

144

АЖ 144

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

XXVI, № 1

1958

Խմբագրական կոլեգիա

Գ. Ս. ԴԱՎԹԻԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ակադեմիկոս,
Ա. Լ. ԹԱԽՏԱԶԻԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անդամ,
Վ. Հ. ՀԱՍՏԻՍՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ակադեմիկոս
(պատ. խմբագիր), Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ա. Լ. ՄՆՋՈՒ-
ՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ ակադեմիկոս, Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ,
ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անդամ, Մ. Մ. ՉԻՐԱԿՅԱՆ, ՀՍՍՐ
ԳԱ ակադեմիկոս (պատ. խմբագրի անդամ):

Редакционная коллегия

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

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Աստրոնոմիգիկա

Ս. Հ. Սահակյան — Գրավման միջոցով կրկնակի աստղերի առաջացման մասին 3

Ռադիոաստղագիտություն

Հ. Մ. Թովմասյան — Ինտերֆերենցիոն ուղիորդագիտակի գղայնության բարձրացման մասին: Հաղորդում II 11

Բիոքիմիա

Ա. Ս. Հովհաննիսյան — Ինսուլինի ազդեցությունը երիկամների խողովակներում ֆոսֆատների ռեաբսորբցիայի վրա 21

Ագրոքիմիա

Ա. Շ. Գալստյան — Հայաստանի մի բանի հողատիպերի ֆերմենտային ակտիվությունը: Հաղորդում IV 29

Քիմիական տեխնոլոգիա

Մ. Գ. Մանվելյան, ՀՄՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Լ. Ա. Զախարով — Կսվա-հողային արդյունաբերության թափուկներից պորտլանդցեմենտ ստանալու հարցի շուրջը 33

Ա. Մ. Գասպարյան և Ա. Ա. Զամինյան — Մասնիկների անկման մեխանիզմի մասին մածուցիկ միջավայրում 39

Նրկրաբանություն

Կ. Գ. Շիրինյան և Ս. Բ. Աբովյան — Ախուրյան գետի հովտի լավաներում պիրոքսենիտի բեկորների հայտնաբերման և նրա նրկրաբանական նշանակության մասին 47

Ֆիզիոլոգիա

Ն. Գ. Միրջայելյան — Կաղեինի ամինոթթվային բաղադրությունը նորմայում և կաթնազեղձի զեներկացիայի զեպքում 53

Հելմինթոլոգիա

Կ. Ս. Հախումյան — Թռչնի պարագիտ բաժանասևու երիզորդի մի նոր տեսակ — Gyrocoelia skrjabini nov. sp. 59

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Астрофизика	
<i>Р. А. Саакян</i> —О возникновении двойных звезд путем захвата	3
Радиоастрономия	
<i>Г. М. Товмасян</i> —О повышении чувствительности интерференционных радиотелескопов. Сообщение II	11
Биохимия	
<i>А. С. Оганесян</i> —Влияние инсулина на реабсорбцию фосфатов в почечных канальцах	21
Агрехимия	
<i>А. Ш. Галстян</i> —Ферментативная активность некоторых типов почв Армении. Сообщение IV	29
Химическая технология	
<i>М. Г. Манвелян</i> , чл.-корр. АН АрмССР, и <i>Л. А. Захаров</i> —К вопросу получения портландцемента из отходов глиноземной промышленности	33
<i>А. М. Гаспарян</i> и <i>А. А. Заминян</i> —О механизме падения частиц в вязкой среде	39
Геология	
<i>К. Г. Ширинян</i> и <i>С. Б. Абовян</i> —О находке обломков пироксенита в лавах ущелья р. Ахурян и его геологическом значении	47
Физиология	
<i>Н. Г. Микаелян</i> —Аминокислотный состав казеина в норме и при денервации молочной железы	53
Гельминтология	
<i>К. С. Ахумян</i> —Новый раздельнополый вид цестоды <i>Gyrocotelia skrjabini</i> nov. sp.—паразит птицы	59

АСТРОФИЗИКА

Р. А. Саакян

О возникновении двойных звезд путем захвата

(Представлено В. А. Амбарцумяном 28. VIII. 1957)

Статистическими подсчетами показано ⁽¹⁾, что визуально двойные звезды распределены по разностям звездных величин компонент примерно равномерно или, во всяком случае, что эта функция не возрастающая. Этот факт дает основание заключить, что компоненты двойных звезд имеют общее происхождение. Действительно, если компоненты двойных звезд являлись бы следствием случайных сближений отдельных звезд, то, как увидим ниже, распределение двойных звезд по разностям звездных величин компонент вовсе не было бы таким, каким получается из данных наблюдений.

Попробуем, исходя из гипотезы захвата, получить функцию распределения двойных звезд по разностям звездных величин компонент.

Можно показать, что вероятность образования двойных звезд, из двух одиночных звезд путем захвата с помощью третьей звезды, в первом приближении не зависит от разницы звездных величин звезд, образующих двойную систему.

Так как гипотеза захвата считает, что двойные звезды образовались из отдельных независимо возникших звезд Галактики путем захвата, то для получения числа всех двойных звезд, образовавшихся путем захвата, надо исходить из совокупности одиночных звезд Галактики.

Найдем, согласно теории захвата, число двойных звезд, у которых разница звездных величин компонент должна быть равна ΔM . Иначе говоря, найдем функцию распределения разностей звездных величин компонент $F(\Delta M)$.

Если в некотором определенном объеме число одиночных звезд, имеющих абсолютную звездную величину M , обозначим через V_M , а число одиночных звезд, имеющих абсолютную величину $M + \Delta M$, обозначим через $V_{M+\Delta M}$, то по теории захвата число двойных звезд, образующихся из этих звезд, будет:

$$N = c V_M V_{M+\Delta M}, \quad (1)$$

где c не зависит от ΔM .

В объеме, где находятся звезды всех абсолютных величин, функция распределения по ΔM , согласно формуле (1), будет:

$$\begin{aligned} \Phi(\Delta M) &= c \int_{-\infty}^{\infty} \varphi(M) \varphi(M + \Delta M) dM + c \int_{-\infty}^{\infty} \varphi(M) \varphi(M - \Delta M) dM = \\ &= 2c \int_{-\infty}^{\infty} \varphi(M) \varphi(M + \Delta M) dM, \end{aligned} \quad (2)$$

где $\varphi(M)$ — функция светимости, а плотность распределения звезд принята постоянной.

Из общего числа двойных звезд, образующихся путем захвата, нас интересуют те двойные звезды, которые возможно наблюдать, ибо мы желаем сравнить полученные результаты с данными наблюдений.

Функция распределения двойных звезд по ΔM для данного значения видимой величины главной компоненты, вытекающая из теории захвата, будет*:

$$F_m = c \int_0^{\infty} \varphi(M) \varphi(M + \Delta M) D^2(r) dr, \quad (3)$$

где r — расстояние от нас, на котором звезды, имеющие абсолютную звездную величину M , имеют видимую величину m ; $D(r)$ — плотность распределения звезд в пространстве.

Если принять плотность распределения звезд в пространстве постоянной и пренебрегать межзвездным поглощением света, то при функции светимости вида $\varphi(M) = 10^{b_0 + b_1 M - b_2 M^2}$ и, пользуясь общеизвестной формулой: $5 \lg r = m - M + 5$, формула (3) дает:

$$F_m = c 10^{0.6m} \int_{-\infty}^{\infty} 10^{2b_0 + b_1 \Delta M - b_2 \Delta M^2 + 2(b_1 - 0.3 - b_2 \Delta M)M - 2b_2 M^2} dM. \quad (4)$$

Согласно общей формуле,

$$\int_{-\infty}^{\infty} 10^{n_0 + n_1 x - n_2 x^2} dx = \sqrt{\frac{0.4343\pi}{n_2}} 10^{n_0 + \frac{n_1^2}{4n_2}}. \quad (5)$$

Из формулы (4) получаем:

* Вероятность образования двойной звезды путем захвата будет зависеть от суммы масс звезд, образующих двойную систему. Но это обстоятельство, как увидим, не может влиять на форму функции распределения двойных звезд по ΔM .

$$F_m(\Delta M) = c_1 10^{0.6M} 10^{2b_0 + b_1 \Delta M - b_2 \Delta M^2 + \frac{11b_1 - 0.3 - b_2 \Delta M}{8b_1}}, \quad (6)$$

откуда

$$F_m(\Delta M) = c_1 10^{0.6m} 10^{c_2 + 0.3\Delta M - \frac{b_2}{2} \Delta M^2}, \quad (7)$$

где c_1 и c_2 — постоянные.

Отсюда видно, что функция распределения ΔM , для данной m , возрастает в большом интервале значений ΔM (b_2 — малая величина).

Теперь найдем функцию распределения, вытекающую из теории захвата, для всех значений m . Так как статистические данные для составления функции распределения $F(\Delta M)$ мы взяли из каталога двойных звезд Эйткена, который содержит двойные звезды примерно до 9-й величины, а спутники их примерно до 15-й величины, то при выводе функции распределения, для всех значений m , необходимо m и $m + \Delta M$ взять соответственно в пределах $-\infty \leq m \leq 9^m$, $-\infty \leq m + \Delta m \leq 15^m$.

Очевидно, что в этом случае, при данной величине m , Δm находится в пределах $0 \leq \Delta m \leq 15^m - m$. Поэтому при выводе искомой функции распределения, вытекающей из теории захвата, надо интегрировать формулу (7) по m в интервале, в пределах которого возможно образование двойных систем, имеющих разницу звездных величин компонент, равную Δm . Тогда в интервале $0 \leq \Delta M \leq 6^m$ имеем:

$$F(\Delta M) = c_3 10^{0.3\Delta M - \frac{b_2}{2} \Delta M^2} \int_{-\infty}^9 10^{0.6m} dm, \quad (8)$$

откуда получаем:

$$F(\Delta M) = c_4 10^{0.3\Delta M - \frac{b_2}{2} \Delta M^2} (\Delta M < 6^m). \quad (9)$$

Формула (9) показывает, что $F(\Delta M)$ в пределах $0 \leq \Delta M \leq 6^m$ является возрастающей функцией (b_2 — малая величина).

В интервале $6^m < \Delta M \leq 15^m - m$, где $-\infty \leq m < 9^m$, функция распределения $F(\Delta M)$ будет:

$$F(\Delta M) = c_3 10^{0.3\Delta M - \frac{b_2}{2} \Delta M^2} \int_{-\infty}^{15 - \Delta M} 10^{0.6m} dm,$$

откуда получаем:

$$F(\Delta M) = a_2 10^{-0.3\Delta M - \frac{b_2}{2} \Delta M^2}, \quad (10)$$

где $6^m < \Delta M \leq \infty$.

Формула (10) показывает, что функция $F(\Delta M)$, в интервале $6^m < \Delta M \leq \infty$, убывающая.

Таким образом, получается, что функция распределения по ΔM , вытекающая из теории захвата, возрастающая в интервале $0 \leq \Delta M \leq 6^m$ и убывающая в интервале $6^m < \Delta M \leq \infty$.

Если же мы ограничимся значениями m от 6 до 9, то функция распределения $F(\Delta M)$, вытекающая из теории захвата, для этих звезд, в интервале $0 \leq \Delta M \leq 6^m$, будет:

$$F(\Delta M) = c_3 10^{0.3\Delta M - \frac{b_2}{2} \Delta M^2} \int_6^9 10^{0.6m} dm,$$

откуда получаем:

$$F(\Delta M) = a_3 10^{0.3\Delta M - \frac{b_2}{2} \Delta M^2} \quad (9')$$

Как видно, формула (9') отличается от формулы (9) только постоянным коэффициентом.

В интервале $6^m < \Delta M \leq 9^m$ эта функция будет:

$$F(\Delta M) = c_3 10^{0.3\Delta M - \frac{b_2}{2} \Delta M^2} \int_6^{15-\Delta M} 10^{0.6m} dm,$$

откуда получаем:

$$F(\Delta M) = c_3' 10^9 \cdot 10^{-0.3\Delta M - \frac{b_2}{2} \Delta M^2} - c_3' 10^{3.6} \cdot 10^{0.3\Delta M - \frac{b_2}{2} \Delta M^2} \quad (10')$$

Из формул (9') и (10') видно, что функция распределения $F(\Delta M)$, вытекающая из теории захвата, для двойных звезд 6—9 видимых величин, является возрастающей в интервале $0 \leq \Delta M \leq 6^m$ и убывающей в интервале $6^m < \Delta M \leq 9^m$.

Б. Ю. Левин (2) в качестве функции распределения, вытекающей из теории захвата, использует формулу:

$$F(\Delta M) = c \int_{-\infty}^{\infty} \varphi(M) \varphi(M + \Delta M) V(M) dM,$$

где $V(M)$ — объем, в котором наблюдаются звезды, имеющие абсолютную величину M .

С помощью этой формулы, пренебрегая неравномерным распределением звезды в пространстве, а также межзвездным поглощением, и используя функцию светимости Паренаго, Левин получил следующую таблицу (табл. 1) функции распределения двойных звезд по ΔM .

Эта таблица показывает, что функция распределения двойных звезд по ΔM , вытекающая из теории захвата, возрастающая, что противоречит результатам, полученным выше*.

* Левин в табл. 1 для ΔM взял отрицательный знак, что невозможно.

Таблица 1

ΔM	$F(\Delta M)$	ΔM	$F(\Delta M)$	ΔM	$F(\Delta M)$
-5^m	0,007	0^m	0,6	7^m	12
-4	0,02	1	1,1	9	21
-3	0,06	2	2,2	11	31
-2	0,14	3	3,5	13	40
-1	0,28	4	5,0	15	43
		5	7,1	17	60

Очевидно, что формула (следовательно и таблица) Левина непригодна для сравнения с данными наблюдений. В самом деле, число двойных звезд в объеме $V(M)$, образовавшихся путем захвата, компоненты которых имеют абсолютную звездную величину M и $M + \Delta M$, будет пропорциональным числу $\varphi(M)\varphi(M + \Delta M)V(M)D^2(r)$, но часть пар, имеющих абсолютную величину M и большие ΔM , не наблюдается в объеме $V(M)$. Следовательно, сравнение данных наблюдений с данными табл. 1 для больших ΔM не имеет смысла.

Б. Ю. Левин, приводя эмпирическую таблицу (табл. 2), составленную Валенквистом, заключает, что она тоже свидетельствует о возрастании $F(\Delta M)$ с ΔM . Из сравнения этих двух таблиц Левин заключает, что двойные звезды действительно возникли путем захвата.

Таблица 2

	ΔM	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$m < 4^m$	$F(\Delta M)$	—	—	2	2	1	3	7	1	7	9	2
$m = 6^m,5$	$F(\Delta M)$	9	32	20	34	40	27	25	6	—	—	—

Во-первых, как мы показали, табл. 1 непригодна для сравнения, а, во-вторых, таблица Валенквиста вовсе не доказывает, что эта функция возрастающая.

Следовательно, было бы неверно делать из этих таблиц вывод о том, что двойные звезды возникли путем захвата. Данные Валенквиста весьма скудны, а что касается статистических данных, приведенных нами в работе (1), которые основаны на более богатом материале, то они противоречат заключению Левина и показывают, что число двойных звезд по разнице яркостей компонент распределено приблизительно равномерно или, по крайней мере, для малых ΔM функция $F(\Delta M)$ не возрастающая.

Можно считать, что вышеупомянутая таблица Валенквиста, приведенная Левиным, тоже подтверждает последнее заключение.

Выше мы показали, что если бы двойные звезды возникали путем захвата, то $F(\Delta M)$ была бы возрастающей функцией в интервале $0 \leq \Delta M \leq 6^m$ и убывающей функцией в интервале $6^m < \Delta M < \infty$.

При выводе полученных выше формул мы считали, что вероятность образования двойных звезд путем захвата не зависит от суммы масс звезд, образующих двойную систему. Но, между тем, эта вероятность есть возрастающая функция от $m_1 + m_2$ ⁽²⁾ (где m_1 и m_2 — массы звезд).

Можно показать, что это обстоятельство не может влиять на форму функции, выведенной выше. В самом деле, для данной суммы масс и для малых ΔM , из (4) имеем приближенно:

$$F_m = c_i(M) 10^{0.6m} 10^{b_i \Delta M},$$

откуда для звезд 6—9 величин имеем:

$$F_i = c_i(M) 10^{b_i \Delta M} \int_6^9 10^{0.6m} dm = c_i(M) 10^{b_i \Delta M},$$

откуда для всех M имеем:

$$F(\Delta M) = k 10^{b_i \Delta M} \quad (k \text{ — постоянная величина}),$$

что и требовалось доказать.

Но так же, как путем захвата, возможно возникновение двойных систем, возможно и разрушение двойных систем с помощью третьей звезды. Число разрушений двойных звезд с помощью третьих звезд будет пропорционально числу двойных звезд.

Следовательно, число разрушений тоже будет возрастающей функцией в интервале $0 \leq \Delta M \leq 6^m$, если принять, что двойные звезды образовались путем захвата, и, учитывая, что вероятность разрушения двойных систем есть возрастающая функция от ΔM .

Если теперь не учитывать влияния процессов разрушений на функцию $F(\Delta M)$, как это принимает Левин ⁽²⁾, то мы приходим к выводу, что функция распределения двойных звезд по разностям звездных величин компонент, образовавшихся путем захвата и имеющих звездные величины от 9^m до 15^m в интервале разностей звездных величин компонент $(0^m, 6^m)$, будет возрастающей функцией, что противоречит данным наблюдений ⁽¹⁾.

Из вышеизложенного следует, что двойные звезды, по-видимому, не возникают в результате приближений отдельных независимых звезд, а компоненты каждой двойной звезды имеют общее происхождение.

Выражаю глубокую благодарность академику В. А. Амбарцумяну за помощь при выполнении этой работы.

Бюраканская астрофизическая обсерватория
Академии наук Армянской ССР

Գրավման միջոցով կրկնակի սաստղերի առաջացման մասին

Դիտողական տվյալների վիճակագրական հետազոտությունները դույց են տալիս, որ վիզուալ կրկնակի սաստղերի բաշխումը ըստ նրանց բազադրիչների՝ սաստղային մեծությունների տարբերությունների, մոտավորապես հավասարաչափ է կամ, համեմատյունը այդ տարբերությունների փոքր արժեքների համար բաշխման ֆունկցիան աճող է:

Օգտագործելով վիզուալ կրկնակի սաստղերի վերը նշված որինաչափությունը, մենք այս աշխատանքում փորձել ենք բննարկել գրավման միջոցով կրկնակի սաստղերի առաջացման հնարավորությունը:

Այդ պրոբլեմի բննարկումը՝ գրավման միջոցով կրկնակի սաստղերի առաջացման հավանականության հարցը լուծված չլինելու պատճառով, կապված էր դժվարությունների հետ: Վերջին ժամանակներս մեզ հաջողվեց մոտենալ գրավման միջոցով կրկնակի սաստղերի առաջացման հավանականության արժեքների մոտավոր ստացմանը:

Օգտագործելով այդ ուղղությամբ ստացված արդյունքները, և ընդունելով, որ կրկնակի սաստղերն առաջացել են Գալակտիկայում գտնվող միայնակ սաստղերի պատահական հանդիպման ժամանակ՝ գրավման միջոցով, ստացված է այդ ձևով առաջացող կրկնակի սաստղերի բաշխման ֆունկցիան, ըստ նրանց կոմպոնենտների սաստղային մեծությունների տարբերությունների:

Այդ ֆունկցիան արգումենտի (0,6) ինտեգրալի համար ստացվում է աճող, որը հակասում է վիճակագրական տվյալներին:

Այստեղից արվում է եզրակացություն, որ կրկնակի սաստղերը Գալակտիկայում չեն առաջացել գրավման միջոցով, այլ ըստ երևույթին, յուրաքանչյուր կրկնակի սաստղի կոմպոնենտներն ունեն ընդհանուր ծագում:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Р. А. Саакян, ДАН АрмССР, XIX, 5 (1954). = Б. Ю. Левин, ДАН СССР, 70, 1 (1950).

РАДИОАСТРОНОМИЯ

Г. М. Товмасян

О повышении чувствительности интерференционных радиотелескопов

Сообщение II

(Представлено В. А. Амбарцумяном 24.VIII.1957)

В нашей предыдущей работе (¹) была рассмотрена одна из возможностей повышения чувствительности интерференционных радиотелескопов. Для этой цели предлагалось подать выход интерференционного радиотелескопа с фазовым переключением на резонансную колебательную систему с собственной частотой, равной частоте лепестков интерференционной картины, получаемой в результате прохождения точечного источника радиоизлучения на данном склонении через диаграмму направленности антенн радиотелескопа. В работе были изложены качественные преимущества предлагаемого метода, а именно: а) повышение чувствительности радиотелескопа, б) повышение разрешающей силы радиотелескопа по склонению и в) повышение разрешающей силы радиотелескопа по прямому восхождению в некоторых благоприятных случаях.

В настоящей работе приводятся результаты несколько более подробного исследования преимуществ метода резонансного накопления принимаемого радиоизлучения точечных источников.

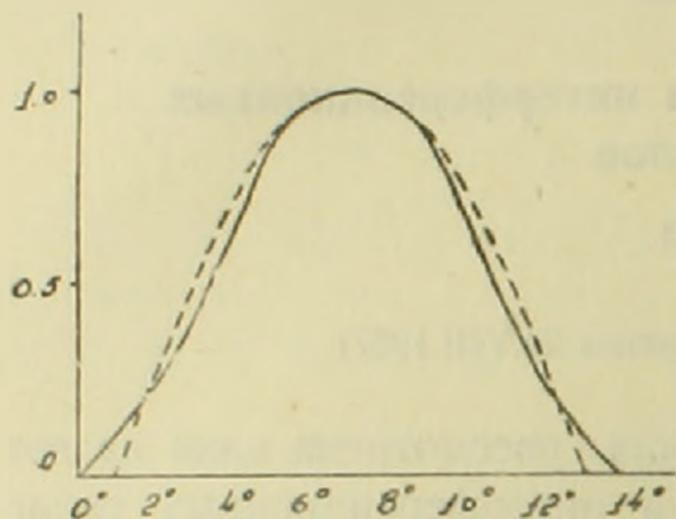
Рассмотрим воздействие выходного напряжения интерференционного радиотелескопа, работающего с переключением фазы, на резонансную колебательную систему, настроенную на период лепестков интерференционной картины. В качестве силы, воздействующей на колебательную систему, можно принять синусоиду, имеющую частоту лепестков интерференционной картины и модулированную диаграммой направленности антенн радиотелескопа. Наибольшее расхождение между периодами лепестков одной интерференционной картины составляет, при наблюдениях в меридиане, всего $0,4\%$ ^{*}, что, как мы увидим

* Здесь и далее все конкретные расчеты приводятся для антенн радиоинтерферометра Бюраканской обсерватории на длине волны 1,5 м. Каждая антенна интерферометра имеет 4 ряда полуволновых вибраторов по 16 вибраторов в ряду.

далее, находится ниже предела полосы пропускания системы. Для дальнейших расчетов удобнее выражение диаграммы направленности синфазной антенны (2)

$$F(\varphi) = \frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} \sin \varphi\right)}{\sin \varphi} \cdot \frac{\sin\left(\frac{P\pi}{2} \sin \varphi\right)}{P \sin\left(\frac{\pi}{2} \sin \varphi\right)}$$

в пределах главного лепестка антенны при наблюдениях в меридиане заменить параболой:



— глобный лепесток диаграммы направленности антенны
 --- параболою $\frac{4t}{1400} - \frac{4t^2}{1400^2}$
 (t - в секундах времени)

Рис. 1.

$$F(t) = \frac{4t}{T} - \frac{4t^2}{T^2}, \quad (1)$$

здесь t — часовой угол, а T — выраженный в часовых углах полный раствор главного лепестка диаграммы направленности антенны. Погрешность при такой замене равна приблизительно 3% (рис. 1).

Таким образом, выражение воздействующей на колебательную систему силы можно написать в виде:

$$f(t) = AF(t) \cos \omega t. \quad (2)$$

Перед тем как оценить выигрыш чувствительности, получаемый при применении предлагаемого метода наблюдения, рассмотрим вид огибающих выходного напряжения контура при подаче на него сигнала (2). Заменяв рассмотрение воздействия высокочастотного амплитудно-модулированного сигнала на фильтр высоких частот рассмотрением воздействия огибающей этого сигнала на фильтр нижних частот (3), для огибающей выходного напряжения контура получаем выражение:

$$u_{\text{вых}}(t) = F(t) - \frac{4T_0}{T} \left(1 - \frac{2t}{T} + \frac{2T_0}{T}\right) + \frac{4T_0}{T} \left(1 + \frac{2T_0}{T}\right) e^{-\frac{t}{T}}, \quad (3)$$

где $T_0 = \frac{2Q}{\omega_0}$, ω_0 — собственная частота резонансной системы, равная

в нашем случае при наблюдениях источника на экваторе $\frac{2\pi}{140} T$ — время прохождения источника через диаграмму интерферометра.

Рассмотрение этого выражения показывает, что вид огибающей выходного напряжения зависит от величины T_0 , определяемой добротностью контура. На рис. 2 приведено семейство кривых (3) с различными значениями T_0 . Пунктиром обозначен момент T , после которо-

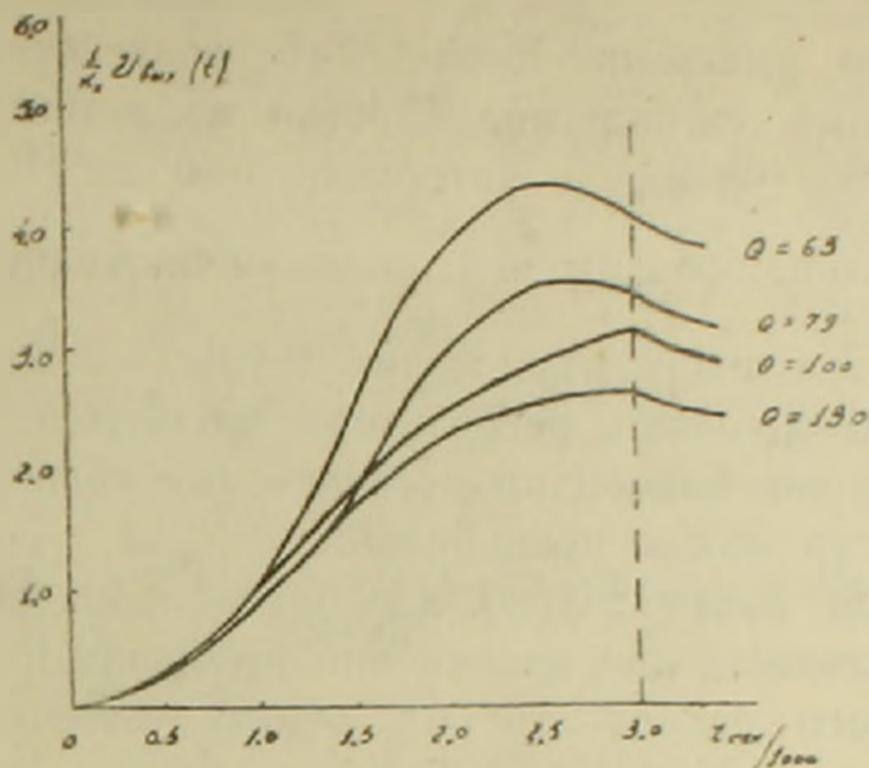


Рис. 2.

го, по выходе источника из диаграммы антенн, начинается затухание возбужденных в контуре колебаний.

Наиболее благоприятен режим работы, когда колебания контура раскачиваются до максимальной возможной амплитуды, вплоть до выхода источника из диаграммы антенн. Согласно рис. 2, такой режим работы соответствует добротности контура порядка 100. При такой добротности на контур в два раза слабее действуют сигналы с частотами, отстающими от резонансной частоты на 1%.

Повышение чувствительности радиointерферометра в предлагаемом методе получается за счет доведения постоянной времени выходного устройства от первоначального значения τ , определяемого периодом лепестка интерференционной картины до времени T прохождения источником диаграммы направленности интерферометра. Если бы время T воздействия сигнала на контур было равно постоянной времени $\tau_0 = \frac{6Q}{\omega_0}$ контура и если бы сигнал был чисто синусоидальным, то выигрыш чувствительности был бы равен:

$$\sqrt{\frac{\tau_0}{\tau}} \quad (4)$$

Однако при принятой добротности Q и собственной частоте ω_0 контура постоянная времени системы больше T . Амплитуда колебаний в контуре не достигает 95% установившегося значения и остается меньше последнего в отношении:

$$\frac{1 - e^{-87}}{0,95} \quad (5)$$

где δ — затухание контура. В таком же отношении должен быть меньше и получаемый выигрыш. Кроме того, воздействующий на систему синусоидальный сигнал модулирован по амплитуде. Разложив выражение (2) в ряд Фурье в интервале от 0 до T для амплитуды основной составляющей разложения, находим значение $\frac{2}{3}A$. Ампли-

туды других составляющих разложения Фурье на порядок и выше меньше амплитуды основной, резонансной, частоты и, кроме того, их частоты находятся вне полосы пропускания контура и потому их воздействием на контур можно пренебречь.

Таким образом, окончательно, для определения получаемого выигрыша чувствительности при применении резонансного метода накопления принимаемого радионизлучения слабых точечных источников получаем выражение:

$$k = \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{1 - e^{-\delta T}}{0,95} \right) \sqrt{\frac{\tau_0}{\tau}}. \quad (6)$$

Для случая антенн Бюраканского радиотелескопа на длине волны 1,5 м величина выигрыша чувствительности равна:

$$k \approx 12. \quad (7)$$

Прямое восхождение обнаруженного источника радиоизлучения можно определить с достаточной точностью следующим образом. Поскольку известно количество лепестков интерференционной картины вмещающихся в диаграмму направленности антенн, то прямое восхождение определится отсчитыванием назад половины этого числа лепестков, начиная с последнего возросшего лепестка, после которого начинается свободное затухание колебаний в системе. При этом возможно, что при наблюдении слабых источников будут записаны только последние два-три нарастающих по амплитуде лепестка и момент прохождения этих источников через меридиан не будет зарегистрирован на записи.

Теперь рассмотрим изменение воздействия источников на колебательную систему по мере перехода к источникам, все более далеко отстоящим от основного склонения, на которое настроена система. При воздействии на колебательную систему периодического сигнала с частотой ω , отличной от собственной частоты ω_0 системы, напряжение на конденсаторе эквивалентного контура будет определяться выражением:

$$u = \frac{2A\omega_0^2}{3\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\omega^2\delta^2}} \left[\cos(\omega t - \psi) - e^{-\delta t} \left(\frac{\delta}{\omega_0} \cos \psi \sin \omega_0 t + \right. \right. \\ \left. \left. + \cos \psi \cos \omega_0 t + \frac{\omega}{\omega_0} \sin \psi \sin \omega_0 t \right) \right] -$$

$$\begin{aligned}
& -2A \sum \frac{\omega_0^2}{n^2 \pi^2 \sqrt{[\omega_0^2 - (\omega + n\Omega)^2]^2 + 4(\omega + n\Omega)^2 \delta^2}} \cdot \left\{ \cos [(\omega + n\Omega)t - \psi_{1n}] - \right. \\
& \left. - e^{-\delta t} \left(\frac{\delta}{\omega_0} \cos \psi_{1n} \sin \omega_0 t + \cos \psi_{1n} \cos \omega_0 t + \frac{\omega + n\Omega}{\omega_0} \sin \psi_{1n} \sin \omega_0 t \right) \right\} - \\
& -2A \sum \frac{\omega_0^2}{\pi^2 n^2 \sqrt{[\omega_0^2 - (\omega - n\Omega)^2]^2 + 4(\omega - n\Omega)^2 \delta^2}} \times \\
& \times \left\{ \cos [(\omega - n\Omega)t - \psi_{2n}] - e^{-\delta t} \left(\frac{\delta}{\omega_0} \cos \psi_{2n} \sin \omega_0 t + \cos \psi_{2n} \cos \omega_0 t + \right. \right. \\
& \left. \left. + \frac{\omega - n\Omega}{\omega_0} \sin \psi_{2n} \sin \omega_0 t \right) \right\},
\end{aligned} \quad (8)$$

где

$$\begin{aligned}
\operatorname{tg} \psi &= \frac{2\omega\delta}{\omega_0^2 - \omega^2}, \quad \operatorname{tg} \psi_{1n} = \frac{2(\omega + n\Omega)\delta}{\omega_0^2 - (\omega + n\Omega)^2}, \quad \operatorname{tg} \psi_{2n} = \frac{2(\omega - n\Omega)\delta}{\omega_0^2 - (\omega - n\Omega)^2} \\
& (n = 1, 2, 3 \dots).
\end{aligned}$$

При частоте воздействующего сигнала ω , мало отличающейся от собственной частоты ω_0 системы, что соответствует рассматриваемым далее случаям, можно принять $\frac{\omega}{\omega_0} \approx 1$. Допуская все возможные приближения, выражение (8) можем написать в виде:

$$\begin{aligned}
u &= \frac{2A\omega_0^2}{3\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\omega^2\delta^2}} (1 - e^{-\delta t}) \cos(\omega_0 t - \psi) - \\
& - \frac{2A\omega_0^2}{\pi^2 \sqrt{[\omega_0^2 - (\omega \pm \Omega)^2]^2 + 4(\omega \pm \Omega)^2 \delta^2}} (1 - e^{-\delta t}) \cos(\omega_0 t - \psi) - \\
& - \frac{2A\omega_0^2}{4\pi^2 \sqrt{[\omega_0^2 - (\omega \pm 2\Omega)^2]^2 + 4(\omega \pm 2\Omega)^2 \delta^2}} (1 - e^{-\delta t}) \cos(\omega_0 t - \psi).
\end{aligned} \quad (9)$$

Рассмотрение этого уравнения показывает, что для источников, имеющих частоту лепестков интерференционной картины ω_1 такую, что

$$\omega_1 \pm \Omega = \omega_0,$$

второй член правой части будет действовать в резонанс с колебательной системой. Определяемая этим членом конечная амплитуда колебаний контура пропорциональна:

$$K_{12} \approx \frac{2}{\pi^2} Q (1 - e^{-\delta T}).$$

При той же воздействующей частоте первый член правой части выражения (9) будет возбуждать в контуре колебания с амплитудой

$$K_{11} \approx \frac{\omega_0}{3\Omega} (1 - e^{-\delta T}).$$

Амплитудой, определяемой третьим членом, можно пренебречь и, следовательно, амплитуда колебаний контура, получаемая при воздействии на колебательную систему сигнала с частотой $\omega_1 = \omega_0 \mp \Omega$, приблизительно равна

$$K_1 = K_{12} - K_{11} \approx \left(\frac{2Q}{\pi^2} - \frac{\omega_0}{3\Omega} \right) (1 - e^{-\delta T}). \quad (10)$$

Амплитуда же колебаний, получаемая при воздействии на систему сигнала с частотой ω_0 (собственная частота системы), пропорциональна:

$$K_0 = \frac{2}{3} Q (1 - e^{-\delta T});$$

отсюда

$$\frac{K_1}{K_0} = \frac{3}{2Q} \left(\frac{2Q}{\pi^2} - \frac{\omega_0}{3\Omega} \right); \quad (11)$$

откуда для параметров нашей системы имеем

$$\frac{K_1}{K_0} = 0,2, \quad (12)$$

При воздействии на колебательную систему сигнала с промежуточной частотой ω_{\min} ($\omega_0 < \omega_{\min} < \omega_1$ или соответственно $\omega_0 > \omega_{\min} > \omega_1$) коэффициенты при первых двух членах правой части выражения (9) станут равными друг другу и выигрыш системы сведется к минимальному для этого промежутка, определяемому третьим членом правой части выражения (9). При этом отношение $\frac{K_{\min}}{K_0}$ порядка 10^{-3} .

Для источников, имеющих частоту лепестков интерференционной картины такую, что

$$\omega_2 \pm 2\Omega = \omega_0,$$

с колебательной системой будет резонировать третий член правой части выражения (9). При этом

$$\frac{K_2}{K_0} \approx 0,1. \quad (13)$$

Определим теперь частоту ω_n лепестков интерференционной картины тех источников радиочлучения, которые дают выигрыш в два раза меньший, чем источники с ω_0 . Можем написать

$$\frac{K_0}{K_n} = \frac{QV(\omega_0 \pm \omega_n)^2 + 4n^2 \delta^2}{\omega_0^2} = 2.$$

Отсюда, после преобразования, находим:

$$\frac{\omega_n}{\omega_0} = 1 \pm \frac{\sqrt{3}}{2Q};$$

при $Q = 100$

$$\omega_n = \omega_0 \pm \omega_0 \frac{0,87}{100}. \quad (14)$$

Таким образом, амплитуда колебаний колебательной системы упадет вдвое уже при отклонении частоты на 1% от резонансной частоты.

Склонения, соответствующие источникам с частотами лепестков интерференционной картины ω_n и ω_1 , будут соответственно определяться выражениями:

$$\cos \delta_n = \frac{\operatorname{tg} \frac{\Delta\varphi}{2}}{\operatorname{tg} \frac{15 t_0}{2(1 \pm 0,01)}},$$

$$\cos \delta_1 = \frac{\operatorname{tg} \frac{\Delta\varphi}{2}}{\operatorname{tg} \frac{15 T_0 t_0}{T_0 \pm t_0}}; \quad (15)$$

где $\Delta\varphi$ — угловая величина лепестка интерференционной картины, t_0 — период лепестков, а T — часовой угол полного раствора главного лепестка диаграммы направленности антенн для склонения с резонансной частотой лепестков интерференционной картины.

На рис. 3 приведены кривые зависимости выигрыша от частоты воздействующих сигналов при применении резонансной колебательной системы. По оси абсцисс отложены периоды лепестков интерференционной картины, а также

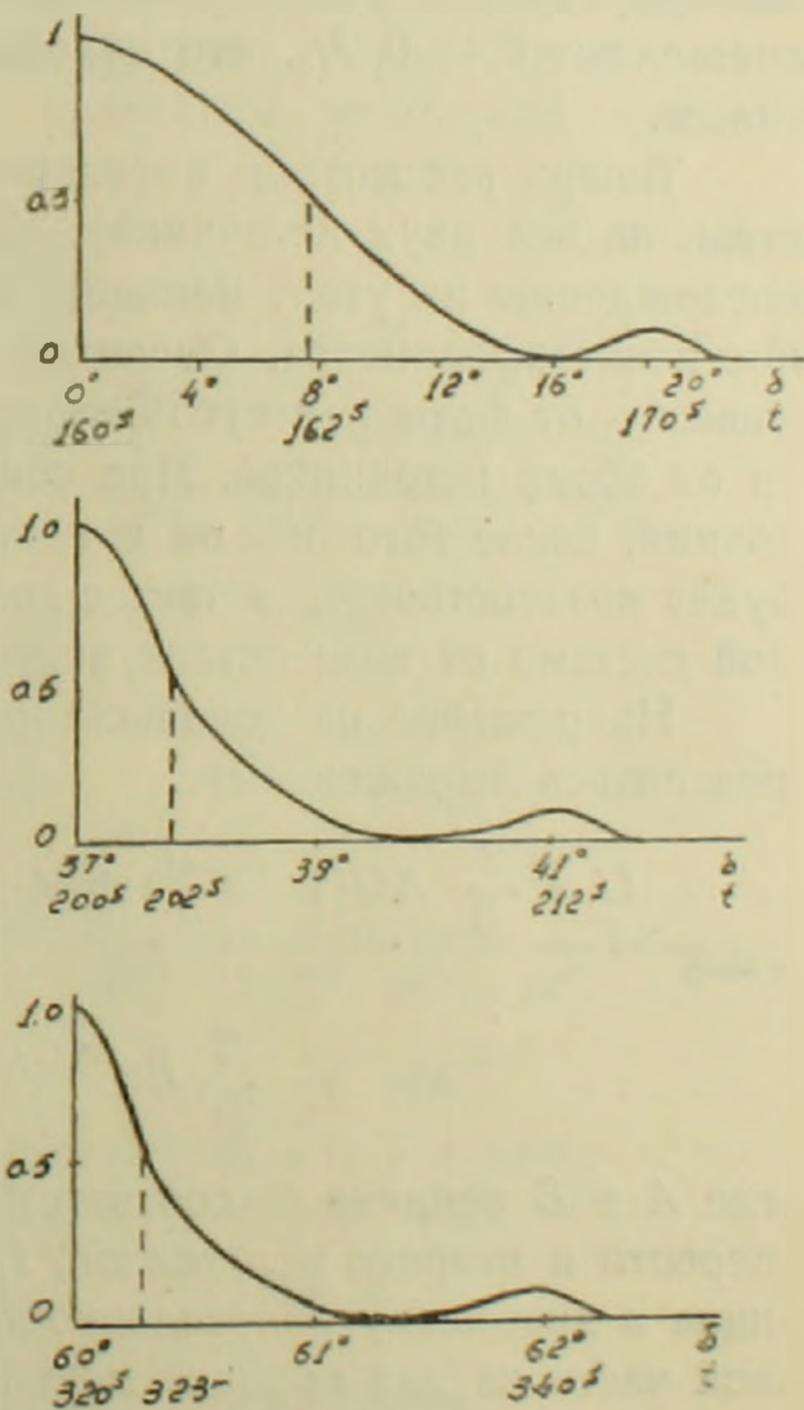


Рис. 3.



соответствующие им склонения. Собственные частоты колебательной системы приняты равными соответственно 1/160, 1/200 и 1/320 гц.

Рассмотрение рис. 3 показывает, что применение метода резонансного накопления принимаемого радиоизлучения дает значительное повышение разрешающей силы радиотелескопа по склонению. Это преимущество метода растет с повышением склонения, и уже на склонении $\delta = 60^\circ$ полоса пропускания системы становится равной $35'$. (Полоса пропускания определяется той частотой воздействующего на систему сигнала, при которой выигрыш в два раза меньше выигрыша, имеющего место при воздействии сигнала с резонансной частотой).

Поскольку обычно у антенн интерференционных радиотелескопов диаграмма направленности по склонению довольно широкая, то при применении предлагаемого метода детальное наблюдение довольно широкой полосы склонений можно произвести при неподвижных антеннах интерферометра одновременным применением нескольких резонансных колебательных систем с несколько отличными собственными частотами.

Из этого же рисунка следует, что для реализации приведенных преимуществ необходима большая стабильность (порядка 0,5—1%) тех параметров резонансной колебательной системы, которые определяют ее собственную частоту. Эксперименты показали, что максимальные флуктуации собственной частоты примененной в Бюракане схемы составляют 0,4—0,5%, что находится в пределах полосы пропускания схемы.

Теперь рассмотрим поведение колебательной системы при воздействии на нее двух источников, удаленных друг от друга по прямому восхождению на угол, меньший угла раствора диаграммы направленности интерферометра. Очевидно, что результат будет очень сильно зависеть от фазы лепестков интерференционных картин, получающихся от обоих источников. При совпадении фазы лепестков второй источник, после того как он войдет в диаграмму направленности антенн, будет воздействовать в такт с колебаниями, возникшими в колебательной системе от воздействия первого источника.

Напряжение на конденсаторе эквивалентного контура будет определяться выражением:

$$U = \frac{2}{3} A Q (1 - e^{-\delta t}) \sin \omega t + \frac{2}{3} B Q (1 - e^{-\delta(t-t_1)}) \sin \omega t - \frac{2}{6} B e^{-\delta(t-t_1)} \sin \omega t_1 \sin \omega (t - t_1), \quad (16)$$

где A и B величины соответственно пропорциональные мощностям первого и второго источников, t_1 — момент вхождения второго источника в диаграмму направленности радиотелескопа. Третий член правой части на два порядка меньше первых двух и им можно пренебречь, так что напряжение будет определяться только двумя первыми членами. Для случая наблюдения таких интенсивных источников, ког-

да на записи видны уже первые лепестки от первого источника, после вхождения второго источника в диаграмму, на экспоненциально растущей огибающей амплитуды колебаний резонансной системы будет заметен излом. Если же лепестки интерференционной картины становятся заметными только тогда, когда уже и второй источник находится в диаграмме направленности антенн, то запись может быть интерпретирована как воздействие одного источника, имеющего интенсивность, равную сумме интенсивностей обоих источников.

Когда же оба рассматриваемых источника радиоизлучения находятся друг от друга на таком угловом расстоянии по прямому восхождению, что колебания, поступающие на вход колебательной системы, находятся в противофазе, напряжение на конденсаторе эквивалентного контура будет равно:

$$U = \frac{2}{3} AQ (1 - e^{-\delta t}) \sin \omega t - \frac{2}{3} BQ (1 - e^{-\delta(t-t_1)}) \sin \omega t + \frac{2}{6} B e^{-\delta(t-t_1)} \sin \omega t_1 \sin \omega (t - t_1). \quad (17)$$

Здесь также можно пренебречь третьим членом правой части. Вид огибающей амплитуды колебаний резонансной системы будет определяться соотношением между мощностями обоих источников, а также временем t_1 . На рис. 4 приведены некоторые примеры огибающей амплитуды колебаний при определенно заданных параметрах A , B и t_1 . Очевидно, что при произвольных величинах A , B и t_1 будет иметь место большое многообразие видов огибающих амплитуды колебаний резонансной системы.

Резюмируя, можно сказать, что по форме огибающей амплитуды колебаний резонансной системы в некоторых случаях можно будет определить число источников, одновременно воздействующих на колебательную систему. Что же касается их разделения, т. е. определения в отдельности их прямых восхождений и интенсивностей, то практически это почти невыполнимо.

Таким образом, применение резонансной колебательной системы на выходе интерференционного радиотелескопа дает:

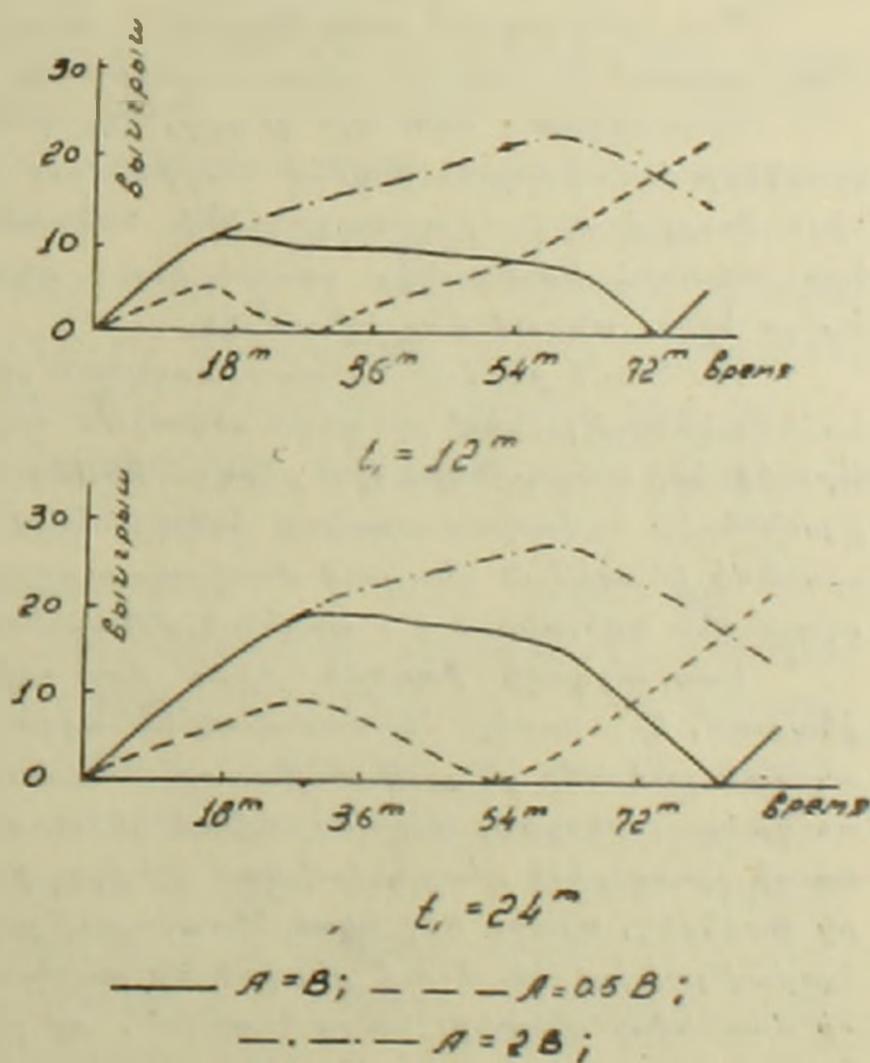


Рис. 4.

а) значительное повышение чувствительности радиотелескопа (на порядок) и

б) существенное повышение разрешающей силы радиотелескопа по склонению (порядка 20' на больших склонениях).

В заключение автор выражает признательность С. Э. Хайкину за руководство настоящей работой.

Бюраканская астрофизическая обсерватория
Академии наук Армянской ССР.

Հ. Մ. ԹՈՎՄԱՍՅԱՆ

Ինտերֆերենցիոն ուղիուստղադիտակի զգայնության բարձրացման մասին

Հաղորդում 11

Տվյալ աշխատանքում քննարկված են մեր նախորդ աշխատանքում ⁽¹⁾ ուղիուստղադիտակի զգայնությունը բարձրացնելու համար առաջարկված մեթոդի քանակական առավելությունները:

Ուղիոնտերֆերոմետրի ելքում ռեզոնանսային տատանողական սխեմայի կիրառման դեպքում ստացվող շահույթը որոշելու համար լուծված է տատանողական սխեմայի համապատասխան հավասարումը:

Շահույթը որոշվում է ⁽⁶⁾ արտահայտությամբ և կախված է տատանողական սխեմայի պարամետրերից և այն ժամանակից, որում ուղիուստղադիտակն անցնում է ինտերֆերոմետրի անտենաների դիագրամով:

Մեր օգտագործած տատանողական սխեմայի և Բյուրականի աստղադիտարանի 1,5 մետր ալիքում աշխատող ուղիուստղադիտակի դեպքում շահույթը հավասար է 10—15:

Դիտարկված է նաև այն դեպքը, երբ տատանողական սխեմայի վրա ազդող ազդանշանների հաճախականությունը տարրերվում է սխեմայի սեփական հաճախականությունից: Ցույց է տրված, որ ազդանշանի հաճախականությունն արդեն մեկ տոկոսով սեփական հաճախականությունից տարրերվելու դեպքում ⁽¹⁴⁾ սխեմայի տատանման ամպլիտուդը երկու անգամ փոքրանում է:

Գծ. 3-ում բերված են տատանողական սխեմայի ամպլիտուդի կախումը ազդանշանի հաճախականությունից՝ սխեմայի սեփական հաճախականության երեք դեպքերի համար: Արտաքինների առանցքների վրա բերված են ինտերֆերենցիոն պատկերների հաճախականություններին համապատասխանող հակումները: Գծագրից երևում է, որ տատանողական սխեմայի կիրառման դեպքում ուղիուստղադիտակի ընտրողականությունը ըստ հակման զգալիորեն ավելանում է և արգեն $\delta=60^\circ$ -ի համար հասնում է 20° :

Էստ ուղղակի ծագման իրար մոտ գտնվող երկու այնպիսի ուղիուստղադիտակների դեպքում, երբ նրանք միաժամանակ են ազդում տատանողական սխեմայի վրա, հավասարման լուծումը ցույց է տալիս, որ տատանողական սխեմայի տատանումների ամպլիտուդի էքսպոնենցիալ աճը խախտվում է: Տատանողական սխեմայի տատանումների ամպլիտուդի պարուրիչի տեսքը կախված է երկու ինտերֆերենցիոն պատկերների թերթիկների ֆազերից, նրանց մեջ եղած հեռավորությունից և երկու աղբյուրների հարաբերական հզորությունից: Գծ. 4-ում բերված են տատանումների ամպլիտուդի պարուրիչի մի քանի մասնավոր դեպքեր: Ցույց է տրված, որ ընդհանուր դեպքում հնարավոր չէ, նշելով երկու աղբյուրների իրար մոտ գտնվելը, իրարից դատել նրանց:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Г. М. Товмасян, ДАН АрмССР, XXV, № 3, (1957). ² Г. Б. Белоцерковский, Антенны, Оборонгиз, М., 1956. ³ Переходные процессы в электрических цепях при передаче импульсов, под редакцией А. Я. Брейтбарга, изд. Сов. радио, М., 1950.

А. С. Оганесян

**Влияние инсулина на реабсорбцию фосфатов
в почечных канальцах**

(Представлено Г. Х. Бунятыном 2.V.1957)

Различные соединения фосфорной кислоты широко распространены в тканях организма и имеют важное значение в его жизнедеятельности. Определенный уровень содержания фосфатов в организме, а также нормальный ход их обмена является необходимым условием для нормального течения жизненных процессов.

Неорганические фосфаты мочи служат одним из показателей интенсивности обмена фосфорсодержащих соединений.

В литературе имеются указания относительно тесной связи между обменом фосфатов и функциональным состоянием некоторых желез внутренней секреции (гипофиз, поджелудочная и парашитовидная железы, надпочечник). Наши прежние исследования, а также исследования других авторов^(1-8, 14), показали, что ход обмена фосфатов может изменяться в зависимости от функционального состояния организма, высших этажей центральной нервной системы, при введении различных веществ (глюкоза, флоридзин, аминокислоты и др.), от изменения температуры окружающей среды и др.

В ранее опубликованных сообщениях^(7, 9) было отмечено, что инсулин в малых дозах оказывает благоприятное влияние на деятельность как здоровой, так и больной почки. Установлено, что инсулин улучшает диуретическую функцию почек, повышает их фильтрационно-реабсорбционную способность и усиливает секреторные процессы.

В ходе наших исследований мы заметили, что инсулин значительно повышает реабсорбцию фосфатов в почечных канальцах. Этот факт послужил основанием для подробного изучения процесса реабсорбции фосфатов в почечных канальцах, имея в виду исключительно важное значение их в обмене веществ.

Опыты были поставлены на четырех собаках с выведенными мочеточниками на кожу брюшной стенки по методике Павлова—Орбели. Опыты проводились в утренние часы, натощак, через 17 часов после последнего кормления животных, находившихся на смешанной диете.

Инсулин вводился в различных дозах на физиологическом растворе в наружную яремную вену после установления контрольного уровня выделения фосфатов с мочой в день опыта.

Содержание неорганических фосфатов в моче и крови определялось по методике Белл-Дойзи-Бригс. Глюкоза—по методике Хагедорна-Ненсена с видоизменением Дюмазера.

Ввиду однотипности полученных данных на четырех собаках, на соответствующих рисунках приводятся результаты исследований, относящиеся к одной собаке.

Как показывают данные, приведенные на рис. 1, А (подопытная собака Чалик), в контрольном опыте количество фильтрующихся фосфатов за единицу времени как между обеими почками, так и в течение всего опыта колеблется в небольших пределах. Эти величины (за три минуты) для правой почки в различное время от начала опыта составляли: 2,28, 1,85, 1,95 и 2,40 мг. Для левой почки— 2,16, 1,85, 2,35 и 2,03 мг. Количество реабсорбированных фосфатов изменялось в соответствии с изменением уровня фильтрующихся фосфатов, и также не подвергалось значительным колебаниям в течение всего опыта (рис. 1, Б). Оно составляло 89—91% общего количества фильтрующихся фосфатов.

Выделение фосфатов с мочой соответствует колебанию общего количества фильтрующихся фосфатов и тоже не проявляет особых изменений в течение всего опыта, как это видно из данных, приведенных на рис. 1, А и 1, Б. Величины выделенных с мочой фосфатов для правой почки в различное время от начала опыта составляли: 0,21 мг, 0,16 мг, 0,21 мг и 0,21 мг; для левой почки: 0,22 мг, 0,19 мг, 0,25 мг и 0,17 мг.

Данные контрольного опыта показывают, что при повышении общего количества фильтрующихся фосфатов соответственно повышается как их реабсорбция, так и выделение с мочой, при этом почечные механизмы регуляции реабсорбции фосфатов способствуют сохранению постоянного уровня их реабсорбции в процентном отношении.

После введения 0,3 единицы инсулина кратковременно угнетается процесс фильтрации, что приводит к уменьшению также и количества фильтрующихся фосфатов. В соответствии с этим уменьшается и количество реабсорбированных фосфатов, затем к концу опыта отмечается значительное повышение количества фильтрующихся фосфатов, в соответствии с чем повышается и их реабсорбция (рис. 2, А и Б). В последнем случае, в отличие от контрольного опыта, реабсорбция значительно усиливается, а иногда достигает 100% от общего количества фильтрующихся фосфатов. Под влиянием инсулина количества фильтрующихся и реабсорбирующихся фосфатов к концу опыта значительно повышаются, но их выделение с мочой, наоборот, резко уменьшается, а иногда отмечается их полное отсутствие в моче. Так, например, до введения инсулина количество фосфатов, выделенных с мочой продуцированной правой почкой, составляло

0,12 мг, левой—0,1 мг, через 6 минут после введения инсулина соответственно 0,04 и 0,03 мг; через 20 минут—0,03 и 0,03 мг, через 40 минут 0,01 и 0,01 мг (рис. 2, Б).

В отличие от контрольных опытов, под влиянием инсулина к концу опыта количество фосфатов в моче постепенно уменьшается и

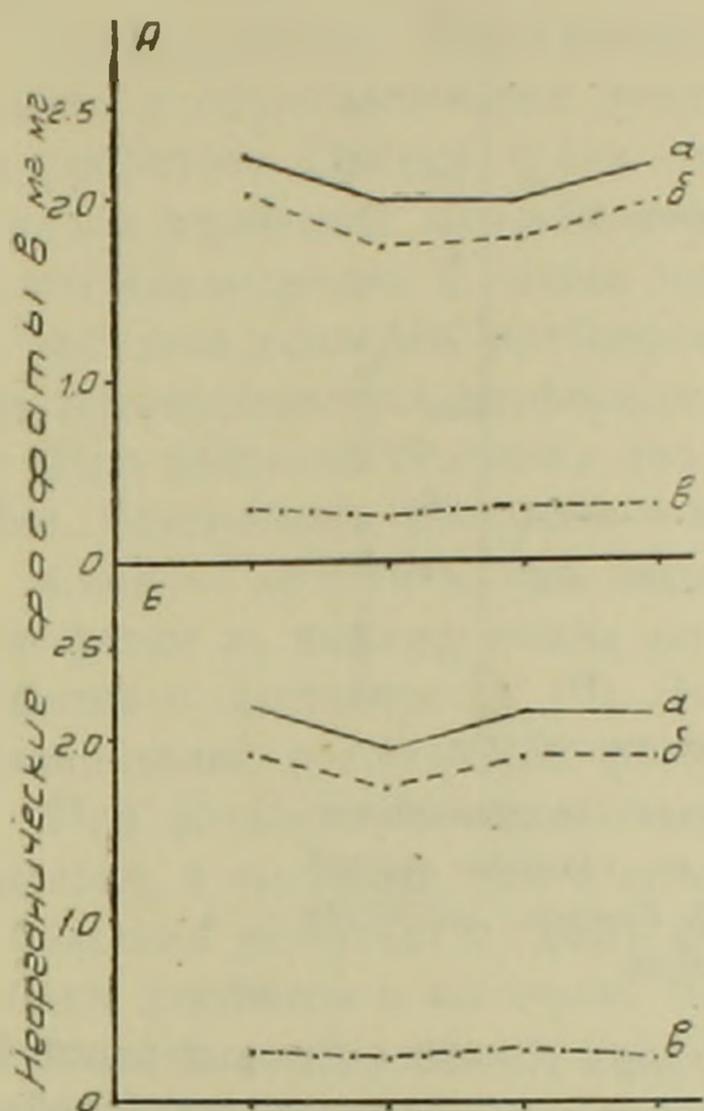


Рис. 1. Количество профильтрованных (а), реабсорбированных (б) и выделенных с мочой (в) неорганических фосфатов. Контрольный опыт. А — правая почка; Б — левая почка.

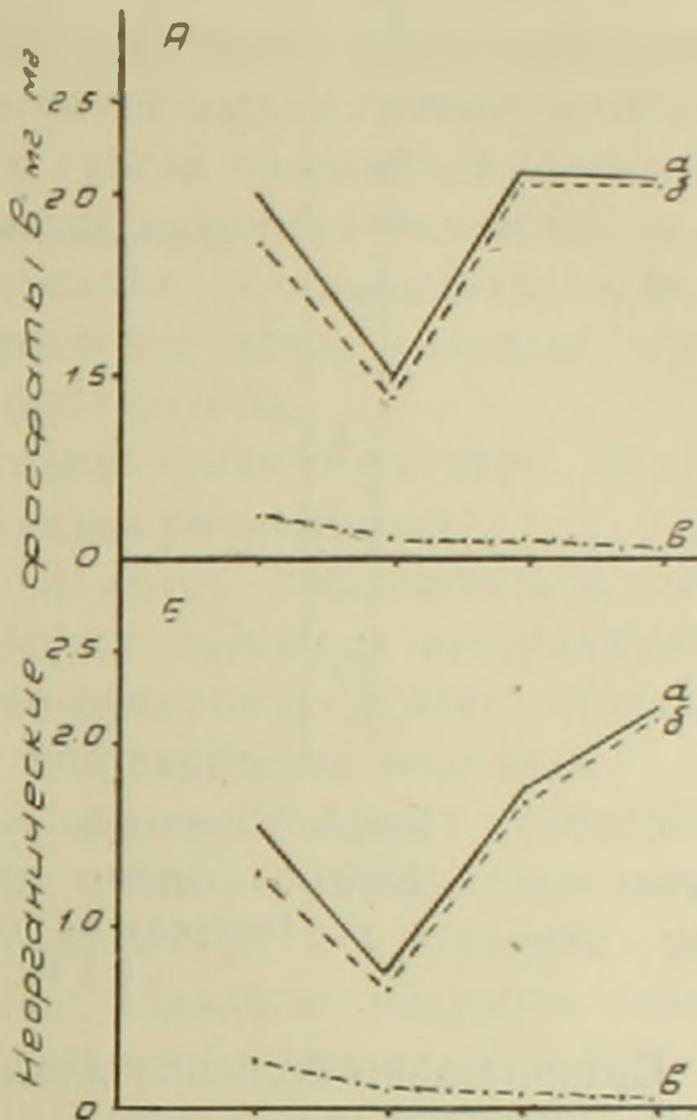


Рис. 2. Количество профильтрованных (а), реабсорбированных (б) и выделенных с мочой (в) неорганических фосфатов под действием инсулина (0,3МЕ). А—правая почка; Б—левая почка.

не соответствует общему количеству фильтрующихся фосфатов. Эти данные в более наглядном виде иллюстрированы в виде кривых на рис. 3.

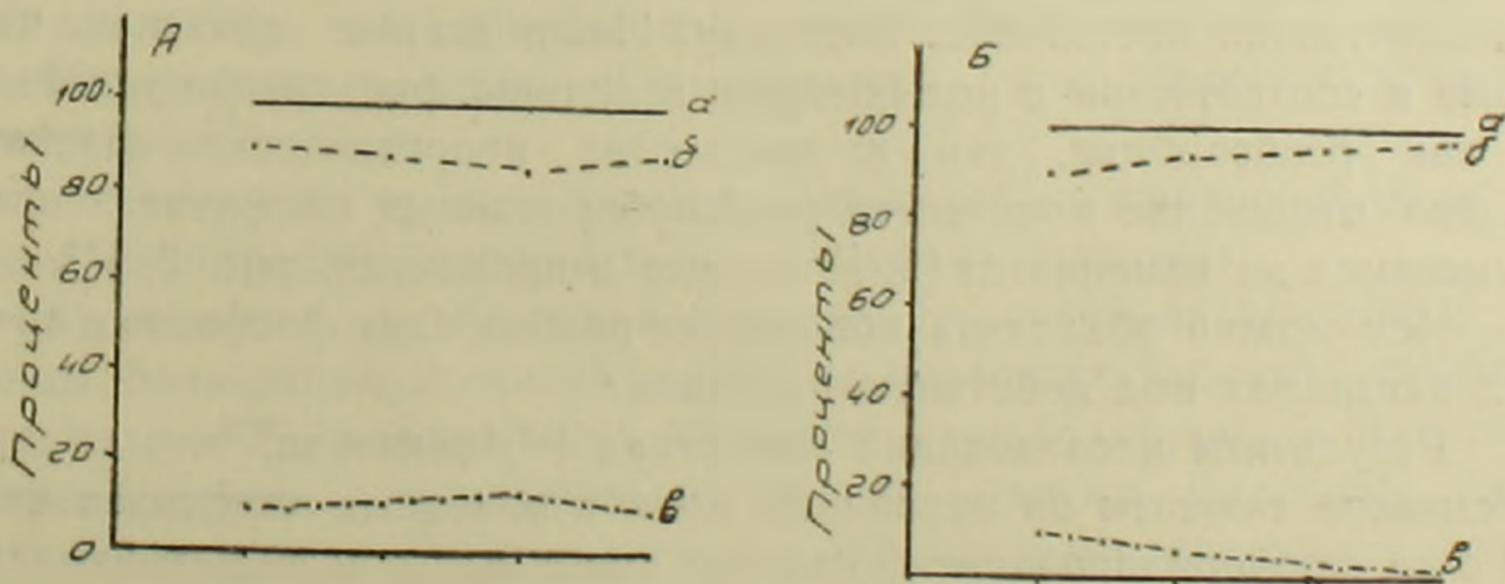


Рис. 3. Количество профильтрованных (а), реабсорбированных (б) и выделенных с мочой (в) неорганических фосфатов, выраженных в процентах. А—контрольный опыт; Б—под действием 0,3 МЕ инсулина.

Интересно, что при наличии таких резких сдвигов содержания фосфатов в моче их уровень в крови почти не изменяется (рис. 4) и колеблется в пределах от 3,6 до 3,8 мг %₀. То же самое наблюдается и в отношении уровня глюкозы крови.

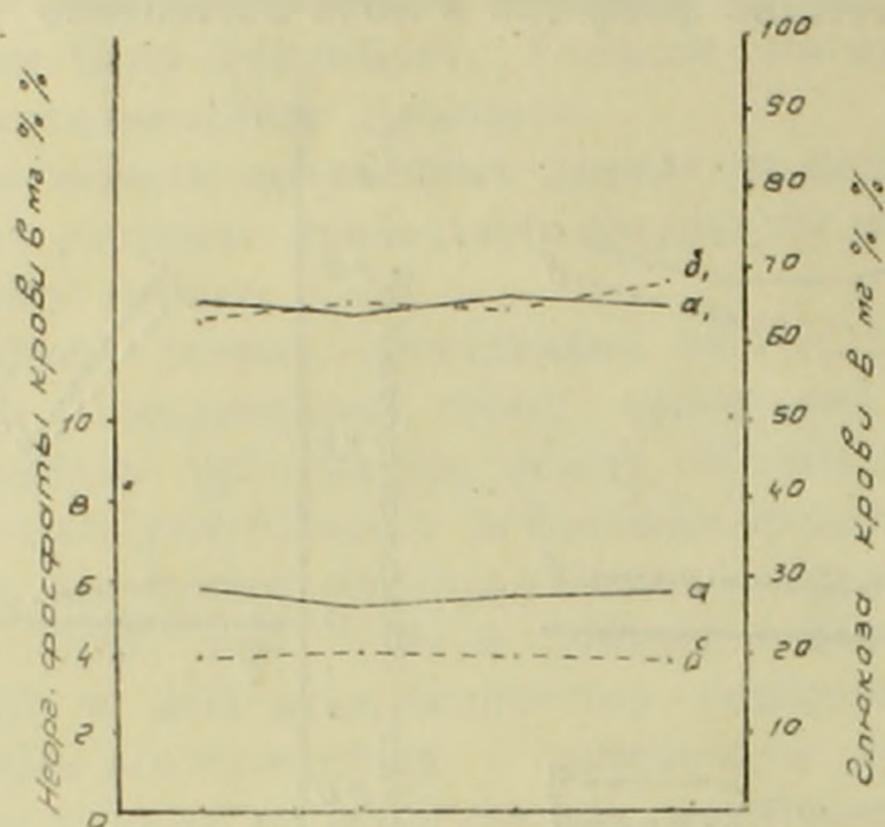


Рис. 4. Изменение содержания неорганических фосфатов плазмы крови и глюкозы крови. а, а₁—контрольный опыт, б, б₁—под действием 0,3 МЕ инсулина.

Сравнительно большие дозы инсулина (5—10 ед.) вызывают более длительные и более резкие изменения в процессе реабсорбции фосфатов в канальцах почек. Наряду с этим наблюдалось также и понижение уровня неорганических фосфатов и глюкозы крови.

Гаррисон и Гаррисон, Барклай и Кенни (^{10, 11}) установили, что реабсорбция неорганических фосфатов в почечных канальцах происходит пропорционально величине фильтрации. Ряд других авторов (¹²) наоборот показал, что количество реабсорбированных фосфатов в канальцах почек не зависит от величины фильтрации, т. е. реабсорбирующая способность почечных канальцев ограничена и представляет приблизительно постоянную величину. Наши данные показали, что в норме в соответствии с повышением величины фильтрации усиливается как реабсорбция, так и выделение неорганических фосфатов. Однако отношение количества реабсорбированных фосфатов к фильтрующимся не изменяется (выраженные в процентах, рис. 3, А).

Чем можно объяснить повышение реабсорбции фосфатов в почечных канальцах под действием инсулина?

Результаты исследований Ландсгард (¹³) показали, что обратное всасывание глюкозы из первичной мочи в почечных канальцах связано с ее фосфорилированием, как это имеет место в кишечнике.

Питтс и Александер (⁸) указывают, что введение большого количества глюкозы подопытным животным приводит к угнетению процесса реабсорбции фосфатов почками, однако результаты наших ис-

следований (2) показали обратное, т. е. повышение содержания глюкозы путем ее внутреннего введения значительно ускоряет и усиливает обратное всасывание неорганических фосфатов в почечных канальцах.

Известно, что инсулин ускоряет процесс фосфорилирования глюкозы.

Не исключена возможность того, что повышение содержания глюкозы в первичной моче будет способствовать усилению реабсорбции фосфатов. Однако в тех случаях, когда содержание глюкозы в крови и в первичной моче не подвергается существенным изменениям, как это имело место в наших исследованиях, под воздействием малых доз инсулина, усиление реабсорбции фосфатов вряд ли можно объяснить интенсивностью фосфорилирования глюкозы.

При действии больших доз инсулина, когда наступает гипогликемия, содержание фосфатов в моче резко уменьшается.

Следует отметить, что инсулин повышает проницаемость тканей к фосфатам и, помимо этого, способствует переходу неорганических фосфатов в органические (14). Этим, по-видимому, следует объяснить активирование реабсорбции фосфатов под действием инсулина.

При флоридзиновом глюкозурии инсулин повышает реабсорбцию фосфатов, в то время как с мочой еще выделяется глюкоза в довольно большом количестве. Этот факт показывает, что усиление реабсорбции фосфатов в почечной ткани под влиянием инсулина связано не только с реабсорбцией глюкозы в почечных канальцах. Как известно, почечная ткань имеет высокую фосфатозную активность. В ней с большой скоростью протекают образование и расщепление различных органических фосфатов. Инсулин ускоряет превращение углеводов в тканях, связанное с поглощением неорганических фосфатов.

По нашим предварительным данным в почках под влиянием инсулина наблюдается усиление синтеза глутамина и усиление секреторных процессов, которые связаны с участием высокоэнергетических фосфорных соединений. Надо полагать, что часть реабсорбированных фосфатов участвует в указанных, возможно и в других, еще неизвестных, процессах, протекающих в почечной ткани.

По природе реабсорбции электролиты мочи разделяются на две категории:

а) вещества, уровень реабсорбции которых пропорционален величине фильтрации (хлор, натрий, бикарбонат натрия);

б) вещества, реабсорбция которых протекает независимо от величины фильтрации; к таким веществам относятся глюкоза и фосфаты.

Около 80% жидкой части первичной мочи подвергается обязательной реабсорбции в проксимальном отделе извитых канальцев. Ионы хлора и бикарбоната натрия главным образом реабсорбируются в этом же отделе канальцев, следуя обратному всасыванию воды (пассивно, путем диффузии). Глюкоза и натрий тоже обратно всасываются в проксимальных канальцах, но путем активной реабсорбции. Обратное вса-

сывание фосфатов происходит как в проксимальном, так и дистальном отделах извитых канальцев. Надо полагать, что влияние инсулина на реабсорбцию фосфатов преимущественно связано с его действием на дистальный отдел извитых канальцев.

Известно (15), что концентрация водородных ионов конечной мочи определяется функциональным состоянием дистального отдела извитых канальцев, где протекает обмен H^+ (продуцируемый клетками эпителия канальцев) и Na^+ (из Na_2HPO_4 — содержащегося в составе первичной мочи). Вследствие этого взаимодействия между клетками эпителия канальцев и первичной мочой в нормальных условиях наступает сдвиг в концентрации водородных ионов от щелочной (первичная моча) к кислой (конечная моча).

Под влиянием инсулина, как показали наши исследования, рН мочи изменяется в щелочную сторону, изменяется количество выделенного с мочой аммиака, изменяется также количество титруемых кислот. Эти сдвиги в норме протекают в дистальном отделе извитых канальцев. Наряду с этим, имея в виду также и усиление обратного всасывания фосфатов, надо полагать, что в отношении реабсорбции фосфатов действие инсулина сказывается на дистальный отдел извитых канальцев. Не исключена возможность, что под влиянием инсулина изменяется активность фермента угольной ангидразы почки, что соответствующим образом сказывается на концентрации водородных ионов конечной мочи.

Исследования Г. Х. Бунятына и сотрудников показали, что в зависимости от дозы инсулина в различных звеньях обмена веществ развиваются изменения в определенном порядке. Так, например, от сравнительно малых доз инсулина наблюдается повышение содержания восстановленного глутатиона, уровень неорганических фосфатов понижается, между тем для гипогликемического эффекта инсулина необходимы большие дозы.

Неодинаковая чувствительность по отношению к различным дозам инсулина наблюдалась и в наших исследованиях. В то время как под влиянием 0,3 МЕ инсулина в почках наступают значительные изменения (фльтрация, реабсорбция воды, фосфатов и др.), содержание глюкозы и фосфатов крови не изменяется и лишь при действии 0,75--1,0 МЕ инсулина наступает понижение содержания глюкозы и фосфатов в крови.

Институт физиологии
Академии наук Армянской ССР

Ա. Ս. ՇՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

**Ինսուլինի ազդեցությունը երկամսերի խողովակներում ֆոսֆատների
ռեաբսորբցիայի վրա**

*Մեր նախկին աշխատանքները ցույց են տվել, որ ինսուլինը բարձր ազդեցու-
թյուն է թողնում ինչպես առողջ, այնպես էլ հիվանդ երկամսերի վրա: Նրա փոքր քա-*

նակներն ուժեղացնում են երիկամներում ֆիլտրացիոն և ունարտորրցիոն պրոցեսները, բարձրացնում են նրանց սեկրետոր և դիուրետիկ ունակությունը և այլն: Այդ աշխատանքների ընթացքում նկատվել է, որ միաժամանակ բարձրանում է անօրգանական ֆոսֆատների ունարտորրցիան երիկամներում:

Միզածորանները հանված շների վրա կատարված հետազոտությունները ցույց են տվել, որ կոնտրոլ փորձերում՝ անօրգանական ֆոսֆատների ֆիլտրացիան տատանվում է որոշակի սահմանափակ շրջանակներում, իսկ նրանց ունարտորրցիան երիկամներում հետևում է ֆիլտրված բանակների տատանումներին, կազմելով վերջինիս 89—91 տոկոսը: Մեղի հետ արտադատված ֆոսֆատների բանակը փորձի ընթացքում նույնպես մեծ փոփոխությունների չի ենթարկվում, կազմելով նրանց ֆիլտրված բանակի 9—11 տոկոսը:

Ինսուլինի փոքր բանակի ազդեցության տակ ֆոսֆատների ֆիլտրացիան կարճատև ընկճումից հետո սկսում է բավականին բարձրանալ, զգալիորեն զերազանցելով նախնական մակարդակը. նրանց ունարտորրցիան զգալիորեն բարձրանում է, փորձի վերջում հասնելով մոտ 99 տոկոսի, իսկ երբեմն նույնիսկ 100 տոկոսի: Իրան զուգընթաց մեղի հետ արտադատված ֆոսֆատների բանակությունն աստիճանաբար պակասում է՝ հասնելով երբեմն զերոյի:

Ինսուլինի ազդեցության տակ երիկամներում ֆոսֆատների ունարտորրցիայի այդպիսի զգալի բարձրացման հետ միասին արյան մեջ ինչպես նրանց (անօրգանական ֆոսֆատներ), նույնպես և գլյուկոզայի կոնցենտրացիան համարյա թե փոփոխության չի ենթարկվում: Այդ պատճառով էլ պետք է ենթադրել, որ երիկամներում ֆոսֆատների ունարտորրցիան կապված է ոչ միայն գլյուկոզայի ունարտորրցիայի հետ, (նրա հետ զուգորդված միացություն ձևով), այլև այնտեղ տեղի ունեցող այլ պրոցեսների հետ, որոնք ընթանում են օրգանական կամ անօրգանական ֆոսֆատների մասնակցությամբ:

Ֆոսֆատների ունարտորրցիան երիկամներում ընթանում է ակտիվ մեխանիզմով և ինսուլինը արագացնում է այդ պրոցեսը:

Չնայած է ենթադրել, որ ինսուլինի ազդեցությունը տվյալ դեպքում արտահայտվում է երիկամի ոլորապտույտ խողովակների դիստալ հատվածի վրա:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- 1 Г. Х. Бунятян, Совещание по проблемам азотистого обмена и нервной регуляции обмена веществ, Тезисы докладов, Ереван, 1954.
- 2 Г. Х. Бунятян и А. С. Оганесян, Изв. АН АрмССР, серия биол. и сель.-хоз. наук, 6, № 5, 45 (1953).
- 3 Г. Х. Бунятян и А. С. Оганесян, II совещание, посвященное компенсаторным приспособлениям при органических поражениях центр. нервн. системы, Тезисы докладов, Ереван 1956.
- 4 Г. Т. Адунц, В. Б. Егян и А. С. Оганесян, Вопросы высшей нервной деятельности, в. 1, 99 (1952).
- 5 А. С. Оганесян, Научная сессия по вопросам высшей нервной деятельности, Тезисы докладов, Ереван, 1953.
- 6 А. С. Оганесян, Изв. АН АрмССР, серия биол. и сель.-хоз. наук, 9, № 9, 33 (1956).
- 7 А. С. Оганесян, Совещание по проблемам азотистого обмена и нервной регуляции обмена веществ, Тезисы докладов, Ереван, 1954.
- 8 Р. Ф. Питтс и Р. С. Александер, Am. J. Physiol. 142, 648 (1944).
- 9 Г. Х., Бунятян и А. С. Оганесян, II закавказский съезд физиологов, биохимиков и фармакологов, Тбилиси, 1956.
- 10 Г. Е. Гаррисон и Г. С. Гаррисон, J. clin. invest. 20, 47 (1941).
- 11 П. А. Барклай и Р. А. Кенни, Acta med. scand. 125, 386 (1946).
- 12 П. Л. Аер, В. А. Шусс и Р. Ф. Питтс, Am. J. physiol. 151, 168 (1947).
- 13 Е. Ландсгард, Biochem. Zschr. 264, 221 (1933).
- 14 Р. В. Оллайс и А. В. Вунклер, J. clin. invest. 22, 47 (1943).
- 15 Г. Монтгомери и И. А. Пирс, Am. J. physiol. 118, 144 (1937).

А. Ш. Галстян

Ферментативная активность некоторых типов почв Армении

Сообщение IV. Об активности уреазы в почве

(Представлено Г. С. Давтяном 3. VIII. 1957)

Разложение органических азотистых соединений микроорганизмами в основном осуществляется при непосредственном участии внеклеточных ферментов почвы. Из ферментов уреазы разлагает мочевины на аммиак и углекислый газ. Образовавшийся аммиак служит источником азотного питания для растений и микроорганизмов. Следовательно, уреазы играют важную роль в цикле превращения азотистых соединений в почве и изучение ее активности является важным моментом для познания биологической активности почвы (1).

В этой работе изучались некоторые вопросы, связанные с активностью уреазы в почве. Активность уреазы определялась следующим методом (2). Навески (по 5 г) воздушно-сухой, просеянной (1 мм) почвы помещались в 50-миллиметровые колбочки, туда же добавлялись 15 мл фосфатного буфера $pH=6,7$ и 0,5 мл толуола и хорошо смешивались. Через 15 мин. в колбочки добавлялось по 10 мл 10%-ного раствора мочевины. Затем колбочки закрывались корковыми пробками, встряхивались и помещались в термостат при $37-38^{\circ}C$ на 48 часов. В опыте контролем служил субстрат без почвы и с почвой, предварительно стерилизованный сухим жаром при $180^{\circ}C$ в течение трех часов. По истечении соответствующего времени взаимодействия субстрата с почвой содержимое сливалось в круглодонную колбу для отгона аммиака, туда же добавлялось около 3 г MgO . Перегонка продолжалась 15 минут (с момента кипения). (Отгон аммиака не рекомендуем проводить с помощью $NaOH$, потому что почвы с содержанием большого количества гумуса в результате омыления образуют пену, которая при отгоне вместе с водяными парами переходит в приемник и искажает результат анализа. Кроме того, сильная щелочная среда способствует дезаминированию мочевины). Количество аммиака, образовавшегося в результате разложения мочевины уреазой, учитывалось обратным титрованием.

Активность уреазы выражалась в мг азота на 1 г сухой почвы.

Образцы почвы для определения сравнительной активности уреазы были взяты весной с пахотного слоя исследуемых почв. Данные по сравнительной активности уреазы в некоторых типах почв Армении приведены в табл. 1.

Таблица 1

Активность уреазы в почвах Армении

Почва и пункт взятия образца	Угодие	Азот в мг на 1 г сухой почвы
Выщелоченный горный чернозем, среднесуглинистый. Степанаванский р-н.	Луг сенокосный	7,8
Горный чернозем, карбонатный, малогумусный, Ленинканский р-н.	Яровая пшеница	5,3
Темно-каштановая, бескарбонатная, тяжело-суглинистая почва. Мартунинский р-н.	Свекла	1,4
Выщелоченная темно-каштановая, глинистая почва. Спитакский р-н.	Пашня	1,3
Светло-бурая, среднесуглинистая, каменистая почва. Шаумянский р-н.	Кукуруза	0,95
Каштановая, карбонатная, рыхлая почва. Ноемберянский р-н.	Плодовый сад	0,91
Культурно-поливная, бурая, бескарбонатная, среднесуглинистая почва. Эчмиадзинский р-н.	Хлопок	0,84
Светло-каштановая, карбонатная, суглинистая почва. Басаргечарский р-н.	Эспарцет	0,62
Светло-каштановая, слабо-карбонатная, тяжелосуглинистая почва. Аштаракский р-н.	Пашня	0,53
Культурно-поливная, бурая, карбонатная, суглинистая почва. Октемберянский р-н.	Хлопок	0,50

Из приведенных данных видно, что активность уреазы в черноземах выше, чем в других типах почв. Причем наиболее высокая активность уреазы обнаруживается в целинных почвах. Каштановые почвы, по сравнению с черноземами, характеризуются слабой активностью уреазы. А в темно-каштановых почвах уреазы действует активнее, чем в светло-каштановых и бурых. Здесь следует отметить сравнительно высокую активность уреазы в полупустынных каменистых почвах — „кирах“.

Из сопоставления данных, полученных по активности уреазы в культурно-поливных почвах (Эчмиадзин, Октемберян) видно, что по мере увеличения карбонатов в почве ее активность уменьшается. Слабая активность уреазы в карбонатных почвах, по-видимому, объясняется неблагоприятным влиянием иона кальция на развитие уробактерий³⁾, которые являются одним из основных источников продуцирования фермента уреазы.

Активность уреазы по профилю почвы уменьшается и в глубоких горных горах доходит до нуля (табл. 2).

В наших исследованиях мы стремились установить влияние органических и минеральных удобрений на активность уреазы в почве. Исследования показали, что минеральные и органические удобрения, внесенные как отдельно, так и совместно, повышают активность уреазы в почве (табл. 3).

Таблица 2

Активность уреазы по профилю почвы

Горизонты в см	0—23	23—59	59—85	85—110	110—130
Активность уреазы в мг N на 1 г сухой почвы	3,8	1,7	0,08	0,40	0,0

Таблица 3

Влияние удобрений на активность уреазы в почве

Варианты	Без удобрения	N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₆₀	Навоз 40 т	Навоз 40 т + торф 40 т	Навоз 40 т + P _c 300 кг
Активность уреазы в мг N 1 г сух. почвы	0,56	0,76	1,06	1,09	1,59

Таблица 4

Активность уреазы в ризосфере некоторых культур

Культуры	Вне ризосферы	Озимая пшеница	Хлопок	Кукуруза	Люцерна
Активность уреазы в мг N на 1 г сух. почвы	0,72	0,84	0,89	0,93	1,04

Как видно из данных, приведенных в табл. 3. в варианте, где совместно с навозом вносился суперфосфат, активность уреазы сильно возростала.

Нами изучалась также активность уреазы в ризосфере некоторых сельскохозяйственных культур. Данные по определению активности уреазы в ризосфере пшеницы, кукурузы, хлопка и люцерны в культурно-поливной, бескарбонатной почве приводятся в табл. 4.

Активность уреазы в ризосфере различных сельскохозяйственных культур неодинакова. Наивысшей уреазной активностью из изученных культур характеризуется ризосфера люцерны. Это объясняется тем, что бобовые растения содержат значительное количество фермента уреазы (4). В ризосфере озимой пшеницы активность уреазы сравнительно низкая.

Таким образом, данные по активности уреазы могут являться дополнительным показателем характеристики почв и оценки ее биологической активности в процессах превращения в ней азота.

Лаборатория агрохимии
Академии наук Армянский ССР

Հայաստանի մի քանի հուպատիպերի Ֆերմենտային ակտիվությունը

Հավորդում IV: Հողի մեջ ուրեազայի ակտիվության մասին

Միկրոօրգանիզմների կողմից հողի ազոտ պարունակող օրգանական նյութերի քայքայումը տեղի է ունենում ֆերմենտների օգնությամբ: Ֆերմենտներից՝ ուրեազան քայքայում է միզանյութը, գոյացնելով ամոնիակ և ածխաթթու զազ: Գոյացած ամոնիակը հանգիսանում է ազոտական սննդի աղբյուր բույսերի և միկրոօրգանիզմների համար: Այսպիսով ուրեազան կարևոր դեր է խաղում հողի ազոտ պարունակող նյութերի ձևափոխության ժամանակ:

Այս աշխատանքում ուսումնասիրվել են հողի մեջ ուրեազայի ակտիվությունը վերաբերվող մի քանի հարցեր: Հայաստանի մի քանի հողատիպերում կատարված ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ սեահողերում ուրեազան ունի ավելի բարձր ակտիվություն քան շագանակագույն և դորջ հողերում: Ոչ կարբոնատային հողերում ուրեազան ունի համեմատաբար բարձր ակտիվություն, իսկ կարբոնատային հողերում նրա ակտիվությունը ցածր է: Ուրեազայի ակտիվությունն ըստ հողի խորության ընկնում է:

Հողում ուրեազայի ակտիվությունն անհամեմատ բարձր է լինում այն դեպքում, երբ հանքային և օրգանական պարարտանյութերը կիրառվում են համատեղ:

Ֆյուզատնտեսական տարրեր կուլտուրաների սիզոսֆերայում ուրեազայի ակտիվությունը տարրեր է: Ուրեազայի ամենաբարձր ակտիվությունը հայտնաբերվում է առվույտի սիզոսֆերայում:

ЛИТЕРАТУРА—Ի Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Ք Յ Ո Ւ Ն

¹ В. Ф. Купревич, ДАН СССР, 79, № 5 (1951). ² Е. Гофман и В. Шмидт, Biochemische Zeitschrift, 324, H2, (1953). ³ А. П. Петросян и А. А. Меграбян, Микробиологический сборник АН АрмССР, вып. VI (1951). ⁴ П. А. Власюк, К. М. Добротворская и С. А. Гордиенко, Доклады ВАСХНИЛ, вып. 8 (1956).

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

М. Г. Манвелян, чл.-корр. АН Армянской ССР, и Л. А. Захаров

К вопросу получения портландцемента из отходов
 глиноземной промышленности

(Представлено 5.IX.1957)

Сравнительно ограниченные запасы бокситов и все возрастающая потребность в металлическом алюминии неуклонно повышают процент использования в глиноземной промышленности небокситового сырья, типа нефелинов, и нефелиновых сиенитов.

Эффективность применения указанных сырьевых материалов определяется, в конечном итоге, рациональной утилизацией колоссальных количеств отходов—шламов, получаемых после извлечения из породы глинозема и других ценных продуктов.

Результаты исследований и практические данные показывают, что портландцементный клинкер, получаемый на базе белитового шлама (нефелинового шлама), должен обладать следующей характеристикой:

коэффициент насыщения $KH = 0,88 \div 0,89$;
 кремнеземный модуль $n = 2,2 \div 2,3$;
 глиноземный модуль $p = 1,1 \div 1,5$.

Учитывая химический состав белитового шлама, используемого в качестве основного компонента цементных смесей, при вышеуказанной характеристике клинкера появляется необходимость ввода в шихту корректирующей высокоглиноземистой добавки. В качестве такой обычно рекомендуются бокситы.

Однако применение последних значительно снижает в цементной шихте доленое содержание белитового шлама, максимальное превращение которого в цемент является первоочередной задачей при создании крупного производства глинозема из нефелиновых пород.

Более целесообразным надо считать применение, в качестве высокоглиноземистой добавки так называемой технической гидроокиси алюминия, которая является промежуточным продуктом, получающимся при извлечении глинозема из небокситового сырья. При этом, в случае использования указанной гидроокиси, последняя,

в количествах, необходимых для портландцементного производства. может получаться по упрощенной технологии, путем направления алюминатного раствора непосредственно на карбонизацию, минуя процесс обескремнивания и кальцинации.

Применение технической гидроокиси алюминия позволит довести использование белитового шлама в цементной сырьевой смеси до 55%, против 30% при добавке боксита. При работе на привозном боксите, как добавки, расход его составляет около 100 кг на одну тонну клинкера, тогда как в случае использования имеющейся на заводе технической гидроокиси алюминия расход ее составит всего 25 кг.

Помимо указанных выше достоинств, увеличение долевого содержания белитового шлама в портландцементной шихте и применение технической гидроокиси алюминия позволит иметь более высокий выход клинкера из одной тонны сырьевой смеси (на 10%) с одновременным увеличением производительности печей (на 20%).

Необходимо также отметить, что, по сравнению с бокситом, техническая гидроокись алюминия является более реакционноспособным компонентом портландцементных сырьевых смесей.

Нами изучена возможность использования отходов глиноземного производства на базе армянских нефелиновых сиенитов для получения вяжущих веществ и, в частности, портландцементов.

В табл. 1 приведен средний химический состав белитового (так называемого серого) шлама и, одновременно, других исходных компонентов, примененных в составе портландцементной сырьевой смеси, рассматриваемой в настоящей статье.

Таблица 1

Наименование компонентов	Химический состав в % (приведенный к 100)									Модули		
	п.п.п.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	R ₂ O	SO ₃	проч.	n	p	КН
Серый шлам	2,10	29,60	2,40	3,5	58,80	—	1,90	—	3,70	5,02	0,69	0,62
Техническая гидроокись алюминия	28,57	2,50	67,86	0,11	0,21	—	0,36	—	0,39	—	—	—
То же, после пересчета на прокаленное вещество	—	3,50	95,00	0,15	0,30	—	0,50	—	0,55	—	—	—
Известняк Маймехского месторождения	42,10	0,67	0,63	0,45	54,70	—	—	—	1,45	—	—	—
Колчеданные огарки (Бакинского сернокислотного завода)	3,39	54,36	6,36	34,92	0,45	0,12	—	0,22	0,18	—	—	—

Как видно из табл. 1, особенностью химической характеристики серого шлама следует считать сравнительно небольшое содержание окислов при значительном количестве кремнезема и окиси кальция.

Обращают на себя внимание модули серого шлама (табл. 1). Низкий коэффициент насыщения ($KH=0,62$) указывает на необходимость ввода в сырьевую смесь, с участием серого шлама, известкового компонента; высокий кремнеземный модуль ($n=5,02$) и низкий глиноземный модуль ($p=0,69$) требуют применения корректирующих добавок.

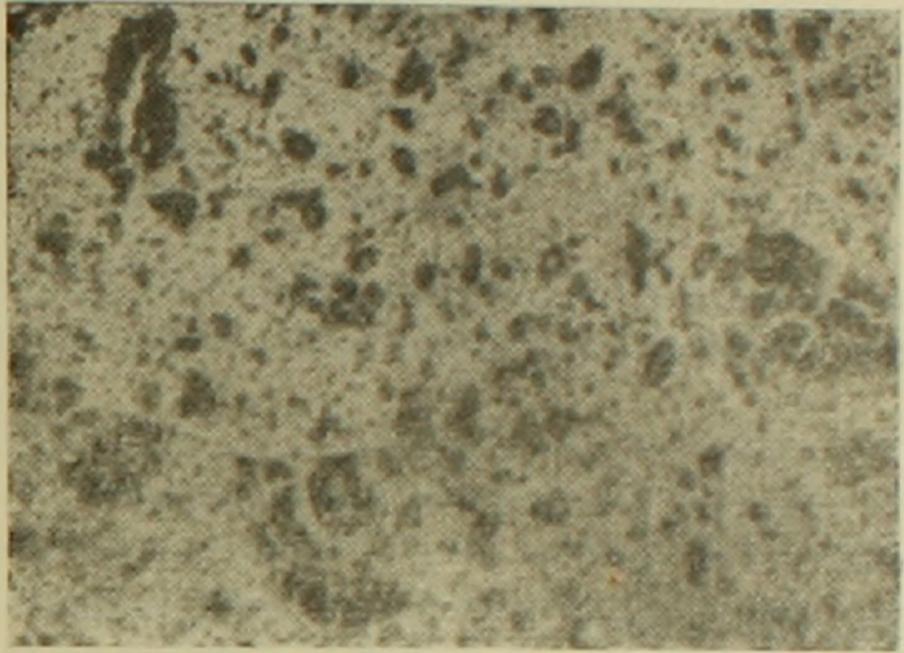


Рис. 1.

На рис. 1 приведена микрофотография серого шлама (свет обыкновенный; увел. $\times 100$).

На рис. 2 показана кривая нагревания серого шлама.

Результаты сопоставления данных петрографического и рентгенографического исследований, а также химического и термического анализов, позволяют прийти к заключению, что серый шлам состоит из низкоосновных гидросиликатов общего вида $x\text{CaO} \cdot y\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$. Низ-

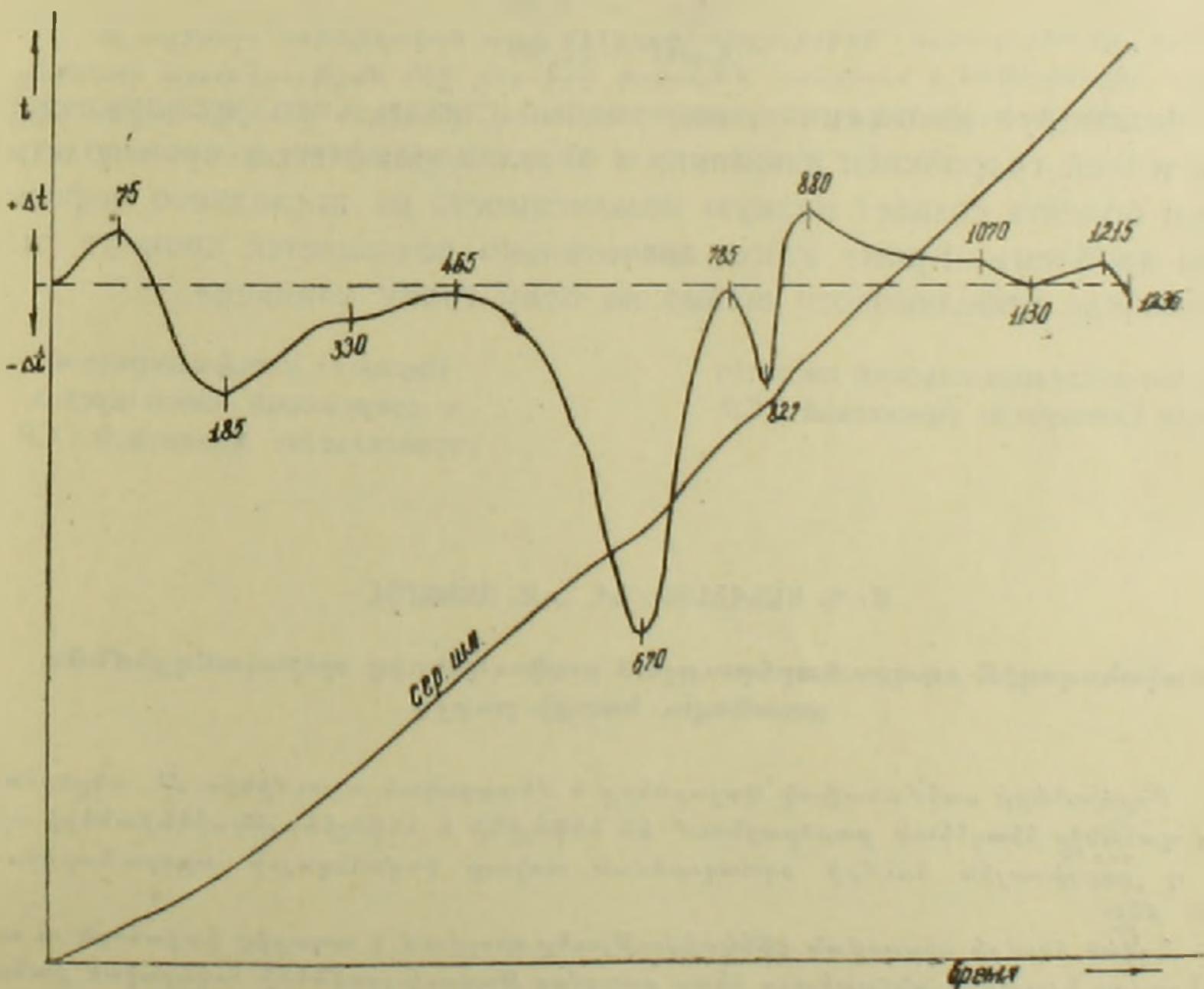


Рис. 2.

кая основность есть результат непродолжительного воздействия температуры и избыточного количества воды, которые имеют место при процессах получения шлама.

Для производства портландцемента марок „400“ и „500“ на базе серого шлама необходимо иметь четырехкомпонентную сырьевую смесь следующего состава (согласно данным табл. 1):

известняк	41%
серый шлам	51%
гидроокись алюминия	4,5%
колчеданные огарки	3,5%

Указанная сырьевая смесь после обжига обеспечит получение клинкера, имеющего химическую характеристику, приведенную в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав в %								Модуль		
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	R ₂ O	SO ₃	проч.	сумма	n	p	КН
21,53	5,90	3,92	64,27	1,24	0,01	3,13	100,00	2,2	1,5	0,88

При этом расчетный минералогический состав клинкера в процентах будет следующий:

C ₃ S	—52,48
C ₂ S	—22,27
C ₃ A	— 8,90
C ₄ AF	—11,98

Резюмируя изложенное, необходимо считать, что использование технической гидроокиси алюминия в портландцементном производстве взамен боксита создает полную независимость от последнего нефелиновой проблемы. Кроме этого, значительно повышается процент использования нефелинового шлама на одну тонну клинкера.

Научно-исследовательский институт химии Совнархоза Армянской ССР

Институт строительных материалов и сооружений Министерства строительства Армянской ССР

Մ. Գ. ՄԱՆՎԵԼՅԱՆ ԵՎ Լ. Ա. ԶԱԽԱՐՈՎ

Կապահողային արգյունաբերության քափուկներից պորտլանդցեմենտ ստանալու հարցի շուրջը

Բոքսիտների սահմանափակ պաշարները և մետաղական ալյումինիումի անընդհատ աճող պահանջը հետզհետե բարձրացնում են նեֆելինի և նեֆելինային սիենիտների տիրույթ ոչ բոքսիտային հումքի օգտագործման տեղուր կապահողային արգյունաբերության մեջ:

Նշված հումքի կիրառման էֆեկտիվությունը որոշվում է ապարից կապահողն ու ալարժեքավոր նյութերն անջատելուց հետո ստացվող թափուկ-շլամների հսկայական քանակ-

կուլթյուններն ուսուցիչական ուսումնական գործունեությունները, որն օգտագործվում է որպես ցեղատեսակի խառնուրդի հիմնական կոմպոնենտ, անհրաժեշտություն է ծագում շխտային մեջ մտցնել կազմակերպչական բարձր պարունակություն ունեցող բազմաբնույթի մաս: Որպես այդպիսին, սովորաբար, հանձնարարվում է օգտագործվում են բոլորականները: Ուսուցիչական գեղատեսակի շխտային մեջ վերջիններիս կիրառումն զգալիորեն խթանում է բնակչության շխտի պարունակությունը, որի մաքսիմալ փոխարկումը ցեղատեսակի հանդիսանում է առաջնահերթ խնդիրներից մեկը՝ նեֆելինային ապարներից կազմակերպչական խոշոր արտադրություն ստեղծման ղեկավարում:

Այդ խիստ պատճառով ավելի նպատակահարմար պետք է համարել որպես կազմակերպչական բարձր պարունակություն ունեցող բազմաբնույթի մաս՝ այսպես կոչված տեխնիկական ալյումինիումի հիդրօքսիդի կիրառումը, որը միջանկյալ նյութ է և ստացվում է կազմակերպչական բոլորականի հումքից անջատելու մասնակ:

Տեխնիկական ալյումինիումի հիդրօքսիդի կիրառումը թույլ կտա ցեղատեսակի հումքային խառնուրդում բնակչության շխտի օգտագործումը հասցնել մինչև 55% -ի՝ 30% -ի փոխարեն բոլորականի ավելացման ղեկավարում:

Իսկ վերը բերված առավելություններից, բնակչության շխտի պարունակության մեծացումը և տեխնիկական ալյումինիումի հիդրօքսիդի կիրառումը թույլ կտան վառարանների արտադրողականության միաժամանակյա մեծացման հետ մեկտեղ (20%-ով) մեկ տոնն հումքային խառնուրդից կլինիկերի ավելի բարձր ելքեր ստանալ (10%-ով):

Մեր կողմից ուսումնասիրված են Հայաստանի նեֆելինային սիենիտների բազայի վրա հիմնված կազմակերպչական արտադրության թափուկների օգտագործման նախադրությունը կապակցող նյութեր, մասնավորապես՝ պորտլանդցեղատեսակներ ստանալու համար: «400» և «500» մարկանների պորտլանդցեղատեսակների արտադրության համար անհրաժեշտ է ունենալ հետևյալ բազմաբնույթյան քառակուսյուններ հումքային խառնուրդ՝

Կրաքար	41,00%
Սիենիտային շխտ	51,00%
Ալյումինիումի հիդրօքսիդ	4,50%
Կոլչեղանի այրվածքի մնացորդներ	3,50%

Այսպիսով, տեխնիկական ալյումինիումի հիդրօքսիդի օգտագործումը պորտլանդցեղատեսակի արտադրության մեջ բոլորականի փոխարեն ստեղծում է նեֆելինային պորտլանդի վրա անկախությունը վերջինից, ըստ որում զգալիորեն բարձրանում է մեկ տոնն կլինիկերի վրա ծախսվող նեֆելինային շխտի օգտագործման տոկոսը:

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

А. М. Гаспарян и А. А. Заминан

О механизме падения частиц в вязкой среде

(Представлено Н. Х. Арутюняном 5.VII.1957)

В литературе рассматриваются два случая падения частиц в вязкой среде: свободное падение одиночной частицы и стесненное падение. Считается, что любое совместное падение частиц, если при этом они влияют друг на друга, является стесненным, т. е. замедленным по сравнению со свободным падением.

В настоящем сообщении делается попытка выяснить этот механизм и некоторые вытекающие из него последствия.

Нам кажется, что картина падения одиночной частицы в вертикальной трубке может быть представлена согласно рис. 1. Частица, падая в вязкой неподвижной среде, увлекает с собой некоторое количество среды (рис. 1, а). При ламинарном режиме толщина увле-

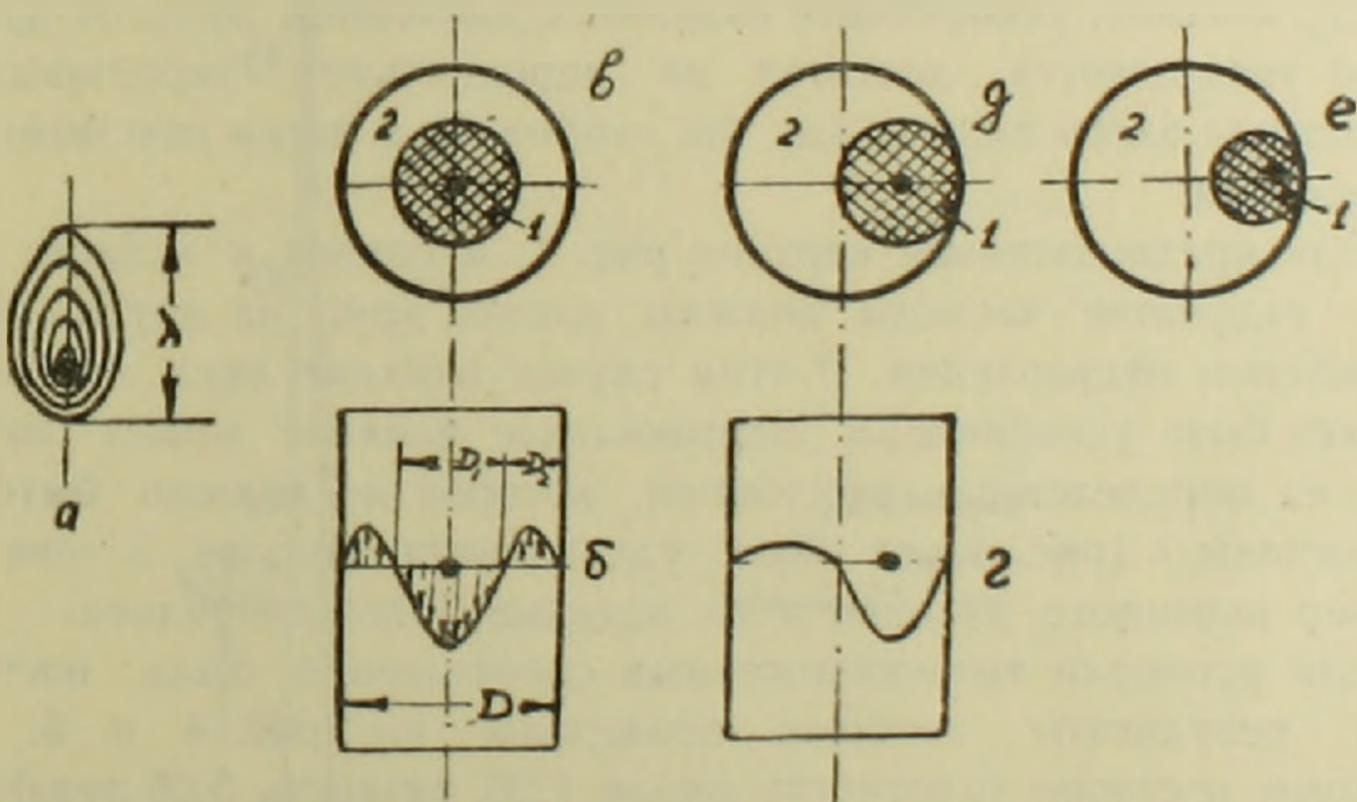


Рис. 1.

каемого слоя может достигнуть очень значительных размеров, она зависит также от диаметра трубки, в которой имеет место процесс. Если частица падает по оси трубки, то в каждый данный момент вокруг частицы возникает перемещение среды по всему сечению трубки, по схеме рис. 1, в. По заштрихованному сечению 1 среда увле-

кается вниз, а по кольцевому сечению 2 соответствующий объем среды поднимается вверх. С изменением диаметра трубки D меняются также D_1 и D_2 . Очевидно, что вес частицы G (с учетом закона Архимеда) компенсируется трением, возникающим вокруг частицы (сила трения G_1) и в кольцевом пространстве (сила трения G_2). При достаточно большом D градиент скорости в D_2 ничтожен и потому G_2 , по сравнению с G , очень мал, т. е. нет влияния стенок, сила трения $G_1 = G$. Имеет место свободное падение, когда вся сила тяжести тратится на преодоление сил трения вокруг частицы.

Если частица падает не по оси трубки, то влияние стенок зависит от расстояния последних до падающей частицы. Вероятно, что это влияние появится при положении, показанном на рис. 1, *г* и 1, *д*. При сравнительно больших D (следовательно и D_1) влияние стенок может появиться только после еще большего приближения частицы к стенке, как это указано на рис. 1, *е*.

Если частица 1 (рис. 2) падает в достаточно широкой трубке, то, согласно уже изложенным соображениям, профиль возникающих скоростей среды примерно определится кривой 1. Если бы в отсутствие частицы 1 отдельно имело бы место падение точно такой же частицы 2, то профиль скоростей в этом случае изображался бы кривой 2. Не трудно понять, что при одновременном падении обеих частиц в случае *а* взаимовлияние приведет к ускорению падения обеих частиц, а в случае *б* это взаимовлияние должно быть тормозящим, приводящим к замедлению падения.

Чем ближе частицы друг от друга, тем сильнее должно быть взаимное влияние, ускоряющее падение. С удалением друг от друга это влияние уменьшается, достигая на определенном расстоянии нуля. (обе частицы здесь падают как бы свободно), а затем оно может стать замедляющим.

Если предполагаемая картина рис. 1, *а* близка к истине, то совместно падающие частицы должны влиять друг на друга также в вертикальном направлении. В этом случае влияние двух частиц только может быть ускоряющим. Вертикальное влияние может возникать только на определенном расстоянии, которое не должно быть больше величины λ (рис. 1, *а*). При удаленности больше λ они будут вне сфер взаимного влияния и их падение будет свободное.

Для проверки вышеизложенных соображений были поставлены опыты, результаты которых приведены на рис. 4 и 5. В глицериновом растворе (плотность около 1,26, вязкость 5,06 пуаз) в трубках с диаметром 80 и 38,7 мм измерялись скорость падения отдельной частицы по центру трубок и скорости совместного падения двух точно таких же частиц в различной комбинации. В качестве частиц использовались стальные шарики с плотностью 7,76 и диаметром точно 1 мм. Обозначения на рисунках: C_0 — скорость одиночно падающей частицы, C — скорость совместно падающих двух частиц, l — расстояние между частицами по горизонтали и h — то же по вертикали.

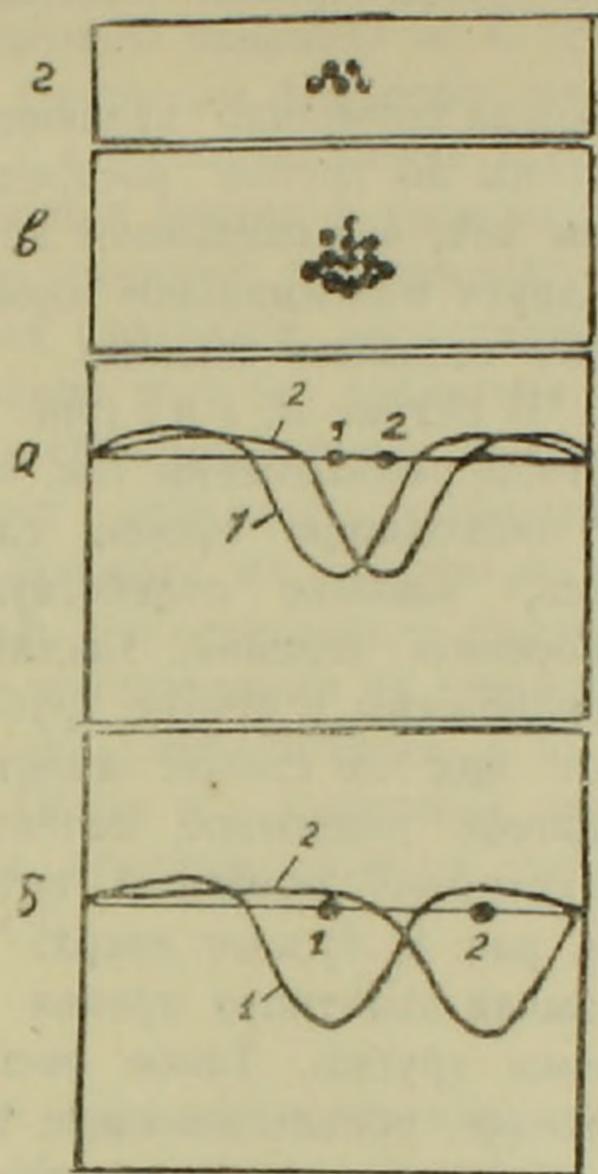


Рис. 2.

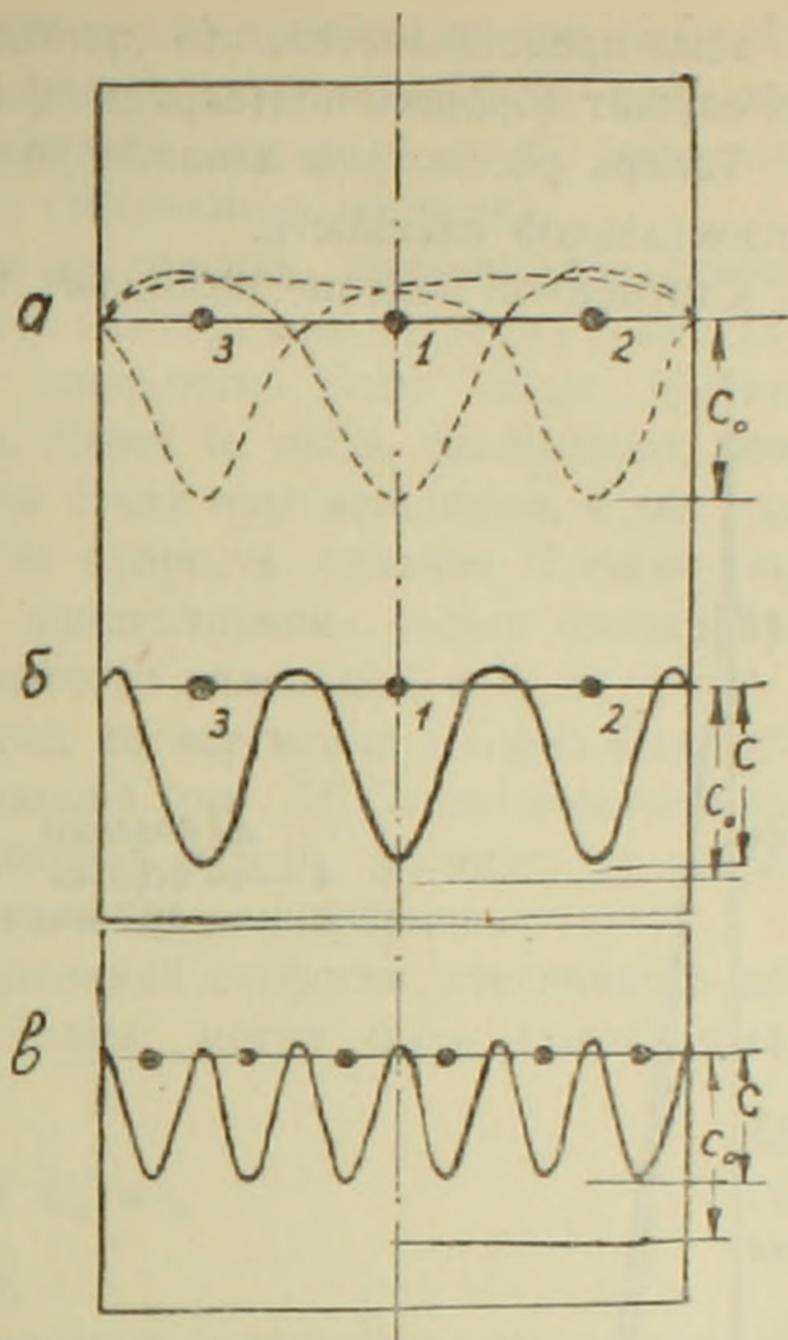


Рис. 3.

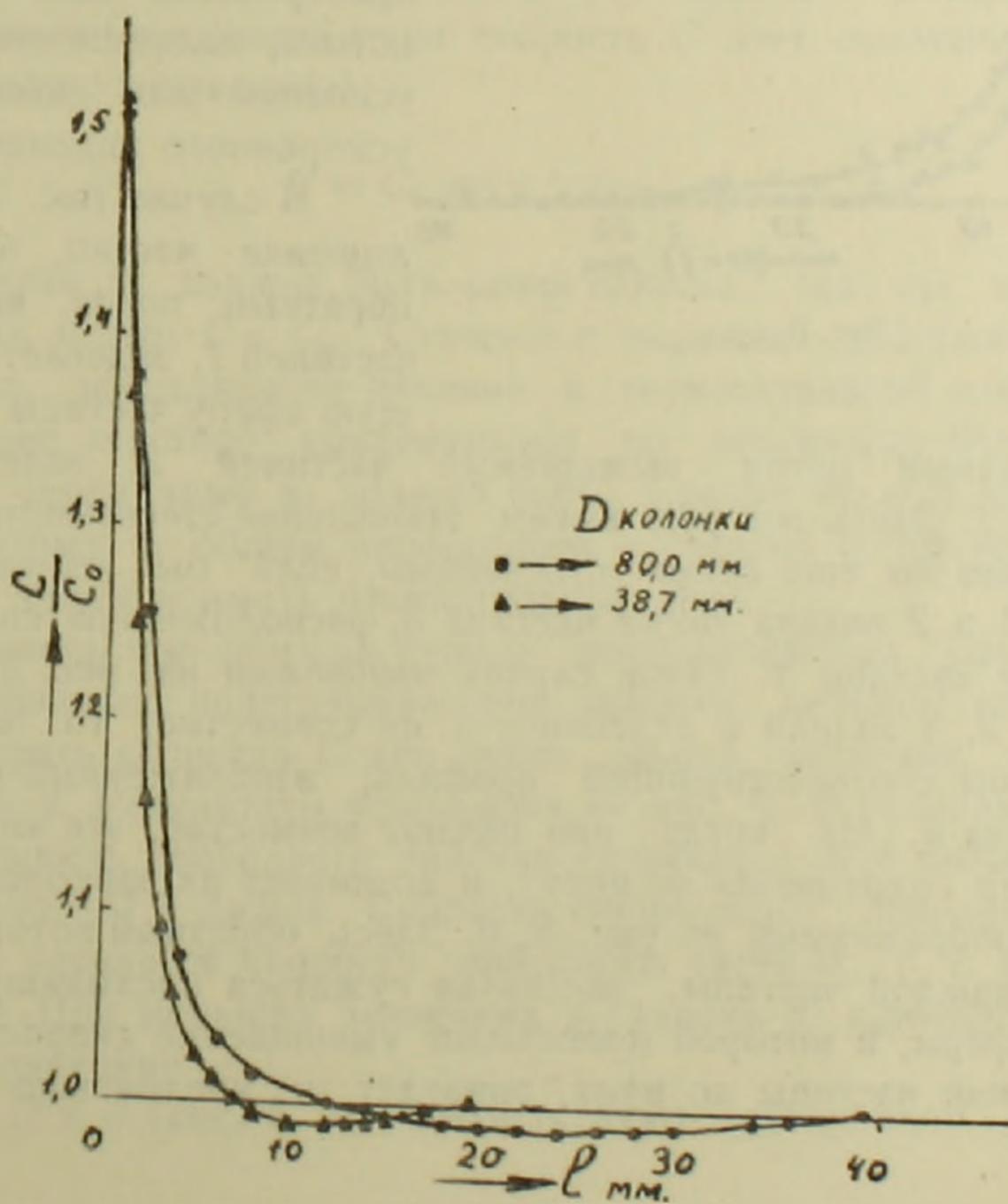


Рис. 4.

Нам представляется, что приведенный экспериментальный материал служит хорошим подтверждением изложенных выше соображений.

Теперь рассмотрим влияние увеличения концентрации частиц в горизонтальной плоскости.

Стесненное падение возникает тогда, когда совместно падающие частицы по трубке распределены так, что оказывают друг на друга максимальное тормозящее взаимное влияние.

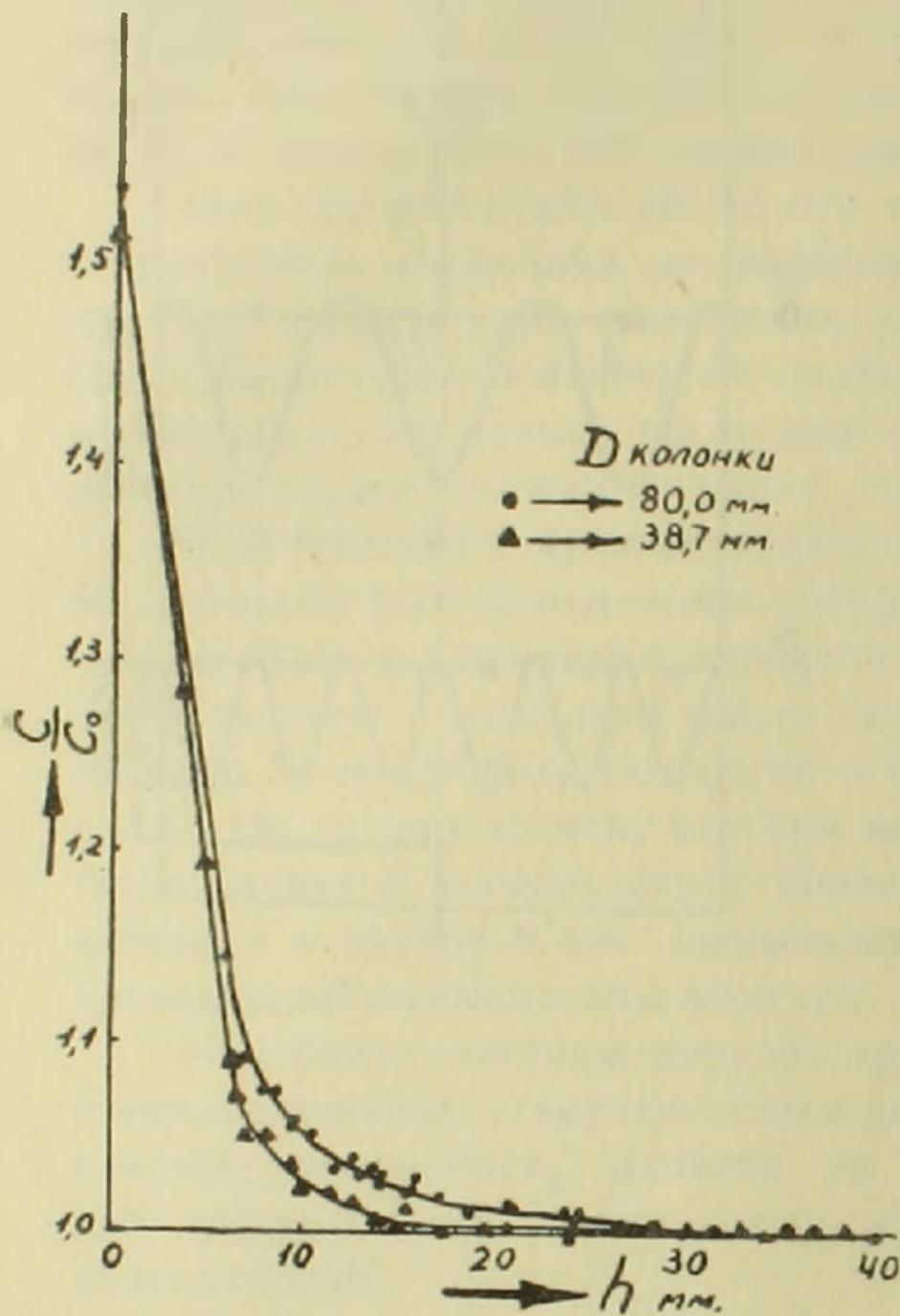


Рис. 5.

В случае *a*, *в* и *г* (рис. 2) частицы расположены так, что их нисходящие сферы, сливаясь, взаимно содействуют ускорению падения. Частицы расположены в центре трубки и от них до стенок имеется широкое кольцевое сечение, по которому обратный поток (см. рис. 1, б) идет вверх, не вызывая заметного трения об стенки трубки. Такое расположение, обеспечивающее наличие свободного от частиц пространства для обратного потока, является необходимым условием для возникновения ускоренного падения.

В случае рис. 2, б расположение частиц таково, что обратный поток, вызываемый частицей 1, задевает нисходящую сферу частицы 2, и точно

также обратный поток, вызываемый частицей 2, задевает сферу частицы 1. Здесь мы уже имеем проявление стесненного падения. Падение было бы еще более стесненным, если бы одновременно с частицами 1 и 2 падала также частица 3, расположенная симметрично и налево от частицы 1. Такой случай изображен на рис. 3. Если бы частицы 1, 2, 3 падали в отдельности, не совместно, то каждая из них имела бы соответствующий профиль, изображенный (примерно) пунктиром на *a*. Но когда они падают совместно, эти индивидуальные профили сохраняться не могут, и возникает их равнодействующий профиль, изображенный на рис. 3, б. Здесь обратный поток образуется вокруг каждой частицы, заставляя сужаться нисходящую сферу. Сужение сферы, в которой происходит уменьшение скоростей от скорости падения частицы до нуля, приведет к увеличению градиента

скорости и следовательно к возрастанию сил трения. Но так как сумма сил трения не может стать больше веса частицы G , то происходит торможение и уменьшение скорости частицы от C_0 (скорость одиночного падения) до C (скорость стесненного падения).

Основным фактором, влияющим на степень уменьшения скорости, т. е. на соотношение $C:C_0$, должна явиться концентрация совместно падающих частиц в горизонтальной плоскости. Если число частиц, расположенных по диаметру трубки, станет b , тогда, схематично, возникает картина b : нисходящие сферы стали еще меньшими, и для сохранения того же градиента скорости скорость падения C стала еще меньшей. Дальнейшее увеличение концентрации частиц приведет к новому уменьшению скорости стесненного падения C и т. д.

Влияние же концентрации частиц по вертикали должно быть обратное, увеличивающее скорость падения (рис. 5). Следовательно влияние концентрации на скорость падающей взвеси двойное: по горизонтали — уменьшающее, а по вертикали — увеличивающее.

Почти все уравнения для определения скорости стесненного падения, предложенные за последние годы, могут быть приведены к виду⁽¹⁾:

$$C = K C_0 m^n, \quad (1)$$

где m пористость взвешенного слоя.

На основании обработки обширного экспериментального материала было отмечено⁽²⁾, что уравнение (1) является приближенным. Выявление двойного влияния m на скорость C дает основание предложить следующую взаимосвязь:

$$C = C_0 m^{n-x-y}. \quad (2)$$

Постоянная K , должна быть равна единице, так как при $m = 1$ должно иметь место: $C = C_0$. Степень x выражает действие концентрации частиц, замедляющее падение в горизонтальной плоскости, а y — ускоряющее действие концентрации по вертикали. Эти величины в общем переменные и, должно быть, зависят от m и числа Рейнольдса. Поэтому в общем непостоянна и степень n . Более того, n может стать нулем и иметь отрицательный знак.

Нам удалось при помощи строго монодисперсных сферических частиц и специально сконструированной колонки методом взвешенного слоя измерять скорость C для очень малых значений объемной концентрации φ . Результаты приведены на рис. 6. В условиях опыта расчетная скорость свободного падения составляла 37,4 см/сек., а экспериментально — 37,7 см/сек. Скорость совместного падения частиц при $\varphi = 0,012$ равняется скорости свободного падения, т. е. в уравнении (2) $n = 0$. При меньших значениях φ степень n приобретает отрицательное значение.

Прямые 2 и 3 (рис. 6, б) соответствуют уравнениям типа (1).

предложенным Е. Люисом (2), Л. Н. Ерковой и Н. И. Смирновым (1). Линия 1 представляет экспериментальную кривую, рис. 6, а.

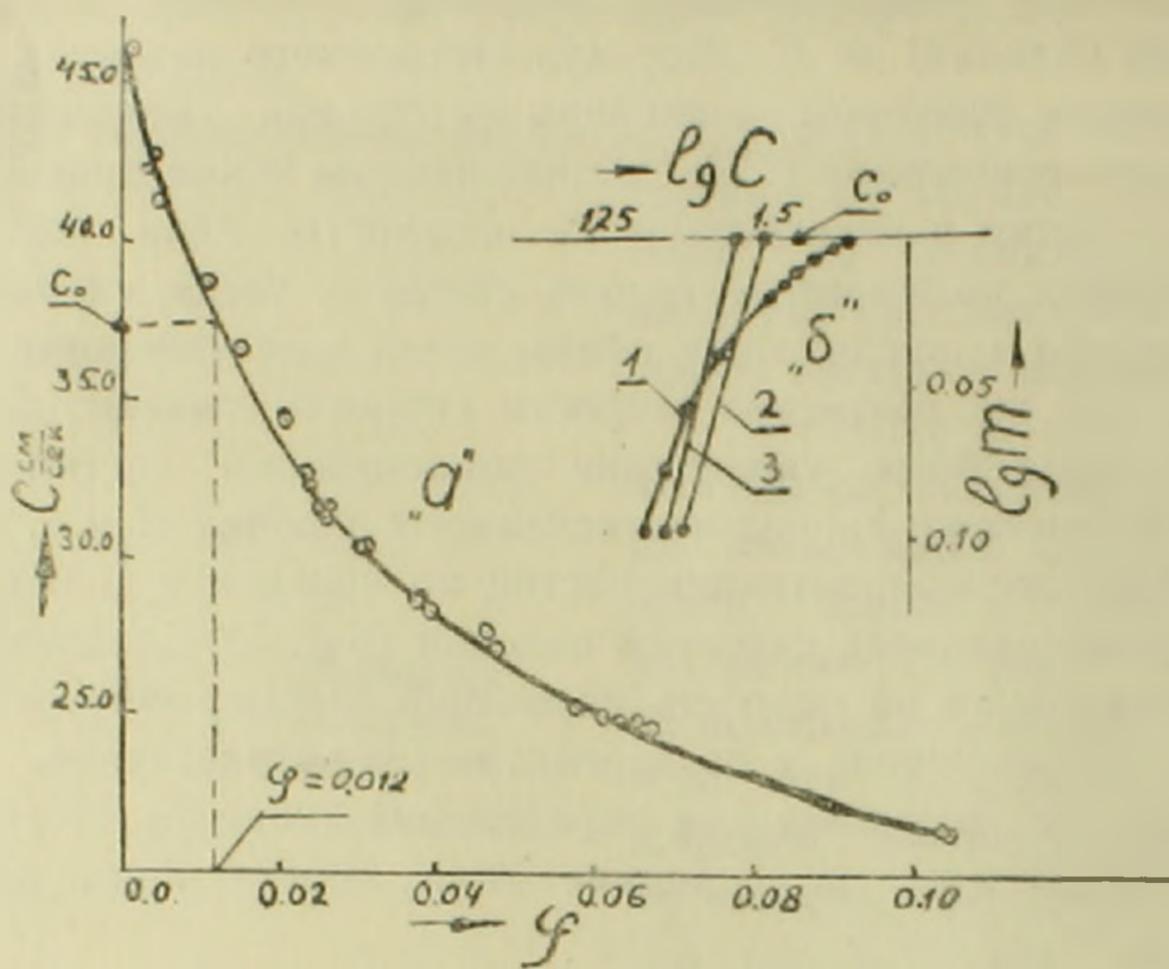


Рис. 6.

Кроме указанных выше экспериментов, было осуществлено групповое падение строго монодисперсных шариков в неподвижном глицерине. При установившемся режиме взвесь этих частиц с $\varphi = 0,000845$ имела скорость падения $C = 1,106$ см/сек. В тех же условиях скорость падения одиночной частицы в центре трубки составляла $C_0 = 0,92$ см/сек.

Отметим еще следующее. Пусть в трубку, заполненную жидкостью (рис. 7), опускаем ком, состоящий из многочисленных частиц. Он, пока не рассыпался, будет падать как одно тело. Хотя он пористый, но через его поры не пройдет (или почти не пройдет) обратный поток. Этот поток пройдет через свободное кольцевое сечение. Ком будет падать со скоростью, намного превышающей скорость свободного падения отдельной частицы. Допустим, что этот ком постепенно рассыпается на составляющие отдельные частицы, и возникает картина б. Здесь, хотя все частицы падают отдельно, вся группа пока движется по центру трубки и вокруг имеется еще свободное от частиц кольцевое пространство. Движение этой группы будет медленнее, чем кома, но все же ускоренное. Обратный поток в основном пройдет через свободное кольцевое сечение.

Через некоторый промежуток времени в трубке возникает картина в, когда частицы занимают уже все сечение трубки, но их концентрация еще неравномерна, в центре взвесь плотнее, чем на периферии. Средняя скорость падения такой взвеси может быть еще ускоренной, может равняться и скорости свободного падения отдельной частицы, и может быть меньше последней, т. е. частично стесненной—в зависимости от степени неравномерности концентрации частиц.

Такое падение, конечно переходящее, неустойчивое, которое, однако, может просуществовать в течение определенного времени и занимать определенную высоту колонки или аппарата.

Подлинное стесненное падение может наступить тогда, когда частицы заполнят все сечение колонки в виде гомогенной взвеси (рис. 7, з).

Резюмируя изложенное, можно сказать: 1) представление о том, что всякое групповое падение частиц в среде является стесненным — ошибочно; 2) подлинное стесненное падение наступает при условии: а) когда частицы заполняют все сечение среды в виде гомогенной взвеси (рис. 7, з) и б) когда замедляющее действие концентрации взвеси больше ее ускоряющего действия; 3) при малых значениях φ или больших значениях m групповое падение становится ускоренным; ускоренное движение может возникнуть также при негомогенности взвеси; 4) уравнения типа (1) являются неточными даже для строго монодисперсных частиц, так как не учитывают двойности влияния пористости на скорость падения. Полагается, что закономерности группового падения более точно выражаются уравнением типа (2). Нахождение значений x и y в зависимости от влияющих на них факторов является задачей дальнейших исследований.

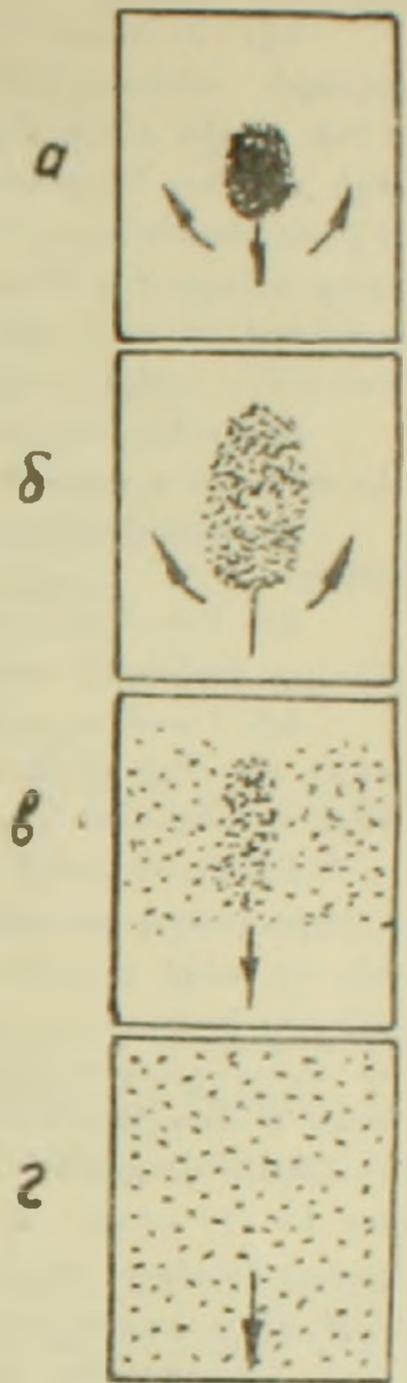


Рис. 7.

Химический институт
Академии наук Армянской ССР

Ա. Մ. ԳՍԱԳԱՐՅԱՆ ԵՎ Ա. Ս. ԶԱՄԻՆՅԱՆ

Մասնիկների անկումի մեխանիզմի մասին մտածուցիկ միջավայրում

Իրոյություն ունի համոզմունք, որ մասնիկների ամեն մի համատեղ անկում հանդիսանում է կաշկանդված, այսինքն դանդաղեցված: Այս հաղորդման մեջ փորձ է արված որոշ պարզեցում մտղնել համատեղ անկման մեխանիզմի մեջ և հանդիման է որոշ նոր կորակացությունների:

Նկ. 1-ը ցույց է տալիս հորիզոնական հարթության մեջ իրարից 1 հեռավորության վրա դանդաղ և համատեղ ընկնող երկու մասնիկների փոխազդեցությունն իրար վրա: Նկ. 2-ում արված է նույնը, երբ երկու մասնիկներ համատեղ ընկնում են ուղղաձիգ հարթության մեջ իրարից 11 հեռավորության վրա: Այդ փաստերի հիման վրա արված է անկման ենթադրյալ պատկերը, ըստ որի առանձին ընկնող մասնիկը (նկ. 1) իր հետ տանում է հեղուկի որոշ ծավալ δ , որի մեջ հեղուկի շերտերի արագությունը դեպի ներքե փոփոխվում է C_0 -ից մինչև զերու δ և z ցույց են տալիս սահմանային շարժումների պրո-

Ֆիլները: նկ. 2, a-ն ցույց է տալիս համատեղ անկման այն դեպքը, երբ փոխադրեցությունը բերում է անկման արագացման, իսկ նկ. 2, b-ն ցույց է տալիս անկման դանդաղեցման դեպքը:

Նկ. 3, a-ում սխեմատիկորեն ցույց են տրված համատեղ ընկնող երեք մասնիկների անհատական պրոֆիլները, իսկ նկ. 3, b-ում նրանց դումարը: Նկ. 3, b-ն տալիս է նույն սխեման 6 մասնիկների համար: Այս բոլոր դեպքերում պետք է տեղի ունենա համատեղ անկման C արագության նվազում՝ ազատ անկման C_0 արագության համեմատությամբ, քանի որ, ամեն մի մասնիկի հետ ներքև տարվող հեղուկի շերտը նվազում է և արագության զրադիենտը հաստատուն սլահվելու միակ ուղին դա է: Այսպիսով, ՈՒ ծակոտկենության նվազման հետ (հորիզոնական կտրվածքում) անկումը դառնում է ավելի կաշկանդված, այսինքն ավելի դանդաղ:

Ուղղաձիգ հարթության մեջ ընդհակառակը՝ Մ-ի փոքրացումը պետք է բերի համատեղ անկման արագության մեծացման:

Այսպիսով Մ-ի ազդեցությունը համատեղ անկման վրա և արագացնող է և դանդաղեցնող:

Նկ. 6-ում բերված են փորձնական տվյալներ պողպատյա մեկ միլիմետրանոց զրնդիկների համատեղ անկման վերաբերյալ:

Նկ. 7-ում բերված է բազմաթիվ մասնիկներից կազմված զանգվածի անկման զանազան փուլերի սխեման, որոնց ընթացքում արագությունը աստիճանաբար նվազում է, մինչև որ անկումը դառնում է իսկական կաշկանդված շ:

Այսպիսով ցույց է տրված, որ՝ 1. գոյություն ունեցող սլատկերացումն այն մասին, որ յուրաքանչյուր համատեղ անկում կաշկանդված է — սխալ է: 2. իսկական կաշկանդված անկումը տեղի է ունենում, երբ՝ ա) մասնիկները տարածվում են ամբողջ ծավալով մեկ, համասեռ կախվածքի ձևով, բ) եթե Մ-ի դանդաղեցնող ազդեցությունն ավելի մեծ է նրա արագացնող ազդեցությունից: 3. Մ-ի մեծ արժեքների դեպքում համատեղ անկումը լինում է արագացած. այդպիսի անկում կարող է առաջանալ նաև կախվածքի ոչ հոմոգենության դեպքում: 4. շատ հեղինակների կողմից առաջարկված բանաձևերը, որոնք բերվում են (1) տեսքի, ճիշտ չեն, քանի որ հաշվի չեն առնում Մ-ի երկտեսակ ազդեցությունը: Կարծում ենք, որ միաչափ մասնիկների համատեղ անկման օրինաչափությունն ավելի ճիշտ կարտահայտի (2) տիպի հավասարումը: X-ի (դանդաղեցնող ազդեցությունը) և Y-ի (արագացնող ազդեցությունը) արժեքների որոշումը հանդիսանում է հետագա ուսումնասիրությունների առարկա:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Я. Беня, Chemické Zvesti, Slovenska Academia, с. 9 6, 374 (1955). ² А. М. Гаспарян и А. А. Заминян, ДАН АрмССР, XXV, 213 (1957). ³ E. B. Льюис и E. L. Боверман, C em. Eng. Progr., 48, 603 (1952). ⁴ Л. Н. Еркова и Н. И. Смирнов, ЖПХ, XXIX, 1175 (1956).

К. Г. Ширинян и С. Б. Абовян

О находке обломков пироксенита в лавах ущелья
 р. Ахурян и его геологическом значении

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

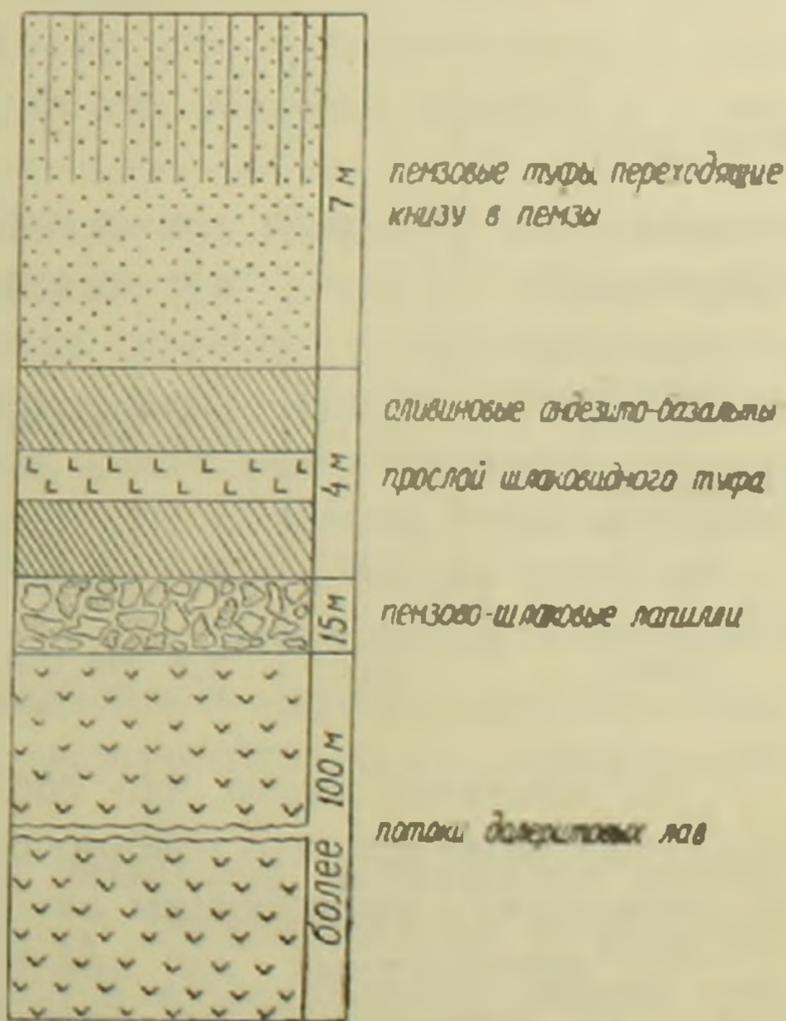
При картировании вулканических образований Агинского района в одном из потоков андезито-базальтовых лав ущелья р. Ахурян, в 800 м к ЮЗ от г. Калаус-Тапа, были найдены обломки ультраосновных пород.

Исследованием этих обломков было установлено, что они представляют собой мономинеральные образования, близкие по своему составу к известным в Армении разностям ультраосновных пород — пироксенитам.

По своим формам найденные обломки пироксенита представляют остроугольные или слабоокатанные куски зеленовато-серого цвета размерами в 6—7 см в поперечнике. Их слабая окатанность исключает далекий перенос из известных выходов ультраосновных пород, находящихся в 50—60 км к северу от места их обнаружения. Перенос же лавовым потоком также исключается как по причине отсутствия оплавления обломков, так и по геологическим условиям залегания вмещающего обломки лавового потока.

Первоначально обломки пироксенита были установлены в лавовом потоке ущелья р. Ахурян, условия залегания которых иллюстрируются следующим разрезом (фиг. 1.) Впоследствии обломки пироксенитов такого же типа, но более мелких размеров нам удалось обнаружить и в пемзовых туфах района.

Учитывая верхнеплиоценовый



Фиг. 1.

возраст потоков долеритовых лав и нижнечетвертичный возраст пемзовых туфов и пемз. лавы, которые включают обломки пироксенита, можно отнести к низам четвертичного периода или к верхам плиоцена.

В табл. 1 приведены химические составы двух обломков пироксенита (анализы 1 и 2) и вмещающих лав, представленных оливниновыми андезито-базальтами (анализ 3), определенные в химлаборатории ИГиН АН Армянской ССР аналитиком А. А. Петросян.

Таблица

Компоненты												
Назв. пород	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	п. п. п.
Пироксенит	49,06	0,28	7,92	4,34	5,50	0,16	15,02	16,02	0,66	0,44	0,20	1,0
Пироксенит	50,42	0,28	7,48	2,53	5,92	0,19	14,25	16,69	0,72	не об	0,19	1,4
Оливниновый андезито-базальт	53,42	0,60	15,30	5,25	6,80	0,10	5,50	8,32	3,31	1,58	0,09	не об
Пироксенит (СВ побер. оз. Севан)	45,16	0,10	5,38	4,44	9,70	0,13	14,36	15,05	0,78	0,54	нет	3,6
Диаллагит (по Дели)	46,93	0,97	6,37	4,08	10,85	0,20	12,13	16,03	0,82	0,49	1,01	—

Таблица 2

Числовые характеристики пород

Числа харак.												
Назв. пород	a	c	b	s	c'	f'	m'	n	i	y	Q	a/c
Пироксенит	1,3	3,9	43,1	51,7	33,4	16,6	50,0	100	0,48	4,6	-3,1	0,3
Пироксенит	1,9	3,5	43,9	50,7	32,2	18,5	49,3	73,2	0,49	7,5	-5,9	0,6
Оливниновый андезито-базальт	9,5	5,5	23,9	61,1	19,3	42,0	38,7	75,0	0,89	14,0	-2,3	1,72
Пироксенит (СВ побер. оз. Севан)	1,9	2,3	48,3	47,5	29,6	24,7	45,7	68,7	0,12	7,1	-11,1	0,82
Диаллагит (по Дели)	2,2	2,8	46,1	48,9	32,3	27,3	40,4	72,2	1,5	6,9	-9,4	0,79

Из анализов видно, что составы пироксенитов и вмещающих их лав резко разнятся, что говорит о чуждости и инородности включений по сравнению с вмещающим лавовым потоком.

Из приведенных же анализов и их числовых характеристик (табл. 2) устанавливается большое сходство с пироксенитом других районов Армении (анализ 4) и диаллагитами по Р. Дели (анализ 5).

И действительно, микроскопическими исследованиями устанавливается, что обломки пироксенита представлены мономинеральными образованиями, состоящими существенно из диаллага (фиг. 2) и незначительного количества (3—4%) выделений гидроокислов железа и очень редких зерен плагиоклазов.

Диаллаг образует призматические, обычно вытянутые кристаллы с хорошо выраженной спайностью, размерами до 2—3 мм с $N_g = 42^\circ$, $2v = 60^\circ$, $N_g - N_p = 0,030$.

Плагиоклаз основной, типа лабрадора №56, До $N_g = 63^\circ$, До $N_p = 39.5^\circ$, До $N_m = 63^\circ$, образует простые двойники по карлсбадскому закону. Зерна его ксеноморфны по отношению к диаллагу и в виде редких выделений размерами до 1 мм слагают промежутки между зернами диаллага.

Гидроокислы железа образуют мелкие выделения (до 0,5 мм) неправильной формы буровато-красного цвета, неравномерно распределенные по всей массе породы.

Таким образом, данные микроскопических исследований и химических анализов описанных обломков не оставляют сомнения в принадлежности их к диаллагитам.

С другой стороны, чуждость и инородность обломков по сравнению с вмещающими их породами требуют дать соответствующее объяснение тому, каким образом и откуда эти обломки оказались в молодых лавах.

Как было указано выше, далекий перенос этих обломков лавовым потоком исключается. Остается только полагать, что эти обломки были захвачены на относительно небольших глубинах из бывших поверхностных обнажений, впоследствии перекрытых лавами. Об этом говорят остроугольность форм обломков, отсутствие признаков оплавленности и обжига, которые свидетельствуют о низком температурном состоянии лавы, находящейся, по-видимому, уже в стадии застывания.

Таким образом, надо полагать, что на относительно небольшой глубине, под лавами, залегают ультраосновные породы, делювиальные обломки которых и были захвачены движущейся по их поверхности лавой.

Геологическое значение находки обломков пироксенита заключается в том, что они позволяют сделать предположение о наличии не вскрытых ныне ультраосновных пород в исследованном районе, что вполне закономерно и подтверждается парным поясовым распределением этих интрузивов (1).



Фиг. 2.

Как известно, в Армении фиксируются два пояса ультраосновных пород, имеющих СЗ простирание. Первый, сравнительно крупный, Севано-Амасийский пояс, широко обнажающийся на СВ побережье озера Севан, к СЗ от с. Шоржа перекрыт молодыми эоценовыми вулканогенными породами, среди которых кое-где наблюдаются небольшие выходы ультраосновных пород (на Севанском хребте и южном склоне Памбакского хребта), говорящих о их СЗ продолжении на глубине. Далее пояс обнажается в Степанаванском и Амасийском районах, СЗ продолжение которого перекрыто лавами Ахалкалакского нагорья.

Второй, сравнительно меньших масштабов, пояс, имея такое же направление, развит в бассейне р. Веди, но его СЗ продолжение до сих пор не установлено. В этом отношении найденные обломки пироксенитов в молодых лавах и туфах бассейна р. Ахурян представляют большой интерес, так как дают некоторые основания ожидать наличие СЗ продолжения Ведийского пояса, погребенного под молодыми лавами. В дальнейшем, при проведении геолого-разведочных и поисковых работ в этом районе, возможно, будет получен достаточный геологический материал, который подтвердит высказанный авторами взгляд.

Институт геологических наук
Академии наук Армянской ССР

4. Գ. ՇԻՐԻՆՅԱՆ ԵՎ Ս. Բ. ԱԲՈՎՅԱՆ

Ախուրյան գետի հովտի լավաներում պիրոքսենիտի բեկորների հայտնաբերման և նրա երկրաբանական նշանակության մասին

Ադինի շրջանի հրաբխածին ապարների քարտեզահանման ժամանակ Ախուրյան գետի հովտի անդեղիտո-բազալտային լավային հոսքերից մեկի մեջ գտնվել են ուլտրահիմքային ապարների բեկորներ, որոնք իրենցից ներկայացնում են միատարր հանքանյութային (մոնոմիներալային) առաջացումների վերջիններս իրենց կազմութամբ մոտ են չայաստանում տարածված պիրոքսենիտներին:

Այդ բեկորները միջին հատիկային են, անկյունավոր կամ թույլ հղկված և ունեն 6—7 սմ տրամագիծ: Բեկորների թույլ հղկվածութունը բացառում է ուլտրահիմքային ապարների բավականին հեռու գտնվող հայտնի ելքերից նրանց բերված լինելը: Այդ բեկորները չեն կարող բերված լինել նաև լավային հոսքի միջոցով, քանի որ չեն պարունակում հալեցման հետքեր:

Պիրոքսենիտի բեկորները նախ հայտնաբերվեցին Ախուրյան գետի հովտի լավային հոսքում, իսկ այնուհետև՝ շրջանի պեմզային տուֆերում:

Հաշվի առնելով այն հանդամանքը, որ դոլերիտային լավաները պատկանում են վերին սլիոցենին, իսկ պեմզային տուֆերը և պեմզաները՝ ստորին չորրորդականին, կարելի է պիրոքսենիտի բեկորներ պարունակող լավաները վերագրել չորրորդական ժամանակաշրջանի սկզբին կամ սլիոցենի վերջին: Քիմիական անալիզները ցույց տվեցին, որ պիրոքսենիտները և նրանց պարունակող լավաները խիստ տարբերվում են իրենց կազմութամբ, որը նշանակում է, որ ներփակումներն օտար են պարունակող լավային հոսքի նկատմամբ:

Կատարված անալիզներից և նրանց թվային բնութագրից (աղյուսակ № 2) երևում է, որ բեկորներն ունեն մեծ նմանութուն չայաստանի մյուս շրջանների պիրոքսենիտների (անալիզ № 1) և Դելիի դիալագիտների (անալիզ № 3) հետ:

Եվ իրոք, մանրադիտակային ուսումնասիրութիւններէ հիման վրայ պարզվեց, որ պիրոքսենիտի բեկորները ներկայացված են միատարր հտնրանյութային (մոնոմիներալային) առաջացումներով, որոնք կազմված են դիալազից, աննշան քանակի (3—4%) երկաթի հիդրօքսիդներից և պլազիոկլազի հազվագյուտ հատիկներից:

Այդպիսով, մանրադիտակային ուսումնասիրութեան և քիմիական անալիզների տվյալներն ապացուցում են, որ նկարագրվող բեկորները պատկանում են դիալազիտներին:

Հարց է ծագում, թե ինչպես և ո՞րտեղից են այդ բեկորներն ընկել երիտասարդ լավանների մեջ:

Պետք է ենթադրել, որ այդ բեկորները վերցվել են ոչ մեծ խորութեան վրայ նախկին մերկացումներից, որոնք հետագայում ծածկվել են լավաներով: Դրա մասին են վկայում բեկորների անկյունավոր ձևը, հալեցման և վառեցման հետքերի բացակայութիւնը, որոնք սույն ժամանակներում տալիս, որ լավան արդեն ունեցել է ցածր ջերմաստիճան և դրանք վել է սառչելու ստադիայում:

Ուստի պետք է ենթադրել, որ ոչ մեծ խորութեան վրայ լավանների տակ տեղադրված են ուլտրահիմքային ապարներ, որոնց դելուզիալ բեկորները վերցվել են նրանց մակերևույթի շարժվող լավայի կողմից:

Ինչպես հայտնի է, Հայաստանում կան ուլտրահիմքային ապարների երկու գոտիներ, որոնք ունեն հյուսիս-արևմտյան տարածում. 1) Սևան-Ամասիայի գոտի և 2) Վեդու գոտի, որի հյուսիս-արևմտյան շարունակութիւնը մինչև այժմ անհայտ է: Այդ տեսակետից մեր կողմից գտնված պիրոքսենիտների բեկորները բավականին մեծ հետաքրքրութիւն են ներկայացնում, քանի որ հիմք են ծառայում այդտեղ սպասելու Վեդու գոտու հյուսիս-արևմտյան շարունակութեանը, որը հավանաբար թաղված է երիտասարդ լավանների տակ:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ В. Л. Егоян и В. Е. Хаин, ДАН СССР, 91, № 4 (1953).

Н. Г. Микаелян

**Аминокислотный состав казеина в норме и при денервации
молочной железы**

(Представлено М. А. Тер-Карапетяном 30.IX.1957)

Роль нервной системы в функции молочной железы находится в поле зрения многих исследователей (1, 2, 3, 4, 7, 11, 13 и др.), экспериментальными работами которых выяснен ряд существенных вопросов, относящихся к физиологии лактации. В частности, установлено, что моторная функция молочной железы строго регулируется со стороны центральной нервной системы (3, 4, 7). Секреторная функция молочной железы и участие нервной системы в этом процессе пока остаются мало изученными. Не изучен также вопрос о влиянии нервной трофики на молекулярный состав даже основных компонентов молока. А между тем, наличие подобного рода данных позволило бы в известной степени приблизиться к пониманию ряда моментов, обеспечивающих нормальное течение секреторного процесса в молочной железе.

В целях получения материалов по этому вопросу у трех неполовозрелых коз в возрасте 1—1,5 месяца была произведена полная денервация одной половины молочной железы. Денервация проводилась путем одномоментной операции. Линия разреза проходила медиально через борозду, разделяющую доли вымени, остальная часть кожных покровов молочной железы рассекалась путем полулунного разреза. После рассечения всех слоев тканей (кожи, связочного аппарата вымени до брюшных мышц) в области пахового канала отыскивался основной нервно-сосудистый пучок, сепарировались от сосудов ветви наружного семенного нерва, которые вырезались на протяжении 2—3 см и удалялись. Адвентиция сосудов обрабатывалась 2% раствором карболовой кислоты. Кроме основного сосудистого пучка, не перерезались и передние брюшные и промежностные вены, которые также обрабатывались 2% раствором карболовой кислоты. Таким образом, денервированная доля от аутотрансплантата отличалась только тем, что у нее сохранялась целостность сосудистых связей. Другая доля каждой железы оставалась интактной и служила контролем. Регенерация нервов после денервации как в неполовозрелом

возрасте, так и во время беременности и лактации не наблюдалась. Проводимые время от времени проверки показали полное отсутствие как экстеро-(механическими, электрическими раздражениями), так и интероцептивной (баро-раздражение, вдуванием через сосок стерильного воздуха) реакции. Наряду с исследованием ряда вопросов, относящихся к функциональным и морфологическим изменениям молочной железы после ее денервации, мы попытались методом хроматографии на бумаге определить аминокислотный состав казеина¹.

При анализе казеина мы руководствовались общими принципами методики, приведенной Блоком, Лестранжем и Цвейгом (8). Выделение казеина из молока производилось осаждением уксусной кислотой и последующим фильтрованием. Обезжиривание его осуществлялось эфирной экстракцией в аппарате Сокслета; гидролиз—соляной кислотой в обратном холодильнике сначала при температуре 100°C в течение 8 часов, затем в продолжение 12 часов при 130°C. Хроматографирование проводилось нисходящим одномерным способом с применением растворителя *n*-бутиловый спирт—уксусная кислота—вода, соотношением 4:1:5, причем хроматограммы ставились в хроматографическую камеру двух-трехкратно с последующим высушиванием после каждого распределения. Проявление хроматограмм производилось 0,2% нингидрином в водонасыщенном бутиловом спирте.

Данные разных авторов, работавших различными методами над изучением аминокислотного состава казеина коровьего и женского молока, показывают, что в состав этого белка входит до 23 разных аминокислот. Однако в известной нам литературе никому из исследователей не удалось одновременно идентифицировать все 23 аминокислоты. Так, М. И. Левянт, В. Н. Орехович и Н. К. Плотников (10) нашли всего 11 аминокислот, Л. С. Зайковский (8)—16, Р. Блок и Д. Боллинг (6)—19, А. И. Чеботарев (14) идентифицировал 16 аминокислот и присутствие 4 других считал сомнительным. И. Клоз (15) в женском казеине обнаружил 17 аминокислот.

На хроматограмме гидролизата казеина козьего молока, полученного из интактной половины молочной железы, мы обнаружили 19 пятен, отличающихся друг от друга по цвету, интенсивности окраски и $Rf = \frac{\text{пройденное расстояние зоны}}{\text{пройденное расстояние фронта растворителя}}$. При гидролизе с кислотами триптофан разрушается (14), поэтому пятна его на хроматограмме мы не обнаружили. Из указанных пятен были идентифицированы следующие аминокислоты: 1) цистин, 2) аргинин, 3) лизин, 4) гистидин, 6) серин, 7) аспарагиновая кислота, 8) глицин, 10) глютаминовая кислота, 11) аланин, 12) пролин, 13) тирозин, 15) метионин, 16) валин, 17) фенилаланин, 18) лейцин, 19) изолейцин.

¹ Работа проводилась в биохимической лаборатории Института животноводства и ветеринарии при любезном руководстве и содействии М. А. Тер-Карапетяна, за что выражаем ему глубокую благодарность

На рис. 1 представлено расположение аминокислот на хроматограмме соответственно вышеуказанным номерам.

Из-за неимения соответствующих свидетелей не идентифицированы следующие пятна, которые свидетельствуют о наличии или аминокислот или производных, проявляющихся нингидрином. а) На фотохроматограммах 5-й номер окрашивается ярко-лиловым цветом с фиолетовым оттенком, находится между пятнами гистидина и серина (рис. 1). б) На рис. 1, 9-й номер, на рис. 2, 10-й номер окраши-



Рис. 1. Фотохроматограмма аминокислотного состава казеина молока козы № 1.

В колонке слева хроматограмма гидролизата казеина из интактной доли вымени, справа — то же из денервированной половины.



Рис. 2. Фотохроматограммы аминокислотного состава казеина козьего и коровьего молока.

Слева в каждой паре колонок хроматограмма гидролизата казеина из интактной половины вымени двух коз. Справа — то же из нормального вымени двух коров.

ваются в бледно-розовый цвет с фиолетовым оттенком. При одномерных нисходящих хроматограммах пятна совпадают с месторасположе-

нием глютаминовой кислоты (рис. 1, 10-й номер, рис. 2, 11-й номер), но по цвету и интенсивности окраски они явно отличаются друг от друга. в) На рис. 1, 14-й номер, на рис. 2, 15-й номер окрашиваются светло-оранжевым цветом, которым отличаются от всех аминокислот, находятся между пятнами тирозина и метионина. Исходя из тех соображений, что аминокислотный состав казеина коровьего молока более или менее изучен, последний мы сравнивали с аминокислотами казеина интактной доли железы коз (рис. 2).

Коровы и козы находились во втором месяце лактации. Из гидролизата казеина коровьего молока на хроматограмме было обнаружено 20 пятен, из которых 19 по цвету окраски пятен и R_f были идентифицированы как соответствующие пятнам казеина козьего молока. В казеине коровьего молока обнаружено одно пятно (рис. 2, № 6), которое отсутствует в гидролизате казеина козьего молока. Оно окрашивается светло-фиолетовым цветом. Кроме того, в казеине коровьего молока пятна глицина (рис. 2, № 9) вдвое больше, чем в козьем. Пятна пролина (рис. 2, № 13) и лейцина (рис. 2, № 19), наоборот, в два с лишним раза меньше в казеине коровьего молока, чем козьего. Величина пятен остальных аминокислот приближается по размерам к аналогичным аминокислотам, представленным в казеине козьего молока.

В гидролизате казеина, полученного из денервированной доли, также обнаружено 19 пятен, однако при сравнении его хроматограмм с хроматограммами казеина, полученного из интактной доли, бросается в глаза явная разница между ними, именно: денервация вела за собой уменьшение количества гистидина (рис. 1, № 4), фенилаланина (рис. 1, № 17) и лейцина (рис. 1, № 18), причем наиболее отчетливо проявляется уменьшение гистидина, затем лейцина и, наконец, фенилаланина.

Данные, полученные в настоящем исследовании, на наш взгляд, представляют двойной интерес: во-первых, наличие разницы в аминокислотном составе казеина коровьего и козьего молока открывает известные перспективы для сравнительно-физиологических изысканий в области синтетических процессов, протекающих в молочных железах различных сельскохозяйственных животных, а также имеют определенное значение для диетического питания и технологии молочных продуктов;

во-вторых, количественные различия в содержании некоторых аминокислот, входящих в состав казеина козьего молока, полученного из интактной и денервированной половин молочной железы, достаточно хорошо гармонирует с фактами, полученными в многочисленных работах, выполненных на денервированных органах и тканях. В исследованиях этого рода обычно отмечается изменение тонических состояний проницаемости, и в целом ряде случаев наличие определенных биохимических сдвигов, подобных таким, как наблюдали Х. С. Коштыянец и З. А. Янсон (9) в работе, связан-

ной с изучением изменений в структуре мышечного гликогена при денервации мышц. Таким образом, отмечаемые в настоящей работе количественные сдвиги аминокислотного состава казенна показывают непосредственное участие нервных аппаратов как в синтетической, так и трофической функций молочной железы и дают основание для расширения исследований в плане проблемы компенсации лактационного процесса с привлечением в качестве тест-объектов определенных биохимических показателей.

Институт физиологии Академии наук
Армянской ССР

Ն. Գ. ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆ

Կազեինի ամինոթթվային բաղադրությունը նորմալում և կաթնագեղձի դեներվացիայի դեպքում

Ներվային սխտեմի տրոֆիկ ազդեցությունը կաթնագեղձի սինթետիկ գործունեության որոշ պրոցեսներում պարզարանելու նպատակով՝ ոչ սեռահասուն շրջանում (1—1,5 ամսական) ուլերի կաթնագեղձի մի կեսը ենթարկվել է լրիվ դեներվացիայի և որպես կոնտրոլ անվնաս է թողնվել մյուս կեսը:

Ներվահատելիս օպերացիոն միջամտությունը կատարված է մեթոդական այնպիսի եղանակով, որը տեսականորեն կանխարգելել է կաթնագեղձի ներվերի ոեղեներացիայի ննարավորությունը:

Կազեինի ամինոթթվային կազմը ուսումնասիրված է թղթի վրա խրոմատոգրաֆիայի մեթոդով: Հետազոտության ընթացքում ստացվել են հետևյալ տվյալները. նախ՝ որոշ սահմաններում պարզարանված է այժերի կաթնագեղձի նորմալ կեսից ստացված կաթի կազեինի ամինոթթվային կազմը և համեմատելով այն կովերի նորմալ կաթնագեղձից ստացված կաթի կազեինի ամինոթթվային կազմի հետ, ցույց է տրված այդ երկու կենդանիների կաթի կազեինի որակական տարբերությունը ըստ ամինոթթուների բաղադրության: Եւ մի կողմից հայտնի հեռանկարներ էրացում դյուղատնտեսական զանազան կենդանիների կաթնագեղձում ընթացող սինթետիկ պրոցեսների հետազոտության համար համեմատական ֆիզիոլոգիայի տեսանկյունից, մյուս կողմից ընդարձակում է դիետիկ սնման և կաթնամթերքների տեխնոլոգիային վերաբերվող որոշ հարցերի լուծման ննարավորությունը:

Երկրորդ՝ ստացվել են փաստեր, որոնք վկայում են, որ կաթնագեղձի դեներվացիան նպաստել է կազեինի բաղադրության մեջ մտնող որոշ ամինոթթուների քանակի պակասեցմանը, որը ցույց է տալիս ներվային սխտեմի անմիջական մասնակցությունը կաթնագեղձի ինչպես սինթետիկ, նույնպես և տրոֆիկ ֆունկցիային և հիմք են տալիս ընդլայնելու հետազոտությունը լակտացիոն պրոցեսի կոմպենսացիոն պրոբլեմի պլանով, որպես փորձի սրյեկտներ ընդունելով որոշակի բիոբիմիական ցուցանիշներ:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Г. И. Азимов, М. И. Лапинер, Ученне акад. И. П. Павлова о высшей нервной деятельности и физиология лактации, М., 1951. ² Г. И. Азимов, „Журн. общ. биол.“, 14,4. (1955). ³ И. А. Барышников, М. Г. Закс, Н. И. Зотикова, Е. С. Левицкая, Г. Н. Павлов, Е. Ф. Павлов, Г. Б. Тверской, В. И. Толбухин и Г. А. Цахаев, „Журн. общ. биол.“, 12. № 6. (1951). ⁴ И. А. Барышников, В. Н. Борсук, М. Г.

Закс, И. Н. Зотикова, Г. И. Павлов, В. И. Толбухин, „Журн. общ. биол.“, 14, № 4, (1953).⁵ Р. Блок, Р. Лестранж, Г. Цвейг, Хроматография на бумаге. Изд. иностр. лит. М., 1954. ⁶ Р. Блок и Д. Боллинг, Аминокислотный состав белков и пищевых продуктов. Изд. иностр. лит., М., 1949. ⁷ М. Г. Закс, О рефлекторной регуляции тонуса емкостной системы вымени и внутривыменного давления, Тр. ин-та физиол. им. И. П. Павлова, 4, 1955. ⁸ Я. С. Зайковский, Химия и физика молока и молочных продуктов, Пищепромиздат, М., 1950. ⁹ Х. С. Коштоянц и З. А. Янсон, ДАН СССР, 75, № 6 (1950). ¹⁰ М. И. Левянт, В. Н. Орехович и Н. Е. Плотников, ДАН СССР, 80, № 4 (1951). ¹¹ В. Н. Никитин, Биохимия лактации и процессы синтеза молочного жира. (Проблемы повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота). Сельхозгиз, 1956. ¹² Е. Ф. Павлов, А. Х. Маркарян, „Известия АН АрмССР“, серия биол. и сельхоз. наук, 10, № 1 (1957). ¹³ А. Д. Синещев, Основные физиологические закономерности в работе молочной железы (Проблемы повышения молочной продуктивности и жирномолочности крупного рогатого скота), Сельхозгиз, 1956. ¹⁴ А. И. Чеботарев, „Молочная промышленность“, № 9 (1953). ¹⁵ И. Клоз, Ann. Soc. belge med. trop, 35, № 4 (1955).

ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ

К. С. Ахумян

Новый раздельнополюй вид цестоды *Gyrocœlia skrjabini* nov. sp.—
 паразит птицы

(Представлено М. А. Тер-Карапетяном 30.VIII.1957)

При обработке коллекции паразитических червей птиц, собранных нами в 1948 году в Нор Баязетском районе Армянской ССР, у одного морского зуйка (*Charadrius alexandrinus* L.) обнаружен очень интересный вид цестоды. При тщательном изучении он оказался новым представителем семейства Acoleidae Fuhrmann, 1907. Последнее является единственным семейством цепней, в которое входят, кроме обычных гермафродитных видов, также раздельнополюе, представляющие большой теоретический интерес.

Ниже приводим описание и рисунки упомянутой цестоды.

Сем. Acoleidae Fuhrmann, 1907

Gyrocœlia skrjabini nov. sp.

Хозяин: морской зук (*Charadrius alexandrinus* L.).

Локализация: тонкая часть кишечника.

Место обнаружения: Армянская ССР, Нор Баязетский район, село Норадуз—р. Гаварагет.

Экстенсивность и интенсивность инвазии: обнаружен в количестве трех экз. самцов у одной птицы из 7 вскрытых (14%).

Описание вида: (по свежему материалу и тотальному препарату паразита-самца).—Длина стробилы 43 мм, максимальная ширина задней части тела 1,04 мм. Сколекс 0,26 мм длины и 0,32 мм ширины, снабжен мощными присосками почти сферической формы, 0,14 мм в диаметре, отверстия которых обращены горизонтально вперед (рис. 1). Шаровидный, своеобразный хоботок 0,16 мм длины, 0,07 мм в диаметре у основания и 0,09 мм у вершины, вооружен одинарным венчиком, состоящим из 60 удлиненных стройных крючков одного размера—0,027 мм длины. Эти крючки расположены на поверхности первой половины хоботка зигзагообразно (рис. 2). Несегментированная шейка почти отсутствует.

Стробила паразита слагается из 96 краспедотных сегментов (задний край каждого сегмента шириной превосходит передний край). Самые молодые, бесполое сегменты короткие, их ширина

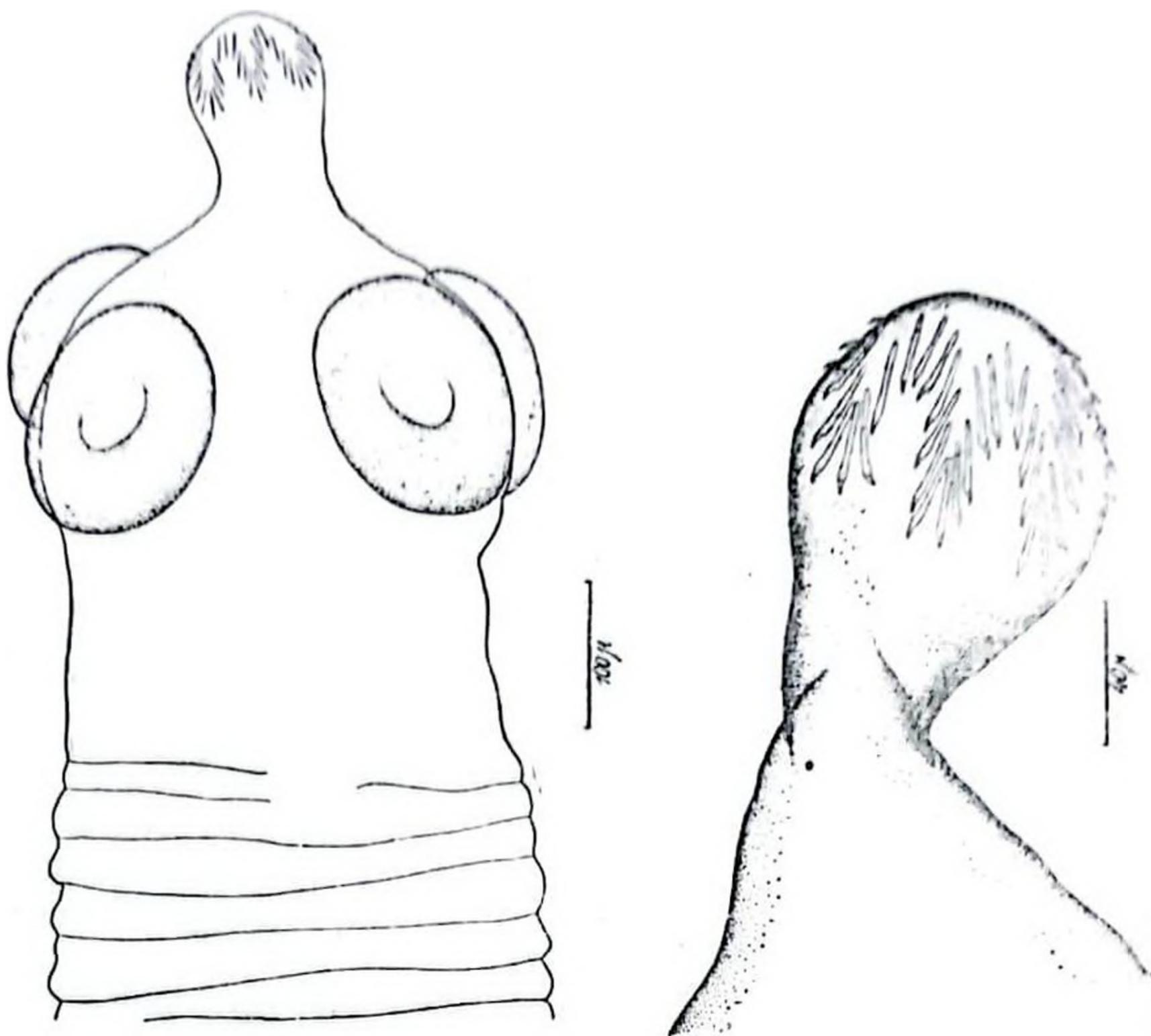


Рис. 1. *Gyrocotelia skrjabini* nov. sp.—сколекс. Рис. 2. *Gyrocotelia skrjabini* nov. sp.—хоботок.

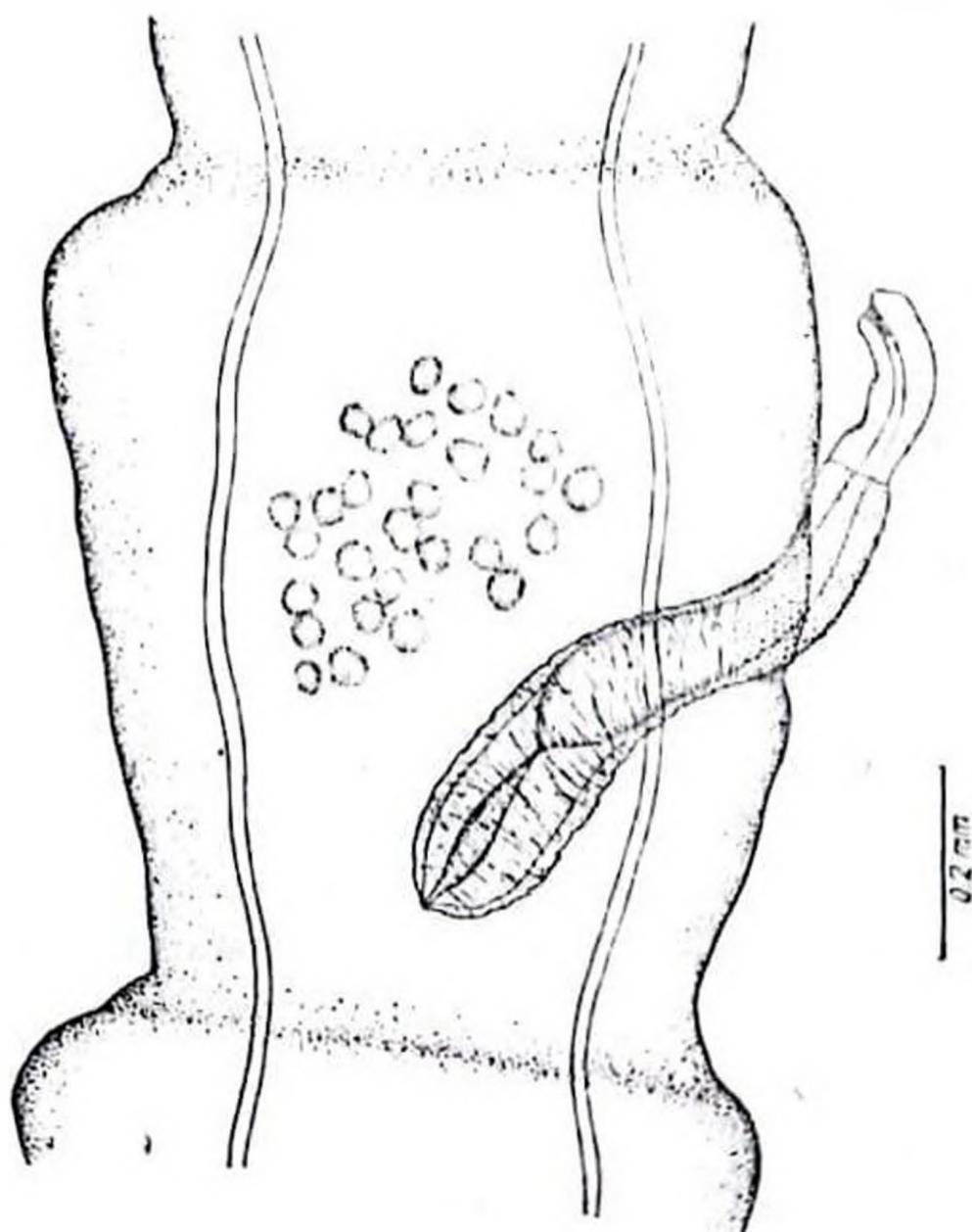


Рис. 3. *Gyrocotelia skrjabini* nov. sp.—зрелый сегмент самца.

превосходит длину ($0,086 \times 0,45$ мм), но далее по мере роста строби-лы они становятся почти квадратными ($0,68 \times 0,64$ мм), последние сегменты более вытянуты в длину, чем в ширину ($0,80 \times 0,73$ мм и $0,96 \times 0,84$ мм).

Экскреторная система представлена двумя латеральными сосудами $0,06$ мм в диаметре.

Половой аппарат одинарный. Половые отверстия чередуются строго правильно, они открываются почти в середине латерального края членика. Закладка бурсы цирруса в виде узкого клеточного тяжа начинается в 10-м сегменте (от начала стробилиции), имеющем $0,16$ мм длины и $0,24$ мм ширины.

Половая система в развитом состоянии выглядит следующим образом: 27—30 почти закругленных семенников $0,04$ — $0,05$ мм в диаметре располагаются во второй половине сегмента в один слой и не распространяются в стороны до линии экскреторных сосудов. В последних сегментах стробилы все семенники атрофируются.

Булавовидная толстостенная бурса цирруса $0,48$ мм длины и $0,18$ мм толщины локализуется наискось в поральной части сегмента, своим дном пересекая поральные экскреторные сосуды, доходит до середины первой половины сегмента. Она снабжена спиралеобразными мощными поперечными мышцами. Пространство внутри бурсы заполнено паренхиматозной тканью, в дистальной части ее семяпровод, расширяясь, образует веретенообразный семенной пузырек. Циррус большой, мускулистый, сильно вооруженный шипиками, он имеет длину $0,80$ мм, толщину $0,08$ мм. По литературным данным ⁽¹⁾ у цепней сем. Acoleidae, лишенных вагинального отверстия, совокупление происходит путем внедрения мощного и притом вооруженного цирруса в паренхиму посредством разрыва кутикулярного и мышечного слоев членика. Фурманн ⁽²⁾ наблюдал у *Tatria decacantha* фрагменты сломанного цирруса, внедренного в проглоттид.

Дифференциальный диагноз. По литературным данным у рода *Gygocoella* до настоящего времени известно 10 видов, у двух из которых описание сколекса отсутствует; поэтому дифференциальный диагноз мы даем только в сопоставлении нашей формы с остальными 8 видами данного рода.

Кроме ареала *Gygocoella skrjabini* nov. sp. отличается:

от *G. ragollae* Cable and Myers, 1956 ⁽³⁾—меньшим числом хоботковых крючочков (60 против 66), более крупным размером цирруса ($0,80$ против $0,52$ мм длины) и слабо развитым поперечным экскреторным каналом позади сегмента;

от *G. albaredai* Lopez-Neuga, (1952) ⁽⁴⁾—наличием хоботковых крючочков (у *albaredai* таковых нет, сколекс снабжен придатками), меньшим числом семенников (27—30 против 77—90);

от *G. milligani* Lynton, 1943 ⁽⁵⁾—большим числом хоботковых крючочков (60 против 40), более крупным размером цирруса ($0,80$

против 0,48 мм длины), а также большим числом семенников (27—30 против 14—20);

от *G. kietwetti* Ortlepp, 1937 (⁶)—меньшим числом хоботковых крючочков (60 против 84) и иной формой их;

от *G. fausti* Tsang Chen, 1933(⁷)—меньшим числом хоботковых крючочков (60 против 66), меньшим количеством семенников (27—30 против 48—55);

от *G. paradoxa* Linstow, 1927 (⁸)—меньшим числом хоботковых крючочков (60 против 78), большим размером цирруса (800 μ против 400 μ) и разным вооружением цирруса;

от *G. crassa* Fuhrmann, 1900 (⁹)—большим числом хоботковых крючочков (60 и 40), меньшим размером их (27 μ против 36 μ), меньшим числом семенников (27—30 против 40—45);

от *G. perversa* Fuhrmann, 1899 (¹⁰)—индивиды этого вида являются гермафродитными, наша же форма раздельнополая.

Хозяевами всех 10 видов цестод этого рода являются птицы из отряда куликов.

Все вышесказанное дает основание считать обнаруженного нами паразита новым видом. Этот вид мы включили в род *Gyrocœlia* и назвали *Gyrocœlia skrjabini* nov. sp. в честь нашего глубокоуважаемого учителя академика Константина Ивановича Скрябина.

Тип описанной новой цестоды (тотальные препараты №№ 55, 55а, 55б) хранится в гельминтологической коллекции Зоологического института Академии наук Армянской ССР.

Зоологический институт
Академии наук Армянской ССР

Կ. Ս. ՀԱԽՈՒՄՅԱՆ

Թռչնի պարազիտ բաժանասեռ երիզորդի մի նոր տեսակ—*Gyrocœlia skrjabini* nov. sp.

Հայաստանի նոր Բայազետի շրջանի նորադուղ գյուղից հեղինակի կողմից հավաքված պարազիտոլոգիական նյութերի մանրադնին ուսումնասիրությունը կոցարների կարգին պատկանող թռչուններից մեկի (*Charadrius alexandrinus* L.) օրգանիզմում հայտնաբերեց բաժանասեռ երիզորդի նոր տեսակ: Այդ տեսակն ըստ իր ձևարանական ու ֆունկցիոնալ առանձնահատկությունների պատկանում է *Acoleidae* ընտանիքին: Վերջինըս միակն է երիզորդների դասի (*Cestoda*) մեջ, որը բացի սովորական երկսեռ տեսակներից ընդգրկում է նաև տեսական մեծ հետաքրքրություն ներկայացնող բաժանասեռ ներկայացուցիչներ:

Ներկա աշխատանքը նվիրված է այդ նոր տեսակի նկարագրությանը:

Gyrocœlia skrjabini nov. sp.—ը մակարուծվում է թռչնի աղիքներում: Մարմնի երկարությունը 43 մմ է, լայնությունը՝ 1,04 մմ: Ստորիլան կաղմված է 96 կրասպեղոտային հատվածներից: Սկոլեքսը 0,26 մմ երկարությամբ և 0,32 մմ լայնությամբ օժտրված է 4 խոշոր ծծաններով (նկ. 1): Նա իր գաղաթային մասում կրում է զինված կնճիթ, որի վրա զիզագազան դասավորված է 60 կարթից բաղկացած միաշար սլասի:

Սկոլեքսին հաջորդող երիտասարդ հատվածները կարճ են ու լայն, բայց հասունանալով՝ նեղանում ու երկարում են —0,96—0,84 մմ (նկ. 3.): Գենիտալ օրգանները կենտ են, նրանց անցքերը բացվում են հատվածի կողմնային մասի մեջտեղում: 27—30 սերմնարան, 0,04—0,03 մմ տրամագծով գտնվում են հատվածի միջին դաշտի երկրորդ կեսում: Ծիրուսի բուրսան բուլավաձև է, ունի 0,48 մմ երկարություն և 0,15 մմ լայնու-

բյուն, տեղափոխված է թեր փնակով հատվածի պարույ մասում, այնպես որ նրա հիմքը
այիբարաձև բնդյալնական մկաններով, որը նպաստում է պարագիտի զուգափոքման յու-
0,08 մմ արամագիծ:

Մեր հայտնաբերած նոր տեսակը իր մեարանական ու ֆունկցիոնալ բնդանուր
հատկանիշներով մոտենում է *Gyrocoella* սևի մինչև այժմ մեզ հայտնի 10 տեսակին,
սակայն նրանցից է ոչ մեկի հետ չի համընկնում:

Վերևում ասվածների հիման վրա մենք զետուղի այդ նմուշը համարում ենք նոր
տեսակ, տեղափոխում ենք *Gyrocoella* սևի մեջ, անվանում ենք այն *Gyrocoella* *sktja-*

bini nov. sp. ի պատիվ մեծարդո ուսուցիչ կանսամանին Իվանովիչ Սկրյաբինի:
Տեսակի նմուշը պահպանվում է Հայկ. ԳԱ կենդանաբանական ինստիտուտի հեյմի-
թոլոգիական կոլեկցիայում (տոտալ պրեպարատներ № № 55, 55a, 55բ):

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ К. И. Скрябин и Р. С. Шульц, Основы общей гельминтологии, 1940. ² О. Фурманн, Bekannte und neue Arten von Vogeltaenien. Centralbl. Bakt. Orig. 45 (1907).
³ Р. М. Кейбл и Р. М. Е. Майерс, A dioecious species of *Gyrocoelia* (Cestoda: Acoleidae) from the naped plover. J. Parasitol. 42, 5 (1956). ⁴ С. Р. Лопец-
Нейера, *Gyrocoelia albardai* nov. sp. relaciones con Tetrabothriidae y Dilepididae. J. Parasitol., 12 (1952). ⁵ И. Д. Вебстер, The type of *Gyrocoelia milligani* Linton, 1927. J. Parasitol. 29 (1943). ⁶ Р. Е. Ормлени, South African Helminths, Part I. Onderstepoort y vet. Sci Anim. Ind., 9 (1937). ⁷ Ценг Шен, Studies on avian cestodes from China. Part II, Parasitology, 24 (1933). ⁸ И. Д. Вебстер, Systematic notes on North American Acoleidae (Cestoda), J. Parasitol. 37 (1951). ⁹ О. Фурманн, Zur Kenntnis der Acoleinae, Centralb. Bakt. Orig. 38 (1900). ¹⁰ О. Фурманн, Deux singuliers Ténias d'oiseaux. Rev. suisse Zool. 7 (1899).

