, что с увеличением продолжительности вибрации бетонной смеси ползучесть уменьшается. Причем это уменьшение в случае испытания призм перпендикулярно слоям более заметно, чем в случае испытания призм параллельно слоям.

Отношение деформаций ползучести образцов, испытанных перпендикулярно слоям, к деформациям ползучести образцов, испытанных параллельно слоям, при вибрации 30 секунд составляет 1,59, а при вибрации 60 секунд — 1,43. Таким образом, с увеличением продолжительности вибрации бетона влияние анизотропии на ползучесть бетона при сжатии также уменьшается.

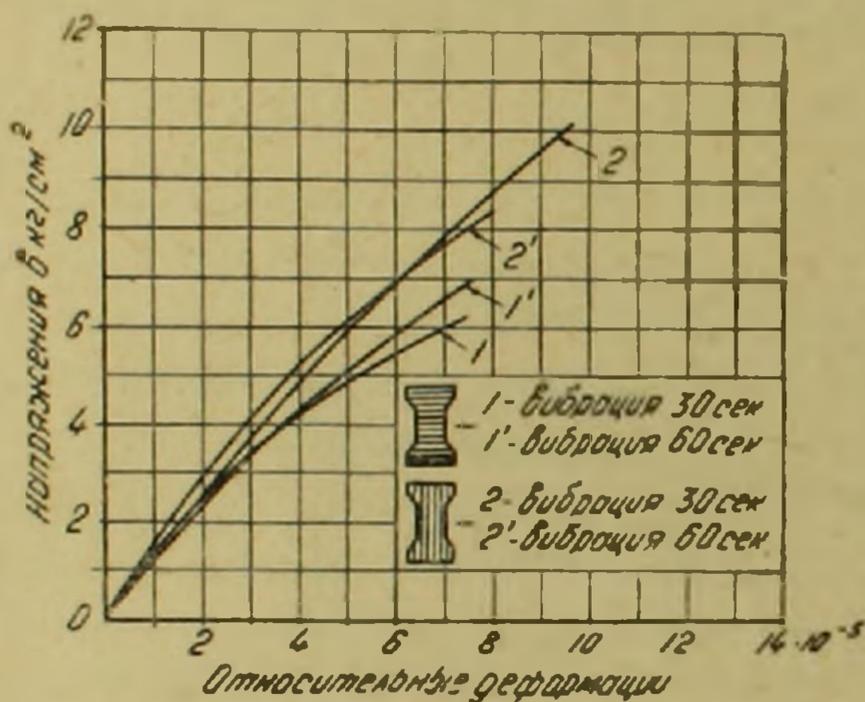
В табл. 3 приведены прочностные показатели бетона при растяжении в возрасте 28 дней.

Таблица 3

Влияние анизотропии на прочность бетона при растяжении в зависимости от продолжительности вибрации бетона

Продолжительность вибрации в секундах	Прочностные характеристики бетона, когда направление растягивающей силы по отношению к слоям бетона						$\frac{R_p}{R'_p}$
	перпендикулярно			параллельно			
	$R$ в $\text{кг/см}^2$	$R_p$ в $\text{кг/см}^2$	$\frac{R_p}{R}$	$R'$ в $\text{кг/см}^2$	$R'_p$ в $\text{кг/см}^2$	$\frac{R'_p}{R'}$	
30	142	6,9	0,048	120	11,3	0,09	1,69
60	131	7,7	0,059	124	9,3	0,075	1,21

На основании данных табл. 3 более продолжительная вибрация бетона приводит к некоторому повышению предела прочности бетона на растяжение в том случае, когда образцы испытываются перпендикулярно слоям. Наблюдаемое с увеличением продолжительности вибрации некоторое понижение прочности образцов, испытанных параллельно слоям, по-видимому, является случайным. К такому выводу



Фиг. 3.

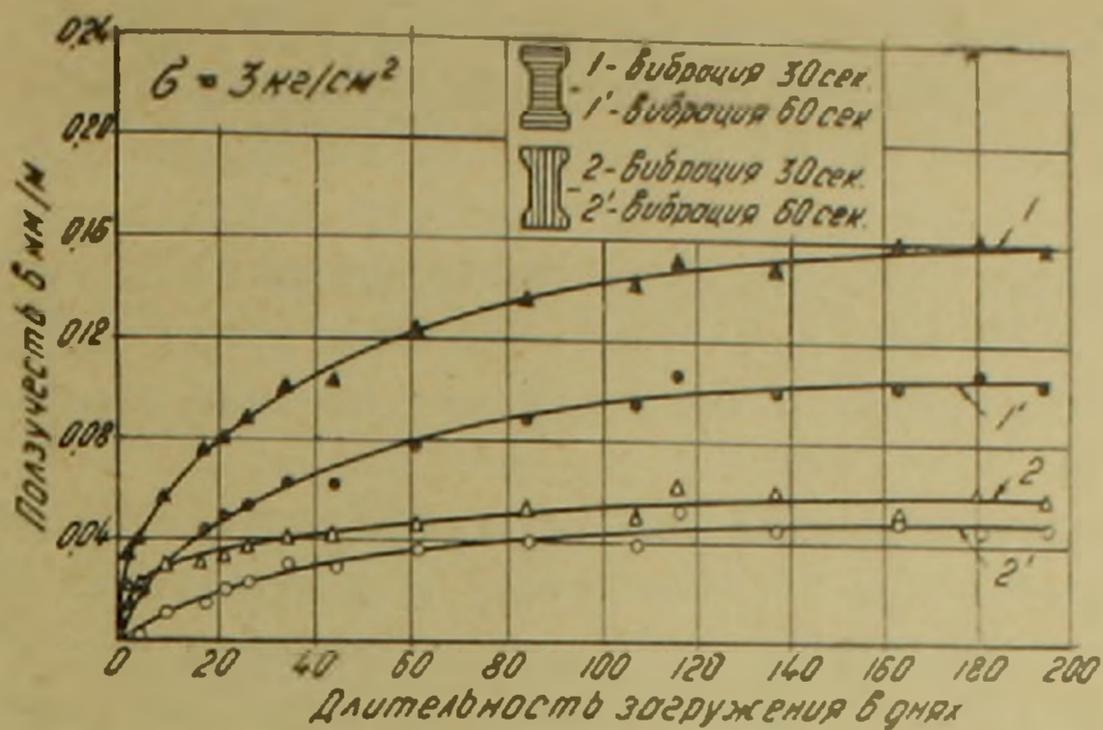
приводят опыты изучения влияния анизотропии на деформативность и ползучесть бетона при растяжении, которые будут рассмотрены ниже.

На основании данных табл. 3 с увеличением продолжительности вибрации влияние анизотропии на предел прочности бетона при растяжении также уменьшается.

На фиг. 3 приведены кривые деформации бетона при растяжении, на основании которых с увеличением продолжительности вибрации деформации бетона, как и в случае сжатия, уменьшаются. Причем уменьшение деформаций растяжения более заметно в случае испытания образцов перпендикулярно слоям. Одновременно можно также отметить, что с увеличением продолжительности вибрации влияние анизотропии на деформации бетона при растяжении уменьшается.

На фиг. 4 представлены кривые ползучести бетона при растяжении по испытаниям образцов перпендикулярно и параллельно слоям, на основании которой влияние анизотропии на ползучесть бетона при растяжении весьма существенно. Отношение деформаций ползучести образцов, испытанных перпендикулярно слоям, к деформациям ползучести образцов, испытанных параллельно слоям, в случае вибрации

30 секунд составляет 2,7, а в случае 60 секунд — 2,21. Это означает, что с увеличением продолжительности вибрации бетонной смеси влияние анизотропии на ползучесть бетона при растяжении уменьшается.



Фиг. 4.

Увеличение продолжительности вибрации от 30 до 60 секунд привело к уменьшению деформаций ползучести бетона по испытаниям образцов перпендикулярно слоям на 35%, а по испытаниям образцов параллельно слоям — 19%. Таким образом, и в случае растяжения, как и при сжатии, влияние продолжительности вибрации на ползучесть бетона более существенно для образцов, испытываемых перпендикулярно слоям.

Сравнение опытов сжатия и растяжения позволяет также отметить, что влияние продолжительности вибрации на ползучесть бетона при растяжении более существенно, чем при сжатии.

Анизотропия бетона является следствием внутреннего расслаивания, которое имеет место при его укладке и уплотнении (\*). Поэтому вполне понятно, что с увеличением продолжительности вибрации влияние анизотропии как на прочность, так и на деформативность бетона должно уменьшиться. Объясняется это тем, что с увеличением продолжительности вибрации все большее количество излишней воды отжимается на поверхность бетона и меньшее количество задерживается под частицами крупного заполнителя. Это приводит к уменьшению дефектов, которые образуются в бетоне в результате внутреннего расслаивания.

При бетонировании призм в вертикальных формах отжатие излишней воды на поверхность бетона более затруднительно, чем при бетонировании призм в горизонтальных формах. Поэтому отжатие излишней воды в случае бетонирования образцов в горизонтальных формах происходит гораздо быстрее, и по этой причине положительный эффект более продолжительной вибрации получается меньше, чем в случае бетонирования образцов в вертикальных формах. Этим объясняется то явление, что с увеличением продолжительности ви-

брации влияние анизотропии на прочность, деформативность и ползучесть бетона уменьшается.

*Выводы.* 1. С увеличением продолжительности вибрации бетона призмочная прочность увеличивается, а деформации уменьшаются. Влияние продолжительности вибрации на прочность и деформативность бетона в случае испытания призм перпендикулярно слоям более существенно, чем в случае испытания призм параллельно слоям.

2. С увеличением продолжительности вибрации бетона ползучесть при сжатии уменьшается. Влияние продолжительности вибрации на ползучесть бетона в случае испытания призм перпендикулярно слоям более существенно, чем в случае испытания призм параллельно слоям.

3. С увеличением продолжительности вибрации бетона прочность бетона на растяжение увеличивается, а деформации уменьшаются. Влияние продолжительности вибрации на прочность и деформативность бетона при растяжении в случае испытания образцов перпендикулярно слоям более существенно, чем в случае испытания образцов параллельно слоям.

4. С увеличением продолжительности вибрации бетона ползучесть при растяжении уменьшается. Влияние продолжительности вибрации на ползучесть бетона в случае испытания образцов перпендикулярно слоям более существенно, чем в случае испытания образцов параллельно слоям.

5. Влияние продолжительности вибрации на ползучесть бетона в случае растяжения более существенно, чем в случае сжатия.

6. С увеличением продолжительности вибрации влияние анизотропии на призмочную прочность и на прочность бетона при растяжении уменьшается.

7. С увеличением продолжительности вибрации влияние анизотропии на деформативность бетона при сжатии и растяжении уменьшается.

8. С увеличением продолжительности вибрации влияние анизотропии на ползучесть бетона при сжатии и растяжении уменьшается.

Институт математики и механики  
Академии наук Армянской ССР

Կ. Ս. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

**Անիզոտրոպիայի ազդեցությունը բետոնի սողի վրա՝  
կախված բետոնի շաղախի վերացիայի սեռությունից**

*Աշխատանքը նվիրված է բետոնի սողի վրա անիզոտրոպիայի ազդեցության հետազոտությանը սեղման և ձգման ժամանակ՝ կախված վերացիայի սեռությունից:*

*Փորձերը ցույց են տվել, որ վերացիայի սեռության մեծացման հետ մեծանում են բետոնի պրիզմայական ամրությունը և ամրությունը ձգման դեպքում, իսկ սողի և կարճատև փորձարկման դեֆորմացիաները փոքրանում են:*

Վերրացիայի տեղում ազդեցությունը բնտոնի ամբողջան, դեֆորմատիկ հատկությունների, ինչպես նաև սողբի դեֆորմացիաների վրա շերտերին ուղղահայաց փորձարկնպես սեղմման, այնպես էլ ձգման ժամանակ:

Վերրացիայի տեղում ազդեցությունը բնտոնի սողբի վրա ձգման դեպքում ավելի էական է, քան սեղմման դեպքում:

Վերրացիայի տեղում մեծացման նետ անիզոտրոպիայի ազդեցությունը բնտոնի ամբողջան, դեֆորմատիկ հատկությունների և սողբի վրա փորքանում է ինչպես սեղմման, այնպես էլ ձգման ժամանակ:

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

<sup>1</sup> К. С. Карапетян, ДАН АрмССР, XXIV, № 4 (1957). <sup>2</sup> К. С. Карапетян, Известия АН АрмССР (серия физ.-мат. наук), 10, № 6 (1957). <sup>3</sup> К. С. Карапетян, ДАН АрмССР, XXXIV, № 1 (1964). <sup>4</sup> К. С. Карапетян, Известия АН АрмССР (серия физ.-мат. наук), т. 17, № 4 (1964).



М. Е. Мовсесян, Ж. О. Ниноян и Л. Т. Бадалян

### Стимулированное комбинационное рассеяние некоторых веществ

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР М. Л. Тер-Микаеляном 30/XII 1964)

В последнее время рядом авторов изучалось стимулированное комбинационное рассеяние разных органических веществ (<sup>1-5</sup>).

Нами получены спектры стимулированного комбинационного рассеяния—анизола, хлорбензола, хлоропрена, дихлорэтана, ацетофенона, ацетилацетона и хлороформа. В известной нам литературе отсутствуют данные относительно стимулированного комбинационного рассеяния этих веществ.

Источником возбуждения стимулированного комбинационного рассеяния служил рубиновый генератор мощных импульсов, работающий в режиме накопления.

Кювета с веществом, длиной 100 м.м, была помещена вне резонатора. Излучение генератора фокусировалось линзой,  $F=94$  м.м, в центр кюветы.

Спектры стимулированного комбинационного рассеяния зарегистрированы фотографическим методом на спектрографе ИСП-51 с камерой УФ-84.

Частоты стоксовых и антистоксовых линий в спектрах стимулированного комбинационного рассеяния приведены в таблице. В таблице приведены также спектры стимулированного комбинационного рассеяния для некоторых ранее изученных веществ. Приведенные частоты в ряде случаев дополняют известные данные литературы.

Для ацетофенона наблюдались фактически частоты двух колебаний, одна  $997$  см<sup>-1</sup> и другая  $3066$  см<sup>-1</sup>. Подобная картина наблюдалась и для хлоробензола и анизола. Комбинация этих частот (<sup>3</sup>) нами не наблюдалась, возможно из-за недостаточной мощности возбуждающего луча.

Для тех веществ, для которых есть расчеты или экспериментальные отнесения, все наблюденные нами частоты относятся к полным симметричным колебаниям молекул.

Необходимо отметить, что часто, особенно для ксилолов наблю-

далось расщепление стоксовых линий, при нерасщепленной возбуждающей (спектры ксилолов не приведены в таблице).

Таблица

Вещество	Комбинационные частоты	
	стоксовые $\text{см}^{-1}$	антистоксовые $\text{см}^{-1}$
Бензол	988 $\pm$ 2 1976 $\pm$ 3 (2 $\times$ 988) 2970 $\pm$ 2 (3 $\times$ 990)	993 $\pm$ 2
Толуол	1003 $\pm$ 5 2001 $\pm$ 3 (2 $\times$ 1000)	1007 $\pm$ 3 2009 $\pm$ 2 (2 $\times$ 1005)
Нитробензол	1345 $\pm$ 1 2686 $\pm$ 3 (2 $\times$ 1343)	1346 $\pm$ 1 2690 $\pm$ 3 (2 $\times$ 1345)
Циклогексан	2853 $\pm$ 2	2856 $\pm$ 3
Ацетофенон	997 $\pm$ 2 1996 $\pm$ 2 (2 $\times$ 998) 3066 $\pm$ 3	996 $\pm$ 2 1995 $\pm$ 2 (2 $\times$ 997)
Дихлорэтан	2955 $\pm$ 3	2959 $\pm$ 3
Хлоропрен	1630 $\pm$ 5	1640 $\pm$ 3 1627 $\pm$ 3
Хлорбензол	1000 $\pm$ 2 2001 $\pm$ 4 (2 $\times$ 1000) 3003 $\pm$ 2 (3 $\times$ 1001) 3066 $\pm$ 3	1003 $\pm$ 2 2006 $\pm$ 3 (2 $\times$ 1003) 3005 $\pm$ 3 (3 $\times$ 1002)
Анизол	995 $\pm$ 1 1987 $\pm$ 2 (2 $\times$ 994) 3070 $\pm$ 3	996 $\pm$ 2 1987 $\pm$ 2 (2 $\times$ 994)
Хлороформ	667 $\pm$ 2 1334 $\pm$ 2 (2 $\times$ 667) 2004 $\pm$ 2 (3 $\times$ 668) 2673 $\pm$ 2 (4 $\times$ 668)	666 $\pm$ 2 1335 $\pm$ 2 (2 $\times$ 667) 1996 $\pm$ 2 (3 $\times$ 665)
Ацетилацетон	2925 $\pm$ 2	2923 $\pm$ 2
Нафталин	1378 $\pm$ 3	1372 $\pm$ 2

Обычно для антистоксовых линий наблюдается диффузное крыло со стороны меньших частот (меньших смещений от возбуждающей). Для хлоропрена антистоксовская линия представляет дублет, расстояние между линиями 13  $\text{см}^{-1}$ .

В настоящее время в лаборатории производятся температурные исследования стимулированного комбинационного рассеяния изученных веществ.

Մ. Ե. ՄՈՎՍԻՍՅԱՆ, Ժ. Հ. ՆԻՆՅԱՆ ԵՎ Լ. Թ. ԲԱԿԱԼՅԱՆ

**Մի Բանի Նյութերի ստիմուլացված կոմբինացիոն ցրումը**

Ուսումնասիրվել է մի շարք օրգանական նյութերի ստիմուլացված կոմբինացիոն ցրումը՝ Ստացվել են գրականության մեջ հայտնի և մի շարք նոր (անիզոլ, քլորբենզոլ, քլորոպրեն, դիքլորէթան, ացետոֆենոն, ացետիլացետոն, նավթալին, քլորոֆորմ) նյութերի ստիմուլացված կոմբինացիոն ցրման սպեկտրները:

Զափվել են ստորայան և անտիստորայան գծերի հաճախականությունները:  
Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ դիտված բոլոր հաճախականությունները համա-  
պատասխանում են մոլեկուլների լրիվ սիմետրիկ տատանումներին:  
Անտիստորայան գծերի մոտ սովորաբար դիտված է դիֆուզիոն շերտ, որը չեղված է դեպի  
բոլոր հաճախականությունների կողմը:

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

<sup>1</sup> Г. Екхард и др., Stimulated Raman Scattering from organic Liquids, Phys. Rev. Letters vol. 9 n. 11 (1962). <sup>2</sup> М. Геллер, Д. П. Бортфельд, В. Р. Соу, New Woodbury-Raman Laser Materials, Appl. Phys. Letters vol. 3, n. 3 (1963). <sup>3</sup> Б. П. Стойчефф, Characteristics of Stimulated Raman Radiation Generated by Coherent Light, Phys. Letters. vol. 7, n. 3 (1963). <sup>4</sup> В. А. Зубов, М. М. Суцинский, И. К. Шувалов, Исследование порога возбуждения вынужденного комбинационного рассеяния, ЖЭТФ, том 47, вып. 2 (8) 1964. <sup>5</sup> Д. П. Бортфельд, М. Геллер, Г. Екхард, Combination Lines in the Stimulated Raman Spectrum of Styrene, J. Chem. Phys. vol. 40 n. 6 (1964).



БИОХИМИЯ

Г. Х. Бунятян, академик АН Армянской ССР, и А. В. Арутюнян

Образование амидных групп глутамина и белков в гомогенатах  
 и субклеточных фракциях головного мозга

(Представлено 27/II 1965)

Вопросы синтеза амидных групп белков мозга изучены недостаточно. Ферментативный механизм этого процесса в мозгу, как и в других тканях, не выяснен. Эпштейн в 1954 г. установила, что белки мышц при участии АТФ связывают аммиак, при этом повышается уровень амидного азота белков (1).

По данным Даусона почти весь белковый амидоазот обуславливается наличием глутамина в белке (2). В связи с этим мы поставили перед собой цель изучить синтез амидных групп белков по аналогии с синтезом свободного глутамина. Последний процесс достаточно хорошо описан в литературе, и мы имели возможность сравнить его с синтезом амидных групп белков мозга.

Помимо этого, представляло интерес изучить локализацию процессов синтеза глутамина и белкового амидоазота в субклеточных фракциях мозга. Имеются данные о протекании синтеза глутамина в митохондриях печени (3) и мышц (4). Однако этот вопрос не изучен в отношении мозга.

Нами ранее было обнаружено, что глюкоза способствует увеличению амидного азота белков мозга (5). Мы рассматривали глюкозу как энергетический субстрат, обеспечивающий образование АТФ, необходимого для синтеза амидных групп белков мозга. Поэтому в данной работе мы исследовали синтез амидных групп белков мозга в присутствии АТФ.

Исследования проводили на белых крысах и кроликах. Мозг гомогенизировали в фосфатном буфере — рН 7,4, а в опытах с субклеточными фракциями в 9-кратном объеме 0,25М сахарозы. Для получения субклеточных фракций гомогенат подвергали дифференциальному центрифугированию в рефрижераторной центрифуге. В основу фракционирования был положен метод Броди и Бейн (6), несколько видоизмененный Палладиным и Кирсенко (7). Первое центрифугирование проводили при 800 g в течение 10 минут. Осадок, состоящий

преимущественно из ядер и обрывков клеток, отбрасывали. Надосадочную жидкость центрифугировали при 18000 g 25 минут, после этого супернант использовали в качестве фракции „гналоплазма и микросомы“, а осадок, содержащий митохондрии, суспендировали в 0,25M растворе сахарозы и повторно центрифугировали при 20000 g в течение 20 минут. После центрифугирования объем митохондриальной фракции довели до 8 мл фосфатным буфером pH 7,4. В опыт брали по 1,5 мл митохондрий и 4 мл фракции „гналоплазма и микросомы“, исходя из того, чтобы опытные пробы содержали приблизительно одинаковое количество белка. Белок в пробах определяли методом Лоури (8). Объем инкубируемой смеси довели буфером до 5 мл. Пробу подвергали аэробной преинкубации в течение 15 минут при 37°C для снижения общего фона амидного азота белков, а затем инкубировали 30 минут в присутствии добавленных ингредиентов. Реакционная смесь в зависимости от условий опыта содержала: NH<sub>4</sub>Cl — 0,06 M, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> — 0,01 M, АТФ (натриевая соль) — 0,012 — 0,014 M, L-глутаминовая кислота — 0,02 M, MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O — 0,01 M, цистеин — 0,01 M, монойодацетат — 0,01 M. После инкубации к пробам добавляли по 2 мл 15% трихлоруксусной кислоты, центрифугировали и в надосадочной жидкости определяли аммиак и глютамин микрометодом Зелигсона в модификации Силаковой и соотр. (9), а осадок после экстракции липидов и обезвоживания подвергали 10-минутному и 2-часовому гидролизу в 2 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и в гидролизате определяли амидный азот по выделившемуся аммиаку.

При инкубировании гомогенатов мозга в присутствии добавленного NH<sub>4</sub>Cl наблюдается некоторое, хотя и недостоверное увеличение амидоазота белков (табл. 1.) Синтез белкового амидоазота значительно усиливается в присутствии АТФ. Нашими предыдущими исследованиями было установлено, что при добавлении к гомогенатам мозга глютаминовой кислоты (ГК) уровень амидных групп белков снижается (5). В присутствии АТФ, как это видно из табл. 1, ГК почти не препятствует амидированию белков (табл. 1).

Таблица 1

Белковый амидоазот (в мкг N на на 100 мг сухого веса ткани) в гомогенатах головного мозга крыс

Контроль	NH <sub>4</sub> Cl	NH <sub>4</sub> Cl + АТФ	NH <sub>4</sub> Cl + АТФ + ГК
815,56 ± 50,58 (8)	828,73 ± 59,52 (8) p > 0,5	906,33 ± 40,5 (8) p < 0,01	893,93 ± 41,94 (6) p < 0,01

\* В скобках указано число опытов.

В этих условиях протекает также интенсивный синтез глютамина и наблюдается усиленное образование аммиака (табл. 2). Известно, что

в синтезе глутамина участвуют аммиак, ГК, АТФ и ионы  $Mg^{++}$  или  $Mn^{++}$ .

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что синтез амидных групп белков мозга так же, как и синтез свободного глутамина, значительно усиливается при добавлении АТФ. ГК способствует синтезу глутамина, но несколько тормозит амидирование белков, особенно в отсутствие АТФ<sup>(9)</sup>. Это явление обуславливается, по-видимому, истощением запасов АТФ, необходимого для синтеза глутамина из добавленной ГК, а при дефиците АТФ нарушается синтез амидных групп белков. Как видно из табл. 2, АТФ почти вдвое повышает уровень аммиака и глутамина. Столь значительное образование аммиака следует, по-видимому, объяснить дезаминированием адениловой кислоты, образующейся из АТФ. Дезаминирование адениловой кислоты в гомогенате мозга доказано исследованиями Мунтца, Коветтани и др.<sup>(10,11)</sup>.

Таблица 2

Аммиак и глутамин (в  $\mu\text{кг N}$  на 100  $\text{мг}$  сухого веса ткани) при инкубировании гомогенатов головного мозга крыс в фосфатном буфере рН 7,4 (средние данные 4-х опытов)

Субстраты	Аммиак	P	Глутамин	P
Контроль	144,5 ± 17,5		30,8 ± 5,6	
ГК	135,8 ± 12,4	> 0,05	50,9 ± 8,42	< 0,01
АТФ	279,0 ± 22,42	< 0,01	63,9 ± 11,34	< 0,01
АТФ + ГК	250,0 ± 21,84	< 0,01	95,0 ± 8,96	< 0,01
$\text{NH}_4\text{Cl}$	4711,0 ± 170,8	< 0,001	60,2 ± 9,1	< 0,01
$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{АТФ}$	4880,4 ± 217,0	< 0,001	240,8 ± 28,84	< 0,01
$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{АТФ} + \text{ГК}$	4900,0 ± 151,9	< 0,001	245, ± 35,28	< 0,01

Нами изучался также вопрос синтеза глутамина и белкового амидоазота в митохондриях и гиалоплазме (табл. 3).

Приведенные данные (табл. 3) свидетельствуют о том, что глутамин синтезируется и в митохондриях, и в гиалоплазме, но в последней этот процесс протекает более интенсивно. Следует отметить, что глутамин образуется в митохондриях только после добавления солей аммония, АТФ и ионов  $Mg^{++}$ , между тем как в гиалоплазме наблюдается некоторый синтез глутамина и без добавления указанных ингредиентов, но уровень последнего значительно повышается в их присутствии (табл. 3). Полученные результаты свидетельствуют о том, что подобно другим тканям<sup>(3,4)</sup> в мозгу глутаминсинтетазной активностью обладают как гиалоплазма, так и митохондрии, однако синтез глутамина происходит преимущественно в гиалоплазме.

В этом отношении интерес представляет образование амидных групп белков. Как видно из данных, приведенных в табл. 4, синтез амидных групп белков обнаруживается только во фракции „гиалоплаз-

Таблица 3

Образование аммиака и синтез глутамина в гиалоплазме и митохондриях  
головного мозга кроликов (в  $\mu\text{кг N}$  на  $\text{мг}$  белка)

Условия опыта	Митохондрии		Гиалоплазма	
	Аммиак	Глутамин	Аммиак	Глутамин
Контроль без инкубации	$1,26 \pm 0,42$ (4)	$0,49 \pm 0,21$ (4)	$1,96 \pm 0,28$ (4)	$2,52 \pm 0,45$ (4)
Инкубация без добавок	$2,24 \pm 0,63$ (4)	0 (4)	$3,9 \pm 1,18$ (4)	$4,41 \pm 0,54$ (4)
	$P < 0,02$ $> 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,02$ $> 0,01$
АТФ	$6,86 \pm 0,94$ (4)	$1,19 \pm 0,46$ (4)	$4,06 \pm 0,55$ (4)	$6,02 \pm 0,6$ (4)
	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$
АТФ + $\text{Mg}^{++}$ + $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	$46,9 \pm 5,01$ (6)	$5,48 \pm 0,19$ (6)	$46,9 \pm 3,03$ (6)	$14,49 \pm 2,61$ (6)
	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$

ма и микросомы", причем более интенсивно образуются лабильные (легкогидролизуемые) амидные группы. Полученные результаты подтверждают данные Гершеновича относительно большей подвижности легкогидролизуемых амидных групп в обменных процессах (12).

Таблица 4

Амидный азот белков (в  $\mu\text{кг N}$  на 100  $\text{мг}$  сухого веса ткани) в  
митохондриях и гиалоплазме головного мозга кроликов

Условия опыта	Митохондрии		Гиалоплазма	
	Лабильный амидо—N	Суммарный амидо—N	Лабильный амидо—N	Суммарный амидо—N
Контроль без инкубации	$365,4 \pm 10,52$ (4)	$945,0 \pm 17,0$ (4)	$359,8 \pm 15,6$ (4)	$900,2 \pm 14,2$ (4)
Инкубация без добавок	$310,8 \pm 15,98$ (4)	$849,8 \pm 51,57$ (4)	$293,3 \pm 62,95$ (4)	$799,4 \pm 57,4$ (4)
АТФ	$324,8 \pm 14,9$ (4)	$827,4 \pm 36,06$ (4)	$334,6 \pm 62,75$ (4)	$851,2 \pm 52,5$ (4)
	$p > 0,2$	$p > 0,2$	$p > 0,02$	$p < 0,02$ $> 0,01$
АТФ + $\text{Mg}^{++}$ + $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	$305,2 \pm 11,98$ (6)	$848,4 \pm 73,82$ (6)	$389,2 \pm 55,83$ (6)	$883,4 \pm 51,3$ (6)
	$p = 0,5$	$p > 0,5$	$p < 0,01$	$p < 0,01$

Интересно отметить, что образование аммиака из АТФ происходит преимущественно в митохондриальной фракции, а его обезвреживание через глутамин и амидные группы белков — в гиалоплазме. Таким образом, дезаминаза адениловой кислоты в гиалоплазме проявляет весьма слабую активность. Мирский с сотр. нашли, что в печени и щитовидной железе дезаминаза адениловой кислоты локализована главным образом в ядерной фракции (13).

Наши данные говорят о наличии этого фермента в митохондриях мозга (ядерная фракция нами не исследовалась).

Интересно, что в митохондриях мозговой ткани, где в основном сосредоточена аденозинтрифосфатазная активность (<sup>14</sup>), протекает незначительное образование глутамина и совершенно отсутствует синтез амидных групп белков мозга. Известно, что экстракты ацетонового порошка мозга или печени, лишённые АТФ-азной активности путем обработки ацетатным буфером, способны синтезировать глутамин намного интенсивнее, чем гомогенат, обладающий АТФ-азной активностью (<sup>15</sup>). Таким образом, АТФ имеет важное значение для синтеза глутамина и амидных групп белков мозга, их образование тормозится при распаде АТФ или его использовании для других процессов. Кроме того, образующийся из АТФ аденозиндифосфат (АДФ) является мощным ингибитором глутаминсинтетазы, конкурирующим с АТФ за активные центры фермента (<sup>16</sup>). Вероятно, распад АДФ в митохондриях является одной из причин отсутствия синтеза амидных групп белков и незначительного образования глутамина в митохондриальной фракции. Усиленное образование аммиака из АТФ в митохондриях также обуславливается переходом АТФ в адениловую кислоту, которая как в нервной, так и в других тканях подвергается дезаминированию. Установлено, что АТФ стимулирует действие дезаминазы адениловой кислоты (<sup>17</sup>). Следует отметить, что образование аммиака из АТФ путем прямого дезаминирования происходит в мышечной ткани (<sup>18</sup>). В отношении мозга этот вопрос не изучен.

Таким образом, образование аммиака при добавлении АТФ, с одной стороны, обуславливается переходом его в аденозинмонофосфат (АМФ), а с другой — активированием дезаминазы АМФ со стороны АТФ.

Учитывая, что глутамин синтезируется в гиалоплазме и отчасти в митохондриях, а синтез амидных групп белков происходит во фракции гиалоплазмы, можно заключить, что процессы образования глутамина и амидных групп белков осуществляются различными ферментативными системами. Для выяснения этого вопроса были проведены исследования с некоторыми активаторами и ингибиторами синтеза глутамина. Изучали их влияние на амидирование белков мозга во фракции „гиалоплазма и микросомы“, так как именно в этой фракции оба процесса протекают одинаково интенсивно. В качестве активатора мы применяли цистеин, ингибитором служил моноиодацетат. В этих опытах мы определяли только легкогидролизуемую фракцию амидного азота, так как нами было показано, что синтез амидных групп происходит преимущественно за счет этой фракции. Из приведенных в табл. 5 данных видно, что цистеин значительно активировал, а моноиодацетат подавляет активность глутаминсинтетазы, а на амидирование белков они особого влияния не оказывают.

Имеются указания, что глутаминсинтетаза является тиоловым ферментом (<sup>15, 19</sup>), поэтому ее активность повышается под влиянием

Влияние цистеина и моноиодацетата на синтез глутамина (в  $\mu\text{кг N}$  на  $\text{мг}$  белка) и лабильных амидных групп белков (в  $\mu\text{кг N}$  на  $100 \text{ мг}$  сухого веса ткани) во фракции „гиалоплазма и микросомы“ мозга кроликов

Условия опыта	Глутамин	P	Лабильный амидо-N	P
Инкубация без добавок	$4,46 \pm 0,32$ (4)		$336,45 \pm 15,93$ (4)	
АТФ + $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	$13,72 \pm 1,48$ (5) $p < 0,01$		$393,01 \pm 15,55$ (4) $p < 0,01$	
То же + цистеин	$19,46 \pm 2,13$ (6)	$< 0,01$	$333,04 \pm 2,17$ (4)	$> 0,5$
То же + $\text{CH}_3\text{COOH}$	$10,46 \pm 1,9$ (6)	$< 0,01$	$387,9 \pm 11,48$ (4)	$> 0,5$

веществ, содержащих свободные сульфгидрильные группы (цистеин), и подавляется при воздействии соединений, связывающих их (парахлормеркурибензоат и др.). Моноиодацетат также вызывает торможение активности целого ряда SH-ферментов путем связывания активных тиоловых групп в молекуле фермента алкильным радикалом ингибитора (<sup>20</sup>). По-видимому, этот механизм лежит в основе ингибирования синтеза глутамина в наших опытах.

Принимая во внимание, что синтез амидных групп белков мозга происходит только во фракции гиалоплазмы, а глутамин синтезируется и в гиалоплазме и в митохондриях, а также различное действие цистеина и моноиодацетата на эти процессы, можно прийти к заключению об отличии их ферментативных механизмов.

**Выводы.** 1. При аэробном инкубировании гомогенатов головного мозга в присутствии солей аммония и АТФ происходит синтез амидных групп белков.

2. Синтез белковых амидных групп протекает во фракции „гиалоплазма и микросомы“ и не наблюдается в митохондриях.

3. Глутамин синтезируется и в гиалоплазме в митохондриях, но в гиалоплазме значительно интенсивнее.

4. Образование аммиака при добавлении АТФ отмечается в гомогенате и в митохондриальной фракции.

5. Цистеин активирует, а моноиодацетат тормозит синтез глутамина. На амидирование белков во фракции „гиалоплазма и микросомы“ они не оказывают влияния.

6. Синтез глутамина и амидных групп белков мозга осуществляется различными ферментативными механизмами.

Институт биохимии Академии наук  
Армянской ССР

**Գլյուտամինի և սպիտակուցների ամիդային խմբերի առաջացումը  
գլխուղեղի հոմոգենատներում և ենթաբջջային ֆրակցիաներում**

Ուսումնասիրված է սպիտակուցների ամիդային խմբերի սինթեզը գլխուղեղում, ինչպես նաև սպիտակուցների և գլյուտամինի ամիդային խմբերի առաջացման պրոցեսների տեղակայումը ուղեղի ենթաբջջային ֆրակցիաներում:

Ցույց է տրված, որ գլխուղեղի հոմոգենատներում ամոնիումի աղերի և աղենոդինեոֆոսֆատի տեղայնությունը աէրոբ պայմաններում տեղի է ունենում սպիտակուցների ամիդային խմբերի սինթեզ: Պարզվել է, որ սպիտակուցների ամիդային խմբերի սինթեզը իրականանում է միայն հիստոպլազմայում, իսկ գլյուտամինի սինթեզը ընթանում է ինչպես միտոքոնդրիաներում, այնպես էլ հիստոպլազմայում, բայց վերջինում ավելի ուժեղ: Միաժամանակ փորձերը ցույց են տվել, որ հիստոպլազմայում ցիտոսինը ակտիվացնում է, իսկ մոնոյոդ-ացետատը ընդհակառակը՝ արգելակում է գլյուտամինի սինթեզը շագվելով սպիտակուցների ամիդացման պրոցեսի վրա:

Ստացված տվյալները վկայում են այն մասին, որ գլյուտամինի և ուղեղի սպիտակուցների ամիդային խմբերի սինթեզը իրականանում է ֆերմենտատիվ տարրեր մեխանիզմներով:

Գլխուղեղի հոմոգենատներում և միտոքոնդրիալ ֆրակցիայում, ի տարբերություն հիստոպլազմայի, աղենոդին և ոֆոսֆատից զոյանում է ազատ ամիակ:

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- <sup>1</sup> С. Ф. Эпштейн, Вопросы биохимии мышц, Киев, 212, 1954. <sup>2</sup> Р. М. С. Даусон, Biochem. J. 47, 386, 1950. <sup>3</sup> Ву Чанг, Feder. Proc., 20, 218, 1961. <sup>4</sup> С. Р. Мардашѳв, Успехи соврем. биологии, 40, 8, 1955. <sup>5</sup> А. В. Арутюнян, Вопросы биохимии мозга Ереван, 117, 1964. <sup>6</sup> Т. М. Броди и Дж. А. Бейн, J. Biol. Chem., 195, 685, 1952. <sup>7</sup> А. В. Палладин и О. Б. Кирсенко, „Биохимия“, 26, 386, 1961. <sup>8</sup> О. Лоури, J. Biol. Chem. 193, 265, 1951. <sup>9</sup> А. И. Силакова, Г. П. Труш и А. Явилякова, Вопр. мед. химии, 8, 538, 1962. <sup>10</sup> Дж. А. Мунтиц, J. Biol. Chem., 201, 221, 1953. <sup>11</sup> П. А. Кометианни и Е. Э. Клейн, „Биохимия“, 21, 389, 1956. <sup>12</sup> З. С. Гершеневич, А. А. Кричевская и др., Третья Всесоюзная конференция по биохимии нервной системы, Ереван, 91, 1963. <sup>13</sup> В. Олфрей, Х. Стерн и А. Е. Мурский, Nature, 169, 128, 1952. <sup>14</sup> Л. Г. Эбуд, Р. В. Джерард и др., Amer. J. Physiol., 168, 428, 1952. <sup>15</sup> В. Х. Эллиотт, Biochem. J., 49, 106, 1951. <sup>16</sup> Б. Фрей, Biochem. J., 59, 579, 1955. <sup>17</sup> Дж. Мендисино и Дж. Мунтиц, J. Biol. Chem., 233, 178, 1959. <sup>18</sup> Д. Л. Фердман и З. Ю. Нечипоренко, Укр. биохим. журнал. 20, 135, 1948. <sup>19</sup> Т. Виланд и др., Biochem. Z., 330, 198, 1958. <sup>20</sup> Р. Д. Бойер, In „Enzymes“, ed. Р. Д. Бойер, Н. Lardy and К. Myrbäck, 531, Academic press, N. Y., 1959.



ФАРМАКОЛОГИЯ

С. А. Мирзоян, чл.-корр. АН Армянской ССР, и А. М. Саркисян

О моторных реакциях трех полей желудка на введение холинолитических средств

(Представлено 29/1 1965)

Оценивая механизмы передвижения пищевой кашицы из желудка в двенадцатиперстную кишку, И. П. Павлов (1) подчеркивал высокую реактивность пилородуоденальной области и указывал, что «pylorus обладает чрезвычайной чувствительностью ко всевозможным раздражениям, даже периферическим. Это—нечто вроде зрачка, который тоже отвечает на массу раздражений».

Последующие исследования его сотрудников (2, 3 и др.) с очевидностью подтвердили особую роль пилорического отдела в секреторной функции желудка.

В дальнейшем К. М. Быков (4) и его сотрудники Г. М. Давыдов (5) А. В. Соловьев (6), разработав способ выкраивания изолированного желудочка из малой кривизны желудка, обеспечили возможность одновременного наблюдения за деятельностью двух и трех его областей в одинаковых физиологических условиях. Эти исследования с очевидностью обнаружили существование трех секреторных полей желудка, а именно малой кривизны фундальной и пилорической части желудка.

В серии опытов С. А. Мирзояну (7, 8), С. А. Мирзояну и Т. С. Татевосян (9), С. А. Мирзояну, Т. С. Татевосян, Р. А. Назаретяну и И. Л. Вирабяну (10) удалось показать, что область малой и большой кривизны обнаруживает неодинаковую реакцию на химические раздражители.

Учитывая наличие в пилородуоденальной области богатой сети нервных образований—холинэргической и адренэргической структур, широкую распространенность рецепторов афферентной системы и своеобразный и мощный мышечный слой привратника, мы выдвинули перед собой задачи: сопоставить спонтанную сократительную активность изолированных желудочков по И. П. Павлову, выкроенных из малой и большой кривизны и области привратника; вскрыть моторную реак-

цию пилорической части на введение Н- и М-холинолитических веществ по сравнению с двигательной реакцией желудочков, наложенных на малой и большой кривизне при одновременной их регистрации.

Опыты проводились на 5 собаках (Занги, Кармир, Вагр, Рекс и Хелок). У Занги было выкроено три желудочка по И.П. Павлову из области малой и большой кривизны и пилорической части. У Кармир и Вагр имелись маленькие желудочки на большой кривизне и пилорической части. У Рекса было выкроено из пилорической области и малой кривизны, Хелок имела желудочки на малой и большой кривизне.

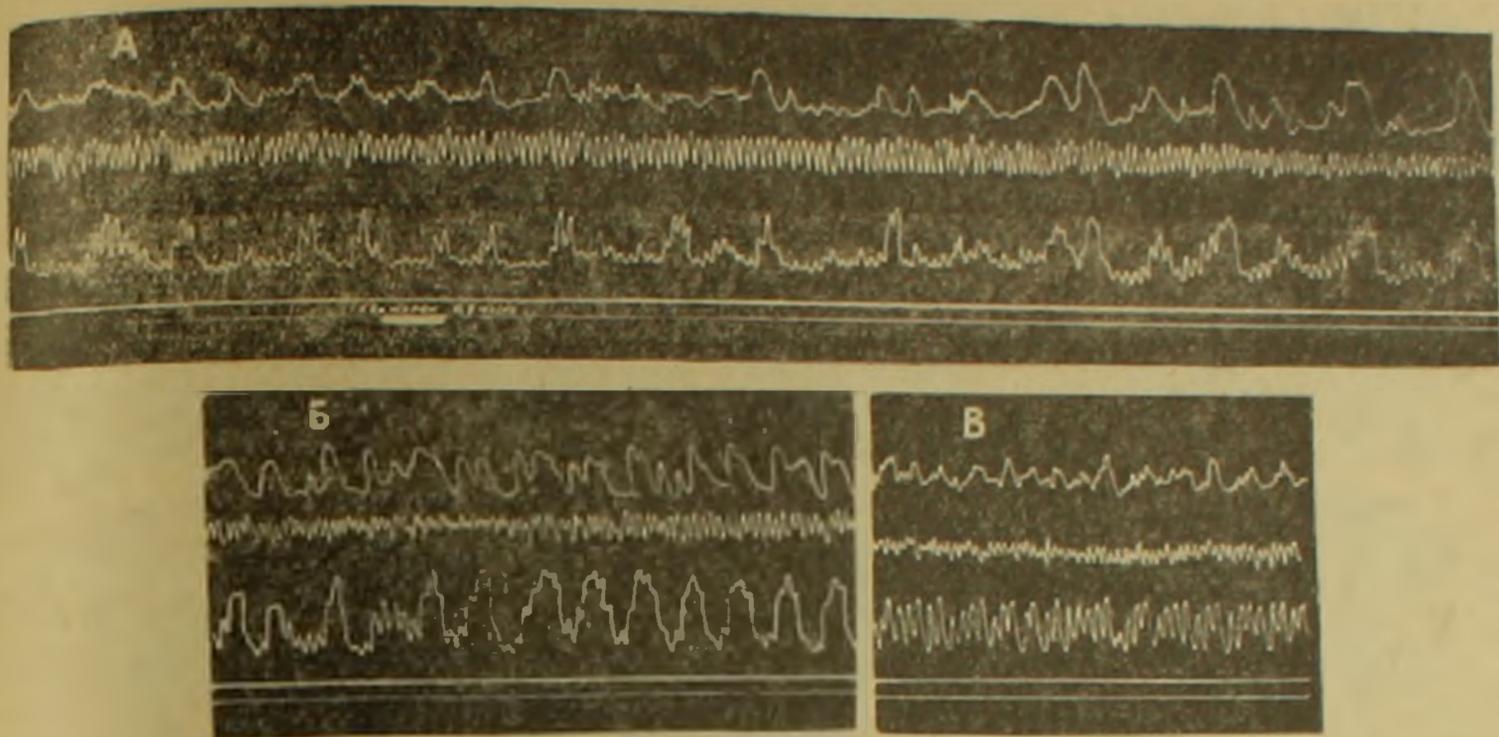
Опыты, проведенные на собаках с графической регистрацией деятельности изолированных по Павлову маленьких желудочков, показывают, что и вне пищеварительного периода различные отделы желудка совершают непрерывные ритмические сокращения, однако в большинстве случаев наиболее энергичные сокращения наблюдаются в желудочке, образованном из малой кривизны, и особенно сильное и своеобразное сокращение обнаруживается в желудочке, выкроенном из области привратника.

Результаты исследования показывают, что кватерон и ганглерон оказывают не одинаковое влияние на двигательную функцию различных отделов желудка. В большинстве случаев препараты обнаруживают способность возбуждать моторную деятельность желудка на малой кривизне, и особенно выраженный эффект отмечается на желудочке, выкроенном из области привратника. Двигательная активность желудка на большой кривизне заметно тормозится. Обращает на себя внимание тот факт, что стимулирующие и угнетающие эффекты кватерона проявляются не одновременно. Вначале проявляется возбуждающее действие на пилорическую область, спустя несколько минут на малой кривизне и, наконец, позже всего развивается тормозной эффект на большой кривизне.

На фиг. 1 представлен случай, где внутримышечное введение кватерона в дозе 0,5 мг/кг у подопытной собаки Занги спустя 55 секунд обнаруживает первые признаки возбуждения в пилорическом отделе. Это находит свое выражение в небольшом повышении тонуса и в дальнейшем появляются крупные волны перистальтических сокращений, которые нарастающе увеличиваются и достигают весьма энергичной интенсивности к концу первого часа. Стимулирующее действие на область малой кривизны отмечается спустя 13 минут после введения препарата. Появившиеся ритмические сокращения изолированного желудочка на малой кривизне продолжают с неослабевающей силой в течение длительного времени. Обратное наблюдается в моторной активности желудка, выкроенного из большой кривизны. Через 16 мин. с момента введения препарата наблюдается значительное уменьшение амплитуды ритмических волн, причем эф

эффект нарастает медленно и постепенно, углубляется в течение всего опыта (фиг. 1 А, Б).

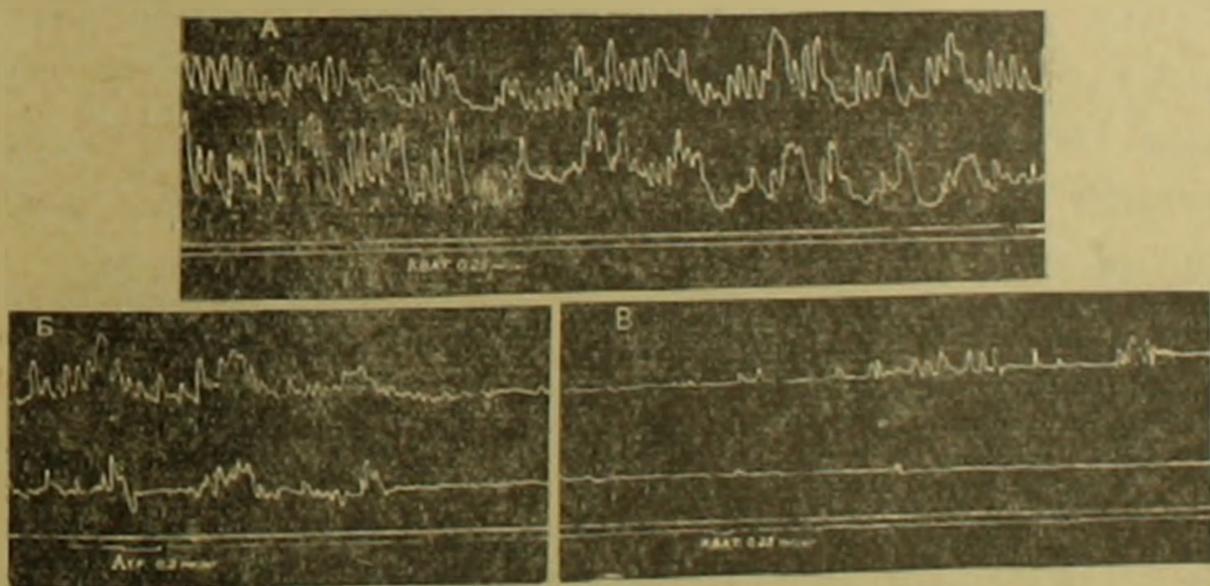
Аналогичные эффекты наблюдаются под влиянием ганглерона в дозах 4–4,5 мг/кг.



Фиг. 1. Изменения моторной реакции различных полей желудка под влиянием кватерона 0,5 мг/кг (Занги). Сверху вниз: запись сокращений желудочка на малой кривизне, запись сокращений желудочка на большой кривизне, запись сокращений желудочка пилорического отдела, отметчик времени — 1 удар в 5 сек., отметчик введения препарата.

А—начало опыта и введение препарата; Б—через один час; В—конец опыта.

Для вскрытия некоторых сторон механизма своеобразной реакции нервно-двигательного прибора различных отделов желудка на кватерон и ганглерон опыты проводились в условиях действия атропина. Фиг. 2 иллюстрирует случай у собаки Хелок внутримышечное введение кватерона 0,25 мг/кг веса животного оказывает заметное стимулирование моторики желудочка на малой кривизне и небольшое



Фиг. 2. Изменения моторной реакции различных полей желудка под влиянием кватерона (0,25 мг/кг) до и после введения атропина 0,2 мг/кг (Хелок). Сверху вниз: запись сокращений желудочка на малой кривизне, запись сокращений желудочка на большой кривизне, отметчик времени—1 удар в 5 сек., отметчик введения препарата.

А—начало опыта и введение кватерона 0,25 мг/кг; Б—через 40 мин. и введение атропина 0,2 мг/кг; В—через 60 мин. и введение кватерона 0,25 мг/кг.

подавление функции желудочка на большой кривизне. Под влиянием атропина 0,2 мг/кг наступает подавление двигательной функции обоих желудочков. Повторное введение кватерона способствует возбуждению лишь нервно-двигательного прибора желудочка малой кривизны.

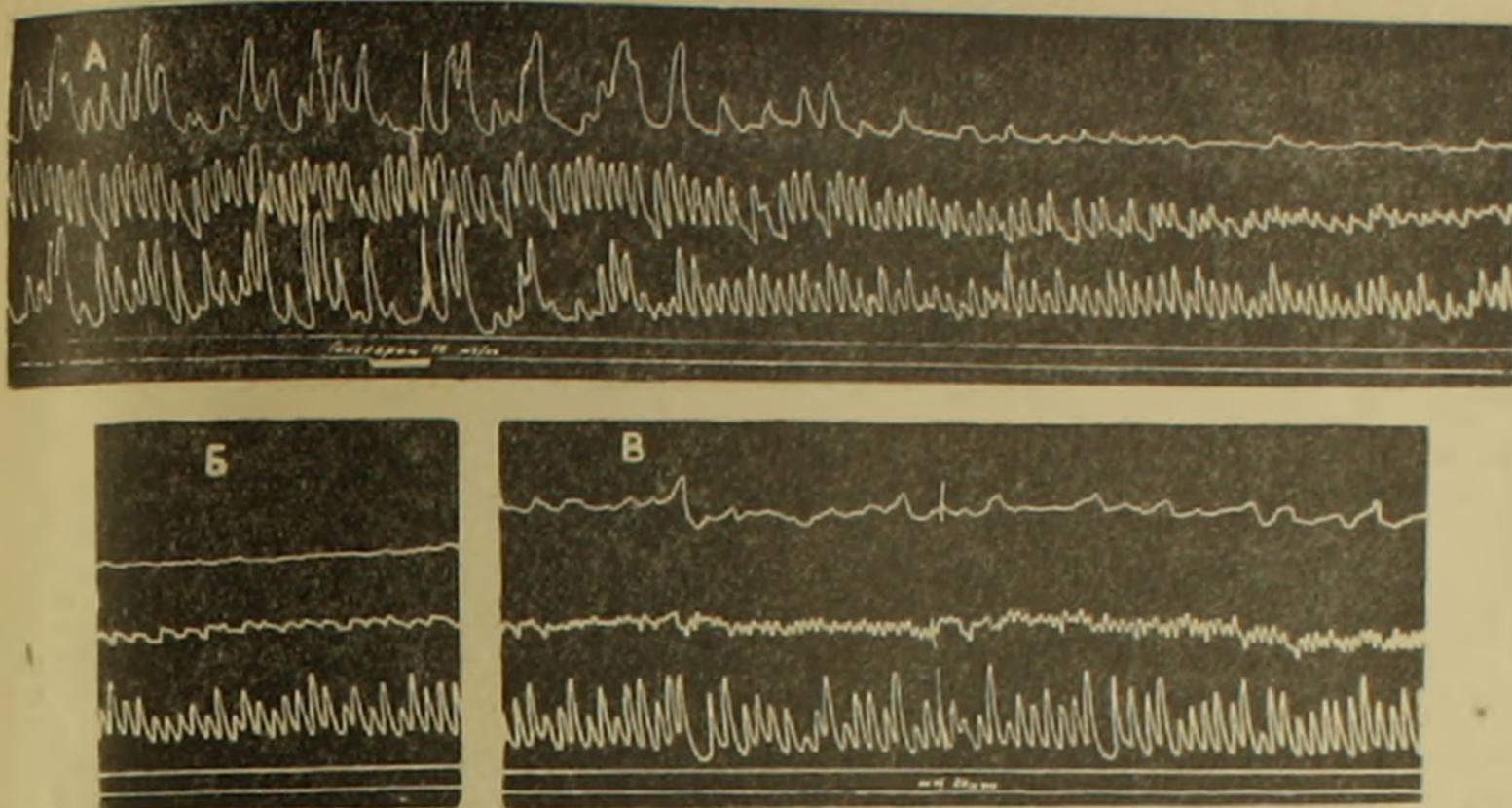
Таким образом, становится очевидным, что морфологическая и функциональная характеристика главных областей желудка—малая кривизна, большая кривизна и пилорическая часть обуславливает различную моторную реакцию отдельных участков желудка к холинэргическим веществам. Эффекты кватерона на малую кривизну в условиях атропинизации, по-видимому, обуславливаются более интенсивным высвобождением ацетилхолина, который по принципу конкурентного вытеснения частично снимает действие атропина.

У собаки Кармир с изолированными желудочками, выкроенными из пилорического отдела и большой кривизны, на фоне атропинизации кватерон в дозе 1 мг/кг вначале восстанавливает, а в последующем заметно возбуждает двигательную активность желудочка пилорического отдела.

Заслуживает упоминания и то обстоятельство, что стимулирующее действие малых доз кватерона и ганглерона в полной мере находится в зависимости от исходного функционального состояния двигательной активности пилорического отдела и малой кривизны. Эффекты возбуждения малых доз препарата проявляются тем сильнее, чем ниже их активность, а при наличии выраженных сокращений стимулирующего действия препараты не обнаруживают.

Ганглерон в дозах 8—10 мг/кг, кватерон 4—5 мг/кг веса животных обнаруживают способность оказывать подавляющее действие на моторику желудка, причем более резкое торможение проявляется в условиях интенсивной двигательной активности органа. Сопоставляя эффекты торможения на различные отделы желудка, четко вырисовывается наиболее быстрое действие на область привратника, и лишь спустя несколько минут подавляющий эффект распространяется на область малой кривизны и позже всех двигательная активность угнетается в области большой кривизны. Обращает на себя внимание сила, характер и продолжительность подавления моторики различных отделов желудка. Наиболее сильное торможение наблюдается в двигательной деятельности изолированного желудочка на малой кривизне. Желудочек, выкроенный из большой кривизны, расслабляется позже, но это длится более продолжительное время, хотя по скорости наступления угнетающего эффекта привратник занимает первое место, но по силе и продолжительности подавления он уступает малой и большой кривизне. Восстановление моторной активности раньше всего происходит в пилорической части. На фиг. 3 А представлен случай, где внутримышечное введение ганглерона 10 мг/кг через 85 секунд почти полностью угнетает перистальтические сокращения изолированного желудочка области привратника, и сохранившаяся ритмика проявляет тенденцию постепенного уменьшения амплитуды сократительных волн.

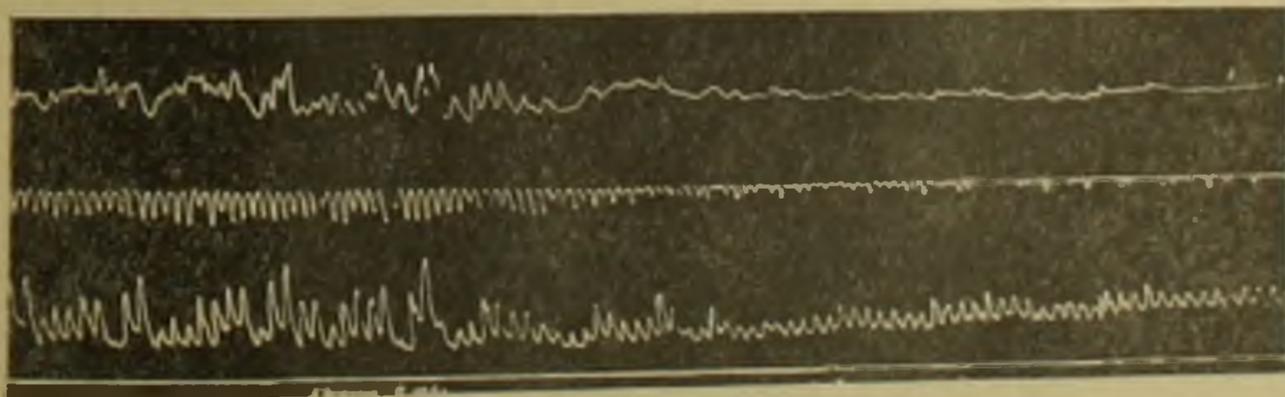
Эффекты ганглерона на область малой кривизны обнаруживаются спустя 6 минут с момента введения препарата, и это находит свое выражение в резком торможении спонтанных сокращений. Подавление непрерывной ритмики желудочка, выкроенного из большой кривизны, начинается лишь 9 минут спустя.



Фиг. 3. Изменения моторной реакции различных полей желудка под влиянием ганглерона 10 мг/кг (Занги). Сверху вниз: запись сокращений желудочка на малой кривизне, запись сокращений желудочка на большой кривизне, запись сокращений желудочка пилорического отдела, отметчик времени—1 удар в 5 сек., отметчик введения препарата.

А—начало опыта и введение препарата; Б—через 1 час 20 мин.; В—конец опыта.

На фиг. 3 Б видно, что через 1 час 20 минут после введения ганглерона торможение моторики еще более углубилось в области малой и большой кривизны, однако двигательная активность области привратника проявляет наибольшую тенденцию восстановления. Спустя 3 часа 45 минут заметно активировалась деятельность pylorus-a. (фиг. 3 В).



Фиг. 4. Изменения моторной реакции различных полей желудка под влиянием кватерона 5 мг/кг (Занги). Сверху вниз: запись сокращений желудочка на малой кривизне, запись сокращений желудочка на большой кривизне, запись сокращений желудочка пилорического отдела, отметчик времени—1 удар в 5 сек., отметчик введения препарата.

Аналогичные эффекты отмечаются и под влиянием кватерона. На фиг. 4 видно, что спустя 25 секунд с момента внутримышечного введения 5 мг/кг веса животного кватерона обрывается разряд колебательных сокращений изолированного желудочка области привратника, а в дальнейшем значительно подавляется амплитуда его ритмических сокращений. Моторная реакция области малой кривизны проявляется несколько своеобразно. Первоначально обнаруживается кратковременный взрыв колебательных сокращений, вслед за которым спустя 2 минуты 30 секунд наступает подавление колебательных и ритмических сокращений. Выраженное торможение непрерывных сокращений области большой кривизны отмечается спустя 3 минуты 15 секунд.

Таким образом, резюмируя полученные данные, можно заключить, что установленные С. А. Мирзояном<sup>(7, 8, 11)</sup>, С. А. Мирзояном и Т. С. Татевосян<sup>(9)</sup>, С. А. Мирзояном, Т. С. Татевосян, Р. А. Назаретяном и И. Л. Вирабяном<sup>(10)</sup> факты о разнонаправленных изменениях в моторной деятельности малой и большой кривизны под влиянием ганглиолитиков получили новое подтверждение в условиях регистрации двигательной функции трех полей желудка. Обращает на себя внимание, что неоднозначные изменения обнаруживаются более разительно при одновременной записи сокращения изолированных желудочков по И. П. Павлову на малой кривизне, большой кривизне и области привратника. Причем наиболее реактивной частью оказывается область привратника на введение малых и больших доз кватерона и ганглерона. Оценивая полученные факты, следует особенно подчеркнуть, что они всецело вытекают из достижений отечественной физиологии. В этом аспекте заслуживают большого внимания исследования С. М. Рысса<sup>(12)</sup> и Т. А. Барсуковой<sup>(13)</sup>. С. М. Рысс за последние годы развивает концепцию о качественных и количественных различиях в расстройствах общих регулирующих механизмов и местных нарушений функций желудка и обосновывает особенность клинической картины двух форм язвенной болезни—язва желудка и двенадцатиперстной кишки. В оценке лечебного действия холинолитических средств обнаруживается, что кватерон, фубромеган и другие препараты оказывают неодинаковое терапевтическое воздействие в зависимости от локализации язвы. Более выраженный лечебный эффект отмечается под влиянием кватерона при язве двенадцатиперстной кишки. Наши данные о неоднозначных изменениях моторной функции трех полей желудка на введение кватерона и ганглерона в определенной части переплетаются с клиническими исследованиями и взаимно подкрепляются. Касаясь механизма эффектов кватерона, имеются основания утверждать, что кватерон, будучи соединением с четвертичным азотом, проявляет наиболее выраженный периферический эффект и наряду с торможением функциональной деятельности коры надпочечника, как это показывают исследования Т. А. Барсуковой при язве двенадцатиперстной кишки, обнаруживает способность оказывать значительное действие на синапсы эфферентной части парасимпати-

ческой нервной системы, особенно в тех областях пищеварительного тракта, где наиболее резко проявляется перевозбуждение блуждающего нерва и активируется их двигательная функция (С. А. Мирзоян (11), Р. А. Назаретян (14)). Одновременно следует учесть, что участие интрамуральных образований в местной регуляции функций различных отделов желудка и кишечника заслуживает пристального внимания и блокирование интрамуральной нервной сети отражается на многие функции органа, которые находятся под контролем вегетативной нервной системы.

Наконец, в лечебном эффекте кватерона, как нам кажется, немаловажным являются неоднозначные изменения в кровоснабжении различных отделов желудка под влиянием кватерона.

В острых и хронических опытах на собаках с синхронной фото-записью скорости кровотока в сосудах малой, большой кривизны и области привратника и системного артериального давления С. А. Мирзояну (11), С. А. Мирзояну и В. П. Акопяну удалось показать, что кватерон оказывает наиболее выраженный эффект на сосуды привратника и малой кривизны. Увеличение объемной скорости тока крови в области привратника и малой кривизны возникает раньше, чем в сосудах фундальной части желудка.

Аналогичные результаты были получены с помощью методики резистографии. Становится очевидным, что лечебные эффекты кватерона обуславливаются многими звеньями его действия.

Ереванский медицинский институт  
Кафедра фармакологии

Ս. Հ. ՄԻՐԶՅԱՆ, Հայկական ՍՍԻԻ ԳԱ րդրակից-անդամ, և Ա. Մ. ՍԱՐԿՍՅԱՆ

### Ստամոքսի հարբեր դաճաբի Եւրժողական ռեակցիաները խոլինոլիթիկ զեղանյութերի ազդեցութիւնն ներքո

Գանգլերոնի և բվաթերոնի փոքր բանակները պիլորիկ հատվածում և փոքր կորուսյունում առաջացնում են դրդման էֆեկտ, որը սակայն անհամեմատ արագ և ուժեղ է արտահայտվում պիլորիկ հատվածից մեկուսացված փոքր ստամոքսի մոտոր ֆունկցիայի վրա:

Գանգլերոնի և բվաթերոնի մեծ բանակներից, ինչպես նաև ատրոպինից ստամոքսի երկրորդ հատվածում էլ հասունանում է արգելակում, այստեղ ևս առաջինը պատասխանում է պիլորիկ հատվածը, երկրորդը փոքր կորուսյունը, անհամեմատ ավելի ուշ է հանդես գալիս էֆեկտը մեծ կորուսյունից մեկուսացված փոքր ստամոքսում:

Ստացված տվյալներից կարելի է եզրակացնել, որ խոցային հիվանդության ժամանակ նրա տարրեր տեղակայումների դեպքում նույն պրեպարատից ստանալ միատեսակ բուժական էֆեկտ տարբեր շէ: Վերջին տարիներում Ս. Մ. Թիսսը և աշխատակիցները բացահայտել են, որ խոլինոլիթիկ պրեպարատները առավել էֆեկտիվ են 12 մատնյա ազու խոցային հիվանդության ժամանակ, որը նրանք բացատրում են կորտիկոստերոիդների արտադրության ընկճումով:

Սակայն մեր լարորատորիայի աշխատանքներում (Ս. Հ. Միրզոյան, Թ. Ս. Թաթևոյան, Թ. Ա. Նազարեթյան, Ի. Հ. Վիրաբյան և Վ. Պ. Հակոբյան) բացահայտված է, որ բացի կորտիկոստերոիդների արտադրության արգելակումից խոցի բուժման համար կարևոր նշանակություն ունի նաև այն, որ խոլինոլիթիկ նյութերը առավել շարժի ազդում են պարասիմպատիկ ներվային սիստեմի էֆեկտն սինապսների վրա, հատկապես ազնոստամոքսային տրակտի այն հատվածներում:

ըում, որտեղ թափառող ներքի գերզրգոթածությունը արտահայտված է բավականին ցայտուն առկա է շարժողական ֆունկցիայի դժարություն: Խոցի բուժման համար կարևոր նշանակություն ունի նաև այն, որ քվաթերոնի ազդեցության ներքո ստամոքսի պիլորիկ հատվածի փոքր կորուսյան շրջանի արյան շրջանառությունը բարելավվում է բավականին ցայտուն:

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

- <sup>1</sup> *И. П. Павлов*, Полное собрание сочинений, т. II, кн. I и II; т. VI, 127. Изд. АН СССР, М.—Л., 1951. <sup>2</sup> *В. Гросс*, Тр. общ. русс. врачей в СПб янв.—февраль, 274, 1906. <sup>3</sup> *К. Н. Кржышковский*, Дисс., Одесса, 1906. <sup>4</sup> *К. М. Быков*, Клиническая медицина, 19, № 7—8, ст. 3, 1941. <sup>5</sup> *Г. М. Давыдов*, Секреторные поля желудка и их взаимосвязи, 1950. <sup>6</sup> *А. В. Соловьев*, Новые данные о секреторной функции желудка и поджелудочной железы, 1959. <sup>7</sup> *С. А. Мирзоян*, В кн. Вопросы физиологии вегетативной нервной системы и мозжечка, Ереван, 1961. <sup>8</sup> *С. А. Мирзоян*, В кн. Материалы X Всесоюзной конференции фармакологов, 237, Волгоград, 1962. <sup>9</sup> *С. А. Мирзоян и Т. С. Татевосян*, Журнал экспериментальной и клинической медицины т. II, 1, 3, 1962. <sup>10</sup> *С. А. Мирзоян, Т. С. Татевосян, Р. А. Назаретян и И. Л. Вирабян*, Собрание, посвященное препарату кватерон и опыту его клинического применения, тезисы докладов, 48, Ереван, 1963. <sup>11</sup> *С. А. Мирзоян*, В кн. X съезд Всесоюзного физиологического общества им. И. П. Павлова, т. 1, 65, Ереван, 1964. <sup>12</sup> *С. М. Рысс*, Вестник АМН СССР, 7, 41, 1962. <sup>13</sup> *Т. А. Барсукова*, В кн. Актуальные вопросы гастроэнтерологии, 135, Л., 1964. <sup>14</sup> *Р. А. Назаретян*, В кн. Материалы научной сессии, посвященной 40-летию основания Ереванского мед. института, 45, Ереван, 1963.

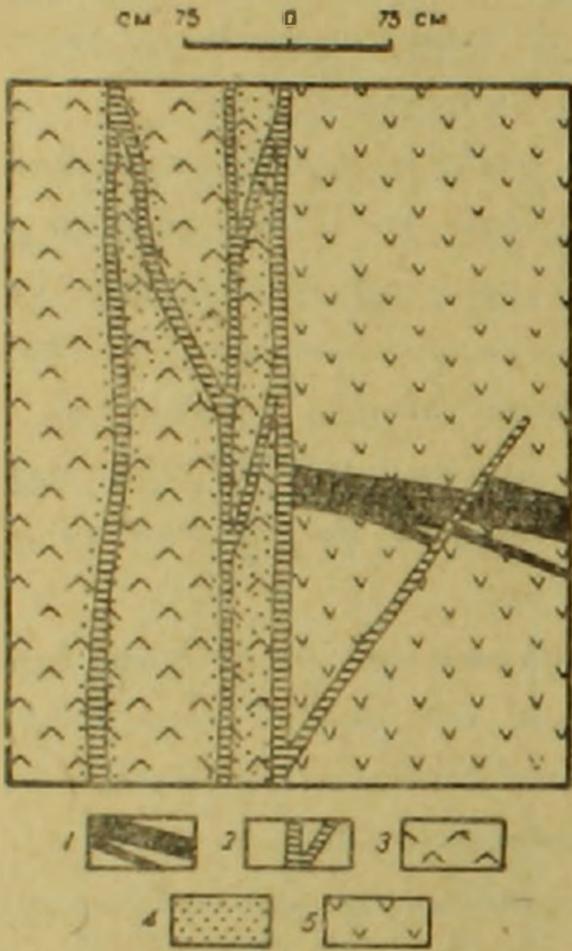






փոխհարաբերությունը գիտես 1936 թվականին մանրամասն ուսումնասիրել է Վ. Ն. Կոտլյարը, որը գտնում է, որ նկարագրվող դաշկաներն ունեն միջմիներալիզացիոն բնույթ, այսինքն տեղադրվել են հիդրոթերմալ գործունեության վերջին փուլերի ընթացքում, ըստ որում այն ժամանակ, երբ սուլֆիդների հիմնական մասսան արդեն տեղադրված էր ձևափոխված քսենիտի մեջ և առաջացրել էր հանքային մարմիններ: Բաղմասթիվ օրինակների կողքին, Վ. Ն. Կոտլյարի կողմից բերվում է նա մի փաստ, որը եզակի չի համարվում Ղափանի համար, երբ հանքայնացումից զուրկ կարբոնատային երակները առաջ բերելով գայկայի փոփոխություններ են թափանցում նաև շրջապատի ապարների մեջ (նկ. 3):

1958 թ. Վ. Ն. Կոտլյարը <sup>(6)</sup> կրկին



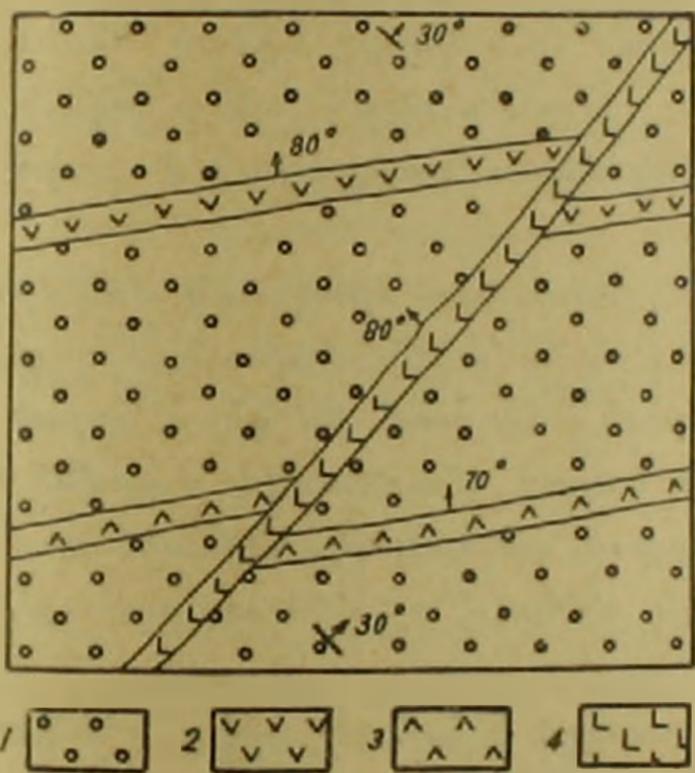
Նկ. 3. № 51 երակի հատումը դիարադային դաշկայով: Հանքավայր № 1—2, հորիզոն 813 մ, արևմտյան շտրեկ:  
 1-հանքային երակ, 2-հանքայնացումից զուրկ կալցիտային երակիկներ, 3-դիարադային դաշկա, 4-փոփոխված ապարներ, որոնք առաջացել են կալցիտային երակների ներգրգրման հետևանքով, 5-պարունակող ապարներ, որոնք ներկայացված են պլազիոկլազային պորֆիրիտներով:

վերագտնալով միջմիներալիզացիոն բնույթ ունեցող դաշկաների գնահատմանը, գտնում է, որ նման դաշկանները սովորաբար մեծ տարածում ունեն երկրի մակերևութին մոտիկ ձևավորված հանքավայրերի շրջաններում, հանքավայրեր, որոնք կապված են սուբհարիսային կոմպլեքսների հետ: Մյուս կողմից հանրահայտ է, որ այդ տիպի հանքավայրերին յուրահատուկ է մագմատիկական գոյացումների և հանքառաջացման պրոցեսների հաջորդականությունը, որոշ հասակային ժամանակամիջոցում: Այդպիսի հաջորդականություն նկատվում է նաև Ղափանի հանքավայրում, որտեղ քվարցային ապարների ներգրմանը հաջորդում է արդյունաբերական նշանակություն ունեցող հանքանյութի կուտակումը, ապա որոշ հանգստից հետո նույն կանալների միջոցով տեղի է ունենում ալթիտոֆիրների ներդրումը, որին կրկին հաջորդում է հիդրոթերմալ գործունեությանը նոր էտապ փոփոխման ենթարկելով ալթիտոֆիրներին: Այսպիսով, դիարադային դաշկաների միջմիներալիզացիոն բնույթի մասին կարելի է խոսել միայն այն դեպքում, երբ ուսումնասիրվող գոյացումները հանդիսանում են մագմատիկ մեկ ընդհանուր պրոցեսի արդյունք: Եթե այդ պրոցեսը մասնատված է առանձին էտապների, ապա նրանք ըստ իրենց բնույթի կլինեն հետհանքային:

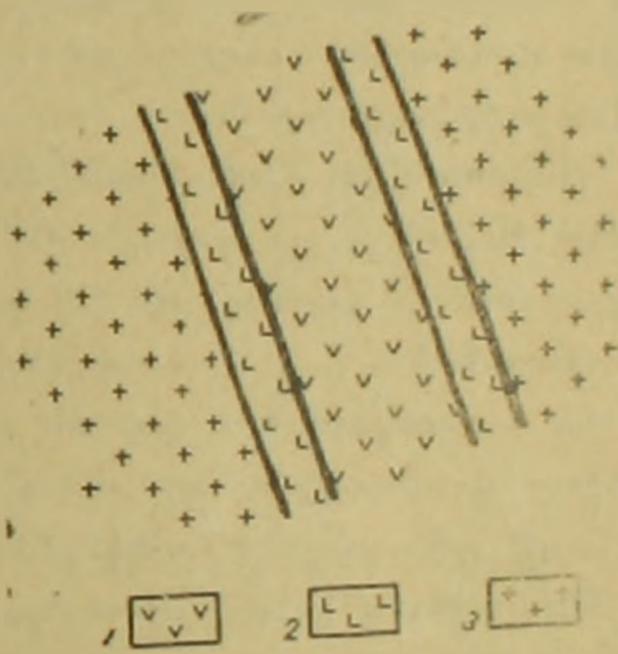
Վերը նշված նյութերը ցույց են տալիս, որ Ղափանի հանքավայրում ստորին — միջին շտրայի հրաբխածին գոյացումների շրջանում, ամենալայն տարածում ունեն լեյկոդիարադները և դիարադները, որոնց արանքում ընկած է արդյունաբերական նշանակություն ունեցող հանքային մարմինների առաջացման հիմնական էտապը:

Վերին յուրայի հրաբխային ցիկլի հետ կապված երակային ապարներ, Այս խմբի դաշկաների թվին են դասվում պլազիոկլազային և դիարա-

գալին պորֆիրիտները, որոնց կապը վերին լուրայի էֆուզիվ գոյացումների հետ հաստատուում է ոչ միայն տարածական դասավորութլամբ, կամ պետրոգրաֆիական ու պետրոքրիմիական նմանութլամբ, այլ նաև մի շարք վալրերում դալկաներից դեպի էֆուզիվ ծածկոցները նկատելի փոխանցիկ անցումներով: Պլազիոկլազային պորֆիրիտների ալդպիսի փոխանցումներ մեր կողմից նշված է Նորաշենիկի գլուղից դեպի հլուսիս-արևմուտք և Սալաջ գետի վերին հոսանքներում: Նման պատկերներ դիտարգային պորֆիրիտների համար ավելի շատ նշվել են հատկապես Սալաջ գետի ձախափնյա մասում, որտեղ նրանք ամենալայն տարածում ունեն, Սլաթաղ գլուղից դեպի արևմուտք, ինչպես նաև Ողջի գետի աջափնյա մասում, որը նկարագրվել է Ռ. Ա. Առաքելյանի և Գ. Հ. Պիջյանի կողմից: Այս գոյացումների հասակային դիրքը որոշվում է նաև նրանով, որ դրանք հանքային դաշտի սահմաններում պատում են միջին լուրայի ողջ շերտախումբը, դրանցում տեղավորված հանքային մարմիններն ու խզվածքային գոտիները և մյուս կողմից հատվում են կավճի հասակի ինտրուզիվ գործունեութլան ցիկլին պատկանող դալկաներով (նկ. 4):



Նկ. 4. Դիտարգային, պլազիոկլազային և դիորիտային պորֆիրիտների փոխհարաբերութլունները հանքային դաշտի հարավ-արևելյան մասում (ըստ Յու. Ա. Լեյբի):  
 1-վերին լուրայի տուֆոկոնգլոմերատներ, 2-պլազիոկլազային պորֆիրիտներ, 3-դիտարգային պորֆիրիտներ, 4-դիորիտային պորֆիրիտներ:



Նկ. 5. Դիտարգային և պլազիոկլազային պորֆիրիտների փոխհարաբերութլունները (ըստ Է. Գ. Մալխասյանի):  
 1-Դիտարգային պորֆիրիտներ, 2-պլազիոկլազային պորֆիրիտներ, որոնք ներդրվել են դիտարգային դալկայի զալբանդներով, 3-պորֆիրիտներ (չրջապատող ապարներ):

Այս խմբի դալկաները հիմնականում նշվում են բրախիտնոիկլինալային ծալքերի խորասուզված մասերում, որը ժամանակի տեսակետից համընկնում է հլուսիս-արևելյան ուղղութլան ծալքավորման սկզբնական էտապին: Համաձայն որոշ փոխհատումների հաստատված է պլազիոկլազային պորֆիրիտների համեմատաբար ավելի ուշ գոյացումը դիտարգային պորֆիրիտների նկատմամբ (նկ. 5):

Կավճի հասակի ինտրուզիվ գործունեութլան ցիկլի հետ կապված երակային ապարներ, ճարտածականորեն նշված խմբի դալկաները հարում են Դափագարրո-դիտարգային կազմի ինտրուզիաներին, որոնք տեղադրված են Դափագարրո-

նի բրախիանտիկլինալի մերձառանցքային մասում: Ընդհանրապես բազմաթիվ փոխ-  
հատումների գոյականների հասակը որոշվում է բավականին ճիշտ: Հետաքրքիր  
է նշել, որ ապարների նման կոմպլեքսի նկարագրությունը բերվում է  
Հ. Ա. Ղազարյանի կողմից Ծավի ինտրուզիայի երկրորդ ֆազայի երակային  
ապարների վերաբերյալ: Այս հանգամանքը, մեկ անգամ ևս հաստատում է  
Ծավի ինտրուզիայի և հանքային դաշտում մերկացող դարբո-դիարագային  
ինտրուզիաների կոմպոզիտիկ բնույթի մասին: Նշված երակային գոյացում-  
ներից պլագիոկլազային պորֆիրիտները հիմնականում տարածված են ստո-  
րին լուրայի հրաբխածին ապարների շերտախմբում: Առանձին ելքեր նշվել  
են նաև № 1—2 և № 2—6 հանքավայրերի հանքախորշերում:

Դիորիտային պորֆիրիտները հանդիպում են հանքային դաշտի հարա-  
վային մասում: Սրանց հասակը որոշվում է բավականին ճիշտ, մի կողմից  
նրանք հատում են վերը նշված պլագիոկլազային պորֆիրիտներին, մյուս  
կողմից հատվում են միկրոդիորիտներով: Հիմնականում ունեն հյուսիս-արև-  
վելյան, հազվադեպ դեպքերում հյուսիս-արևմտյան տարածում, 2—3 մ  
հզորություն և մոտ 200 մ երկարություն:

Միկրոդիորիտները հանքային դաշտում ունեն բավականին լայն տա-  
րածում (նշված է մոտ 30 մարմին) և հատում են վերը նշված համարյա  
բոլոր գոյացումները: Մարմիններն ունեն հյուսիս-արևելյան և ավելի քիչ  
հյուսիս-արևմտյան ուղղություն, մոտ մեկ մետր հզորություն և շուրջ մեկ  
կիլոմետր երկարություն:

Դիարագները համարվում են ամենաերիտասարդ երակային մարմիննե-  
րը վերը նշված բոլոր գոյացումների մեջ: Սրանց ամենաերիտասարդ դիրքը  
հաստատվում է նրանով, որ մի կողմից սրանք հատում են վերը նշված բո-  
լոր ապարներին, իսկ մյուս կողմից ոչ մի կտրույ մազմատիկ մարմնի կող-  
մից չեն պատվում և մնում են թարմ: Նշված դայկաները հիմնականում ու-  
նեն հյուսիս-արևելյան տարածում, աչքի են ընկնում ոչ մեծ տարածությամբ  
և անհարթ կոնտակտային մակերեսներով:

Ամփոփելով վերը նշված նյութերը կարելի է հանգել երկու հիմնական  
եզրակացության:

1. Երակային մարմինների տեղաբաշխմամբ, դիրքի և հասակի տեսա-  
կետից Ղափանի հանքային դաշտը իրենից ներկայացնում է մի ունիկալ և  
բարդ կոմպլեքս: Յուրաքանչյուր մազմատիկ ցիկլին լուրահատուկ է իրեն  
երակային կոմպլեքսը, ըստ որում վերջինս գենետիկորեն կապված է ոչ  
միայն ինտրուզիվ գործունեության ցիկլի հետ, այլ նաև՝ էֆուզիվ:

2. Հանքախմբման նկատմամբ դայկաները, մասնավորապես դիարա-  
գային ապարների խմբին պատկանող մարմինները, լինում են ինչպես մինչ-  
հանքային, այնպես էլ հետհանքային: Մի շարք վայրերում հաստատվում է  
այն կարծիքը, որ գոյություն ունեն միջմիներալիզացիոն դայկաներ, որոնց  
առաջացումը կապնվում է հիդրոթերմալ պրոցեսների վերջին փուլերի հետ,  
որոնց կրկին հաջորդում է թույլ հիդրոթերմալ, շատ դեպքերում ոչ հան-  
քային նյութերով աղքատ լուծույթների նստեցում:

Հայկական ՍՍԽ Գիտությունների  
ակադեմիայի Երկրաբանական  
գիտությունների ինստիտուտ

## Геология жильных пород Кафанского рудного поля

В результате детального изучения геологического положения, петрографического состава и петрохимических особенностей пород жильной фации авторы пришли к заключению, что в пределах Кафанского рудного поля дайки генетически связаны как с интрузивным циклом магматической деятельности, так и с эффузивным.

Жильные породы рудного поля имеют следующую генетическую классификацию.

I. Жильные породы, связанные с нижне-среднеюрским эффузивным циклом и представленные: 1) плагиоклаз-авгитовыми порфиритами, 2) кварц-плагиоклазовыми порфиритами, 3) кварцевыми порфиритами, 4) лейкодиабазами, 5) авгитовыми порфиритами, 6) кварцевыми порфирами и 7) диабазами.

II. Жильные породы, связанные с верхнеюрским эффузивным циклом и представленные: 1) диабазовыми порфиритами, 2) плагиоклазовыми порфиритами и 3) альбитофирами.

III. Жильные породы, связанные с меловым интрузивным циклом и представленные: 1) габбро-диабазами, 2) плагиоклазовыми порфиритами, 3) диоритовыми порфиритами, 4) микродиоритами и 5) диабазами.

Установлено, что в отношении оруденения жильные породы, в частности диабазы, бывают как дорудные, так и пострудные. Кроме того, в пределах рудного поля подтверждается наличие внутриминерализационных даек, внедрение которых обычно происходило в последние стадии проявления гидротермальной деятельности, причем после того, как основная часть сульфидов была отложена.

Промышленное оруденение Кафанского месторождения попадает в „вилку“ лейкодиабазов и нормальных диабазов нижне-среднеюрского эффузивного вулканического цикла. Это обстоятельство позволяет говорить о времени формирования промышленных руд Кафанского месторождения.

### Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Շ ՈՒ Մ Ի Ն Ի Ն

- <sup>1</sup> С. С. Ванюшин, ДАН АрмССР, т. XXIX, № 2 (1959) <sup>2</sup> Х. М. Абдуллаев, Дайки и оруденение, Госгеолтехиздат, 1957. <sup>3</sup> Г. О. Григорян, О взаимоотношениях медных и полиметаллических руд Кафана, Труды Арм. геол. управл., № 1, 1957. <sup>4</sup> Э. Г. Малхасян, Ю. А. Лейе, О связи колчеданных месторождений Армении с юрской вулканогенной формацией, Сб. „Палеовулканология и проблема вулканогенных формаций“, Алма-Ата, 1963, <sup>5</sup> А. Д. Эрк, Отчет об исследовании Катар-Кавартского месторождения медных руд Зангезурского уезда Елисаветпольской губернии, Материалы для геологии Кавказа, сер. III, кн. 9, 1910. <sup>6</sup> В. Н. Котляр, О соотношении даек и оруденения в магматических комплексах, Сб. научн. тр. МИЦМЗ, геология и горное дело, № 28, Metallurgizdat, 1958.



## МИНЕРАЛОГИЯ

А. А. Авакян

## О процессе геометрического отбора среди индивидов пирита

(Представлено академиком АН Армянской ССР С. С. Мкртчяном 10/IX 1964)

Односторонний рост агрегатов подчиняется закономерностям процесса геометрического отбора индивидов (1) и выведенной на этом основании стадильности роста агрегатов (2). Процесс геометрического отбора в сущности представляет собой захват пространства для роста индивидами, направление наибольшей скорости которых совпадает или близко к направлению роста агрегатов. Разность скоростей роста индивидов в направлении роста агрегата создается за счет произвольной взаимной ориентировки кристаллов, обладающих анизотропией скорости роста. Из всех кристаллов кристаллы кубической сингонии обладают наименьшей анизотропией роста. Так, соотношение наименьшей и наибольшей скоростей роста в кубе составляет 1 : 1,7, в октаэдре — 1 : 1,4, пентагональном додекаэдре — 1 : 1,8, в то время как в призмах кварца, часто образующих параллельно-шестоватые агрегаты, более чем 1 : 3. Эти соотношения имеют такой же смысл для индивидов относительно направления роста агрегата.

Произвольная ориентировка кристаллов в плоскости, перпендикулярной базису роста агрегата, отразится в виде плоских геометрических фигур — различных многоугольников, по-разному ориентированных относительно линии пересечения исследуемой плоскости с базисной плоскостью агрегата. По экспериментальным данным (3) для кристаллов кубической сингонии вероятное число таких многоугольников распределяется следующим образом (табл. 1).

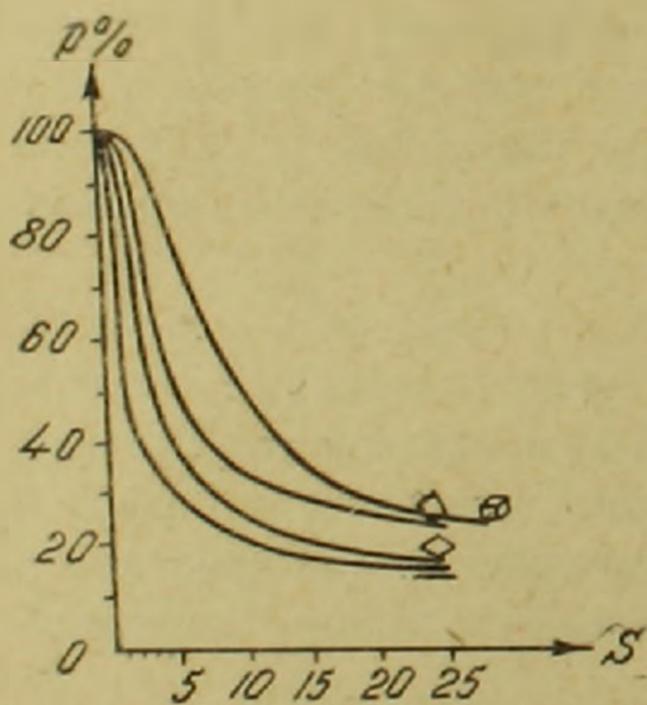
В последней строке таблицы приведены вычисленные нами соотношения минимальных и максимальных скоростей роста многоугольников, принятых за правильные. В работе Г. Г. Леммлейна (1) приводится график, характеризующий процесс геометрического отбора среди плоских фигур. Ближе всех природную пространственную картину роста отражает кривая для шестообразных фигур, соответствующая росту шестоватых и призматических кристаллов. Остальные кривые, видимо, не могут соответствовать процессу роста каких-либо реальных кристаллов, поскольку график не учитывает их произвольную ориентировку в пространстве.

На основании приведенных в табл. 1 данных нами для куба построен подобный график (фиг. 1). Во избежание методических ошибок график составлен по способу, описанному Г. Г. Леммлейном. Кривая куба убывает несколько медленнее, чем соответствующая кривая квадрата, так как разность скоростей роста кубических кристаллов в направлении, перпендикулярном базису, меньше, чем та же величина для квадрата. Действительно, максимальной разностью скоростей роста обладает треугольник (1 : 1,73), участвующий, однако, в меньшем количестве, чем

Таблица 1

Ф о р м ы	Число многоугольников, %				
	3-уг	4-уг	5-уг	6-уг	Более 6 углов
Куб . . . . .	30	47	17	6	—
Пентагональный додекаэдр . . . . .	6	17	20	38	18
Октаэдр . . . . .	—	55	14	30	—
Комбинация куба с пентагональным додекаэдром . . . . .	5	11	12	11	61
Соотношение максимальной и минимальной скоростей роста . . . . .	1:1,73	1:1,41	1:1,18	1:1,1	1:n (1 < n < 1,1)

четырёх- пяти- и шестиугольники в сумме, у которых разность скоростей меньше. В то же время, что особенно важно, отношение скоростей между равнозначными направлениями наиболее часто встречающихся фигур—треугольника и четырехугольника—равно 1,2 и не превышает отношения их максимальных скоростей—(1 : 1,4 для квадрата, 1 : 1,7 для треугольника).



Фиг. 1. График процесса геометрического отбора.

Для остальных простых форм и комбинаций число индивидов будет убывать намного медленнее за счет уменьшения числа треугольников и увеличения числа пяти-, шестиугольников, как более изометричных фигур.

Таким образом, процесс геометрического отбора наименее длителен, а число индивидов, переживших эту стадию, наименьшее у кристаллов кубической формы. Далее, по мере возрастания обеих величин, располагаются октаэдр, пентагональный додекаэдр, комбинации простых форм. Очевидно, этим

объясняется, что параллельно-шестоватые агрегаты минералов кубической сингонии слагаются только индивидами кубической формы. Среди индивидов других форм кубической сингонии процесс геометрического отбора должен быть настолько длителен, что составленные ими агрегаты не успевают полностью пройти эту стадию. К тому же надо добавить, что в большинстве случаев в процессе роста агрегата в том или ином количестве зарождаются новые индивиды, что также приводит к увеличению числа сохранившихся индивидов.

С другой стороны, число индивидов, переживших стадию геометрического отбора, обратно пропорционально их величине, которой в конечном счете обусловлена форма поверхности агрегата. Так, при большом числе и малых размерах индивидов получается сравнительно гладкая поверхность, а на полированных шлифах—контур агрегатов, и наоборот. Это интересно отметить в связи с тем, что при микроскопическом описании агрегатов пирита контуры агрегатов не придается должного генетического значения.

Институт геологических наук  
Академии наук Армянской ССР

Ա. Ա. ԱՎԱԿՅԱՆ

### Պիրիտի ինդիվիդների միջև երկրաչափական ընտրության մասին

Միակողմանի աճող ագրեգատներում բյուրեղները ենթարկվում են երկրաչափական ընտրության օրենքին, որը արդյունք է առանձին բյուրեղների աճի արագությունների տարբերությանը: Այդ տարբերությունը ագրեգատների աճի ուղղությամբ առաջանում է այդ ուղղության նկատմամբ բյուրեղների տարբեր կողմնորոշման պատճառով: Ըստ արագությունների տարբերության նվազմանը խորանարդային սինգոնիայի բյուրեղները դասալորվում են հետևյալ հերթականությամբ՝ խորանարդ, օկտաէդր, պենտագոնալ դոդեկաէդր և պարզ ձևերի կոմբինացիաներ:

Համաձայն ձևերի միջև երկրաչափական ընտրության պրոցեսի տեղությունը և այն անցած բյուրեղների թիվը աճում են վերոհիշյալ շարքի հերթականության ուղղությամբ, խորանարդից մինչև պարզ ձևերի կոմբինացիաները: Այս հանգամանքը որոշակիորեն անդրադառնում է ագրեգատների կառուցվածքի վրա և կարող է ունենալ գենետիկ նշանակություն:

### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

<sup>1</sup> Г. Г. Леммлейн. ДАН СССР, т. 48, № 3 (1945). <sup>2</sup> Д. П. Григорьев, Онтогенез минералов, Изд. Львовского университета, 1961, стр. 238—246. <sup>3</sup> С. Н. Иванов, Еще о зонах роста кристаллических зерен пирита из колчеданных месторождений Урала, ЗВМО, ч. 84, вып. 4, 1955.



МИНЕРАЛОГИЯ

К. М. Мурадян

К вопросу о возрасте колчеданного оруденения  
 Тандзутского месторождения

(Представлено академиком АН Армянской ССР И. Г. Магакьяном 8/X 1964)

Вопрос о генетической связи колчеданного оруденения Армении с глубинным очагом тех или иных магматических образований является до сего времени спорным. Для его выяснения вместе с геологическими и минералого-геохимическими данными существенное значение имеет определение времени формирования колчеданного оруденения с применением радиологического (калий-аргонового) метода исследования.

В процессе изучения геологического строения и проведения комплексных минералого-геохимических исследований кислого субвулканического комплекса Базумской рудной зоны в районе Тандзутского серно-колчеданного месторождения были получены новые данные, позволяющие судить о связи оруденения с субвулканическими образованиями в смысле общности их очага. С целью подтверждения наших предварительных выводов возникла необходимость применения радиологических методов для уточнения возраста околорудных измененных пород, вмещающих колчеданное оруденение.

Тандзутское месторождения серного колчедана находится в Кироваканском районе Армянской ССР и расположено в бассейне среднего течения р. Тандзут.

В районе месторождения развита мощная толща вулканогенных пород среднего возраста, представленная различными порфиридами и их пирокластами, которые прорваны субвулканическими кварцевыми порфирами (кварцевыми плагиопорфирами). Выходы кварцевых порфиров констатированы в собственно Тандзутском месторождении (карьер) и на участках Желтая речка, Бари-джур, Андраники-джур. Остальная часть района месторождений между этими участками и их флангами покрыта мощными наносами.

Кварцевые порфиры тесно связаны с окружающими породами, которые представлены туфобрекчиями, туфопесчаниками, туфами кварцевых порфиров и порфиритов.

Кварцевые порфиры и вмещающие их породы у совхоза им. С. Шаумяна прорваны Хндзорутской гранитоидной интрузией.

Все отмеченные выходы кварцевых порфиров вместе с окружающими породами сильно гидротермально изменены и содержат колчеданную минерализацию. Метасоматические минеральные фации пропилитов от амфиболово-эпидотовой до кварц-серицитовой и вторичных кварцитов (монокварцевая, диаспоровая, алунитовая, пирофиллитовая, серицитовая) образуют концентрическую зональность. Гидротермально измененные породы, развитые в Тандзутском рудном поле, описаны С. Ш. Саркисяном и С. О. Ачикгезяном (1<sup>2</sup>). Такие фации, по В. Н. Котляру (3,4), Н. И. Наковнику (6,7), свойственны древним экструзивным кислым и средним породам и по Г. М. Власову (8), С. И. Набоко (9,10)—современным вулканическим областям Камчатки и Курильских островов.

В структурном отношении месторождение приурочено к южному крылу Агстевской антиклинали.

По нашим наблюдениям кварцевые порфиры в данной зоне в виде отдельных выходов прослеживаются по простиранию с юго-востока на северо-запад, обнажаясь на северном и южном крыльях Агстевской антиклинали.

Субвулканическое (жерловая фация) происхождение кварцевых порфиров доказывается их секущим характером, содержанием в близконтактных участках ксенолитов вмещающих пород и местами их тесной связью с лавобрекчиями и туфобрекчиями того же состава.

Таким образом, кварцевые порфиры, прорывающие все толщу эффузивных пород, должны быть отнесены к сравнительно молодым образованиям конца среднего эоцена.

Для кварцевых порфиров характерна порфировая структура обычно с микрофельзитовой основной массой. Порфировые выделения представлены кварцем и плагиоклазом.

Кварц корродирован, оплавлен с глубокими заливами и включениями основной массы. Местами наблюдается сильная раздробленность и растасканность. Размер зерен гипогенного кварца от десятых долей миллиметра до 2,3—2,5 мм. Очень часто вкрапленники кварца окаймлены тончайшей оплавленной оторочкой аналогичного состава. Такие оторочки вокруг вкрапленников кварца, как правило, очень характерны для субвулканических кварцевых порфиров (кварцевых плагиопорфиров).

Фенокристаллы плагиоклаза (олигоклаза-андезина) представлены длинно-короткотаблитчатыми разновидностями. Местами наблюдаются раздробленность и расплавленность плагиоклаза с зубчатыми контурами.

В шлифах часто наблюдаются гломерокристаллические скопления плагиоклаза, что свойственно субвулканическим образованиям. В них, кроме основных минералов — плагиоклаза и кварца, присутствуют акцессорные минералы, представленные магнетитом, пиритом, цирконом, апатитом, рутилом, лейкоксенном.

В протолочках породы обнаружены: в тяжелой неэлектромагнитной фракции — пирит, циркон, апатит, рутил, диаспор, галенит, сфалерит, халькопирит, барит; в электромагнитной фракции — гематит (лимонитизированный), пирит, барит, кальцит; в магнитной — магнетит (гематит) «черные шарики» — ноцит; в легкой — серицит, алунит, кварц.

По данным спектральных анализов (спектральная лаборатория ИГиН АН Армянской ССР, аналитик Г. М. Мкртчян), в кварцевых порфирах (свежих и измененных) присутствует более 25 элементов.

Вместо с тем в содержании некоторых халькофильных элементов наблюдаются колебания в зависимости от степени изменения породы. Так, например, в свежих кварцевых порфирах содержание Cu, Pb, Zn, Ag, Ga, Ba близкларковое, а в измененных кварцевых порфирах содержание Cu повышается в 3 раза, Pb — в 10 раз, Zn — 7 раз, Ag — 40 раз и т. д.

Такое обогащение измененных кварцевых порфиров халькофильными элементами объясняется последующими гидротермальными процессами, вызвавшими окolorудные изменения вмещающих пород и приведшими к образованию колчеданной минерализации.

В вопросе о связи колчеданного оруденения района Тандзутского месторождения с тем или иным магматическим очагом исследователи придерживаются двух различных мнений. Одни оруденение связывают с внедрением интрузий, развитых в пределах рудного поля, а другие — с глубинным очагом субвулканических кварцевых порфиров.

Основными доводами сторонников первой точки зрения являются: зональное развитие оруденения вокруг интрузивных массивов, приуроченность окolorудно-измененных пород и оруденения к экзоконтакту интрузий и др. (в действительности наблюдаются только контакто-метасоматические медно-гематитовые тела с характерным изменением (Яшкатова балка).

В пользу связи оруденения с субвулканическими образованиями в смысле общности родоначального очага приводятся следующие доводы: тесная пространственная приуроченность оруденения к субвулканическим кварцевым порфирам (кв. плагиопорфирам), совпадение фаций глубинности руд и субвулканических образований (и те, и другие представляют образования малых глубин), близость возраста колчеданного оруденения и субвулканических образований. Концентрическая горизонтальная и вертикальная зональность метасоматического изменения вокруг субвулканического (жерла) тела.

С целью выяснения возрастных пределов формирования оруденения на Тандзутском месторождении были отобраны образцы окolorудно-измененных и свежих кварцевых порфиров с Тандзутского и Лермонтовского выходов.

Изучение этих образцов производилось в лаборатории абсолютной геохронологии ИГиН АН Армянской ССР. Результаты определения сведены в табл. I.

При общепринятых для данного метода допускаемых колебаниях до  $\pm 10\%$  повторные (контрольные) определения обнаруживают прекрасную сходимость значений абсолютного возраста. Так, для образцов измененных кварцевых порфиров 258 (п-27) и 206 (п-16) колебания значений возраста по двум определенным  $\pm 1$  млн. лет от среднего; для свежих кварцевых порфиров по трем определениям тоже  $\pm 1$  млн. лет. С другой стороны, данные табл. I показывают хорошую сходимость сред-

Таблица 1

Результаты определения абсолютного возраста оруденения и пород Тандзутского рудного района\*

№№ образцов	Название породы и место взятия	К в %	$K^{40} \frac{z}{z} \cdot 10^{-6}$	% радио-генного аргона	$Ar^{40} \text{ см}^3 \cdot 10^{-6}$	$Ar^{40}/K^{40} \cdot 10^{-9}$	$Ar^{40}/K^{40} \cdot 10^{-3}$	Возраст в млн. лет	Среднее значение абсолютного возраста в млн. лет
258 (п—27)	Порфилитизированный, серицитизированный и окварцованный кварцевый порфир с колчеданным оруденением. 2,5—3 км к ЮЗ от с. Лермонтово, Тандзутский выход (карьер)	4,59	5,60	74,0	7,0	12,56	2,24	40	41 ± 1
		4,59	5,60	77,8	7,21	11,90	2,30	42	
206 (п—16)	Серицитизированный, пиррофилитизированный, окварцованный кварцевый порфир. 2,5 км к СЗ от с. Лермонтово, Лермонтовский выход	3,15	3,83	54,3	4,95	8,85	2,31	42	41 ± 1
		3,15	3,83	56,0	4,81	8,60	2,24	40	
76 (п—14)	Свежий кварцевый порфир. 2 км к СЗ от с. Лермонтово, Лермонтовский выход	2,94	3,59	63,2	5,55	9,90	2,76	49	48 ± 1 Согласно I Советской шкале абсолютной геохронологии — конец среднего эоцена
		2,94	3,59	52,5	5,25	9,39	2,62	47	
		2,94	3,59	74,0	5,50	9,85	2,74	49	

\* Анализы произведены в лаборатории абсолютного возраста ИГН АН Армянской ССР с точностью ± 10%.

них значений возраста двух гидротермально измененных образцов из Лермонтовского и Тандзутского выходов (41 млн. лет). А для свежих кварцевых профиров эта цифра составляет 48 млн. лет.

Полученные результаты в полном соответствии с геологическими данными позволяют судить о времени формирования оруденения.

Данные определений абсолютного возраста по трем образцам (табл. 1) в соответствии с геохронологической шкалой (11) позволяют сделать вывод о том, что процессы формирования колчеданного оруденения и сопровождающие их околорудные изменения вмещающих пород на Тандзутском месторождении имели место в конце среднеэоценового времени, в интервале 48—41 млн. лет. Это хорошо согласуется с представлением о доверхнеэоценовом возрасте субвулканических кварцевых порфиров, с которыми ряд исследователей парагенетически и генетически (в смысле общности очага) связывает оруденение (2-6,12).

Подобные определения абсолютного возраста были выполнены и по Шамлугскому колчеданному месторождению (13). По этим данным интервал времени формирования оруденения на Шамлуге определяется от верхов байоса до низов келловея, что приближается ко времени образования субвулканических кварцевых порфиров.

Таким образом, для двух разновозрастных, но расположенных в единой металлогенической зоне (14,15) месторождений Тандзут и Шамлуг отрезки времени образования субвулканических тел и формирования оруденения весьма близки, хотя в первом случае колчеданное оруденение образовалось в среднеэоценовое, а во втором случае—среднеюрское время.

Наши материалы хорошо согласуются с данными И. Г. Магакьяна (14), по которым колчеданная рудная формация Армении, в состав которой входит и Тандзутское месторождение, занимает определенное металлогеническое положение, обусловленное приуроченностью ее к вулканогенно-осадочному (с субвулканическими телами) комплексу, представляющему собой типичное образование доскладчатых этапов развития геосинклинальной зоны.

#### Կ. Մ. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ

### Ճանձուտի կոլչեդանային հանքավայրի հանքայնացման հասակի հարցի մասին

Հայաստանի կոլչեդանային հանքայնացման գենետիկական կապի հարցն այս կամ այն մագմատիկական առաջացումների ոչախի հետ համարվում է վիճելի և նրա պարզաբանման համար, երկրաբանական և միներալոգա-գեոքիմիական տվյալների հետ մեկտեղ մեծ նշանակություն ունի այդ հանքայնացման բացարձակ հասակի որոշումը ռադիոլոգիական (կալիում-արգոնային) մեթոդի կիրառմամբ:

Այդ նպատակով ուսումնասիրվել է Ճանձուտի կոլչեդանային հանքավայրը, որը տեղադրված է Կիրովականի շրջանում, Ճանձուտ գետի միջին հոսանքում:

Հանքավայրի շրջանում մեծ զարգացում ունեն միջին էոցենյան հասակի հրաբխային առաջացումները (զանազան պորֆիրիտներ և նրանց հրաբեկորներ), որոնք հատվում են սուրհրաչափային կվարցային պորֆիրներով (կվարցային պլազիոպորֆիրներով): Կվարցային պորֆիրների սուրհրաբխային ծագումը հաստատվում է նրանց հատուկ բնույթով, կոնտակտային մասերում

ներփակող ապարների քսենոլիտների առկայությամբ և որոշ դեպքերում սերտ կապով նույն կազմի լավորրեկչիանների տուֆարրեկչիանների հետ:

Տանձուտի կոլչեղանային հանքավայրի հանքայնացման ծագման մասին երկրաբաններն արտահայտում են երկու տարրեր կարծիքներ: Մի խումբը հանքայնացումը կապում է ինտրուզիվ ապարների ներդրման հետ, որոնք դարգացած են հանքադաշտի սահմաններում, իսկ մյուս խումբը՝ սուբհրաբխային կվարցային պորֆիրների առաջացման օջախի հետ:

Հանքայնացման առաջացման ժամանակի տևողության հարցի պարզաբանման համար սումնասիրվել են Տանձուտի հանքադաշտի շրջակայքում տարածված թարմ և հիդրոթերմալ փոխված կվարցային պորֆիրների նմուշները: Այդ նմուշները հետազոտվել են ՀՍՍՌ երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտի բացարձակ հասակի երկրաժամանակագրության լաբորատորիայում ռադիոլոգիական (կալիում-արգոնային) մեթոդով, որի արդյունքները բերվում են 1-ին աղյուսակում:

Իրեն նմուշների (երկուսը հիդրոթերմալ փոփոխված և մեկ թարմ) բացարձակ հասակի որոշման տվյալների հիման վրա հեղինակը հանգում է այն եզրակացության, որ կոլչեղանային հանքայնացումը և նրան ուղեկցող մերձհանքային փոփոխությունները Տանձուտի հանքավայրում տեղի են ունեցել միջին էոցենյան ժամանակաշրջանի վերջում, 48—41 միլ. տարի ըստ բացարձակ հասակի երկրաժամանակագրական աղյուսակի:

Համանման որոշում կատարվել է նաև Շամլուղի կոլչեղանային հանքավայրի համար. վերջինիս հանքայնացման բացարձակ հասակը համապատասխանում է վերին բայոս-կելովեյին, որը համարյա համընկնում է նույն ժամանակաշրջանում առաջացած սուբհրաբխային կվարց-պորֆիրների հետ:

Այսպիսով ստացվում է, որ երկրաբանական երկու տարրեր հասակների, բայց միևնույն մետալոգենիական ղոնայում տեղադրված Տանձուտ և Շամլուղ հանքավայրերը ըստ հանքաբան ապարների և հանքայնացման առաջացման ժամանակի շատ մոտ են, շնայած առաջին դեպքում կոլչեղանային հանքայնացումը առաջացել է միջին էոցենյան, իսկ երկրորդ դեպքում՝ միջին յուրայի ժամանակաշրջանում:

#### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- <sup>1</sup> С. Ш. Саркисян, „Изв. АН АрмССР“ (сер. геол. и географ. наук), т. XI, № 3 (1958). <sup>2</sup> С. О. Ачикгезян, „Изв. АН АрмССР“, т. XVII, 3—4 (1964). <sup>3</sup> В. Н. Котляр, Экструзивы, эффузивы и оруденение. Изв. ВУЗ-ов. „Геология и разведка“, № 9, 1960. <sup>4</sup> В. Н. Котляр, „Разведка и охрана недр“, № 8, 1961. <sup>5</sup> В. Н. Котляр, О различиях в условиях формирования глубинных и близповерхностных месторождений, Вопросы геологии Кавказа, Ереван, 1964. <sup>6</sup> Н. И. Наковник, „Изв. АН СССР“ (сер. геол.) № 1, 1947. <sup>7</sup> Н. И. Наковник, Вторичные кварциты СССР и связанные с ними месторождения полезных ископаемых, 1964. <sup>8</sup> Г. М. Власов, Вулканические отложения серы и некоторые вопросы близповерхностного рудообразования, Труды Лаборатории вулканол., вып. 13, 1958. <sup>9</sup> С. И. Набоко, Послемагматические процессы в области активного вулканизма. <sup>10</sup> С. И. Набоко, Гидротермальный метаморфизм пород вулканических областях, М., 1963. <sup>11</sup> Геохронологическая шкала в абсолютном летоисчислении по данным лаборатории СССР на 1960 г. „Изв. АН СССР“, сер. геол., № 10, 1960. <sup>12</sup> Э. А. Хачатурян, „Изв. АН АрмССР“ (сер. геол. и геогр. наук), т. X, № 3 (1957). <sup>13</sup> Г. П. Багдасарян, Р. Х. Гукасян, Э. М. Налбандян, ДАН АрмССР, т. XXXV, № 2 (1962). <sup>14</sup> И. Г. Магакьян, О металлогенической специализации в некоторых типах тектономагматических комплексов, Зап. ВМО, 81, № 3, 1952. <sup>15</sup> И. Г. Магакьян, С. С. Мкртчян, Генетическая связь оруденения с магматизмом (на примере Малого Кавказа). Зап. Арм. отд. ВМО, вып. 1, 1959.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

М. К. Чайлахян, чл.-корр. АН Армянской ССР, Р. Х. Турецкая, Т. В. Некрасова,  
 В. И. Кефели и З. И. Сухарева

Период покоя и изменения в содержании физиологически активных  
 веществ в сеянцах персика

(Представлено 15/IX 1964)

Период зимнего покоя и условия, при которых он протекает, оказывают большое влияние на способность растений к образованию стеблевых побегов и корней. Как показали ранее проведенные опыты, физиологическое состояние одревесневших черенков персика, взятых с растений, проходивших период зимнего покоя на холоду и в тепле, резко различно. Если растения проходили период покоя при низких температурах, то весной на срезанных с них черенках быстро распускались почки и шел рост побегов, но корни не образовались; если же период покоя растений проходил при высоких температурах, то черенки были неспособны к распусканию почек, но зато образовали корни (1).

В других опытах с черенками персика, взятых с растений, проходивших период покоя в тепле, было показано, что под влиянием гиббереллина А<sub>3</sub>, или гибберелловой кислоты, у них начинается быстрое распускание почек и рост побегов без образования корней, тогда как под влиянием гетероауксина идет образование корней. Эти опыты позволили сделать предположение о том, что эндогенные или природные ауксины и гиббереллины играют значительную роль в тех изменениях, которые происходят в растениях в период покоя и влияют на способность черенков к органообразованию (2).

Вместе с тем в последнее время убедительно показано, что периоды активного роста и покоя многолетних растений, в том числе и персика, связаны с изменениями в содержании не только стимуляторов роста, но и веществ, задерживающих его, или ингибиторов роста (3-6). У персика, в частности, установлено, что основным ингибитором роста, накапливающимся в почках в период покоя, является нарингенин (7).

Все это побудило нас к постановке исследования, в задачу которого входило выяснение изменений в составе и уровне содержания эндогенных или природных физиологически активных соединений (стимуляторов и ингибиторов роста) в побегах персика после прохождения ими периода покоя при различных температурных условиях.

В опыты были взяты трехлетние сеянцы персика сорта № 12, выращенные в глиняных вазонах в почве. Часть сеянцев проходила период зимнего покоя в условиях пониженных температур в сетчатом павильоне под укрытием из опилок (I группа); другая часть сеянцев проходила период зимнего покоя при повышенных температурах и после листопада находилась в теплой оранжерее (II группа). Побеги для анализа с обеих групп растений были нарезаны 25/IV 1962 года, причем побеги с растений I группы имели антоциановую окраску, а побеги с растений II группы были зеленые. У растений, проходивших период покоя на холоду, вскоре после срезки побегов распустились почки и начался их интенсивный рост; у растений, проходивших период покоя в тепле, почки не распустились.

Для анализов с побегов были взяты кора и почки, материал фиксировали в жидком азоте, растирали и лиофилизировали.

Определение природных гиббереллинов или гиббереллиноподобных веществ производили по методу, описанному ранее<sup>(8,9)</sup>. Материал экстрагировали ацетоном, подкисленным уксусной кислотой (99:1), с помощью толуола удаляли пигменты и липиды, а после выпаривания ацетона сухой остаток растворяли в воде. Для определения брали как суммарный водный экстракт, так и элюаты после хроматографирования этого экстракта с помощью смеси растворителей—изопропилового спирта и воды (5:2). Определение содержания гиббереллинов производили по биологической реакции на прирост проростков карликового гороха Пионер<sup>(10)</sup>.

Определение ауксинов и ингибиторов роста производили следующим способом: материал экстрагировали серным эфиром, и экстракт, после удаления эфира, хроматографировали с помощью смеси растворителей—бутанола, уксусной кислоты и воды (20:6:14). Идентификацию веществ на хроматограмме производили двойко. Сначала хроматограмму просматривали в ультрафиолетовом свете в атмосфере аммиака и без аммиака, а затем проявляли реактивами, специфичными для индольных и фенольных соединений. Для количественного определения стимуляторов роста—ауксинов и ингибиторов роста была использована биологическая проба на прирост отрезков coleoptилей пшеницы сорта Московка<sup>(11,12)</sup>.

Определения гиббереллинов дали результаты, представленные в табл. 1.

Данные табл. 1 показывают, что в коре и почках растений персика, прошедших период зимнего покоя на холоду, природных гиббереллинов значительно больше, чем при пребывании растений в тепле. В хроматографированных экстрактах или элюатах количество определяемых гиббереллинов выше, чем в нехроматографированных экстрактах, что указывает на наличие в растительных экстрактах веществ, инактивирующих гиббереллины.

Поскольку известно стимулирующее действие гиббереллинов на прорастание почек и рост побегов растений<sup>(8,9)</sup>, полученные данные хорошо согласуются с тем обстоятельством, что у растений, прошедших

период зимнего покоя на холоду, весной быстро распускаются почки и идет интенсивно рост побегов, чего нет у растений, прошедших период покоя в тепле.

Анализ хроматограмм со стимуляторами и ингибиторами роста показал, что в коре и почках персика не содержится заметных количеств ауксинов индольной природы, но присутствуют стимуляторы роста фенольной природы и ингибиторы роста (табл.2).

Таблица 1

Влияние температуры периода зимнего покоя на содержание природных гиббереллинов в побегах персика

Температура периода покоя	В а р и а н т	Прирост проростков гороха за 4 суток	
		в .м.м	в % к контролю
	К о н т р о л ь, в о д а . . . . .	33	100
Низкая температура	Экстракт нехроматографированный . . . . .	42	124
	Элюат из полосы хроматограммы с Rf 0,7—0,9 .	71	209
Высокая температура	Экстракт нехроматографированный . . . . .	32	97
	Элюат из полосы хроматограммы с Rf 0,7—0,9 .	52	153
	Гиббереллин (0,02 мл на 10 <sup>-3</sup> мл) . . . . .	83	244

Таблица 2

Влияние температуры периода зимнего покоя на содержание природных стимуляторов и ингибиторов роста в побегах персика

Температура периода покоя	Rf хроматограммы	Свечение в УФ		Р е а к ц и я		Прирост отрезков coleoptилей в % к контролю
		без аммиака	с аммиаком	FeCl <sub>3</sub>	ДСК	
Низкая температура	0,4	желтое	фиолетовое	—	+	128
	0,5	темное	желтое	+	+	131
	0,6	голубое	голубое	++	+	65
Высокая температура	0,4	т.-фиолетовое	фиолетовое	++	+	112
	0,5	темное	желтое	++	++	53
	0,6	голубое	голубое	++	+	57

Стимулирующие вещества фенольной природы на хроматограммах располагаются на полосе с Rf 0,4; основными показателями для их идентификации являются фиолетовое свечение в ультрафиолетовом свете (УФ) и положительные реакции на FeCl<sub>3</sub> и ДСК (диазотированную)

сульфаниловую кислоту). У растений, проходивших период покоя на холоду, количество этого вещества фенольной природы уменьшается, но стимулирующее действие на прирост отрезков колеоптилей, сравнительно с растениями, проходившим период покоя в тепле, увеличивается (128% против 112%). Это свидетельствует о том, что границы, стимулирующего действия этого вещества, находятся в низких пределах концентрации.

Кроме стимулирующего вещества фенольной природы, цветные реакции и биологическая проба позволили обнаружить на хроматограмме вещества 2-х типов: 1) ингибитор роста, располагающийся на хроматограмме в  $R_f$  0,5 и 2) токсическое вещество с  $R_f$  0,6.

Как показали цветные реакции и биологическая проба, найденный природный ингибитор является флавоноидным соединением и сходен с флавоноидом-нарингенином, ранее найденным в почках персика Хендершотом и Уолкером (7). В растениях при воздействии низких температур в течение периода покоя количество его уменьшается до уровня, оказывающего стимулирующее действие на ростовые процессы (131%); при воздействии в период покоя высоких температур его количество увеличивается, и он оказывает тормозящее действие на рост растений (53%).

Токсическое вещество фенольной природы, располагающееся на хроматограмме с  $R_f$  0,6, постоянно присутствует в тканях персика при любых температурных условиях периода покоя растений и не связано с интенсивностью ростовых реакций.

Таким образом, в растениях, проходящих зимний период покоя на холоду, снижается содержание веществ фенольной природы: стимулятора и ингибитора-нарингенина и повышается стимулирующее действие на ростовые процессы; при прохождении покоя в тепле содержание ингибитора роста увеличивается и происходит задержка ростовых процессов.

Подводя итоги проведенному анализу динамики изменений в содержании эндогенных или природных стимуляторов и ингибиторов роста в связи с периодом покоя, можно сделать следующие выводы.

1) При прохождении растениями персика периода зимнего покоя на холоду в них повышается содержание гиббереллинов и увеличивается стимулирующее рост действие веществ фенольной природы. С этим связана способность растений персика к быстрому распусканию почек и росту побегов в весенний период и к торможению процесса образования корней.

2) При прохождении растениями персика периода покоя в тепле уровень содержания гиббереллинов в них относительно низок, но повышается содержание веществ фенольной природы и, в частности, ингибитора роста-нарингенина. С этим связаны торможение роста почек и способность черенков, нарезанных с этих растений, к образованию корней после обработки их гетероауксином.

Институт физиологии растений  
им. Тимирязева  
Академии наук СССР

**Գեղձի հեղուկների հանգստի օրջանը և ֆիզիոլոգիապես ակտիվ հյուսերի պարունակության փոփոխությունները**

Հեղինակներն ուսումնասիրել են կնդոզեն կամ բնական ֆիզիոլոգիապես ակտիվ միացությունների (խթանիչների և աճման ինդիբիտորների) կազմում և բաղադրության մեջ տեղի ունեցող փոփոխությունները, որոնք տեղի են ունեցել դեղձի կեղևի, բնձյուղների բողբոջներում տարբեր ժամատվածանների տակ հանգստի շրջանը անցնելուց հետո: Պարզվել է, որ դեղձի բույսերը ձմեռային հանգստի շրջանը անցնելիս, ցրտում նրանց մեջ բարձրանում է բնական գիրերելինների պարունակությունը և մեծանում է ֆենոլային բնույթի նյութերի աճը խթանող ազդեցությունը (նրանց պարունակության անկման դեպքում):

Դրա հետ է կապված դեղձի բույսերի դարնանային շրջանում բողբոջների արագ կազմակերպումը, բնձյուղների աճը և աբմատների առաջացման պրոցեսի կասեցումը:

Դեղձի բույսերը հանգստի շրջանը տար պայմաններում անցկացնելիս գիրերելինի պարունակությունը նրանցում համեմատաբար ցածր է, բայց բարձրանում է ֆենոլային բնույթի նյութերի պարունակությունը, և մասամբ աճման ինդիբիտոր-նարինգենինը:

Դրա հետ է կապված բողբոջների աճման կասեցումը և այդ բույսերից կտրված կտորների արմատներ առաջացնելու ընդունակությունը գետերոաուքսինով մշակելիս:

**ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

- <sup>1</sup> М. Х. Чайлахян и Т. В. Некрасова, ДАН СССР, 142, 1, 826—829 (1962).  
<sup>2</sup> М. Х. Чайлахян и Т. В. Некрасова, ДАН СССР (1964). <sup>3</sup> Д. И. Филинг и П. Ф. Уоринг, Exptl. Bot.; 9, 27, 350 (1958); 10, 504 (1959). <sup>4</sup> Р. М. Эллен, Physiol. Plantarum, 13, 3, 555 (1960). <sup>5</sup> С. Эллери, Bull. Soc. France physiol. veget. 7, 2, 75, (1961). <sup>6</sup> Е. Либберт, Bul. Soc. France physiol. veget. 7, 2, 53, (1961). <sup>7</sup> С. Х. Хендершот и Д. Р. Уолкер, Proceed. Amer. Soc. Hort. Scit. 74, 121 (1959). <sup>8</sup> Р. В. Брайен, И. Ф. Гроув и И. Мак Миллан, The gibberellins, Wien (1960). <sup>9</sup> Г. С. Муромцев и Л. А. Пеніков, Гиббереллины, Изд. сельхоз. лит., 1962. <sup>10</sup> М. Х. Чайлахян, Т. В. Некрасова, Л. П. Хлопенкова и В. Н. Ложникова, „Физиология растений“, 10, 4, 465—476 (1963). <sup>11</sup> В. И. Кефели и Р. Х. Турецкая, „Физиология растений“, 10, 4, 493 (1963). <sup>12</sup> Р. Х. Турецкая, В. И. Кефели и Э. М. Коф, ДАН СССР, 148, 2, 401 (1963).



СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

Я. И. Мулкиджанян

Новый вид груши *Pyrus theodorovii*\* Mulk. из Армянской ССР

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР Д. Н. Бабаян 29/X 1964)

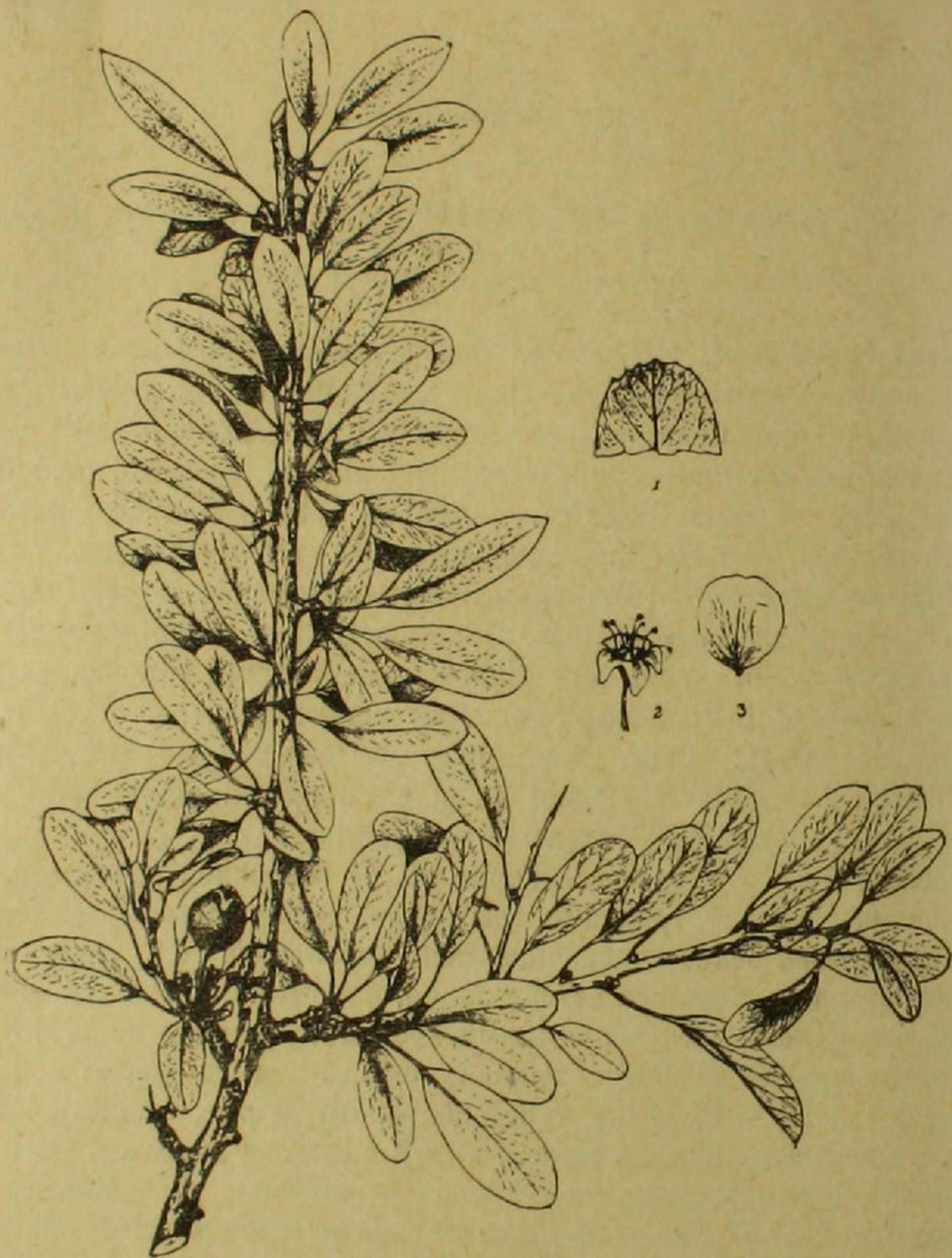
*Pyrus theodorovii mihi* (sec. *Argyromalon* Fed.)—груша Александра Федорова.—Arbuscula, 5—7 m alta, valde ramosa, cortici grisei. Ramuli annotini brunei dense argenteo-tomentosi, aculeis raris spinosis. Gemmae parvae, ovatae, brunnea, pubescentes vel glabrae, ad apice tomentosa. Folia coriacea, anguste elliptica, rarius ad apicem maxime lata, 3—5 (7) cm long., 1,2—1,8 cm. lat., apice rotundata rarius acuminata, margine integra, ad apice (1) 3 (5) dentibus, nigris, parvis obsita, basi lata cuneata, utrinque argenteo-tomentosa. Dentes calycibus utrinque tomentosi. Fructi 2,0—3,0 cm in diam. fere globosi, glabriusculi, solitarii, pedunculis sat crassis ad 1,0 cm long., calycibus persistentibus.

Typus: Armenia, Distr. Vedi. Inter pp. Ketuz et Gelajzor, altitud. 1500—1600 m s. m. 14.VII 1964. Leg. J. Mulkijanian, in Herbario Inst. Botanici Acad. Sciens. USSR Armeniae conservatur.

Деревцо, 5—7 м выс., ствол короткий, от основания ветвистый, до 35 см толщины, с серой, трещиноватой коркой. Ветви растопыренные, серые; укороченные, редко заканчиваются небольшой, 0,5 см, темной колючкой. Кора на молодых ветвях бурая, покрыта гладкой сероватой пленкой, отслаивающейся небольшими кусками. Молодые побеги, прижато серебристо-войлочные, с непроступающей темно-бурой коркой. Почки небольшие, до 3 мм дл., тупо яйцевидные, бурые, войлочно-волосистые или голые и лишь на концах чешуй с пучком волосков. Облистование густое, пучками, лишь на туррионах междоузлия расположены на удалении 0,5—2 (2,5) см. Листья с узкоэллиптической пластинкой, 3—5 (7) см дл., 1,2—1,8 см шир., часто с наибольшей шириной в верхней части с (1)3(5) парами сближенных, мелких, черных зубчиков в верхней части или листья цельнокрайние, на вершине закругленные, с коротким острым конечием, реже на концах туррионов вверху суженные, острые; у основания округлые или коротко ширококлиновидные; с обеих сторон густо, серебристо войлочные, реже сверху опушение несколько слабее. Черешок

\* Описывается в честь крупного ботаника, ресурсоведа Союза ССР, чл.-корр. АН СССР Александра Александровича Федорова.

до 1,5—2 см дл. Цветки небольшие, до 2,0—2,5 см в диаметре. Гипантий и зубцы чашечки с обеих сторон густо серебристо-войлочные. Чашелистики широкотреугольные, до 4 мм дл. Лепестки белые, продолговато-обратно яйцевидные. Плоды небольшие, 2,5—3,0 см дл., слегка продолговатые, почти шаровидные, молодые опушенные, на толстоватой ножке, достигающей 1 см дл.



Фиг. 1. *Pyrus theodorovii* Mulk. 1—верхняя часть листа; 2—деталь цветка; 3—лепесток.

*Тип.* Армянская ССР, Вединский р-н, с. Кетуз х с. Гелайсор, ближе к с. Гелайсор, за водораздельным хребтом. Горная степь. Сев. скл., 1500—1600 м над ур. м., 14/VII 1964. Собрал Я. И. Мулкиджанян. Хранится в гербарии Ботанического института АН Армянской ССР, г. Ереван.

**Родство.** Отличается от всех видов груш особенно по форме листьев и очень сильному серебристо-войлочному опушению.

**Проверенные экземпляры.** Армянская ССР, Вединский р-н. Веди х Гелайсор. 26/V 1959 г. Собрали: А. Л. Тахтаджян, Я. И. Мулкиджанян; Армянская ССР, Вединский р-н, с. Кетуз х с. Гелайсор ближе к Гелайсору, за водораздельным отрогом хребта Еранос, в бассейне ущелья р. Мили. горная степь 1500—1600 м над ур. м., 14/VII. 1964. Собрал Я. И. Мулкиджанян.

Груши Армении, особенно произрастающие в ее южной части, находящейся под сильным влиянием иранской флористической провинции, отличаются исключительным разнообразием видовых и внутривидовых форм. Особенно выделяются узколистные опушенные груши из секции *Argyromalon* Fed., такие виды, как: *P. salicifolia*, *P. medvedevii*, *P. takhtajanii*. К этой же секции относится и описываемая нами груша.

Встречаясь в изолированных друг от друга нишах, преимущественно в горной степи, среди скальной растительности и реже в лесах и даже полупустынях, в весьма пестрых почвенно-климатических фитогеографических, преимущественно аридных условиях, эти груши, наряду с родами *Crataegus*, *Astragalus* и др., находятся в периоде бурного видообразования.

Дикорастущие груши, особенно перечисленные выше, выпали из поля зрения специалистов народного хозяйства, хотя и заслуживают большего внимания как прекрасный материал для селекционных целей, так и в силу высокой своей декоративности.

Ботанический институт  
Академии наук Армянской ССР

## Հ. Ի. ՄՈՒԼԿԻՋԱՆՅԱՆ

### Տանձենու *Pyrus theodorovii* Mulk. նոր տեսակ

Հոդվածում նկարագրվում է տանձենու նոր տեսակ Հայկական ՍՍՌ-ից:

Տանձենին ոչ մեծ, 5—7մ բարձրություն ունեցող չոփած ճյուղերով, սակավաթիվ փշեր կրող ծառ է: Տերևները էլիպսաձև, ոչ մեծ 3—5 (7) սմ երկարության 1,2—1,8 սմ լայնության, վերեւում կլորավուն փոքրիկ բծիկով, հազվադեպ սրածայր, երկու կողմից խիտ սպիտակ արծաթավուն կլորավուն փոքրիկ բծիկով, հազվադեպ սրածայր, երկու կողմից խիտ սպիտակ արծաթավուն կլորավուն փոքրիկ բծիկով: Ծաղիկները սպիտակ, պտուղը համարյա գնդաձև, թեզույն թավով, 1,5—2 սմ երկար կոթերով: Ծաղիկները սպիտակ, պտուղը համարյա գնդաձև, թեզույն թավով, 1,5—2 սմ երկար կոթերով: Ծաղիկները սպիտակ, պտուղը համարյա գնդաձև, թեզույն թավով, 1,5—2 սմ երկար կոթերով: Ծաղիկները սպիտակ, պտուղը համարյա գնդաձև, թեզույն թավով, 1,5—2 սմ երկար կոթերով:

Նկարագրվել է վեգու շրջանի Գելայսոր գյուղի շրջակայքից, լեռնա-տափառտանային գոտուց: Աճում է 1500—1600 մ բարձրության վրա ծովի մակերևույթից: Հայտնաբերված է Հ. Ի. Մուլկիջանյանի կողմից 1964 թ.:

Բարձր դեկորատիվ արժողություն ունեցող ծառ է: Աչքի է ընկնում իր արծաթափայլ տերևներով և չորադիմացկանությամբ: Կարելի է հանձնարարել լայն օգտագործման կանաչ շինարարության, ինչպես նաև սելեկցիոն նպատակների համար:



МЕДИЦИНА

К. А. Кяндарян и З. Л. Долабчян

Пространственное векторэлектрокардиографическое изучение  
 при болезни Эбштейна

(Представлено академиком АН Армянской ССР В. А. Фанарджяном 21/IX 1964)

Современная электрокардиология обладает двумя основными методами анализа электрических сил сердца—скалярным и векториальным. При первом способе электрофизиологические проявления сердечного сокращения рассматриваются с точки зрения их ориентации на одной плоскости, чаще всего во фронтальной плоскости Эйнтховенского треугольника. Скалярные принципы анализа занимают и сегодня ведущее место в электрокардиологии; накопленный богатый опыт в клинической электрофизиологии сердца основан на глубоком и всестороннем использовании этих принципов классической электрокардиографии.

Векториальный метод анализа электрической активности сердца рассматривает электрические силы с точки зрения их расположения в пространстве по отношению к трем основным плоскостям—фронтальной, горизонтальной и сагиттальной. Векторкардиография все больше и больше внедряется в практику и, как показывает исследование отечественных и зарубежных авторов, этот метод имеет определенное преимущество перед электрокардиографией при решении ряда вопросов. Однако векторкардиография связана с определенными техническими и теоретическими затруднениями, которые заметно снижают ценность метода. Поэтому важное значение приобретает метод пространственного векторэлектрокардиографического анализа, который дает возможность изучить пространственное расположение основных векторов активации сердца. При этом специальный графический анализ электрокардиограммы в 12 отведениях (I, II, III, aVR, aVL, aVF, V<sub>1-6</sub>) позволяет определить векторы на фронтальной плоскости с точностью до  $\pm 5^\circ$ , а векторы на горизонтальной плоскости с точностью до  $\pm 15^\circ$ .

В настоящем сообщении мы впервые специально при помощи методики пространственной векторэлектрокардиографии подвергли анализу данные электрокардиографического исследования 25 больных аномалией Эбштейна. Из этих 25 больных у 23 диагноз болезни Эбштейна был подтвержден при зондировании сердца, у 22—при ангиокардиографии, у 5 на операции и у 2—на секции (1,2).

При анализе полученных данных наблюдается довольно характерная картина. Вектор QRS в основном направлен вправо: у 18 больных он был расположен в секстанте 4 трехосевой системы или в непосредственном соседстве к этому участку. Отклонение вектора QRS влево (дальше от  $+20^\circ$ ) наблюдалось лишь у 5 больных; у 2 больных вектор QRS на фронтальной плоскости колебался в пределах обычных участков. На горизонтальной плоскости вектор QRS у 16 больных был отклонен вперед, в среднем на  $20-40^\circ$  (максимальное отклонение на  $80^\circ$ , минимальное—на  $10^\circ$ ). У 3 больных вектор QRS имел параллельное направление по отношению к фронтальной плоскости, а у 6—он был отклонен назад, доходя у одного больного до  $65^\circ$ .

Вектор T в большинстве случаев был отклонен влево. Так, у 17 больных он был расположен в секторе ниже  $+30^\circ$  (минимально на  $+30^\circ$ , максимально до  $-38^\circ$ ). Локализация вектора T в секторе между  $+30^\circ$  и  $+90^\circ$  наблюдалась лишь у 7 больных; у одного больного вектор был отклонен дальше вправо. На горизонтальной плоскости у 12 больных отмечалось отклонение вектора T назад (от  $10$  до  $80^\circ$ ). У 10 больных вектор T был расположен параллельно к фронтальной плоскости; лишь у 3 больных он был направлен вперед.

Вектор RS-T был обнаружен в 9 случаях. На фронтальной плоскости этот вектор с одинаковой частотой был отклонен дальше влево от  $+30^\circ$  или вправо от  $+90^\circ$ , или локализовался в секторе между ними. На горизонтальной плоскости у 5 больных вектор RS-T был ориентирован назад, а у 4—вперед.

Таким образом, вырисовывается следующая пространственная картина электрических сил при болезни Эбштейна. В преобладающем большинстве случаев вектор QRS направлен вправо, вперед, вверх или вниз, в то время как вектор T обращен влево, назад, вверх или вниз. В результате такого перемещения потенциалов сердца резко увеличивается угол осей зубцов QRS и T. Так, угол расхождения между векторами QRS и T был меньше  $30^\circ$  только в 2-х случаях, в то время как у 15 больных он превышал  $100^\circ$ , доходя в отдельных случаях до  $180^\circ$ , т. е. до полной дискордантности, что свидетельствует о значительной патологии<sup>(3,4)</sup>. При подобном расположении электрических сил вектор RS-T направлен влево и назад, т. е. он параллелен вектору T. Отклонение вектора QRS влево и назад наблюдалось только у 6 больных; в этих случаях имела ориентация вектора T несколько вперед и вправо (или он колебался в пределах обычных величин) с примерно аналогичным направлением вектора RS-T.

Исходя из сказанного можно заключить, что при болезни Эбштейна в электрической картине сердца преобладают силы правого желудочка и развивается вертикальная позиция. Известно, что в норме вектор QRS отклонен влево и назад благодаря физиологическому преобладанию мышечных масс и, следовательно, потенциалов левого желудочка. При преобладании правожелудочковых сил вектор QRS ориентируется вперед и вправо, так как и анатомически, и электрически правый желудочек за-

нимает подобное положение. Кроме того, в результате перемещения точки нулевого потенциала сердца несколько вверх, вектор QRS нередко смотрит вниз. Соответственно меняется и фаза реполяризации, и вектор T ориентируется влево и назад. Эта динамика вместе с появлением в ряде случаев вектора RS-T указывает на развитие гипертрофии правого желудочка и в большинстве случаев болезни Эбштейна сердце принимает вертикальное положение.

У 11 больных электрокардиографически были выявлены критерии неполной блокады правой ножки пучка Гиса. У этих больных нами определялся вектор конечной 0,04 сек. QRS<sup>(5,6)</sup> исходя из следующих соображений. В норме процесс активации желудочков начинается из области средней части желудочковой перегородки и распространяется на эндокардиальную и эпикардиальную поверхности желудочков, причем базальные отделы левого желудочка вовлекаются в возбуждение позже всего. При блокаде ножки значительно запаздывает возбуждение пораженной стороны и, в результате, в первой части желудочковой деполяризации преобладают силы здорового желудочка, а в последней ее части—преимущественно силы заблокированного желудочка.

Вектор конечной 0,04 сек. QRS у больных с неполной блокадой правой ножки пучка Гиса имел характерную картину: на фронтальной плоскости этот вектор был локализован в секстанте 4 трехосевой системы или в непосредственном соседстве с ним у всех больных, а на горизонтальной плоскости он был обращен вперед у 7 больных и был параллелен к фронтальной плоскости—у 4.

Следовательно, при болезни Эбштейна довольно характерным является нарушение внутрижелудочковой проводимости, выражающееся поворотом вектора конечной 0,04 сек. QRS вправо и вперед.

*Выводы* 1. При болезни Эбштейна в большинстве случаев вектор QRS отклонен вправо, вперед, вверх или вниз, а вектор T ориентирован влево, назад, вверх или вниз; имеется заметное увеличение угла векторов QRS и T.

2. Во многих случаях появляется вектор RS-T, который в основном принимает пространственное положение, параллельное вектору T.

3. Вектор конечной 0,04 сек. QRS отклоняется вправо, вперед и чаще вверх и указывает на нарушение проводимости в правом желудочке.

4. Пространственная векторэлектрокардиограмма при болезни Эбштейна выявляет во многих случаях гипертрофию правого желудочка с вертикальным положением сердца.

5. Метод пространственной векторэлектрокардиографии является ценным дополнением к классической электрокардиографии.

Институт кардиологии и  
сердечной хирургии АМН СССР

**Տարածական վեկտորէլեկտրոկարդիոգրաֆիական ուսումնասիրությունը  
էրեսեյնի հիվանդության ժամանակ**

էրեսեյնի հիվանդության մտապող 25 հիվանդների մոտ կատարված է սրտի էլեկտրական ուժերի տարածական վեկտորէլեկտրոկարդիոգրաֆիական վերլուծում: Ստացված տվյալները թույլ են տալիս կատարելու որոշ հետևություններ:

1. էրեսեյնի հիվանդության ժամանակ RS-T վեկտորը ուղղվում է դեպի աջ, առաջ վերև կամ ցածր, իսկ T վեկտորը թեքվում է դեպի ձախ, հետ, վերև կամ ցածր: Վեկտորների նման տեղաշարժումների հետևանքով զգալիորեն մեծանում է QRS-T անկյունը:

2. Հաճախակի հայտնաբերվում է RS-T վեկտոր, որը հիմնականում ուղղվում է դեպի ձախ T վեկտորին:

3. Բնորոշ պատկեր է ստացվում QRS կոմպլեքսի վերջնական հատվածի վեկտորի կողմից, որն ուղղվում է դեպի աջ, առաջ և վերև: Հիշյալ վեկտորի ուղղությունը խոսում է հիոի խրձի աջ ոտիկի պաշարման մասին:

4. էրեսեյնի հիվանդության ժամանակ սրտի էլեկտրական ուժերի ուղղությունը խոսում է աջ փորոքի գերաճի և սրտի ուղղաձիգ դիրքի մասին: Նման պատկերը ստացվում է դեպքերի ճնշող մեծամասնության մոտ:

**ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

<sup>1</sup> Г. Г. Гельштейн, И. К. Есипова, М. А. Ивануцкая, К. А. Кяндарян, В. С. Савельев, А. Д. Соболева, „Клинич. медицина“, 1960, № 2, стр. 129—136.  
<sup>2</sup> Г. Г. Гельштейн, Г. И. Астраханцева, И. В. Матвеева, К вопросу о диагностике болезни Эбштейна. В сб. „Современные проблемы грудной хирургии“, Труды Ин-та грудной хирургии АМН СССР, М., 1961, вып. VI, стр. 44—59. <sup>3</sup> З. Л. Долабчян, Синтетическая электрокардиология, Изд. АН АрмССР, Ереван, 1963. <sup>4</sup> К. А. Кяндарян, „Известия АН АрмССР“ (серия биол. и сельск. науки), № 2, 1951. <sup>5</sup> Grant R. P. and Estes E. H. Spatial Vector Electrocardiography, The Blakiston Division, New York, 1951. <sup>6</sup> Hurst Y. W. and Woodson G. C. J., Atlas of Spatial Vector Electrocardiography. The Blakiston Company, New York, 1952.

