

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Զ Ե Կ ՈՒ Յ Ց Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

XXI, № 4

1955

Խմբագրական կոլեգիա

Գ. Ս. ԴԱՎԹՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ իսկական անդամ,
Ա. Լ. ԹԱԽՏԱԶՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից անդամ,
Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՑՈՒՄՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ իսկական անդամ
(պատ. խմբագիր), Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ա. Լ. ՄՆԶՈ-
ԹՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ իսկական անդամ, Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ,
ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից անդամ, Մ. Մ. ԶԲԱՆՇՅԱՆ, ՀՍՍՌ
ԳԱ թղթակից անդամ (պատ. խմբագիր ձեռնարկով):

Редакционная коллегия

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

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ

Ե Ր Ե Վ Ա Ն

Е Р Е В А Н

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

էջ

Մաթեմատիկա

- Վ. Ա. Հովհաննիսյան — Սխտեմային հանրահաշվի կիսաադարձության մասին 143
- Ա. Բ. Թավադյան — Շատ փոփոխականներից կախված բազմանդամների և բնական-բազմանդամների լրիվությունը միջին կշռային մոտավորության դեպքում 149

Ռանձգականության տեսություն

- Ս. Ա. Համբարձումյան — Սիմետրիկ բեռնված ընդերկայնական կողեր ունեցող գլանային թաղանթների հաշվումը 157

Շինարարական մեխանիկա

- Վ. Վ. Փինաջյան — Ձողի կտրվածքի դեպլանացիայի փորձնական ուսումնասիրումը պլաստիկ գոնայում, համատեղ ծոման և ոլորման դեֆորմացիաների առկայության դեպքում 163

Ագրոբիմիա

- Ն. Հ. Ավագյան — Արծաթբլուրիդային էլեկտրոդների օգտագործումը հողային լուծույթներում՝ բլոր իռնի կոնցենտրացիայի անմիջական որոշման համար . 167

Դեղագործական քիմիա

- Ա. Լ. Մնջոյան, Հայկական ՍՍԻ ԳԱ իսկական անդամ, և Ս. Ի. Ալբալյան — Հետազոտություններ կարրոնաթթուների ածանցյալների բնագավառում. Հաղորդում XI 171

Մոլորաբանություն

- Լ. Կ. Իսթուրիա — Indricotheriidae-ի յուրահատուկ ներկայացուցչի մասին հիմնական օլիգոցենից 177

Մուսների սխտեմատիկա

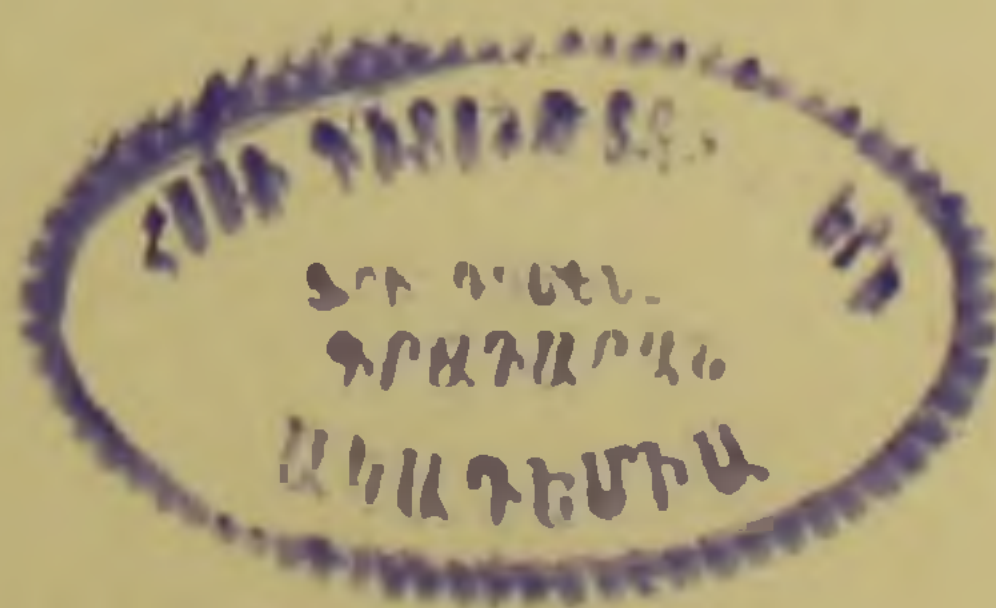
- Ն. Վ. Մլիսկոնիս — Փշարաբծի նոր տեսակներ Հայաստանի ֆլորայից . . 183

Ֆիտոպատոլոգիա

- Գ. Ա. Արզումանյան — Սնկի մաքուր կուլտուրայի ստացումը ախտահարված փայտանյութից 189

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Математика	
<i>В. А. Оганесян</i> — О полупростоте системной алгебры	145
<i>А. Б. Тавадян</i> — О полноте полиномов многих переменных при взве- шенно-квадратичном приближении	149
Теория упругости	
<i>С. А. Амбарцумян</i> — Расчет симметрично нагруженной круговой цилин- дрической оболочки, подкрепленной продольными ребрами	157
Строительная механика	
<i>В. В. Пинаджян</i> — Опытное изучение деформации сечений стержня при изгибно-крутильных деформациях за пределами упругости	163
Агрохимия	
<i>Н. О. Авакян</i> — Применение хлоросеребряных электродов для непосред- ственного определения концентрации ионов хлора в почвенных растворах . .	167
Фармацевтическая химия	
<i>А. Л. Мнджоян</i> , действ. чл. АН Армянской ССР, и <i>С. Г. Агбалян</i> — Иссле- дование в области производных двухосновных карбоновых кислот. Сообщение XI	171
Геология	
<i>Л. К. Габуния</i> — О своеобразном представителе Indricotheriidae из оли- гоцена Грузии	177
Систематика растений	
<i>Н. В. Мирзоева</i> — Новые виды акантолимонов из флоры Армении	183
Фитопатология	
<i>Г. А. Арзуманян</i> — Получение чистой культуры гриба из пораженной древесины	189



МАТЕМАТИКА

В. А. Оганесян

О полупростоте системной алгебры*

(Представлено А. Л. Шагиняном 12. II. 1955)

Пусть R некоторая конечная ассоциативная система, удовлетворяющая следующим аксиомам.

1. Иденпотентные элементы в R между собой перестановочны.
2. Для каждого элемента $x \in R$ в R существует такой y , что

$$xyx = x.$$

Если взять поле P с характеристикой 0 и на систему R натянуть векторное пространство, то, имея в виду таблицу умножения в системе R , это векторное пространство будет алгеброй над полем P .

Эту алгебру мы называем *системной алгеброй* и обозначаем через R_P .

Известно, что если вместо системы R взять конечную группу и над полем P построить групповую алгебру этой группы, то последняя алгебра полупростая.

Аналогичная теорема верна и для системной алгебры.

Теорема — Системная алгебра полупроста.

В доказательстве мы будем пользоваться терминами и обозначениями, которые были употреблены в статьях ^(1,2).

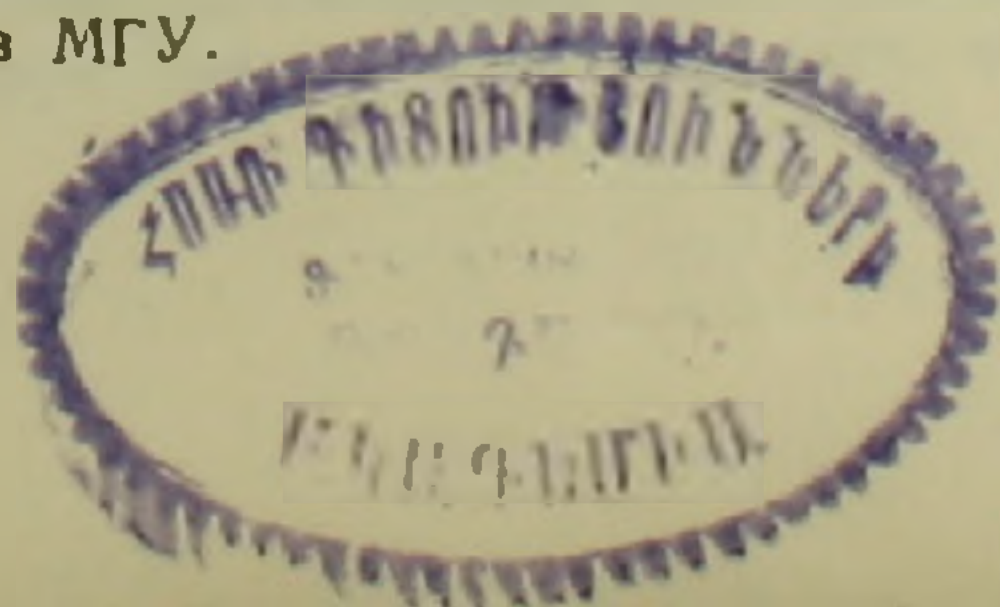
Доказательство: докажем теорему от противного, причем системе R будем считать системой частичных подстановок ⁽²⁾. Допустим, что системная алгебра R_P не полупростая, тогда она обладает корневой величиной:

$$t = \sum_{i=1}^m d_i t_i, \text{ отличной от нулевого элемента } 0 \text{ алгебры } R_P.$$

Так как $t \neq 0$ и $t_1, t_2, \dots, t_n$ — различные подстановки из R , то хотя бы один коэффициент $d_k \neq 0$.

Среди отличных от 0 слагаемых $d_i t_i$ в выражении t существуют такие слагаемые, компоненты которых имеют максимальную длину.

*Данная работа является параграфом диссертационной работы, защищенной автором 25. XII. 1953 г. в МГУ.



Пусть для определенности $d_1 t_1$ является одним из таких слагаемых и пусть длина t равна m , тогда $t e_{t_1}^{-1} = \sum d_i t_i e_{t_1}^{-1}$ принадлежит радикалу и поэтому является либо нулем, либо корневой величиной. Однако $t_1 e_{t_1}^{-1} \neq 0$.

Так как в сумме $\sum d_i t_i$ все компоненты t_i различны и при умножении на $e_{t_1}^{-1}$ они либо остаются без изменения, либо их длина уменьшается, то $d_1 t_1$, как оставшееся неизменное слагаемое, будет опять отлично от нуля и от остальных слагаемых, и поэтому $t e_{t_1}^{-1} \neq 0$.

Произведение $t_1^{-1} t e_{t_1}^{-1}$ принадлежит радикалу и поэтому является либо нулем, либо корневой величиной.

Так как в сумме:
$$\sum d_i t_1^{-1} t_i e_{t_1}^{-1}$$

только первое слагаемое, а именно: $d_1 t_1^{-1} t_1 e_{t_1}^{-1} = d_1 e_{t_1}^{-1}$, имеет компонент $e_{t_1}^{-1}$, то $t_1^{-1} t e_{t_1}^{-1} \neq 0$. Обозначим элемент $t_1^{-1} t e_{t_1}^{-1} \in R_p$ через S и разобьем $S = \sum d_i t_1^{-1} t_i e_{t_1}^{-1}$ на две суммы, одна из которых состоит из слагаемых, компоненты которых имеют длину m , другая из слагаемых с компонентами меньшей длины:

$$S = \Sigma_1 + \Sigma_2$$

Мы показали, что $S = \Sigma_1 + \Sigma_2 \neq 0$ является корневой величиной в системной алгебре R_p .

Компоненты в сумме Σ_1 являются обычными подстановками длины m , что следует из равенства

$$e_{t_1}^{-1} \cdot (\Sigma_1) \cdot e_{t_1}^{-1} = \Sigma_1,$$

кроме этого, из последнего следует, что компоненты в сумме Σ_1 одновременно принадлежат одной из групп цепи m -го слоя системы R , и поэтому Σ_1 является элементом групповой алгебры этой группы.

Если a произвольный элемент из этой групповой алгебры, то $a \cdot S$ — нильпотентный элемент алгебры R_p , поэтому:

$$(a \Sigma_1 + a \Sigma_2)^q = 0,$$

раскрывая скобки, получим:

$$(a \Sigma_1)^q + \Sigma_2' = 0,$$

компоненты Σ_2' имеют длину, меньшую m , поэтому $(a \Sigma_1)^q = 0$.

Таким образом, элемент $\Sigma_1 \neq 0$ является корневой величиной групповой алгебры, построенной для вышеуказанной группы m -го слоя.

Но наличие отличных от нуля корневых величин в групповой алгебре противоречит теореме о полупростоте последней, т. е. наше допущение неполупростоты системной алгебры R_p приводит к противоречию.

Этим теорема доказана.

Отметим, что все теоремы о полупростых алгебрах верны для системной алгебры, в частности, всякое представление системы R вполне приводимо. Отсюда следует теорема Бернсайда.

В конце приведем пример коммутативной, ассоциативной системы, для которой соответствующая алгебра неполупростая. При этом элементами ассоциативной системы могут служить даже частичные подстановки, но только в этой „системе“ не всякая частичная подстановка обладает обратной подстановкой. Иными словами аксиома ⁽²⁾ в определении системы является необходимым условием для полупростоты системной алгебры.

Таблица умножения этого примера следующая:

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
a_1	a_2	a_3	a_4	a_4	a_4
a_2	a_3	a_4	a_4	a_4	a_4
a_3	a_4	a_4	a_4	a_4	a_4
a_4	a_4	a_4	a_4	a_4	a_4
a_5	a_4	a_4	a_4	a_4	a_5

Элемент $a_3 - a_4 \neq 0$, но, как видно из таблицы умножения этот элемент является корневой величиной для системной алгебры этой „системы“.

Армянский государственный заочный педагогический институт.

Վ. Ա. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

Սիստեմային հանրահաշվի կիսապարզության մասին

Հոդվածում ապացուցվում է 0-ընտրադիր ունեցող դաշտի վրա սիստեմային հանրահաշվի կիսապարզությունը, ըստ որում, սիստեմ կոչվում է այն կիսախումբը, որի մեջ տեղի ունեն հետևյալ երկու պայմանները.

1. Կիսախմբի իդենտիտետն էլեմենտները իրար հետ տեղափոխելի են:
2. Կիսախմբի ամեն մի x էլեմենտի համար կիսախմբում գոյություն ունի այնպիսի y էլեմենտ, որ՝

$$xyx = x:$$

Վերջում բերվում է ոչ կիսապարզ հանրահաշվի օրինակ, որը կառուցված է միայն 1-ին պայմանին բավարարող կիսախմբով, 0-ընտրադրով P դաշտի վրա:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ В. А. Оганесян, Сбор. науч. трудов Арм. гос. заоч. пединститута, № 1, 1954.
² В. А. Оганесян, Сб. науч. трудов. Арм. гос. заоч. пединститута, № 2, 1955.

МАТЕМАТИКА

А. Б. Тавадян

О полноте полиномов многих переменных
при взвешенно-квадратичном приближении

(Представлено А. Л. Шагиняном 10. V. 1955)

1°. В настоящей заметке устанавливаются некоторые результаты о полноте полиномов при взвешенно-квадратическом приближении в n -мерном пространстве. При этом мы существенно будем опираться на следующий результат, принадлежащий М. М. Джрбашяну.

Отнесем к классу A функцию $p(x)$, которая определена на полуоси $[0, +\infty)$, и представим в виде

$$p(x) = p(1) + \int_1^x \frac{\omega(t)}{t} dt, \quad \text{при } x \geq 1,$$

где функция $\omega(t)$ неотрицательная, не убывает и

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \omega(t) = +\infty.$$

Условимся говорить, что на $(-\infty, +\infty)$ измеримая функция $q(x) \geq 0$ принадлежит классу $A[q(x)]$, если существует функция $p(x)$, принадлежащая классу, так что

$$q(x) \geq p(|x|) \quad \text{при } |x| > R_0.$$

Отнесем к классу $L_2[q(x)]$ все функции, определенные и измеримые на $(-\infty, +\infty)$, для которых интегралы

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-q(x)} |f(x)|^2 dx$$

существуют.

Тогда имеет место следующая теорема (1).

Теорема (а). Если $f(x) \in L_2[q(x)]$ и

$$\int_1^{+\infty} \frac{p(x)}{x^2} dx = +\infty$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-q(x)} f(x) x^n dx = 0, \quad (n = 0, 1, 2, \dots),$$

то $f(x) = 0$ почти всюду на $(-\infty, +\infty)$.

Отсюда и из теоремы Рисс-Фишера следует полнота полиномов в классе $L_2[q(x)]$, при взвешенно-квадратичном приближении на всей оси $(-\infty, +\infty)$, в смысле

$$\inf_{\{Q_n\}} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-q(x)} |f(x) - Q_n(x)|^2 dx = 0,$$

где $\{Q_n(x)\}$ всевозможные полиномы.

2°. Скажем, что функции $p_k(x_k)$, $(k = 1, 2, \dots, n)$, которые определены на полуоси $[0, +\infty)$, принадлежат классу A , если их можно представить в виде

$$p_k(x_k) = p_k(1) + \int_1^{x_k} \frac{\omega_k(u_k)}{u_k} du_k, \quad (k = 1, 2, \dots, n), \quad (1)$$

где неотрицательные функции $\omega_k(u_k)$, $(k = 1, 2, \dots, n)$ не убывают и

$$\lim_{u_k \rightarrow \infty} \omega_k(u_k) = +\infty, \quad (k = 1, 2, \dots, n).$$

Нетрудно показать, что при этом интегралы

$$M_{m_k} = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-p_k(x_k)} x_k^{m_k} dx_k, \quad (k = 1, 2, \dots, n; m_k = 0, 1, 2, \dots) \quad (2)$$

существуют.

В самом деле, так как функции $\omega_k(x_k)$, $(k = 1, 2, \dots, n)$, монотонно возрастают, стремятся к бесконечности, то при данных m_k , $(m_k = 0, 1, 2, \dots)$ и $x_k \geq x_k^0(m_k)$ будем иметь $\omega_k(x_k) \geq m_k + 2$ $(k = 1, 2, \dots, n)$. Поэтому из (1) следует

$$p_k(x_k) \geq c_k + (m_k + 2) \lg x_k, \quad (k = 1, 2, \dots, n), \quad (3)$$

где c_k , $(k = 1, 2, \dots, n)$ постоянные величины. Отсюда следует наше утверждение.

Условимся говорить, что функции $q_k(x_k) \geq 0$, $(k = 1, 2, \dots, n)$, определенные и измеримые на оси $(-\infty, +\infty)$, принадлежат классам $A[p_k(x_k)]$, $(k = 1, 2, \dots, n)$, если существуют функции $p_k(x_k)$, $(k = 1, 2, \dots, n)$, принадлежащие классу A , так что

$$q_k(x_k) \geq p_k(|x_k|), \quad \text{при } |x_k| \geq R_0, \quad (k = 1, 2, \dots, n). \quad (4)$$

Из (4) следует, что если $q_k(x_k) \in A[p_k(x_k)]$, $(k = 1, 2, \dots, n)$, то интегралы

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-q_k(x_k)} x_k^{m_k} dx_k, \quad (k = 1, 2, \dots, n; m_k = 0, 1, 2, \dots) \quad (5)$$

абсолютно сходятся.

Пусть $q_k(x_k) \in A[p_k(x_k)]$, $(k = 1, 2, \dots, n)$. Отнесем к классу $L_2[q_1(x_1), \dots, q_n(x_n)]$ все функции $f(x_1, \dots, x_n)$, определенные во всем n -мерном пространстве $B_n: (-\infty < x_k < +\infty, k = 1, 2, \dots, n)$, для которых

$$\int \dots \int_{B_n} e^{-\sum_{k=1}^n q_k(x_k)} |f(x_1, \dots, x_n)|^2 dx_1 \dots dx_n < +\infty. \quad (6)$$

Мы скажем, что система полиномов от переменных $x_1, \dots, x_n$ полна в области B_n , если для любой функции

$$f(x_1, \dots, x_n) \in L_2[q_1(x_1), \dots, q_n(x_n)]$$

$$\inf_{\{Q\}} \int \dots \int_{B_n} e^{-\sum_{k=1}^n q_k(x_k)} |f(x_1, \dots, x_n) - Q(x_1, \dots, x_n)|^2 dx_1 \dots dx_n = 0, \quad (7)$$

где $\{Q(x_1, \dots, x_n)\}$ всевозможные полиномы от переменных $x_1, \dots, x_n$.

Теорема 1. Если $q_k(x_k) \in A[p_k(x_k)]$ и

$$\int_1^{+\infty} \frac{p_k(x_k)}{x_k^2} dx_k = +\infty, \quad (k = 1, 2, \dots, n), \quad (8)$$

то система полиномов полна в классе $L_2[q_1(x_1), \dots, q_n(x_n)]$.

Доказательство. Доказательство этой теоремы основывается на теореме (а). По теореме Рисс-Фишера достаточно показать, что если для некоторой функции $f(x_1, \dots, x_n) \in L_2[q_1(x_1), \dots, q_n(x_n)]$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\sum_{k=1}^n q_k(x_k)} f(x_1, \dots, x_n) x_1^{m_1} \dots x_n^{m_n} dx_1 \dots dx_n = 0, \quad (9)$$

где $m_1, \dots, m_n$ независимо друг от друга принимают всевозможные значения $0, 1, 2, \dots$, то $f(x_1, \dots, x_n) = 0$ почти всюду в области B_n .

В самом деле, пусть $f(x_1, \dots, x_n) \in L_2[q_1(x_1), \dots, q_n(x_n)]$ и имеет место (9), тогда по теореме Фубини из выражения (9) можно написать

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-q_1(x_1)} x_1^{m_1} dx_1 \int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\sum_{k=2}^n q_k(x_k)} f(x_1, \dots, x_n) x_2^{m_2} \dots$$

$$\dots x_n^{m_n} dx_2 \dots dx_n = 0.$$

Для фиксированных $m_2, \dots, m_n$, обозначая

$$F_{m_2, \dots, m_n}(x_1) = \int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\sum_{k=2}^n q_k(x_k)} f(x_1, \dots, x_n) x_2^{m_2} \dots x_n^{m_n} dx_2 \dots dx_n, \quad (10)$$

имеем

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-q_1(x_1)} F_{m_2, \dots, m_n}(x_1) x_1^{m_1} dx_1 = 0, \quad (m_1 = 0, 1, 2, \dots). \quad (11)$$

Покажем, что $F_{m_2, \dots, m_n}(x_1) \in L_2[q_1(x_1)]$ на всей оси $(-\infty, +\infty)$ при всевозможных значениях $m_2, \dots, m_n = 0, 1, 2, \dots$

В самом деле, по неравенству Буняковского

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-q_1(x_1)} \left\{ \int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\sum_{k=2}^n q_k(x_k)} f(x_1, \dots, x_n) x_2^{m_2} \dots x_n^{m_n} dx_2 \dots dx_n \right\}^2 dx_1 \leq$$

$$\leq \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-q_1(x_1)} \left\{ \int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\sum_{k=2}^n q_k(x_k)} x_2^{2m_2} \dots x_n^{2m_n} dx_2 \dots dx_n \right\}.$$

$$\cdot \left\{ \int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\sum_{k=2}^n q_k(x_k)} |f(x_1, \dots, x_n)|^2 dx_2 \dots dx_n \right\} dx_1 =$$

$$= C(m_1, \dots, m_n) \int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\sum_{k=1}^n q_k(x_k)} |f(x_1, \dots, x_n)|^2 dx_1 \dots dx_n =$$

$$= C_1(m_1, \dots, m_n).$$

Поэтому из (11), в силу (8), по теореме А, следует $F_{m_2, \dots, m_n}(x_1) = 0$, за исключением множества $E_{m_2, \dots, m_n}$, $\text{mes } E_{m_2, \dots, m_n} = 0$, оси $-\infty < x_1 < +\infty$. Обозначим

$$E_1 = \sum_{m_2=0}^{\infty} \dots \sum_{m_n=0}^{\infty} E_{m_2, \dots, m_n},$$

тогда $\text{mes } E_1 = 0$ и можем утверждать, что если $x_1 \notin E_1$, то

$$F_{m_2, \dots, m_n}(x_1) = \int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\sum_{k=2}^n q_k(x_k)} f(x_1, \dots, x_n) x_2^{m_2} \dots x_n^{m_n} dx_2 \dots dx_n = 0, \quad (12)$$

при всевозможных значениях $m_2, \dots, m_n = 0, 1, 2, \dots$

К выражению (12) снова применяя теорему Фубини, получим

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-q_2(x_2)} x_2^{m_2} dx_2 \int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\sum_{k=3}^n q_k(x_k)} f(x_1, \dots, x_n) x_3^{m_3} \dots x_n^{m_n} dx_3 \dots dx_n = 0,$$

если $x_1 \in (-\infty, +\infty) - E_1$, ($m_2, \dots, m_n = 0, 1, 2, \dots$).

Для фиксированных $m_3, \dots, m_n$, обозначая

$$F_{m_3, \dots, m_n}(x_1, x_2) = \int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\sum_{k=3}^n q_k(x_k)} f(x_1, \dots, x_n) x_3^{m_3} \dots x_n^{m_n} dx_3 \dots dx_n,$$

имеем

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-q_2(x_2)} F_{m_3, \dots, m_n}(x_1, x_2) x_2^{m_2} dx_2 = 0, \quad (m_2 = 0, 1, 2, \dots), \quad (13)$$

если $x_1 \in (-\infty, +\infty) - E_1$.

Здесь $F_{m_3, \dots, m_n}(x_1, x_2)$, как функция от x_2 , принадлежит классу $L_1[q_2(x_2)]$. Поэтому из (13), в силу (8), по теореме (а), следует, что при $x_1 \notin E_1$ $F_{m_3, \dots, m_n}(x_1, x_2) = 0$, за исключением множества $E_{m_3, \dots, m_n}$; $\text{mes } E_{m_3, \dots, m_n} = 0$, оси $-\infty < x_2 < +\infty$, ($m_3, \dots, m_n = 0, 1, 2, \dots$).

Обозначим

$$E_2 = \sum_{m_3=0}^{\infty} \dots \sum_{m_n=0}^{\infty} E_{m_3, \dots, m_n}, \quad (\text{mes } E_2 = 0).$$

Далее: обозначим через $E^{(1, 2)}$ множество плоскости (x_1, x_2) , проекции которого на оси x_1 и x_2 совпадают со множествами E_1 и E_2 соответственно. Очевидно, что $\text{mes} E^{(1, 2)} = 0$. Тогда из вышесказанного следует, что $F_{m_3, \dots, m_n}(x_1, x_2) = 0$, если точка $(x_1, x_2) \notin E^{(1, 2)}$, при всевозможных значениях $m_3, \dots, m_n = 0, 1, 2, \dots$

Таким образом

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\sum_{k=3}^n q_k(x_k)} f(x_1, \dots, x_n) x_3^{m_3} \dots x_n^{m_n} dx_3 \dots dx_n = 0, \quad (14)$$

при $m_3, \dots, m_n = 0, 1, 2, \dots$, если $(x_1, x_2) \notin E^{(1, 2)}$.

После таких $n - 3$ шагов, из (14) получим

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x_1, \dots, x_n) e^{-q_n(x_n)} x_n^{m_n} dx_n = 0, \quad (m_n = 0, 1, 2, \dots), \quad (15)$$

кроме $n - 1$ -мерного множества пространства $(x_1, \dots, x_{n-1})$ $E^{(1, 2, \dots, n-1)}$, $\text{mes} E^{(1, 2, \dots, n-1)} = 0$, проекции которого на оси $x_1, \dots, x_{n-1}$ совпадают со множествами $E_1, \dots, E_{n-1}$ соответственно.

Из выражения (15) по теореме (а) следует, что $f(x_1, \dots, x_n) = 0$, когда точка $(x_1, \dots, x_n) \notin E^{(1, 2, \dots, n-1)}$, кроме множества E_n , $\text{mes} E_n = 0$ оси $-\infty < x_n < +\infty$.

Таким образом $f(x_1, \dots, x_n) = 0$ за исключением n -мерного множества $E = E^{(1, 2, \dots, n)}$, $\text{mes} E = 0$, пространства $(x_1, \dots, x_n)$, проекции которого на оси $x_1, \dots, x_n$ совпадают со множествами $E_1, \dots, E_n$ соответственно, $\text{mes} E_k = 0$, ($k = 1, 2, \dots, n$). Теорема доказана.

Что касается необходимости условий (8) теоремы, то из теоремы А. Л. Шагиняна⁽²⁾ о неполноте системы полиномов [см. также⁽³⁾] немедленно следует, что если хоть одна из функций $q_k(x_k)$, ($k = 1, 2, \dots, n$), скажем $q_1(x_1)$, удовлетворяет условию

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{q_1(x_1)}{1+x^2} dx_1 < +\infty,$$

тогда система полиномов не полна в B_n .

3°. *Обобщение теоремы 1.* Пусть функции $p_k(x_k)$, ($k = 1, 2, \dots, \mu + \nu$) принадлежат классу A . Условимся говорить, что функции $q_k(x_k) \geq 0$, ($k = 1, 2, \dots, \mu$) и $q_i^*(x_i) \geq 0$, ($i = \mu + 1, \dots, \mu + \nu$), определенные соответственно на оси $(-\infty, +\infty)$ и полуоси $[0, +\infty)$, ограничены в любой их конечной части, принадлежат классам, если существуют функции $p_k(x_k)$, ($k = 1, 2, \dots, \mu + \nu$), принадлежащие классу A , так, что

$$q_k(x_k) \geq p_k(|x_k|) \quad \text{при} \quad |x_k| \geq R_1, \quad (k = 1, 2, \dots, \mu)$$

$$q_i^*(x_i) \geq p_i(x_i) \quad \text{при} \quad x_i \geq R_1, \quad (i = \mu + 1, \dots, \mu + \nu).$$

Отнесем к классу $L_2[q_\mu(x_\mu), q_{\mu+\nu}^*(x_{\mu+\nu}); 0]$ все функции $f(x_1, \dots, x_n)$, определенные в n -мерной области D_n : $(-\infty < x_k < +\infty, k = 1, 2, \dots, \mu; 0 \leq x_i < +\infty, i = \mu + 1, \dots, \mu + \nu; a_r \leq x_r \leq b_r, r = \mu + \nu + 1, \dots, n)$, для которых существуют интегралы

$$\int \dots \int_{D_n} e^{-\sum_{k=1}^{\mu} q_k(x_k) - \sum_{i=\mu+1}^{\mu+\nu} q_i^*(x_i)} |f(x_1, \dots, x_n)|^2 dx_1 \dots dx_n.$$

Мы скажем, что система полиномов от переменных $x_1, \dots, x_n$ полна в области D_n , если для любой функции

$$f(x_1, \dots, x_n) \in L_2[q_\mu(x_\mu); q_{\mu+\nu}^*(x_{\mu+\nu}); 0]$$

$$\inf_{\{Q\}} \int \dots \int_{D_n} e^{-\sum_{k=1}^{\mu} q_k(x_k) - \sum_{i=\mu+1}^{\mu+\nu} q_i(x_i)} |f(x_1, \dots, x_n) - Q(x_1, \dots, x_n)|^2 dx_1 \dots dx_n = 0,$$

где $\{Q(x_1, \dots, x_n)\}$ всевозможные полиномы от переменных $x_1, \dots, x_n$.

Имеет место следующая теорема, доказательство которой опускаем.

Теорема 2. Если

$$\int_1^{+\infty} \frac{p_k(x_k)}{x_k^2} dx_k = +\infty, \quad (k = 1, 2, \dots, \mu),$$

$$\int_1^{+\infty} \frac{p_i(x_i)}{x_i^{3/2}} dx_i = +\infty, \quad (i = \mu + 1, \dots, \mu + \nu),$$

то система полиномов полна в классе $L_2[q_\mu(x_\mu); q_{\mu+\nu}^*(x_{\mu+\nu}); 0]$.

Ереванский государственный университет
им. В. М. Молотова

**Շատ փոփոխականներից կախված բազմանդամների
լրիվությունը միջին կշռային մոտավորության
դեպքում**

Կասենք $p_k(x_k)$, ($k = 1, 2, \dots, n$) ֆունկցիաները, որոնք որոշված են $[0, +\infty)$ կիսաառանցքի վրա, պատկանում են A դասին, եթե նրանց կարելի է ներկայացնել հետևյալ ձևով

$$p_k(x_k) = p_k(1) + \int_1^{x_k} \frac{\omega_k(u_k)}{u_k} du_k, \quad (k=1, 2, \dots, n),$$

որտեղ ոչ բացասական $\omega_k(u_k)$, ($k = 1, 2, \dots, n$) ֆունկցիաները չեն նվազում և

$$\lim_{u_k \rightarrow \infty} \omega_k(u_k) = +\infty, \quad (k=1, 2, \dots, n):$$

Պայմանավորվենք ասել, որ $(-\infty, +\infty)$ առանցքի վրա չափելի $q_k(x_k)$, ($k = 1, 2, \dots, n$) ֆունկցիաները պատկանում են $A[p_k(x_k)]$, ($k = 1, 2, \dots, n$) դասերին, եթե գոյություն ունեն A դասին պատկանող $p_k(x_k)$, ($k = 1, 2, \dots, n$) ֆունկցիաները, այնպես որ՝

$$q_k(x_k) \geq p_k(|x_k|), \quad \text{երբ} \quad |x_k| > R_0, \quad (k=1, 2, \dots, n)$$

Վերագրենք $L_2[q_1(x_1), \dots, q_n(x_n)]$ դասին բոլոր $f(x_1, \dots, x_n)$ ֆունկցիաները, որոնք որոշված են ամբողջ n -չափանի $B_n: (-\infty < x_k < +\infty, k=1, 2, \dots, n)$ տարածության մեջ և բավարարում են

$$\int_{B_n} \dots \int e^{-\sum_{k=1}^n q_k(x_k)} |f(x_1, \dots, x_n)|^2 dx_1 \dots dx_n < +\infty,$$

պայմանին:

Այդ դեպքում տեղի ունի

Թեորեմ—եթե $q_k(x_k) \in A[p_k(x_k)]$, ($k=1, 2, \dots, n$) և

$$\int_1^{+\infty} \frac{p_k(x_k)}{x_k^2} dx_k = +\infty, \quad (k=1, 2, \dots, n),$$

ապա բազմանդամների սիստեմը լրիվ է $L_2[q_1(x_1), \dots, q_n(x_n)]$ դասում, հետևյալ իմաստով

$$\inf_{\{Q\}} \int_{B_n} \dots \int e^{-\sum_{k=1}^n q_k(x_k)} |f(x_1, \dots, x_n) - Q(x_1, \dots, x_n)|^2 dx_1 \dots dx_n = 0.$$

որտեղ $\{Q(x_1, \dots, x_n)\}$ ներկայացնում են $x_1, \dots, x_n$ փոփոխականներից կախված բոլոր հնարավոր բազմանդամների սիստեմը:

Հոդվածում բերվում է Թեորեմի ընդհանրացումը n -չափանի ավելի ընդհանուր տիրույթների համար:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ М. М. Джрбашян, ДАН АрмССР, т. 7, № 1 (1947). ² А. Л. Шагинян, Собр. Ин-та матем. и мех. АН АрмССР, вып. 1 (1947). ³ М. М. Джрбашян, Мат. сб., т. 35 (78), № 3 (1955), гл. 1, § 3.

ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

С. А. Амбарцумян

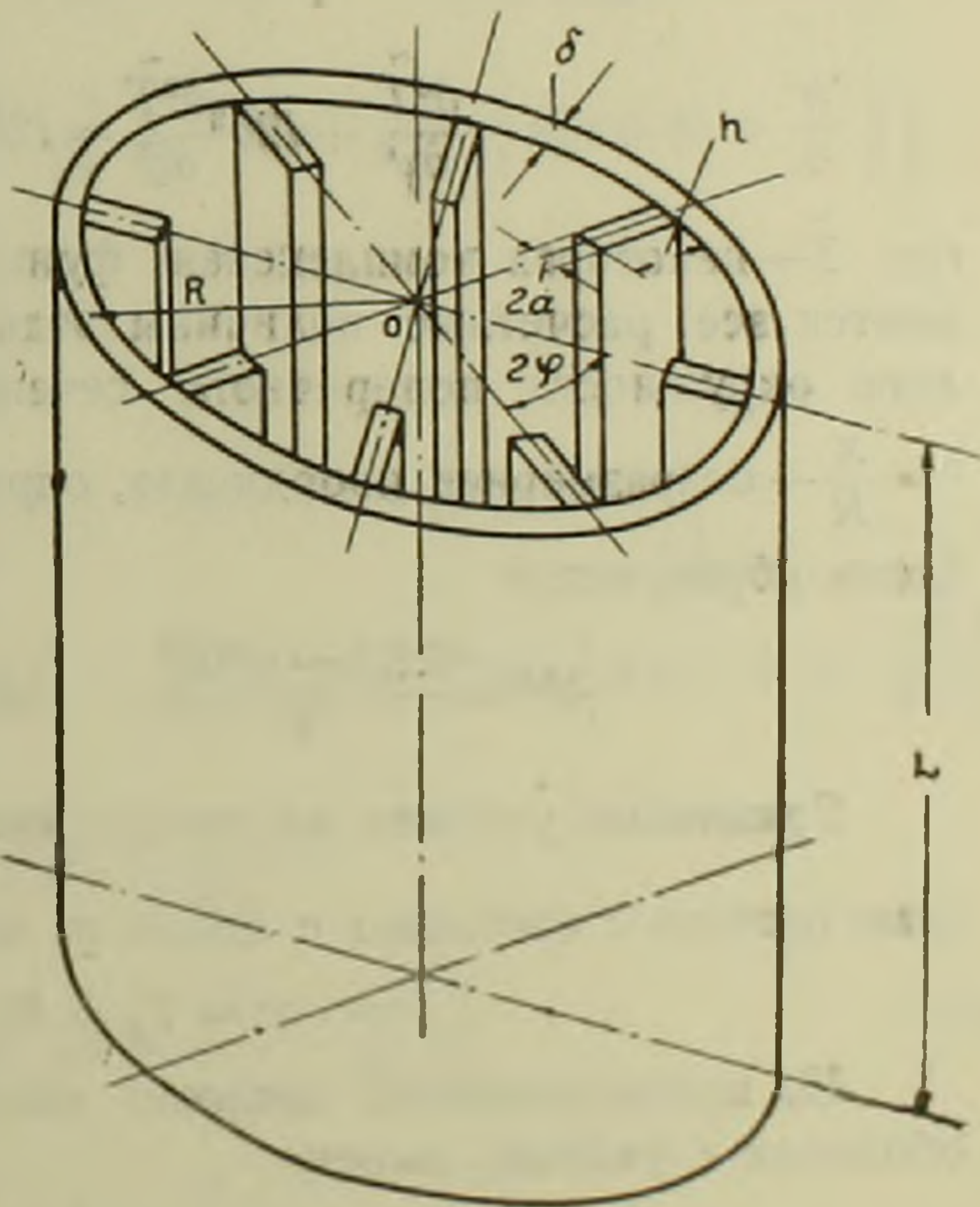
Расчет симметрично нагруженной круговой цилиндрической оболочки, подкрепленной продольными ребрами

(Представлено А. Г. Назаровым 7. VII. 1955)

1. Рассмотрим замкнутую круговую цилиндрическую оболочку, подкрепленную продольными ребрами прямоугольного поперечного сечения. Пусть ребра расположены на равном расстоянии друг от друга по окружности поперечного сечения. Оболочка свободно оперта по торцам и загружена равномерно распределенной нагрузкой p . Считаем, что ребра тоже свободно оперты по концам и скольжение каждого ребра по линиям контакта с оболочкой невозможно.

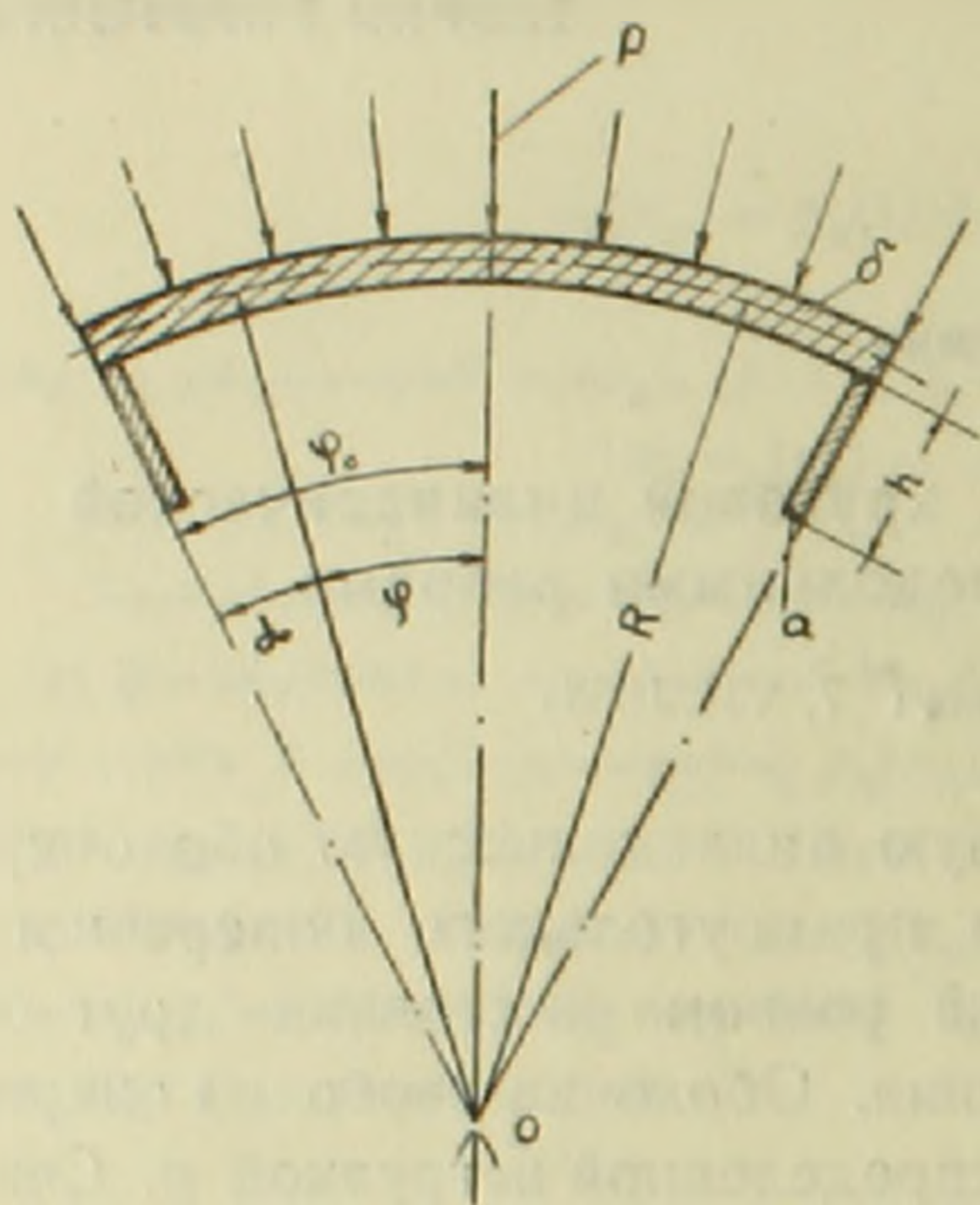
Пусть имеем для оболочки: R —радиус кривизны срединной поверхности; δ —толщина стенки; L —длина; E и μ —модуль упругости и коэффициент Пуассона материала оболочки. Для ребра L —длина; $2a$ и h —размеры поперечного сечения; E_1 —модуль упругости материала ребра (фиг. 1).

Под действием равномерно распределенного давления p , все ребра будут деформироваться одинаково, в одинаково деформированном состоянии будут также секции оболочки, находящиеся между двумя соседними ребрами. Отсюда не трудно заметить, что решение поставленной задачи можно получить, рассматривая лишь одну секцию, расположенную между двумя соседними ребрами, включая половинки этих ребер (фиг. 2).



Фиг. 1.

Таким образом, задача расчета прочности симметрично нагруженной круговой цилиндрической оболочки, подкреплённой продольными ребрами, сводится к решению основной системы, состоящей из свободно опертой по торцам круговой цилиндрической оболочки, прямолинейные края которой подкреплены радиально расположенными ребрами, последние при деформации не поворачиваются и по направлению касательных к направляющим



Фиг. 2.

срединной поверхности оболочки не перемещаются.

2. Основную систему решаем с помощью известного приема, широко применяемого при решении контактной задачи цилиндрической оболочки с ребром^(1,2). Здесь при вычислении коэффициентов жесткости прямолинейного края цилиндрической оболочки пользуемся упрощенной теорией длинных цилиндрических пластин В. В. Новожилова⁽²⁾.

В этом случае, как известно, разрешающее уравнение оболочки имеет вид

$$\frac{\partial^4 \bar{T}}{\partial \varphi^4} + i2b^2 \frac{\partial^2 \bar{T}}{\partial \xi^2} = i2b^2 R \Delta(q_n), \quad (2.1)$$

где $\bar{T}$ — некоторая комплексная функция, через которую представляются все расчетные величины задачи: φ — угол, соответствующий дуге окружности поперечного сечения цилиндрической пластинки; $\xi = \frac{x}{R}$ — безразмерная координата, определяющая положение оболочки вдоль образующей

$$4b^4 = \frac{12(1 - \mu^2)R^2}{\delta^2}, \quad \Delta \dots = \frac{\partial^2 \dots}{\partial \xi^2} + \frac{\partial^2 \dots}{\partial \varphi^2}. \quad (2.2)$$

Граничные условия на торцах имеют вид: при $\xi = 0$; $\xi = \frac{L}{R}$ (начало отсчета ξ совпадает с одной из криволинейных кромок)

$$v = w = T_1 = M_1 = 0^*. \quad (2.3)$$

На прямолинейных кромках оболочки, из условий сопряжения оболочки с ребром, имеем:

$$\begin{aligned} &\text{при } \varphi = \pm \varphi_0 \text{ (или } \alpha = |\varphi_0|) \\ &v = 0; \quad R\psi = 0, \quad w_6 = w_{06}, \quad u_6 = u_{06}, \\ &S_6 = -S_{06}, \quad N_{26} = -N_{206}. \end{aligned} \quad (2.4)$$

* Здесь и в дальнейшем принимаются обозначения работы⁽²⁾.

При этих граничных условиях, (2.3) и (2.4), задача решается с помощью обобщенного метода Мориса Леви.

Не вдаваясь в подробности, приводим расчетные формулы оболочки, которые необходимы также при построении коэффициентов жесткости края оболочки. При получении этих формул ограничиваются первым членом разложения ⁽²⁾:

$$\begin{aligned} u &= u' \cos \lambda \xi + u^*, & v &= v' \sin \lambda \xi, \\ w &= w' \sin \lambda \xi + w^*, & \psi &= \psi' \cos \lambda \xi, \\ T_1 &= T_1' \sin \lambda \xi, & T_2 &= T_2' \sin \lambda \xi + T_2^*, \\ S &= S' \cos \lambda \xi, & N_2 &= N_2' \sin \lambda \xi, \\ M_1 &= \mu M_2, & M_2 &= M_2' \sin \lambda \xi. \end{aligned} \quad (2.5)$$

Здесь ⁽²⁾:

$$\begin{aligned} u' &= \frac{\lambda}{\nu^2} \left[B_1 e^{-c_1 \alpha} \cos \left(d_1 \alpha + \beta_1 + \frac{\pi}{4} \right) - B_2 e^{-c_2 \alpha} \cos \left(d_2 \alpha + \beta_2 - \frac{\pi}{4} \right) \right] \\ v' &= -\frac{1}{\nu} \left[B_1 e^{-c_1 \alpha} \cos \left(d_1 \alpha + \beta_1 + \frac{\pi}{8} \right) - B_2 e^{-c_2 \alpha} \sin \left(d_2 \alpha + \beta_2 - \frac{\pi}{8} \right) \right] \\ w' &= B_1 e^{-c_1 \alpha} \cos \left(d_1 \alpha + \beta_1 \right) + B_2 e^{-c_2 \alpha} \cos \left(d_2 \alpha + \beta_2 \right) \end{aligned} \quad (2.6)$$

$$R\psi' = -\nu \left[B_1 e^{-c_1 \alpha} \cos \left(d_1 \alpha + \beta_1 - \frac{\pi}{8} \right) + B_2 e^{-c_2 \alpha} \sin \left(d_2 \alpha + \beta_2 + \frac{\pi}{8} \right) \right]$$

$$\frac{R}{E\delta} T_1' = -\lambda u'$$

$$\frac{R}{E\delta} T_2' = -\frac{\lambda^4}{\nu^4} \left[B_1 e^{-c_1 \alpha} \sin \left(d_1 \alpha + \beta_1 \right) - B_2 e^{-c_2 \alpha} \sin \left(d_2 \alpha + \beta_2 \right) \right]$$

$$\frac{R}{E\delta} S' = -\frac{\lambda^3}{\nu^3} \left[B_1 e^{-c_1 \alpha} \sin \left(d_1 \alpha + \beta_1 - \frac{\pi}{8} \right) + B_2 e^{-c_2 \alpha} \cos \left(d_2 \alpha + \beta_2 + \frac{\pi}{8} \right) \right]$$

$$\begin{aligned} \frac{R}{E\delta} N_2' &= -\frac{\nu^3}{4b^4} \left[B_1 e^{-c_1 \alpha} \sin \left(d_1 \alpha + \beta_1 + \frac{\pi}{8} \right) - \right. \\ &\quad \left. - B_2 e^{-c_2 \alpha} \cos \left(d_2 \alpha + \beta_2 - \frac{\pi}{8} \right) \right] \end{aligned} \quad (2.7)$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{E\delta} M_2' &= -\frac{\nu^2}{4b^4} \left[B_1 e^{-c_1 \alpha} \cos \left(d_1 \alpha + \beta_1 - \frac{\pi}{4} \right) - \right. \\ &\quad \left. - B_2 e^{-c_2 \alpha} \cos \left(d_2 \alpha + \beta_2 + \frac{\pi}{4} \right) \right] \end{aligned}$$

Частные решения взяты из безмоментной теории и имеют вид:

$$\begin{aligned} T_2^* &= q_n' R \sin \lambda \xi, & w^* &= q_n' \frac{R^2}{E \delta} \sin \lambda \xi, \\ u^* &= q_n' \frac{\mu}{\lambda} \frac{R^2}{E \delta} \cos \lambda \xi, \end{aligned} \quad (2.8)$$

где

$$q_n' = \frac{4}{\pi} p, \quad \lambda = \frac{\pi R}{L}. \quad (2.9)$$

В формулах (2.6) и (2.7) c_1 , c_2 , d_1 и d_2 являются соответственно действительными и мнимыми частями корней характеристического уравнения и имеют следующий вид:

$$\begin{aligned} c_1 &= d_2 = \nu \cos \frac{\pi}{8} \\ c_2 &= d_1 = \nu \sin \frac{\pi}{8} \end{aligned} \quad \nu = \sqrt[4]{2} \sqrt{b \lambda}. \quad (2.10)$$

Для определения коэффициентов жесткости прямолинейного края оболочки вычислим значения постоянных интегрирования: B_1 , B_2 и β_1 , β_2 соответствующие следующим двум вариантам граничных условий:

$$\left. \begin{aligned} u' &= 1, & v' &= 0, & w' &= 0, & \psi' &= 0 \\ w' &= 1, & u' &= 0, & v' &= 0, & \psi' &= 0 \end{aligned} \right\} \text{ при } \varphi = \varphi_0. \quad (2.11)$$

В табл. 1 помещены значения постоянных интегрирования. Третий столбец таблицы (p) содержит значения коэффициентов при абсолютной заделке краев оболочки (^{1,2}).

Подставляя значения коэффициентов интегрирования в (2.7), получим коэффициенты жесткости края оболочки, в табл. 2 приведены эти коэффициенты.

Таблица 1

	$u' = 1$	$w' = 1$	p
$B_1 \cos \beta_1$	0,00	—0,707	$0,707 q_n' \frac{R^2}{E \delta}$
$B_1 \sin \beta_1$	$-2,41 \frac{\nu^2}{\lambda}$	—4,12	$\left(2,41 \frac{\mu \nu^2}{\lambda^2} + 4,12 \right) q_n' \frac{R^2}{E \delta}$
$B_2 \cos \beta_2$	0,00	1,707	$-1,707 q_n' \frac{R^2}{E \delta}$
$B_2 \sin \beta_2$	$\frac{\nu^2}{\lambda}$	1,707	$-\left(\frac{\mu \nu^2}{\lambda^2} + 1,707 \right) q_n' \frac{R^2}{E \delta}$

Таблица 2

	$u'=1$	$w'=1$	P
$\frac{R}{E\delta} S'$	$2,61 \frac{\lambda^2}{v}$	$2,61 \frac{\lambda^3}{v^3}$	$-2,61 \frac{\lambda}{v} \left(\frac{\mu}{v} + \frac{\lambda^2}{v^2} \right) q_n \frac{R^2}{E\delta}$
$\frac{R}{E\delta} N'_2$	$2,61 \frac{\lambda^3}{v^3}$	$6,31 \frac{\lambda^4}{v^5}$	$-\frac{\lambda^2}{v^2} \left(2,61 \frac{\mu}{v} + 6,31 \frac{\lambda^2}{v^3} \right) q_n \frac{R^2}{E\delta}$

Далее построим коэффициенты жесткости сопряженного ребра. С этой целью, исходя из формул (2.12), находим коэффициенты для S' и N'_2 при рассмотренных выше единичных случаях. Формулы (2.12) представляют связь между возможными перемещениями сопряженной кромки балки с действующими на нее усилиями и имеют следующий вид:

$$\begin{aligned} u_0 &= \frac{4R^2 S^0}{\lambda^2 E_1 F} - \frac{R^3 h N_2^0}{2\lambda^3 E_1 J}, \\ w_0 &= \frac{R^4 N_2^0}{\lambda^4 E_1 J} - \frac{R^3 h S^0}{2\lambda^3 E_1 J}. \end{aligned} \quad (2.12)$$

F и J — площадь и момент инерции поперечного сечения ребра.

В табл. 3 помещены коэффициенты жесткости балки.

Исходя из условий сопряжения оболочки с ребром (2.4), получим систему уравнений для определения краевых перемещений;

Таблица 3

	$u'=1$	$w'=1$
$\frac{R}{E_1 \delta} S'$	$\frac{F \lambda^2}{R \delta}$	$\frac{\lambda^3 h F}{2R^2 \delta}$
$\frac{R}{E_1 \delta} N'_2$	$\frac{\lambda^3 h F}{2R^2 \delta}$	$\frac{\lambda^4 h^2 R}{3R^3 \delta}$

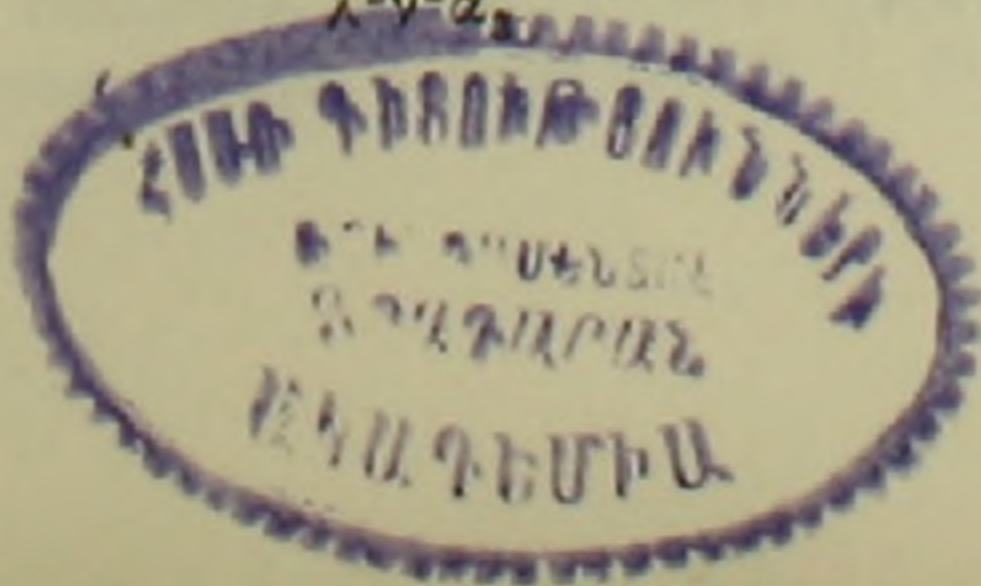
$$\begin{aligned} &\left(2,61 \frac{E}{v} + \frac{F E_1}{R \delta} \right) u' + \lambda \left(2,61 \frac{E}{v^3} + \right. \\ &\left. + \frac{h F E_1}{2R^2 \delta} \right) w' = 2,61 \frac{1}{v^2 \lambda} \left(\mu + \frac{\lambda^2}{v} \right) \frac{R^2}{\delta} q_n' \end{aligned} \quad (2.13)$$

$$\begin{aligned} &\left(2,61 \frac{E}{v^3} + \frac{h F E_1}{2R^2 \delta} \right) u' + \lambda \left(6,31 \frac{E}{v^5} + \right. \\ &\left. + \frac{h^2 F E_1}{3R^3 \delta} \right) w' = \frac{1}{v^2 \lambda} \left(2,61 \frac{\mu}{v} + 6,31 \frac{\lambda^2}{v^3} \right) \frac{R^2}{\delta} q_n'. \end{aligned} \quad (2.14)$$

Уравнения (2.13) и (2.14), решая совместно относительно краевых значений перемещений u' и w' , получим:

$$u' = K_u \frac{R^2}{E \delta} q_n', \quad w' = K_w \frac{R^2}{E \delta} q_n' \quad (2.15)$$

$$\begin{aligned} K_u &= - \frac{2,61 \left[\alpha_1 \left(\frac{6,31}{v^5} + \frac{n h^2 F}{3R \delta} \right) - \alpha_2 \left(\frac{2,61}{v^3} + \frac{n h F}{2R^2 \delta} \right) \right]}{\lambda v^2 \alpha_3} \\ K_w &= - \frac{2,61 \left[\alpha_1 \left(\frac{2,61}{v^3} + \frac{n h F}{2R^2 \delta} \right) - \alpha_2 \left(\frac{2,61}{v} + \frac{n F}{R \delta} \right) \right]}{\lambda^2 v^2 \alpha_3} \end{aligned} \quad (2.16)$$



$$\left. \begin{aligned} \alpha_1 &= \left(\mu_1 + \frac{\lambda^2}{\nu} \right) & \alpha_2 &= \left(\frac{\mu}{\nu} + 2,41 \frac{\lambda^2}{\nu^3} \right) \\ \alpha_3 &= \left(\frac{2,61}{\nu^3} + \frac{nhF^1}{2R^2\delta} \right)^2 - \left(\frac{2,61}{\nu} + \frac{nF}{R\delta} \right) \left(\frac{6,31}{\nu^5} + \frac{nh^2F^1}{3R^2\delta} \right) \end{aligned} \right\} \quad (2.17)$$

В этих формулах через n обозначено отношение модуля упругости ребра (E_1) к модулю упругости оболочки (E), т. е. $n = E_1/E$.
На основании (2.15), из табл. 1 следует:

$$\begin{aligned} B_1 \cos \beta_1 &= 0,707(1 - K_w) \frac{R^2}{E\delta} q'_n, \\ B_1 \sin \beta_1 &= \left[2,41 \frac{\nu^2}{\lambda} \left(-\frac{\mu}{\lambda} - K_u \right) + 4,12(1 - K_w) \right] \frac{R^2}{E\delta} q'_n, \\ B_2 \cos \beta_2 &= 1,707(K_w - 1) \frac{R^2}{E\delta} q'_n, \\ B_2 \sin \beta_2 &= \left[1,707(K_w - 1) + \frac{\nu^2}{\lambda} \left(K_u - \frac{\mu}{\lambda} \right) \right] \frac{R^2}{E\delta} q'_n. \end{aligned} \quad (2.18)$$

Имея значения постоянных интегрирования, можно считать, что поставленная задача решена.

3. В этой заметке ради сокращения изложения пользовались упрощенным разрешающим уравнением В. В. Новожилова, которое изучено достаточно полно (1, 3, 4). Однако поставленная задача, в случае необходимости, может быть разрешена и с помощью более точных уравнений.

Изложенный прием расчета останется без изменений и в случае, когда внешняя нагрузка по длине оболочки меняется, т. е. когда $p = p(\xi)$.

Институт строительных материалов
и сооружений Академии наук Армянской ССР

Ս. Ա. ՀԱՄԲԱՐՑՈՒՄՅԱՆ

Սիմետրիկ բեռնված, բնդերկայնական կողեր ունեցող գլանային թաղանթների հաշվումը

Աշխատանքում բերված է կամայական թվով բնդերկայնական կողեր ունեցող գլանային թաղանթի հաշվման մի եղանակ: Դիտված է այն դեպքը, երբ թաղանթը բեռնված է սիմետրիկ և հավասարաչափ բաշխված բեռով: Նշվում է, որ առաջարկված եղանակը կիրառելի է նաև այն դեպքում, երբ բեռը թաղանթի առանցքի նկատմամբ բաշխված է սիմետրիկ, իսկ ըստ թաղանթի երկարության փոփոխվում է ինչ որ օրենքով:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Л. Л. Гольденвейзер, Расчет тонкостенных оболочек и складок, опирающихся на жесткие диафрагмы, с учетом изгибающих и крутящих моментов, сб. Пластинки и оболочки, Гостройиздат, 1939. ² В. В. Новожилов, Теория тонких оболочек, Судпромиз, 1951. ³ А. Л. Гольденвейзер, ПММ, т., XIII, вып. I (1949). ⁴ С. А. Амбарцумян, ПММ, т. XVIII, вып. 3 (1954).

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

В. В. Пинаджян

Опытное изучение депланации сечений стержня при изгибно-крутильных деформациях за пределами упругости

(Представлено А. Г. Назаровым 5. IV. 1955)

Многими исследователями при рассмотрении предельного состояния тонкостенных стержней допускается, что в стадии упруго-пластических деформаций депланация сечений элемента тонкостенного профиля происходит по закону секториальных площадей.

Известно, что гипотеза секториальных площадей в отношении упругих тонкостенных стержней подтверждена опытами^(1, 2). В стадии упруго-пластической работы стержня опытные данные относительно характера депланации тонкостенного стержня отсутствуют. В связи с этим в 1954 году нами было произведено исследование деформаций сечений стального тонкостенного стержня под действием чистого бимоента, вызывающего упруго-пластические деформации.

Образцы испытания длиной $L = 126$ мм имели Н-образное сечение с одинаковой толщиной стенок. Было испытано два образца. В одном образце отношение высоты сечения к толщине стенки равнялось $h : \delta = 19,2$, а в другом $h : \delta = 16$. Характеристики образцов приведены в табл. 1.

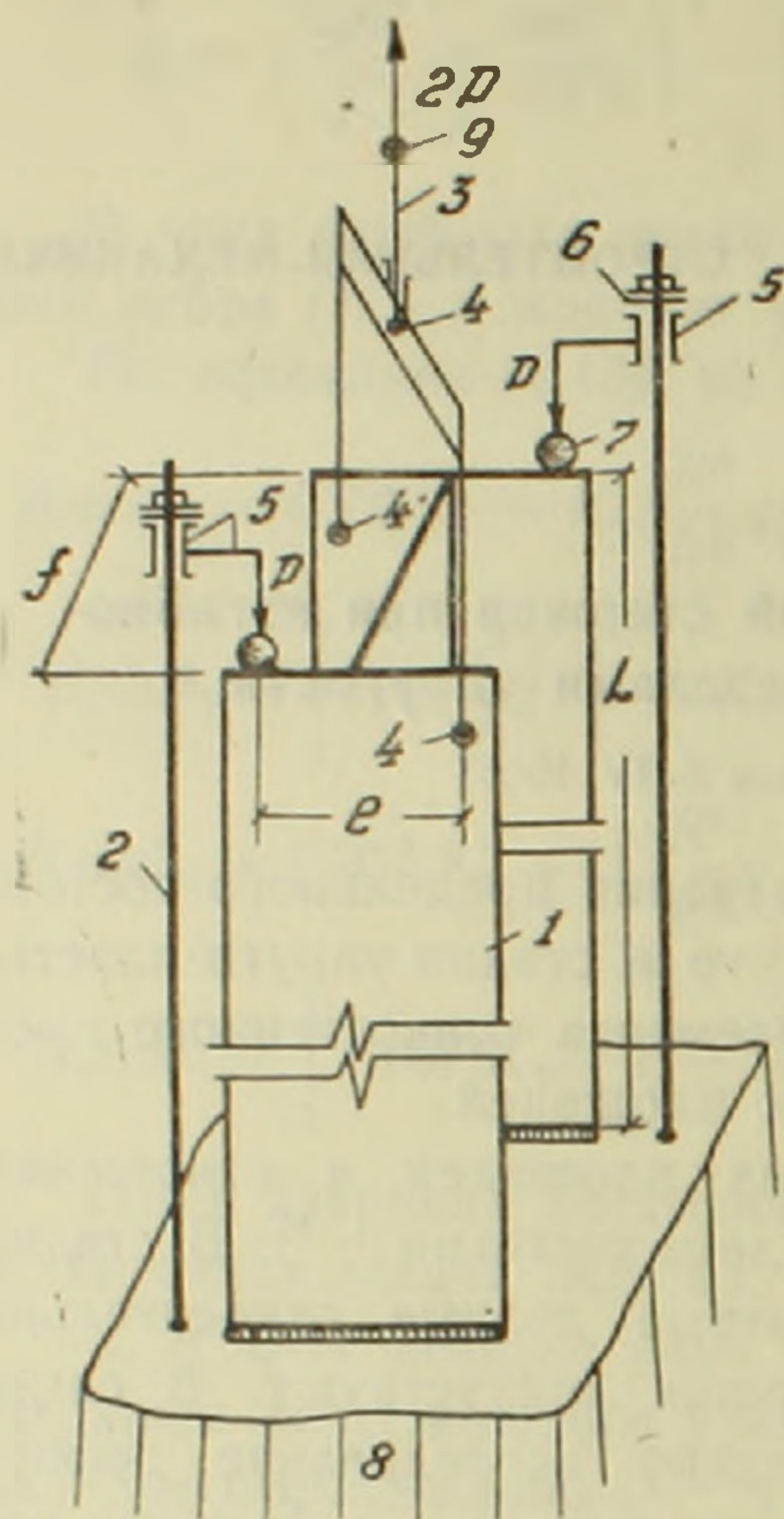
Испытанием партии стандартных образцов круглого сечения на разрыв было установлено, что сталь образцов Н-образного сечения имела следующие прочностные характеристики: предел пропорциональности $\sigma_p = 2,05$ т/см², предел текучести $\sigma_t = 2,43$ т/см², предел прочности $\sigma_{пр} = 4,31$ т/см² и модуль упругости при растяжении $E = 2150$ т/см².

Полученные опытным путем значения жесткости образцов Н-образного сечения при чистом кручении в пределах упругости оказались равными $G I_k = 57$ т/см² для образцов, у которых $h : \delta = 19,2$ и $G I_k = 98$ т/см² при $h : \delta = 16$.

Основное испытание образцов Н-образного сечения производилось на 10-тонном универсальном прессе Шоппера, настроенном на 5 тонн, при этом для создания бимоента было сконструировано специальное приспособление*.

* Идея установки для создания чистого бимоента была высказана А. Г. Назаровым. Конструкция приспособления осуществлена Р. М. Мхикяном.

Схема установки изображена на фиг. 1. К нижнему концу образцов приваривались стальные плиты размерами в плане 60×60 мм, толщиной 20 мм, с помощью которых образец закреплялся в траверсе пресса. Заделка



Фиг. 1. Схема установки для создания бимомента. 1—испытуемый образец; 2—тяжи; 3—стальной канат; 4—шарнир; 5—упор; 6—подшипник; 7—стальной шарик; 8—неподвижная система (траверса пресса); 9—захват пресса.

ка нижнего конца образца была такова, что она не допускала закручивания и деформации опорного сечения ($\theta = 0, \theta' = 0$). Захватные приспособления и шарнирные устройства верхнего оголовка образца (фиг. 1) допускали свободное вращение и деформацию верхнего сечения. Нагрузка на образец увеличивалась тремя ступенями. При каждой ступени нагрузки фиксировались отсчеты по измерительным приборам. При испытании тензометрами измерялись продольные деформации стержня с точностью в 1 микрон в сечениях $z = 0,33L$, $z = 0,52L$, $z = 0,72L$ и $z = 0,9L^*$.

В поперечном сечении $z = 0,9L$ деформации измерялись в шести точках профиля, в остальных поперечных сечениях в одной крайней точке профиля. Результаты опыта приведены в табл. 1.

Табличные данные показывают, что в точках сечений стержня $z = 0,33L$, $z = 0,52L$ и $z = 0,72L$ относительные продольные деформации при всех ступенях нагрузки были меньше относительной деформации $\varepsilon_n = \sigma_n : E = 2,05 : 2150 = 0,95 \cdot 10^{-3}$, соответствующей пределу пропорциональности стали. Таким образом, на участке от $z = 0$ до $z = 0,72L$ в процессе

испытания имели место только упругие деформации. Попутно отметим, что для упругого участка стержня следующее выражение максимальной относительной продольной деформации, полученное непосредственно на основании теории тонкостенных упругих стержней В. З. Власова (¹), хорошо согласуется с опытными данными:

$$\varepsilon_m = \frac{P \cdot e \cdot f \omega_k}{E \cdot I_\omega} \cdot \frac{\operatorname{ch} k \cdot z}{\operatorname{ch} k \cdot L}, \quad (1)$$

где P — продольная сила; ω_k — главная секториальная координата для крайней точки профиля; e и f — рабочие плечи бимомента (фиг. 1)

$k^2 = \frac{G \cdot I_k}{E \cdot I_\omega}$ — упругая изгибно-крутильная характеристика сечения, рав-

* Здесь и в дальнейшем предполагается, что ось z является геометрическим местом точек центров тяжести недеформированного стержня; начало координаты z находится в месте заделки стержня.

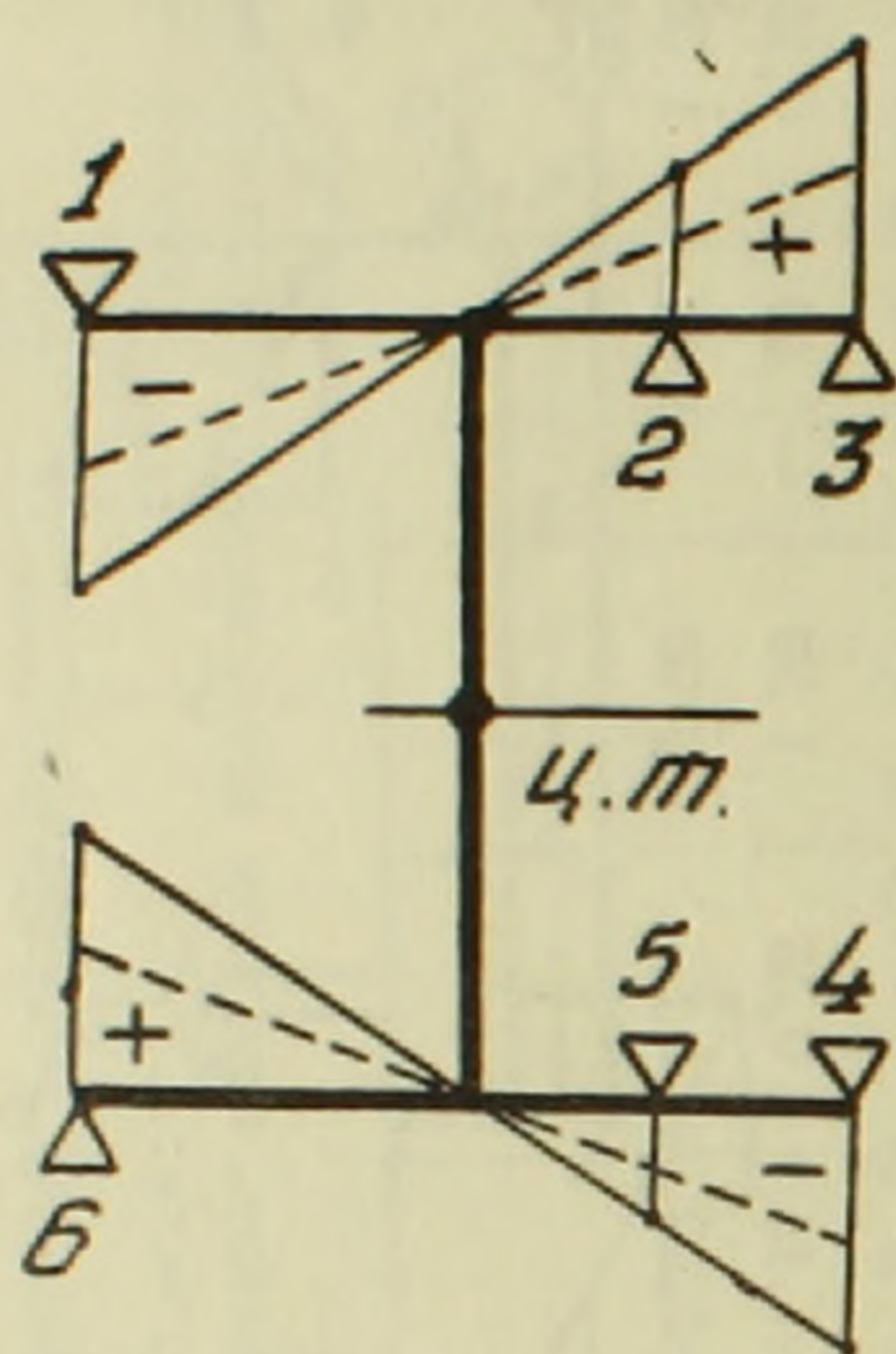
№№ образцов	Характеристика образцов	Нагрузка P кг	Опытные величины относительных продольных деформаций, увеличенные в 10,0 раз								
			$z = 0,33L$	$z = 0,52L$	$z = 0,72L$	$z = 0,9L$ в точках сечения по фиг. 2 и 3					
						1	2	3	4	5	6
1—2	$h : b = 19,2$	750*	0,4	0,45	0,70	—1,00	0,45	1,00	—0,95	—0,45	0,95
	$h = b = 48 \text{ мм}$										
	$\omega_k = 545 \text{ мм}^2$	875**	0,5	0,6	0,80	—1,40	0,70	1,40	—1,35	—0,70	1,40
	$I_{\omega} = 23,8 \times 10^3 \text{ мм}^4$	1000**	0,6	—	—	—1,75	0,80	1,70	—1,60	—0,85	1,70
1—5	$e = 32 \text{ мм}$										
	$f = 45,5 \text{ мм}$										
	$h : b = 16$	950*	0,25	0,35	0,6	—0,90	0,40	0,85	—0,85	0,40	0,80
	$h = b = 48 \text{ мм}$										
1—5	$\omega_k = 540 \text{ мм}^2$	1100**	0,35	0,45	0,80	—1,15	0,55	1,20	—1,20	0,55	1,20
	$I_{\omega} = 28 \times 10^3 \text{ мм}^4$	1250**	0,40	0,55	—	—1,90	0,95	2,00	—1,95	1,00	2,00
	$e = 32 \text{ мм}$										
	$f = 45 \text{ мм}$										

* Нагрузка, при которой в стержне имеют место только упругие деформации, при этом максимальная продольная относительная деформация точек в сечении $z = 0,9L$, подсчитанная по формуле (1), $\epsilon_{\omega} = \epsilon_n = \sigma_n : E$.

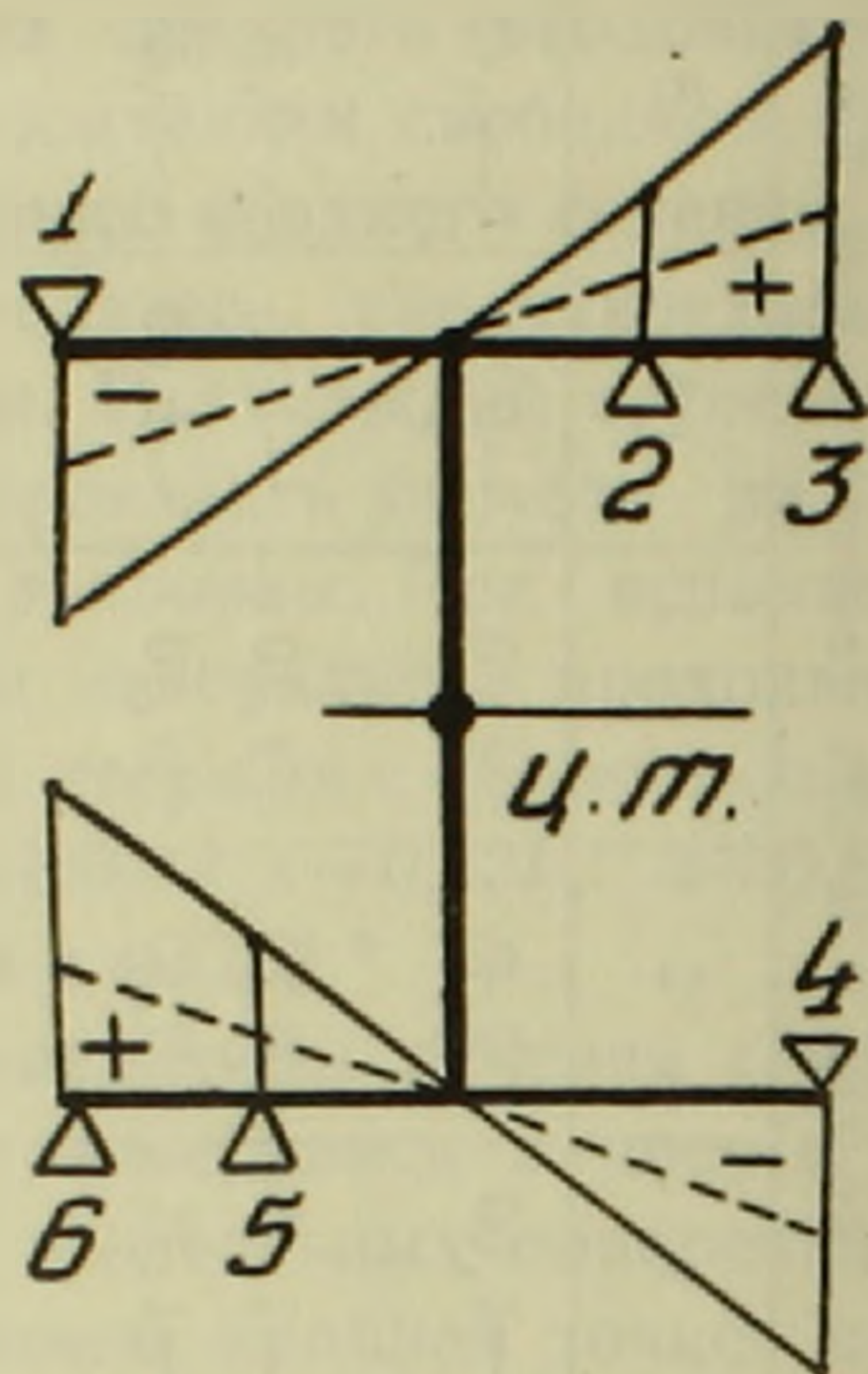
** Нагрузка при которой в сечении $z = 0,9 \cdot L$ имеют место упруго-пластические деформации.

ная отношению жесткости при чистом кручении GI_k к секторной жесткости сечения EI_ω .

В сечении $z = 0,9 \cdot L$ испытанных стержней при первой ступени нагружения имели место упругие деформации, а при второй и третьей ступенях нагружения — упруго пластические деформации. На фиг. 2 и 3 графически изображены деформации в шести точках стержня



Фиг. 2. Эпюра продольных деформаций точек сечения $z = 0,9L$ образца 1—2 ($h : b = 19,2$). Штрих-линия — упругие деформации. Сплошная линия — упруго-пластические деформации.



Фиг. 3. Эпюра продольных деформаций точек сечения $z = 0,9L$ образца 1—5 ($h : b = 16$). Штрих-линия — упругие деформации. Сплошная линия — упруго-пластические деформации.

в сечении $z = 0,9 \cdot L$. Штрих-линия соответствует упругой, а сплошная линия — упруго-пластической продольной деформации точек сечения.

Приведенные опытные данные показывают, что гипотеза В. З. Власова о деформации сечений тонкостенного стержня по закону секторных площадей практически справедлива и для упруго-пластической стадии работы профиля Н-образного сечения.

Институт строительных материалов и сооружений
Академии наук Армянской ССР

Վ. Վ. ՓԻՆԱԶՅԱՆ

**Ձողի կտրվածքի ղեպլանացիայի փորձնական ուսումնասիրումը
պլաստիկ զոնայում, համատեղ ծուման և ոլորման ղեֆորմացիաների
առկայության ղեպրում**

Առաձգա-պլաստիկ ստադիայում բարակապատ ձողի կտրվածքի ղեպլանացիայի բնույթի վերաբերյալ փորձնական տվյալներ մինչև այժմ չկան:

Ձողվածի հեղինակի փորձերը ցույց են տալիս, որ պլաստիկ զոնայում Н տիպի պրոֆիլով ձողի ընդլայնական կտրվածքի ղեպլանացիան տեղի է ունենում սեկտորիալ ձևերի մեջ:

ЛИТЕРАТУРА—ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ В. З. Власов, Тонкостенные упругие стержни. М., 1940. ² А. А. Уманский, Кручение и изгиб тонкостенных авиаконструкций. М., 1939.

АГРОХИМИЯ

Н. О. Авакян

Применение хлоросеребряных электродов для непосредственного определения концентрации ионов хлора в почвенных растворах

(Представлено Г. С. Давтяном 2. II. 1955)

Хлоросеребряные электроды, как известно, в отношении ионов хлора являются вполне обратимыми электродами.

Мы испытали возможность применения этих электродов для непосредственного определения концентрации ионов хлора в естественных объектах, в данном случае—в почвенных растворах.

Объектами для наших исследований служили почвенные растворы, выделенные из обнаженных почво-грунтов оз. Севан методом отпрессовывания в приборе конструкции П. А. Крюкова (¹).

Используя в качестве индикаторного электрода хлоросеребряный электрод и в качестве вспомогательного — насыщенный каломельный полуэлемент, мы в испытуемых почвенных растворах определяли показатели активностей ионов хлора (P^{Cl}) и, вычисляя из них соответствующие концентрации хлора, сопоставляли их с химико-аналитическими данными, полученными потенциометрическим титрованием азотнокислым серебром с десятикратным разбавлением уксусом (²).

При этом делалось допущение относительно равенства коэффициентов активности в испытуемых растворах и в соответствующих растворах хлористого натрия, по которым калибровался хлоросеребряный электрод.

Измерение величины P^{Cl} стандартных и испытуемых растворов производилось в специальном сосуде (³) при помощи потенциометрической установки с изготовленным нами ламповым усилителем с отечественной лампой типа „желудь“. В качестве нульинструмента служил стрелочный гальванометр чувствительности порядка 10^{-7} А.

В табл. 1 приводятся некоторые данные этого сопоставления для различных почвенных растворов.

Данные таблицы показывают, что ошибка обычно не превышает 15% и лишь в нескольких случаях выходит за эти пределы.

В отличие от стеклянных электродов с натриевой функцией (⁴) отзывчивость хлоросеребряных электродов не зависит от разбавлен-

Сопоставление концентраций ионов хлора, определенные двумя методами

№№ п/п.	рН почвен. раствора	Рсl		Разница	Концентрация ионов хлора в мг/экв на литр почв. раствора		Погрешность в проц.
		вычислен из концен-траций	измерен хлоросеребрян. электрод.		химико-аналитическая	вычислена из измер. Рсl велич.	
1	8,37	3,17	3,11	0,06	0,674	0,776	15,1
2	7,38	2,99	2,97	0,02	1,02	1,07	4,9
3	7,91	3,14	3,11	0,03	0,732	0,776	6,0
4	7,89	3,23	3,23	0,00	0,597	0,589	1,3
5	7,96	3,24	3,24	0,00	0,586	0,575	1,9
6	8,58	2,83	2,80	0,03	1,50	1,59	6,0
7	8,33	3,27	3,27	0,00	0,545	0,537	1,5
8	7,65	3,41	3,45	0,04	0,392	0,355	9,4
9	6,39	3,42	3,49	0,07	0,381	0,324	15,0
10	7,94	2,96	3,00	0,04	1,10	1,00	9,1
11	6,78	3,30	3,24	0,06	0,501	0,575	14,8
12	3,38	3,32	3,22	0,10	0,480	0,603	25,6
13	3,50	3,43	3,42	0,01	0,375	0,380	1,3
14	8,39	3,03	2,90	0,13	0,943	1,26	33,6

ности (в отношении ионов хлора) и реакции испытуемого раствора. Одновременно заслуживает внимания и то обстоятельство, что при потенциометрическом измерении показателя активности ионов хлора (Рсl) потенциал хлоросеребряного электрода, в противоположность натриевым электродам, устанавливается очень быстро.

Полученные предварительные результаты говорят о том, что при дальнейшей разработке этот метод в практике почвенных исследований может найти широкое распространение для ориентировочного определения концентрации ионов хлора при изучении засоленных почв.

Лаборатория агрохимии
Академии наук Армянской ССР

Ն. Ն. ԱՎԱԳՅԱՆ

**Արժաթբյուրիդային էլեկտրոդների օգտագործումը հողային լուծույթներում՝
քլոր իոնի կոնցենտրացիայի անմիջական որոշման համար**

Հանրահայտ է, որ արժաթբյուրիդային էլեկտրոդը քլոր իոնի նկատմամբ լրիվ հակադարձելի էլեկտրոդ է:

Այս աշխատանքի նպատակն է եղել ուսումնասիրել այս էլեկտրոդներով, բնական օրյեկտներում, տվյալ զնաքում հողային լուծույթներում, քլոր իոնների կոնցենտրացիայի անմիջական որոշման հնարավորության հարցը:

Մեր հետազոտությունները կատարվել են Սևանա լճի ավազանում նոր աղատված հողադրուններից մամլման միջով դուրս մղված հողային լուծույթների վրա:

Պոտենցիոմետրիկ եղանակով, հատուկ անոթի մեջ (1) տեղափոխված փորձարկող լուծույթում որոշվել են բոլոր իոնի ակտիվության ցուցանիշները (PCI) և այս մեծություններից հաշվելով բոլոր իոնի կոնցենտրացիաները վերջիններս համեմատվել են բի-միկո-անալիտիկ եղանակով որոշված համապատասխան կոնցենտրացիաների հետ:

Այս հաշվումների ընթացքում բնդունվել է, որ արձաթբոբիդային էլեկտրոդների կալիբրացիայի համար գործածվող նատրիումի քլորիդի ստանդարտ լուծույթների և համապատասխան հետազոտվող լուծույթների և ակտիվության գործակիցները միմյանց հավասար են:

Աղյուսակում բերված նախնական փորձերի տվյալները ցույց են տալիս, որ այս մեթոդի հետադա մշակումը մեծ հեռանկար ունի, իր արադության և թանկարժեք ուսկտիվների չգործածության շնորհիվ:

Ներկայումս հողադրտական հետազոտությունների պրակտիկայում, այս մեթոդը հետադա մշակումից հետո կարող է յայն կիրառություն դոնել աղակալված հողերի ուսումնասիրության ժամանակ, բոբր իոնների կոնցենտրացիայի մոտավոր որոշման համար:

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

¹ П. А. Крюков, Руководство для полевых и лабораторных исследований почв, т. IV, вып. 2, изд. АН СССР, 1947. ² П. А. Крюков, Гидрохимические материалы, т. XXII, 1954. ³ Н. О. Авакян, ДАН АрмССР, т. XVII, 1, 1953. ⁴ Н. О. Авакян, Известия АН АрмССР, т. VII, № 4, 1954.

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

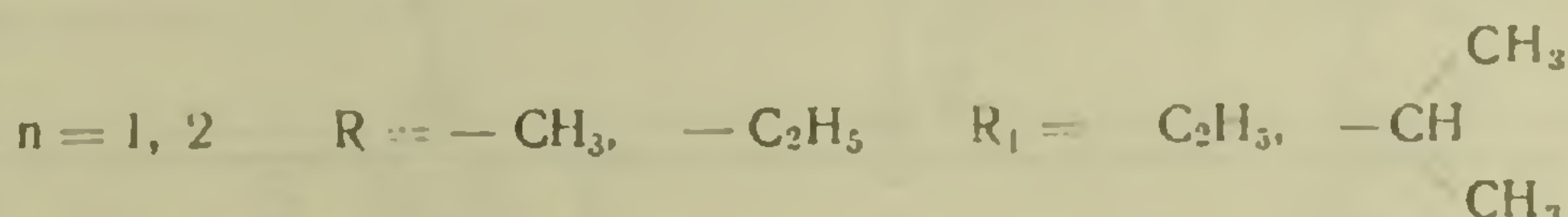
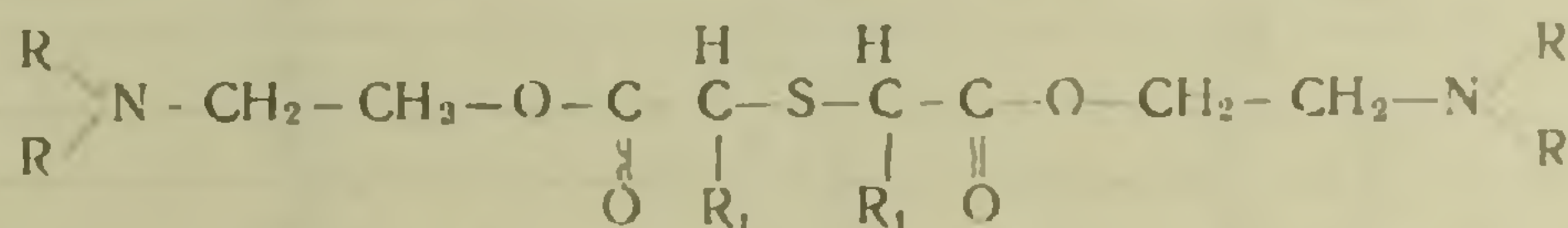
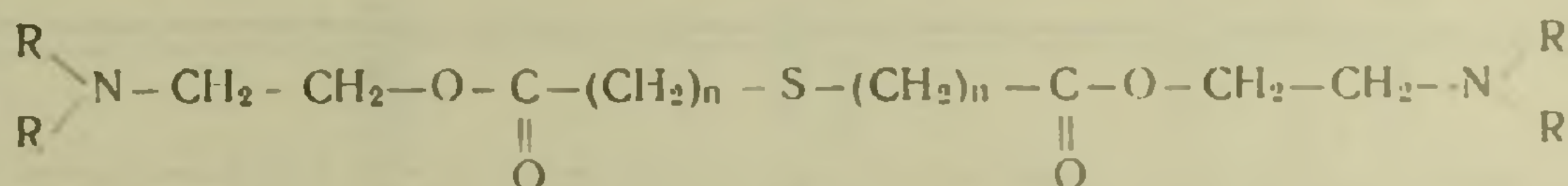
А. Л. Мнджоян, действ. чл. АН Армянской ССР, и С. Г. Агбалян

Исследование в области производных
двухосновных карбоновых кислот

Сообщение XI. γ -Диалкиламинопропиловые эфиры некоторых
тиодикарбоновых кислот

(Представлено 24. VIII. 1953)

В одном из предыдущих сообщений ⁽¹⁾ был описан ряд диалкиламиноэтиловых эфиров тиодикарбоновых кислот

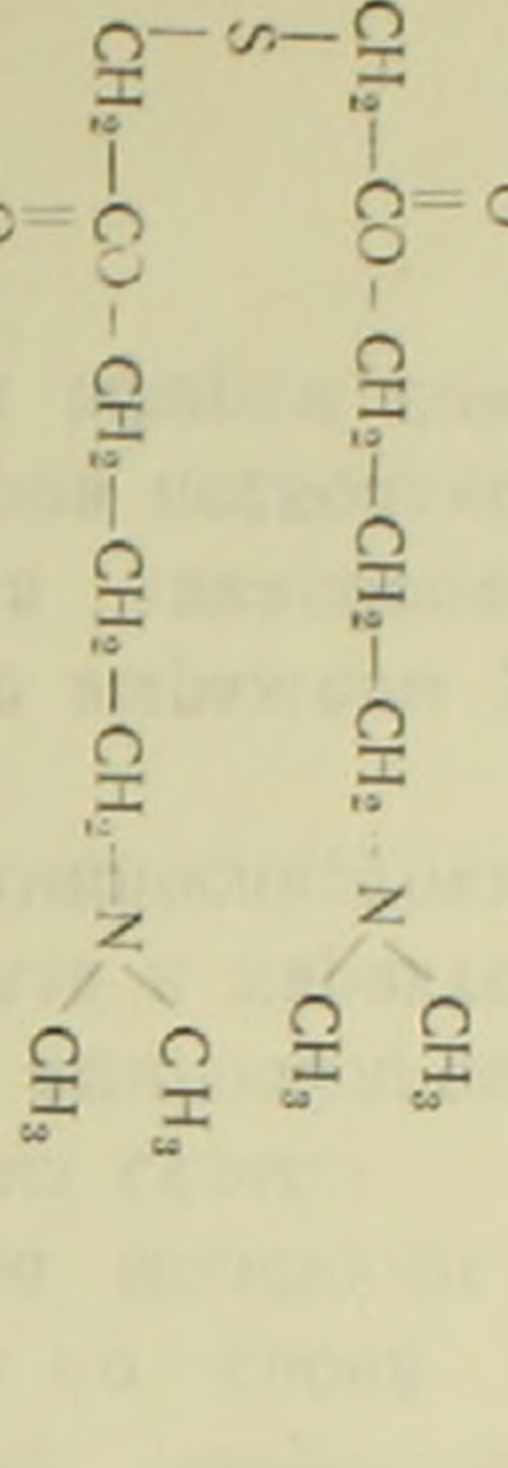
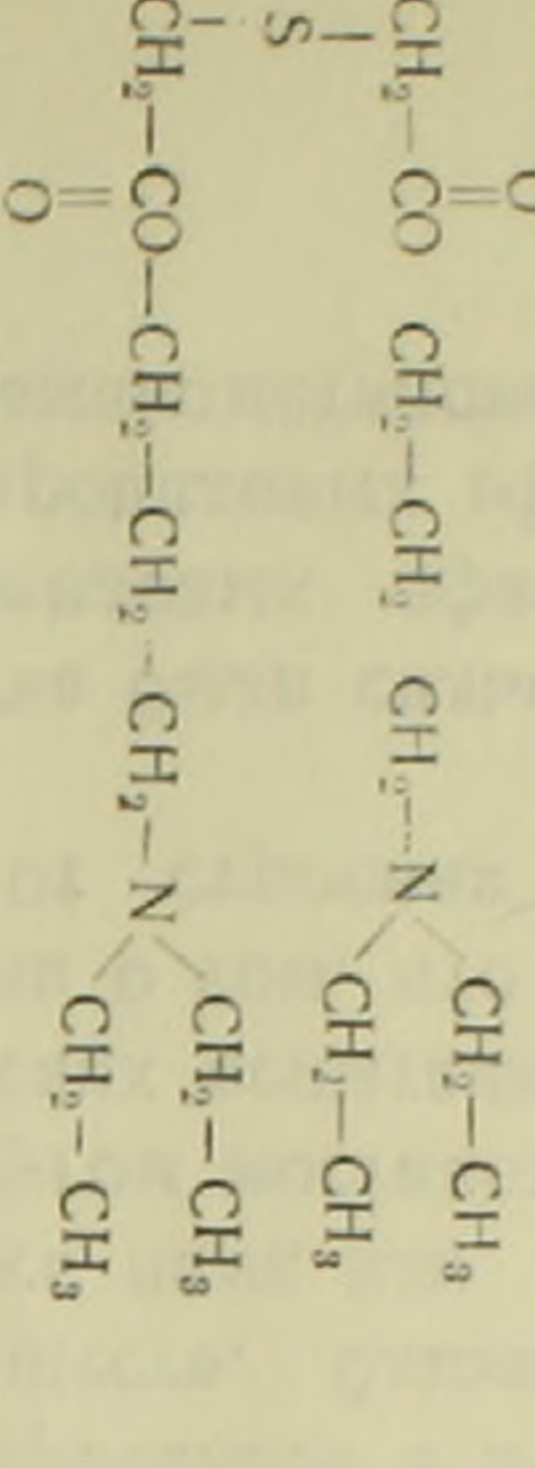
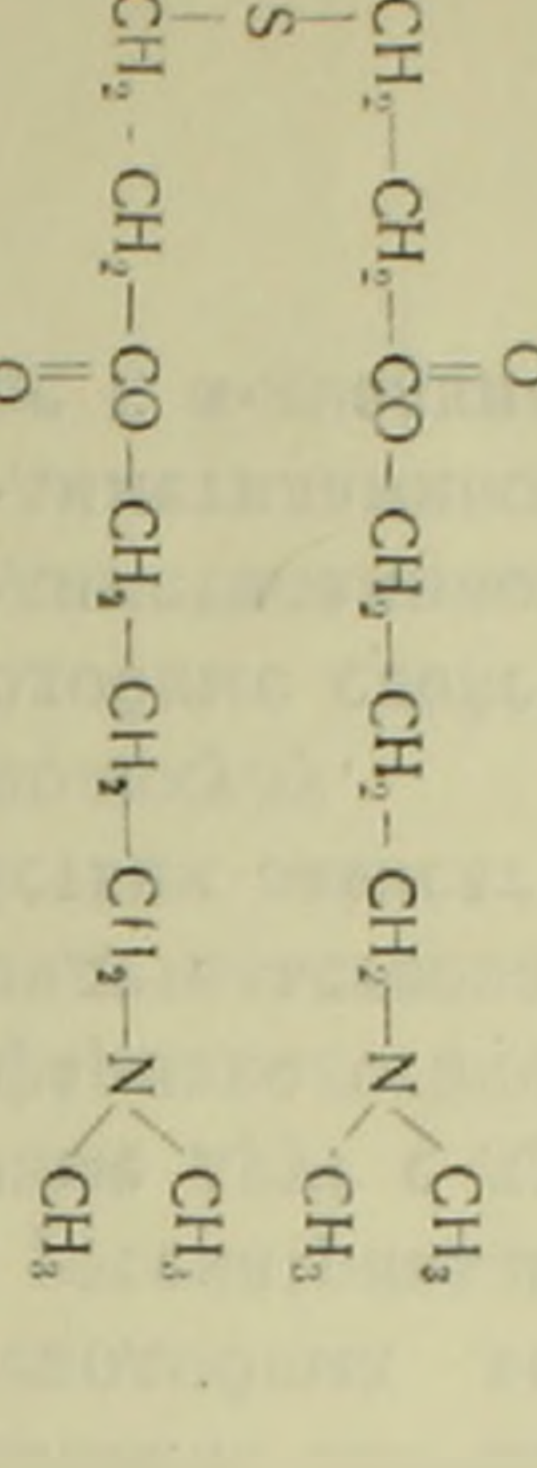
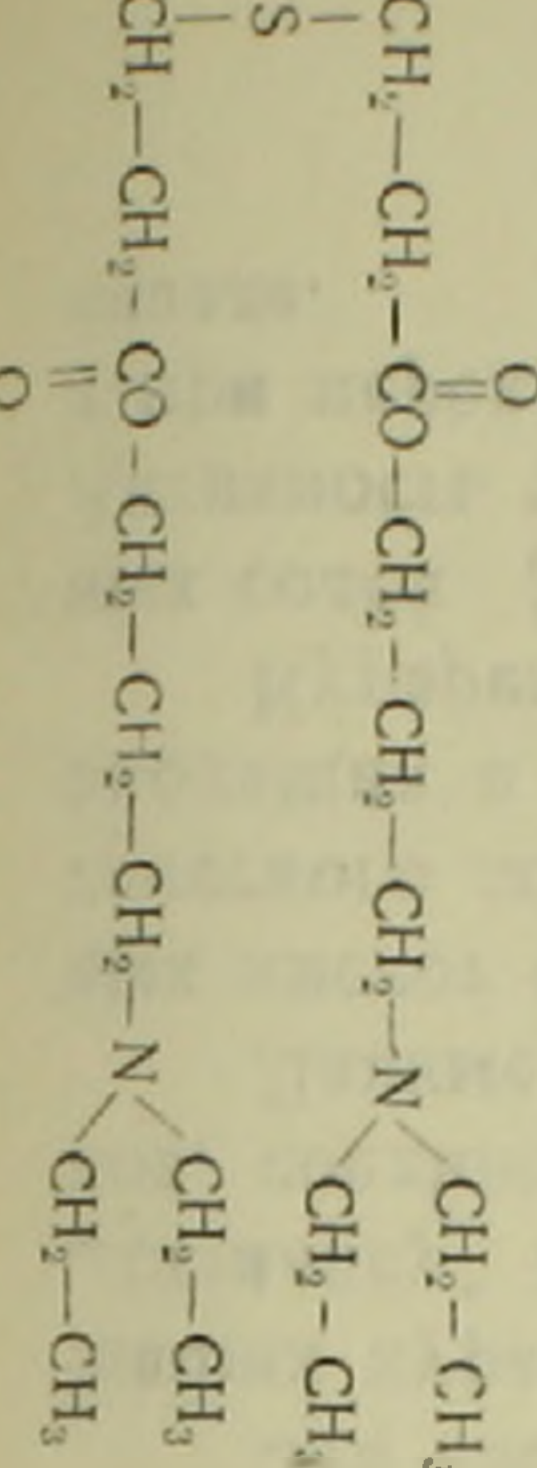


и их четвертичные соли.

Эти соединения синтезировались с целью получения серусодержащих курареподобных веществ, близких по своей структуре к „дитилину“ и рассматривались нами как две молекулы ацетилхолинов, соединенные друг с другом мостиком из серы.

Данные фармакологических испытаний аминокэфиров дикарбоновых кислот свидетельствовали о том, что сила и характер их биологического действия зависят от строения аминокислотных остатков, входящих в молекулу.

Курареподобные свойства были сильнее выражены у четвертичных солей β -диметиламиноэтиловых эфиров дикарбоновых кислот. Активность γ -диметиламинопропиловых эфиров несколько снижалась, а при переходе к α -диалкиламинометиловым эфирам совершенно исчезала.

Структурная формула	Выход в %	Температура кипения в °С	Давление в мм	M	d ₄ ²⁰	n _D ²⁰	MRD		Эмпирическая формула	Анализ в %				Температура плавления в °С	
							вычислено	найдено		S		N		оксалатов	цитратов
										вычислено	найдено	вычислено	найдено		
	39,5	187—188	3	320,5	1,0556	1,4703	86,13	84,70	C ₁₄ H ₂₈ O ₄ N ₂ S	10,0	9,61	8,74	8,84	—	76*
	44,8	203—204	5	376,6	1,0254	1,4660	101,60	101,69	C ₁₈ H ₃₆ O ₄ N ₂ S	8,51	8,34	7,43	7,39	117	—
	46,1	210—211	5	348,5	1,0421	1,4720	94,36	93,64	C ₁₆ H ₃₂ O ₄ N ₂ S	9,20	9,41	8,04	7,73	81	—
	58,0	222—224	5	404,6	1,0196	1,4718	113,84	111,03	C ₂₀ H ₄₀ O ₄ N ₂ S	7,92	8,20	6,92	7,26	—	78*

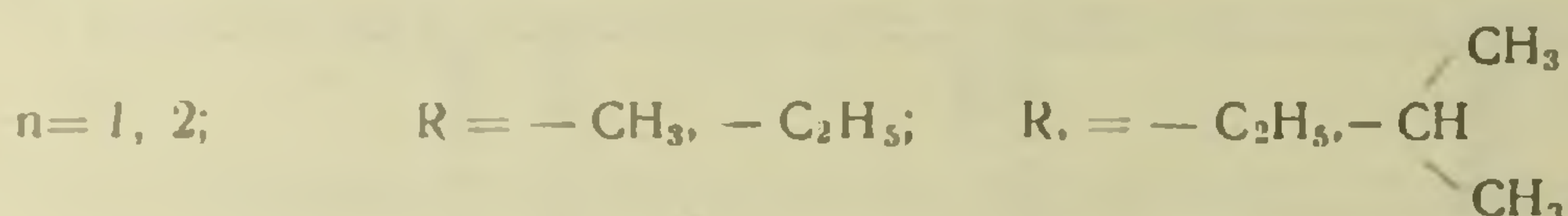
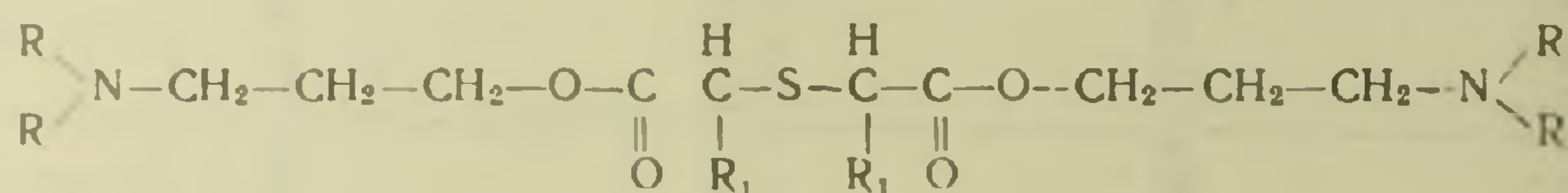
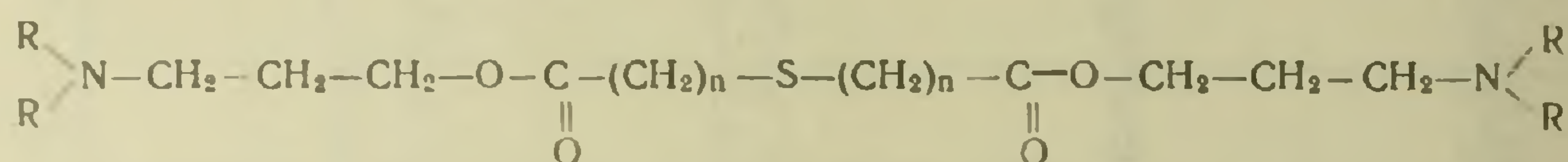
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \\ \\ \text{S} \end{array} $	54,3	207—208
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \\ \\ \text{S} \end{array} $		
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array} \\ \\ \text{S} \end{array} $	59,7	214—215
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array} \\ \\ \text{S} \end{array} $		
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{S} \end{array} $	62,0	210—212
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{S} \end{array} $		
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{S} \end{array} $	65,7	215—217
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{S} \end{array} $		

* Вещества плавятся с разложением

5	376,6	1,0279	1,4705	104,60	102,22	$C_{18}H_{36}O_4N_2S$	8,51	8,75	7,43	6,94	151	—
5	432,7	1,0002	1,4664	123,08	119,87	$C_{22}H_{44}O_4N_2S$	7,41	7,64	6,47	6,45	—	81*
3	404,6	1,0028	1,4632	113,84	112,28	$C_{20}H_{40}O_4N_2S$	7,92	7,91	6,92	7,08	—	84*
3	400,7	0,9832	1,4630	132,31	129,33	$C_{24}H_{48}O_4N_2S$	6,96	7,27	6,08	6,15	—	86*

Из вышеприведенных данных следует, что наиболее активны соединения, имеющие четвертичный азот в β -положении к карбонилу. Перемещение его в γ -положение лишь незначительно снижает курареподобную активность, а перемещение в α -положение совершенно уничтожает ее.

На основании того, что диалкиламинопропиловые спирты нашли широкое применение в синтезе анестетических, противомаларийных, спазмолитических, а также курареподобных и др. лекарственных веществ, мы с целью расширения наших исследований по получению серусодержащих курареподобных соединений нашли целесообразным синтезировать диалкиламинопропиловые эфиры тиодикарбоновых кислот с общими формулами:



Сравнение биологических свойств диалкиламинопропиловых эфиров дикарбоновых и тиодикарбоновых кислот представляло определенный интерес, так как предварительными фармакологическими испытаниями было установлено, что диалкиламиноэтиловые эфиры тиодикарбоновых кислот менее токсичны, чем соответствующие эфиры дикарбоновых кислот. Это обстоятельство давало основание предполагать, что диалкиламинопропиловые эфиры тиодикарбоновых кислот также будут менее токсичными в сравнении с теми же эфирами дикарбоновых кислот.

В настоящем сообщении приводятся некоторые данные о полученных нами диалкиламинопропиловых эфирах тиодиуксусной, β, β' -тиодипропионовой, α, α' -тиодимасляной и α, α' -тиодинизовалерьяновой кислот.

Четвертичные соли синтезированных аминоэфиров в большинстве случаев гигроскопичны. Физико-химические константы соединений сведены в таблицу.

Данные о способах получения, а также результаты фармакологических испытаний будут опубликованы отдельно.

Элементарный анализ и определение физико-химических констант проведены сотрудниками лаборатории С. Н. Тонаканян и А. Г. Адоян.

Лаборатория фармацевтической химии
Академии наук Армянской ССР

**Հետազոտություններ կիսմիջամիջակայքի կարգադրությունների
ածանցյալների բնագավառում**

Հաղորդում XI. Մի ֆանի բիոերկկարգադրությունների դիալկիլամինոպրոպիլ էսթերներ

Ստրուկտուրայով դիտարկելիս մոտ ծծումբ պարունակող կուրարենման նյութեր
ստանալու նպատակով մեր կողմից սինթեզված են եղել մի քանի թիոերկկարգադրություն-
ների β դիալկիլամինոէթիլ էսթերները, որոնք դիտվել են որպես ծծումբի կամրջով միա-
ցած ագետիլիոլիններէ երկու մոլեկուլներ:

Գրականության տվյալներից հայտնի է, որ թիոերկկարգադրությունների γ -դիալկիլա-
մինոպրոպիլ էսթերներն իրենց ակտիվությամբ միայն աննշան կերպով ավելի թույլ են
 β -դիալկիլամինոէթիլ էսթերներին: Հետևաբար ամենից ավելի ակտիվ են այն միացու-
թյունները, որոնց չորրորդային ադոտը կարգոնիլ խմբի նկատմամբ գտնվում է β -դիր-
բում: β -դիրքի փոփոխումը γ -դիրքի միայն աննշան կերպով իջեցնում է միացության
ուկարենման ակտիվությունը, իսկ α -դիրքի՝ բոլորովին ոչնչացնում է այն: Ի նկատի
ունենալով այն հանգամանքը, որ դիալկիլամինոպրոպիլ սպիրտները լայն կիրառություն են
գտել ոչ միայն կուրարենման միացությունների, այլ նաև անսթետիկ, հակամալարիա-
կան, սպազմոլիտիկ և այլ միացությունների սինթեզում, մենք ծծումբ պարունակող կու-
րարենման միացությունների ստացման բնագավառում, մեր հետազոտությունների լայ-
նացման նպատակով, կարևոր համարեցինք սինթեզել նաև մի քանի թիոերկկարգադրությու-
նների γ -դիալկիլամինոպրոպիլ էսթերները:

Մեր կարծիքով երկկարգադրությունների և թիոերկկարգադրությունների γ -դիալկիլա-
մինոպրոպիլ էսթերների բիոլոգիական հատկությունների համեմատությունը կներկայա-
ցնի որոշ հետաքրքրություն, որովհետև նախնական ֆարմակոլոգիական փորձարկումները
ցույց տվեցին, որ թիոերկկարգադրությունների դիալկիլամինոէթիլ էսթերները ավելի քիչ
տոքսիկ են, քան երկկարգադրությունների համապատասխան էսթերները: Այս հանգամանքը
թույլ է տալիս ենթադրել, որ թիոերկկարգադրությունների դիալկիլամինոպրոպիլ էսթերները
նույնպես ավելի քիչ տոքսիկ կլինեն երկկարգադրությունների նույն էսթերների համեմա-
տությամբ:

Այս հաղորդման մեջ բերված են որոշ տվյալներ մեր կողմից ստացված թիոերկքա-
ցախաթթվի, β , β' -թիոերկպրոպիոնաթթվի, α , α' -թիոերկպարաթթվի և α , α' -թիոերկի-
զովալերիանաթթվի դիալկիլամինոպրոպիլ էսթերների մասին:

Նշված միացությունների ստացման մեթոդները, ինչպես նաև ֆարմակոլոգիական
ազդեցության ուսումնասիրությունների արդյունքները կհրատարակվեն առանձին:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ А. Л. Мнджоян, С. Г. Агбальян, ДАН АрмССР, XIX, № 4, 111 (1954).
- ² Р. Фуско, В. Роснати, Ф. Бове-Нутти, Д. Бове, Rend. ist. super. santa (Rome), 14, 697—716 (1951); С. А. 47, 6865 i (1953).

ГЕОЛОГИЯ

Л. К. Габуня

О своеобразном представителе Indricotheriidae
из олигоцена Грузии

(Представлено И. Г. Магакьяном 19.IV.1955)

Среди новых материалов по олигоценовым млекопитающим Грузии, собранных нами летом 1954 г. в окрестностях селения Бенара (Адигенский район), имеется обломок нижней челюсти очень мелкого представителя индрикотеринд (сем. Indricotheriidae). Эта находка заслуживает внимания, так как позволяет выяснить ряд важных особенностей бенарской формы, которая до сих пор была известна по крайне скудным остаткам (^{1, 2}).

Ниже приводится краткое описание этой находки. Мы относим ее к особому, новому роду индрикотеринд *Benaratherium* gen. nov., называя генотип этого рода в честь одного из старейших исследователей геологического строения юга Грузии Калистрата Евстафьевича Габуня—*Benaratherium callistrati* sp. nov.

Семейство Indricotheriidae Borissiak, 1915.

Род *Benaratherium* gen nov.

Benaratherium callistrati sp. nov. (рис. 1—3).

Тип рода. Обломок нижней челюсти с P_3 — M_3 . Коллекция Сектора палеобиологии АН Грузинской ССР, № 7/15 (рис. 1, 2).

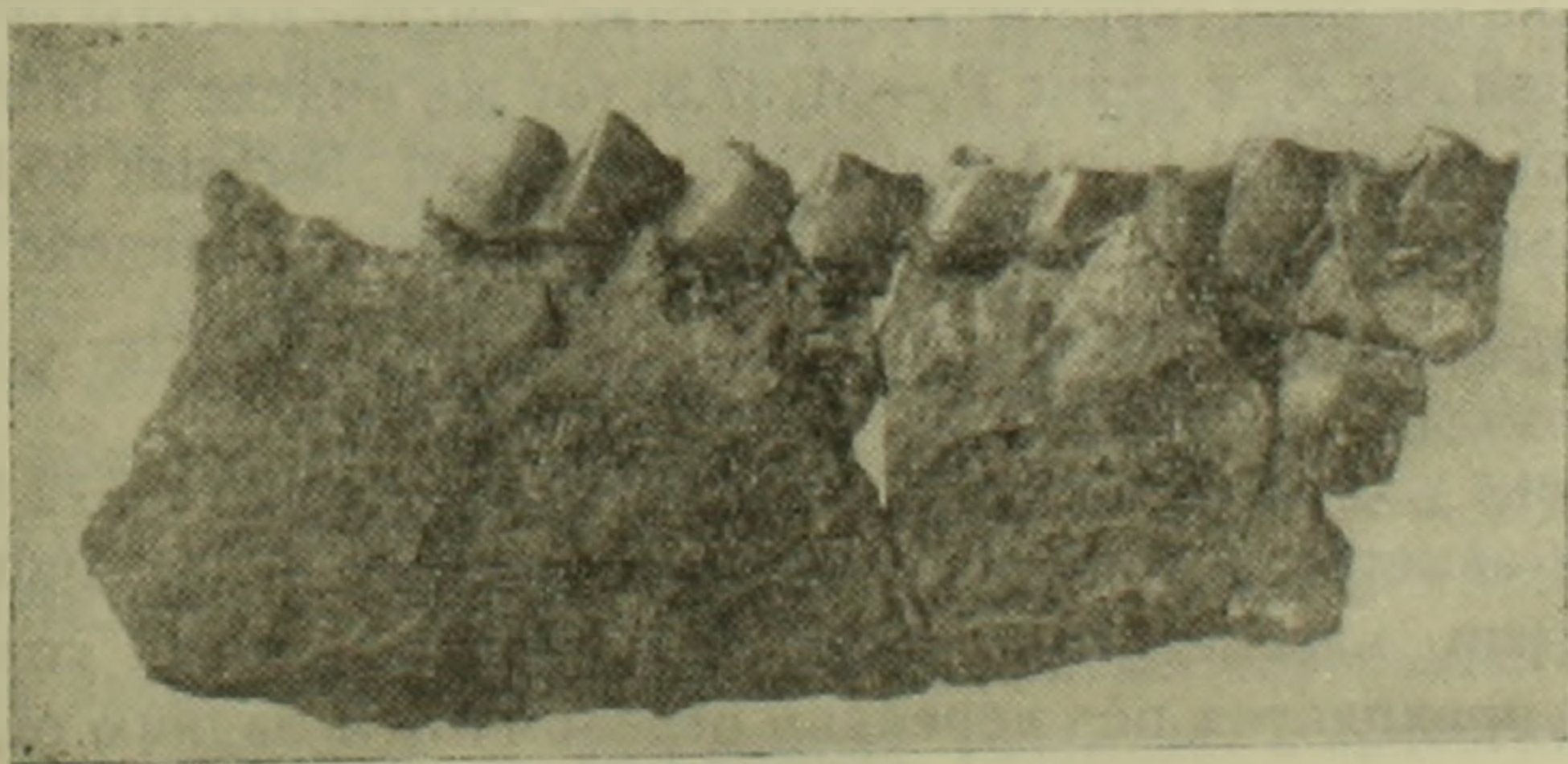


Рис. 1. Обломок нижней челюсти *Benaratherium callistrati* sp. nov.

Местонахождение. Селение Бенара, Адигенского района, Грузинской ССР. Овраг в 500 м к северу от селения. Слой песчаника.

Геологический возраст. Средний или верхний олигоцен.

Материал. Правая горизонтальная ветвь нижней челюсти со слабостертыми P_3-M_3 (колл. Сектора палеобиологии № 7/15; тип рода). Обломаны восходящая ветвь и передний отдел горизонтальной ветви впереди P_3 . Кроме типичного экземпляра, обломки P_3 и P_4 и левая *os lunatum*



Рис. 2. Ряд нижних коренных бенаратерия



Рис. 3. *Os lunatum* бенаратерия.

(№ 7/5—7), предположительно относимые к описываемому роду.

Диагноз. Самый мелкий представитель индрикотериид (длина P_3-M_3 249,4 мм), совмещающий в себе некоторые особенности родов *Indricotherium* и *Agalotherium*. Горизонтальная ветвь нижней челюсти высокая. Нижние коренные зубы, повидимому, низкоронковые. P_3 и P_4 с сильно развитыми характерными для *Indricotherium* (^{3,4}) складками на наружной стенке металофида. Задняя ветвь гиполофида P_3 и P_4 достигает внутреннего края зуба. Передняя часть премоляров значительно сужена (передний конец P_3 слегка заострен, как у аралотерия). Металофид премоляров значительно приподнят над гиполофидом. Задняя ветвь металофида моляров образует с его наружной ветвью тупой угол, близкий к прямому. Все зубы с сильно развитым воротничком. Конечно, возможно, относительно стройные и выпрямленные, с отчетливо выраженной склонностью к развитию однопалости.

Описание и сравнение. Нижняя челюсть (рис. 1, табл. 1) имеет сравнительно высокие горизонтальные ветви, индекс высоты ее горизонтальной ветви под M_1 к длине P_3-M_3 37,8; тот же индекс у *Indricotherium transuralicum* Pavlow 34,1, у *Agalotherium prohorovi* Borissiak 35,4. Высота горизонтальной ветви мало изменяется спереди назад: индекс ее увеличения под молярами $\left(\frac{\text{высота ветви у переднего края } M_1}{\text{высота ее у заднего края } M_3} \times 100 \right)$ 86;

тот же индекс у *I. transuralicum* 80,7 и 81,3 у *A. prohorovi* 71 и 72,6. Нижний край ветви заметно вогнут под передним концом P_4 (у *Indricotherium* и *Agalotherium* максимальная вогнутость нижнего края горизонтальной ветви приходится под передним отделом M_1 и задним отделом P_4).

Таблица 1

Нижняя челюсть (в мм)

№№ п/п	Промеры и индексы	Представители Indricotheriidae		
		Benaratherium callistrati (Грузия). Колл. Сект. пал. АН ГССР, № 7/15 (типичн. экз.)	I. transuralicum (Казахстан) Колл. ПИН, № 2029/1 (типичн. экз. слепок)	Aralotherium prohorovi (Казахстан). Колл. ПИН, № 210/454
1	Длина P_3-M_3	249,4	331	329,4
2	Длина M_1-M_3	168,6	225,5	246
3	Высота горизонт. ветви позади M_3	111	139,2	165
4	То же позади M_1	96	113	117
5	То же впереди P_3	ок. 100	114,2	120,3
	Индекс 4:1 (в [°] /о)	37,8	34,1	35,4
	Индекс 4:3 (в [°] /о)	86	80,7	71

Размеры нижней челюсти для индрикотериид, повидимому, очень мелкие: длина P_3-M_3 249,4 мм (длина тех же зубов у I. transuralicum 296 мм и 331 мм, у A. prohorovi 306 мм и 328,4 мм).

Нижние коренные зубы (рис. 1, 2, табл. 2). P_2 не сохранился.

Таблица 2

Нижние премоляры и моляры (в мм)

№№ п/п	Промеры и индексы	Benaratherium calistrati (колл. Сект. палеоб., № 7/15)				
		P_3	P_4	M_1	M_2	M_3
1	Длина	38	44,5	52	56	57,8
2	Ширина (наибольшая)	27,3	33	35	36	35,6
3	Ширина посредине металофида	23,2	29	—	—	—
	Индекс 3:2 (в [°] /о)	84,8	87,7	—	—	—

P_3 имеет типичное для индрикотериид строение: коронка заметно сужена в переднем отделе; наружная стенка металофида образует резко выраженную складку (вдоль бороздки, отделяющей металофид от гиполофида), имеющую бугристое строение; металофид значительно приподнят над гиполофидом; сильно развитый воротничок окружает всю коронку зуба. Однако передняя часть зуба сильнее сужена, чем у известных представителей Indricotherium и имеет слегка заостренный конец (сходство с Aralotherium, для которого подобная форма премоляров, как указала нам В. И. Громова, является характерной).

P_4 также несколько сильнее сужен в переднем отделе, чем у представителей Indricotherium. Кроме того, в отличие от последних, у бенаратерия задняя ветвь гиполофида P_4 достигает внутреннего края зуба (особенность, которую В. И. Громова указывает в качестве одного из отличительных признаков Aralotherium), хотя заметна все же некото-

рая обособленность столбика, помещающегося у ее внутреннего конца (энтоконид). По этим признакам бенарский род занимает промежуточное положение между известными нам индрикотериями и аралотериями (у последних энтоконид полностью сливается с задней ветвью гиполофида).

Металофид так же приподнят над гиполофидом, как и у *P.*. Складка наружной стенки металофида развита слабее, чем на третьем премоляре. Довольно высокий воротничок окружает все стороны зуба. Моляры мало отличаются от тех же зубов известных нам индрикотериев. Характерно только наличие у них несколько более развитого, чем у других индрикотеринд, воротничка.

Здесь уместно вспомнить об описанной нами ранее из Бенары очень мелкой *os lunatum* „индрикотерия“⁽⁵⁾, которая, по всей вероятности, также относится к *Benaratherium callistrati*.

Эта кость (рис. 3, табл. 3) по ряду признаков занимает промежуточное положение между полулунными костями *Indricotherium* и *Aralotherium**. С полулунной костью индрикотерия ее сближают менее значительная, чем у аралотерия, скошенность задне-наружного

Таблица 3

Os lunatum (в мм)						
№	Промеры и индексы	Benaratherium callistrati (Грузия) № 7/5	Indricotherium transuralicum (Казахстан)		Aralotherium prohorovi (Казахстан)	
			№ 1748a/4	№ 478—350	№ 210—1	№ 210—2
1	Полная высота	75	111,4	125	97	99
2	Высота передней поверхности	47	ок. '59	68	53,2	56
	Индекс 2:1 (в ‰)	62,6	ок. 52,8	54,2	54,8	56,6
3	Наибольшая ширина	53	89,1	102	—	75,6
	Индекс 3:1 (в ‰)	70,5	80	81,6	—	76,4
4	Поперечник	81,8	128	—	116,2	118
5	Угол наклона фасетки для os magnum к горизонтальной плоскости	37°	ок. 50°	53°	48°	49°

отдела верхней суставной поверхности и присутствие фасетки для *os scaphoideum* на внутренней стороне ее заднего отростка. Сходство с *os lunatum* аралотерия выражается в наличии заметного, хотя и не столь резкого, как у *A. prohorovi*, понижения переднего отдела верхней суставной поверхности и в более симметричном, чем у индрикотериев, строении всей кости, связанном с приближением к медиаль-

* Как указала нам В. И. Громова, в нашу статью⁽⁵⁾ прокралась неточность вызванная, повидимому, путаницей в этикетках. В ней дается сравнение бенарской *os lunatum* с той же костью аралотерия, ошибочно относимой к индрикотерия.

ной плоскости клювовидно выступающего гребня нижней стороны, образуемого фасетками для os magnum и os unciiforme (рис. 3, х).

К числу важных особенностей os lunatum бенарской формы, кроме очень мелких размеров, относятся меньшая, чем у *Indricotherium* и *Aralotherium*, выпуклость верхней суставной поверхности (индекс высоты передней стороны к полной высоте кости в % у бенарской формы 62,6, у *Indricotherium transuralicum* 54,2, у *Aralotherium prohorovi* 54,8 и 56,6), довольно значительное сужение заднего отдела кости, относительно большая, чем у других индрикотериид, высота, полное выклинивание кзади фасетки для os unciiforme, резкая обособленность и расположение только по внутреннему краю кости нижне-передней фасетки для os scaphoideum, менее наклонное, чем у индрикотерия и аралотерия, положение фасетки для os magnum и более развитые, чем у обеих этих форм, боковые впадины, служащие для прикрепления межкостных связок.

Указанные особенности бенарской os lunatum, безусловно, связаны с увеличением неподвижности лучезапястного сустава, упрочением запястья и выпрямлением конечности бенарской формы, а также с дальнейшим оттеснением у нее назад боковых пальцев и усилением среднего пальца.

Таким образом, *Benaratherium callistrati* является самым мелким из известных нам в настоящее время индрикотериид. По некоторым признакам (цельная задняя ветвь гиполофида премоляров, заостренность их переднего конца и другие) он сходен с аралотериями, по другим (развитие валиков на премолярах, сходство в строении моляров и другие) приближается к индрикотериям и, наконец, по ряду важных особенностей (очень мелкие размеры, высокая челюсть и другие) отличается как от тех, так и от других.

Такое, до некоторой степени промежуточное между среднеолигоценовым *Indricotherium* и нижнемиоценовым *Aralotherium*, положение *Benaratherium callistrati* возможно свидетельствует об его верхнеолигоценовом возрасте. Этому предположению не противоречат ни данные стратиграфии, ни состав бенарской фауны ископаемых млекопитающих (2, 5).

Сектор палеобиологии
Академии наук Грузинской ССР

Л. Ч. ԳԱԲՈՒՆԻՍ

Indricotheriidae-ի յուրահատուկ ներկայացուցչի մասին, Վրաստանի օլիգոցենից

Վրաստանի օլիգոցենի կաթնասունների նոր մատերիալների մեջ, որոնք հայտնաբերվել են հեղինակի կողմից 1954 թ. ամռանը Ադիգենի շրջանի Բենարա գյուղի շրջակայքի ավազաքարերի շերտերում, ուշադրության արժանի է Indricotheriidae ընտանիքի լատիբեր ներկայացուցչի ստորին ծնոտի կտորը:

Այս մնացորդը ուշագրավ է նրանով, որ վերջինս հնարավորութուն է տալիս պարզաբանելու Բենեթրայի ձևի մի շարք կարևոր հատկություններ, քանի որ այդ ձևը մինչև այժմ հայտնի է եղել ծայր աստիճան սակավ մնացորդներով:

Գտնված ծնոտի մնացորդը հեղինակը վերագրում է Indricotheriidae ընտանիքի նոր սեռին՝ Benarathrium gen nov. Ընդունելով այս սեռի ղեկավար Benaratherium callistrati sp. nov ի պատիվ Վրաստանի հարավի գեոլոգիական կառուցվածքը ուսումնասիրողներից մեկի՝ կալիստար Եվստաֆևիչ Գարունիայի:

Հեղինակը նոր հայտնաբերած ծնոտի մնացորդը համեմատում է Indricotherium և Aralotherium սեռերի ծնոտների հետ և գտնում է, որ մի շարք հատկանիշներով (նախարմատային ատամների զիպոլոֆիդի հետին ամբողջական ճյուղ, նրանց առջևի վերջավորության սրություն և այլն) նա նման է Aralotherium-ին, այլ հատկանիշներով (նախարմատային ատամների թմբերի զարգացում, արմատային ատամների հատկանիշների նմանություն և այլն) նա նման է Indricotherium-ին, և վերջապես մի շարք կարևոր հատկանիշներով (շատ փոքր չափեր, բարձր ծնոտ և այլն) տարբերվում է թե մեկից և թե մյուսից:

Այսպիսով, հեղինակը գալիս է այն եզրակացության, որ Բենեթրայի սեռը գրավում է միջանկյալ տեղ Indricotherium և Aralotherium սեռերի միջև:

Benaratherium callistrati-ի որոշ չափով միջանկյալ դիրքը միջին օլիգոցենի Indricotherium և ստորին միոցենի Aralotherium սեռերի միջև, հավանաբար, վկայում է նրանից վերին օլիգոցենի հասակի մասին:

Այս ենթադրությանը չեն հակասում ստրատիգրաֆիական տվյալները, և ոչ էլ Բենեթրայի բրածո կաթնասունների ֆաունայի կազմը:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Л. К. Габуния, ДАН СССР, т. LXXXI, 6(1951). ² Л. К. Габуния, „Природа“, 4, 1953. ³ А. А. Борисяк, Изв. АН СССР, т. XI (1947). ⁴ Coper Forster G. Beluchitherium osborni Philos. Trans. Royal Soc., London, S. B, 212, 1924. ⁵ Л. К. Габуния, Сооб. АН Грузинской ССР, 3, 1951.

СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

Н. В. Мирзоева

Новые виды акантолимонов из флоры Армении

(Представлено А. Л. Тахтаджяном 14.III.1955)

Acantholimon vedicum N. Mirz. Секция *Staticopsis* sp. nova — Акантолимон ведийский. — Подушки плотные, до 25 см в диаметре. Ветви короткие. Листья однолетних побегов довольно многочисленные, 2—3 см дл. и 1 мм шир., снизу плоские, сверху трехгранные, светлозеленые, голые, внизу по краю редко и коротко ресничатые, вверху с твердым, часто фиолетовым острием. Нижние листья немного короче и шире верхних. Цветоносы до 15 см дл., простые, извилистые, очень ломкие, вместе с осью колоса густо и коротко жестко опушенные и покрытые мелкими известковыми чешуйками. Колоски одноцветковые, до 10—11 мм дл., в довольно длинном колосовидном соцветии. Прицветников три, голые, иногда покрытые известковыми чешуйками. Наружный прицветник 7—9 мм дл. или (редко) равен внутренним, обычно значительно превышает трубку чашечки, продолговато-ланцетный, от основания постепенно заостренный, с довольно длинным, толстым, нередко надвое расщепленным острием, по краю узко перепончато-окаймленный; внутренние длиннее, реже равны трубке чашечки, вверху туповато-заостренные или закругленные, с коротким острием, по краю широко перепончато-окаймленные. Чашечка 10—11 мм дл. Трубка чашечки опушенная, 6—7 мм дл., отгиб ее белый, около 4 мм шир., с темными, обычно выступающими за край, в нижней половине опушенными жилками. Лепестки яркорозовые. Цветет в мае. Плодоносит в июне.

Произрастает на южных, сухих каменистых склонах с фрига-ноидной растительностью в Армении.

Тип: Ведийский район. Известняковый хр. Боз-Бурун. 28.V.1947 г. А. Ахвердов и Н. Мирзоева. Хранится в гербарии им. В. Л. Комарова Ботанического института АН АрмССР в гор. Ереване.

Сродство: Вид очень близок к *A. tenuiflorum* Boiss. Отличается от него короткими, простыми, коротко опушенными, очень ломкими цветоносами; короткой, слабо извилистой, жестко и коротко опушенной осью колоса с колосками, расположенными на ней внизу на расстоянии, равном или несколько превышающем их длину, вверху на рассто-

янии, равном или меньшем длины трубки чашечки; длинным наружным прицветником, обычно значительно превышающим внутренние прицветники и трубку чашечки; жилками отгиба чашечки, часто превышающими его край.

Pulvinuli compacti, ad 25 cm in diametro; rami breves; folia horizontalia sat numerosa, 2—3 cm longa et 1 mm lata, subtus plana, supra triquetra, pallide viridia, glabra in parte inferiore ad margines breviter et sparse ciliata, apiculo rigido, saepe violaceo munita, inferiora superioribus subbreviora et sublatiora. Scapi ad 15 cm longi, simplices, flexuosi, fragilissimi, una cum spicae rachide dense et breviter hirsuti, minute calcareo-squamulosi; spiculae uniflorae, 10—11 mm longae, in inflorescentiam spiciformem sat longam congestae; bractae 3, glabrae, interdum calcareo-squamulosae; exterior 7—9 mm longa, interioribus longior vel (raro) aequalis, tubum calycinum vulgo valde superans, oblongo-lanceolata a basi sensim acuminata, acumine sat longo crasso haud raro bifido, anguste membranaceo-marginata; interiores tubo calycis longiores, rarius aequilongae, apice obtusiusculo-acuminatae vel rotundatae, acumine brevi, margine late membranaceo-marginatae; calyx 10—11 mm longus, tubo pubescente 6—7 mm longo, limbo albo ca 4 mm lato, nervis fuscis in marginem pro more superantibus, in parte inferiore pubescentibus perscurus; petala intense rosea. Floret Majo, fluctiferat Junio-Julio.

Habitat in declivibus meridionalibus siccis lapidosis una cum plantis phryganoideis in Armenia.

Typus: districtus Vedi montium Bos-Burun jugum calcareum 28.V.1947 A. Akhverdov et N. Mirzoeva legerunt specimen ex jugo Bos-Burun describitur. In herbario nomine V. L. Csmarovii Instituti Botanici Academiae Scientiarum Armeniae in Erevan conservatur.

Affinitas: Species A. tenuifolio proxima, a quo scapis brevibus simplicibus breviter pilosis minutissimis, spicae rachide brevi, vix flexuosa, breviter hirsuta, inter spiculas distantia inferne las aequante vel vix superante superne calycis tubo aequilonga vel brevior, bractea exterior longior bracteis interioribus et calycis tubo multo longior, limbi calycini nervis marginem saepe superantibus.

Acantholimon fedorovii Tamamsch. et N. Mirz.—Секция Tragacanthina Bge. sp. nova.—Акантолимон Федорова.—Подушки плотные, ветви до основания покрыты старыми листьями. Все листья почти горизонтально сидячие, снизу плоские, сверху трехгранные, сизоватые, голые, по краю гладкие или в нижней половине более или менее коротко и редко ресничатые, у основания опушенные. Нижние листья отличаются от верхних, значительно короче и шире. Цветоносы не превышают листья, в нижней половине более или менее густо опушенные. Колоски многочисленные, очень мелкие, 6—7 мм дл., собранные в короткий, сжатый с боков двурядный колос. Ось соцветия голая, блестящая. Прицветников три, все голые, блестящие, по краю пленчато-окаймленные, наружный около 3 мм дл., значительно короче двух внутренних, яйцевидно-ланцетный, с едва заметным острием, внутренние едва неравные, около 4 мм дл., более широко окаймлен-

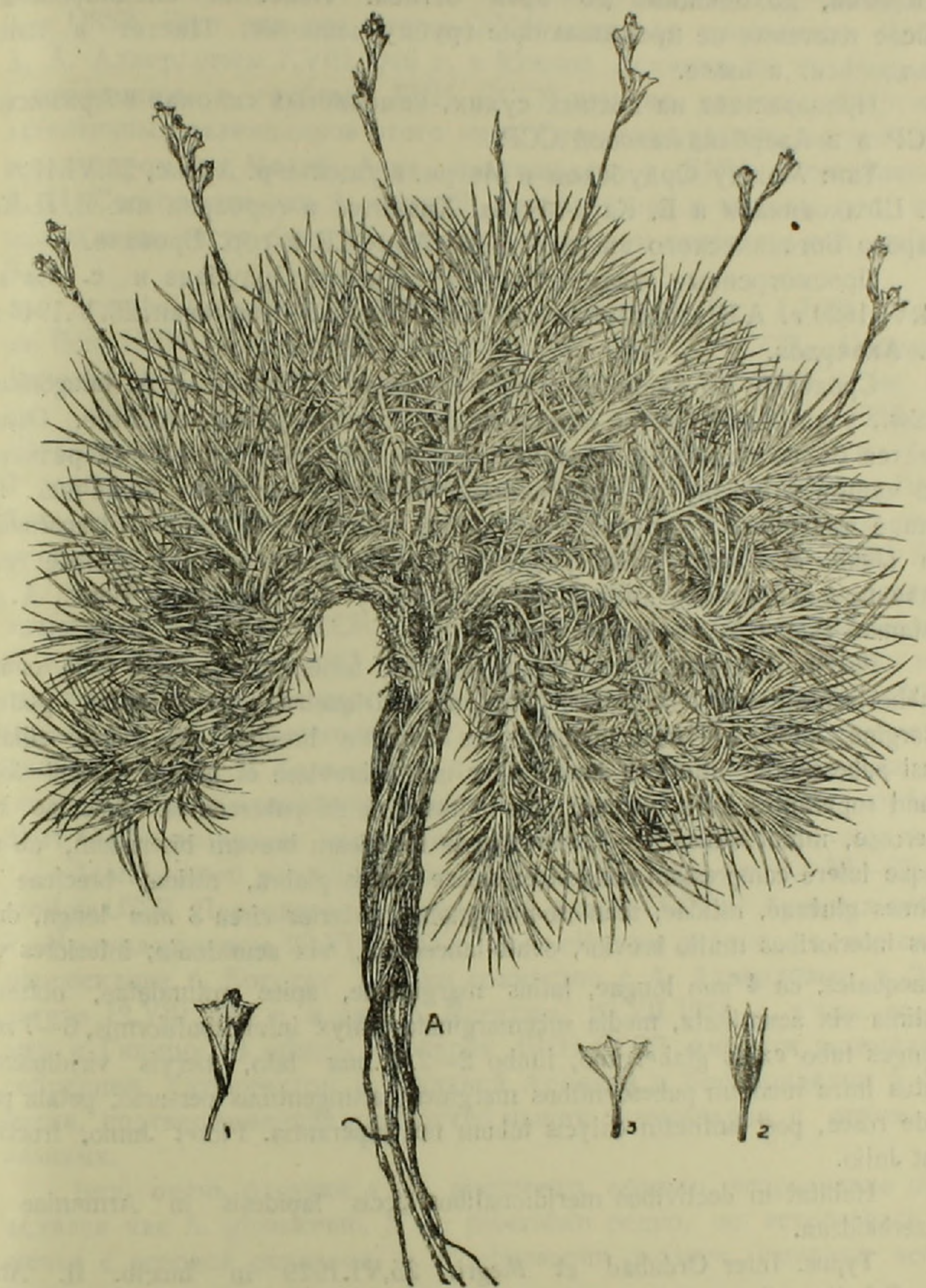


Рис. 1. *Acantholimon vedicum* N. Mirz.

А — общий вид; 1 — цветок; 2 — прицветники; 3 — чашечка.

ные, вверху округлые, тупые; самый внутренний с едва заметным острием, средний слегка выемчатый. Чашечка воронковидная, 6—7 мм дл. Трубка чашечки снаружи совершенно голая, отгиб ее 2—2,5 мм шир., с зеленоватыми, в нижней половине изнутри опушенными жилками, доходящими до края отгиба. Лепестки бледнорозовые, после цветения не превышающие трубку чашечки. Цветет в июне, плодоносит в июле.

Произрастает на южных сухих, каменистых склонах в Армянской ССР и в Азербайджанской ССР.

Тип: Между Ордубадам и Мегри, в ущелье р. Аракс, 25.VI.1929 г. А. Шелковников и Е. Кара-Мурза. Хранится в гербарии им. В. Л. Комарова Ботанического института АН АрмССР в гор. Ереване.

Просмотренные экземпляры: Окрестности Ордубада и с. Сачал, 24.VI.1929 г. А. Шелковников и Е. Кара-Мурза.—Карчеван, 26.V.1948 г., А. Ахвердов.

Сродство: по характеру листьев имеет сходство с *A. talagonicum* Boiss., у которого листья также почти горизонтально сидячие. Отличается более коротким цветоносом и значительно меньшими размерами чашечки и изнутри опушенными жилками отгиба чашечки. По длине цветоноса и характеру опушения листьев сходен с *A. tragacanthina* (Jaub. et Spach) Boiss. Такие же короткие цветоносы, равные или едва превосходящие листья, встречаются у *A. chirazianum* Boiss., *A. gulistanum* Bge и *A. viscidulum* Boiss.

Pulvinuli compacti; rami usque ad basin foliis vetustis tecti; folia omnia subhorizontaliter sessilia subtus plana, supra triquetra, glaucescentia, glabra, margine laevia vel infra medium plus minusve breviter et sparse ciliata, basi pubescentia; inferiora superioribus multo breviora et latiora. Scapi folia haud superantes infra medium plus minusve dense pubescentes. Spiculae numerosae, minutissimae, 6—7 mm longae in spicam brevem biserialem, ab utroque latere compressam congestae; spicae rachis glabra, nitida; bractee 3-omnes glabrae, nitidae, scanioso-marginatae, exterior circa 3 mm longa, duabus interioribus multo brevior, ovato-lanceolata, vix acuminata; interiores vix inaequales, ca 4 mm longae, latius marginatae, apice rotundatae, obtusae; intima vix acuminata, media submarginata; calyx infundibuliformis, 6—7 mm longus tubo extus glaberrimo, limbo 2—2,5 mm lato, nervis viridiusculis intus infra medium pubescentibus marginem attingentibus persurso; petala pallide rosea, post anthesin calycis tubum nec superantia. Floret Junio, fructificat Julio.

Habitat in declivibus meridionalibus siccis lapidosis in Armeniae et Azerbaidzan.

Typus. Inter Ordubad et Megri. 25.VI.1929 in faucib. fl. Arax A. Schelkovnikov et. E. Kara-Murza. In herbario nomine V. L. Comarovii Instituti Botanici Academiae Scientiarum Armeniae in Erevan conservatur.

Specimina examinata: Karczevan, 26.V.1948. A. Akhverdov.

Affinitas: species haec foliis subhorizontaliter sessilibus cum *A. talagonico* congruit, sed scapo brevior, calyce minore, limbo calycis nervis intus

pubescentibus percurso differt; scapo et foliorum pubescentia *A. tragacanthinae* (Jaub. et Spach) Boiss. similis est scapos breves foliis aequilongos vel vix longiores *A. chirazianum* Boiss., *A. gulistanum* Bge et *A. viscidulum* Boiss. exiam habent.

Acantholimon calvertii Boiss., 1859. Diag. Ser., 2,4:65.—Novitas pro flora USSR. Этот вид для флоры СССР никем не приводился. Собран А. А. Ахвердовым 7.VIII.1946 г. в Южной Армении на г. Араи-Лер. К сожалению, в гербарии БИН СССР нам не удалось обнаружить автентичных экземпляров этого вида. Сравнение нашего материала с экземпляром из Малой Азии, хранящимся в БИН, определенным Д. И. Сосновским как *A. calvertii*, приводит нас к выводу, что наши экземпляры могут быть с полным основанием отнесены к *A. calvertii* Boiss.

Acantholimon acerosum (Willd.) Boiss., 1846. Diagn. Ser., 1,7:80.—Novitas pro flora USSR. Приводится впервые для флоры СССР. Собран в Армении А. Шелковниковым и Е. Кара-Мурза 11.VIII.1929 г. на южных склонах Селимского перевала и Ш. Асланян 23.VII.1950 г. в Даралагезе, к северу от с. Хачик в ущелье левого притока р. Арпа. В гербарии БИН СССР имеются подлинные экземпляры из Малой Азии, которые приводятся у Буассье (1879). Наши экземпляры от них не отличаются, что позволяет нам отнести их к *A. acerosum* (Willd) Boiss.

Acantholimon echinus (L.) Boiss. Novitas pro flora USSR. Приводится впервые для флоры СССР. В Армении собран А. Шелковниковым и К. Кара-Мурза 2.VIII.1927 г. на Гюнейском побережье оз. Севан и нами совместно с А. Ахвердовым в Даралагезе, в окр. с. Гнишик 13.VII.1954 г. Сравнение наших экземпляров с образцами, которые цитируются у Буассье из сборов Хельдрейха и Орфанидеса (Греция, Анатолия), а также Котиш (Киликийский Тавр), хранящимся в общем гербарии БИН СССР, позволяет нам отнести наши экземпляры к данному виду.

Acantholimon ruberulum Boiss. et Bal., 1859. Diagn. Ser 2,4:62.—Novitas pro flora USSR. Приводится впервые для флоры СССР. В Армении собран Я. Мулкиджаняном 29.VIII.1953 г. в Талинском районе, на восточном макросклоне г. Богутлу и нами совместно с А. Ахвердовым в Даралагезе 12.VIII.1954 г. в окр. с. Енгиджа 20.VII.1954 г. в окр. сс. Гошак и Гнишик. В общем гербарии БИН СССР имеются экземпляры, собранные Хаузкнехтом в Западной Армении и Борлиоллером в Анатолии, подтверждающие тождество наших экземпляров с этими образцами.

Вид, очень близкий к *A. glutaceum*, обычно неправильно определялся как *A. glutaceum*. У *A. ruberulum* редко, но встречается чашечка с розовой оканной, у *A. glutaceum* оканна чашечки всегда белая.

Acantholimon avenaceum Bge, 1872. Mem. Akad. Sc. Petersb., VII Ser. 18,2:25.—Novitas pro flora Transcaucasica. Приводится впервые для Закавказья. Собран нами совместно с А. Ахвердовым в Южной Армении

27.X.1947 г. в окр. с. Веди на хр. Боз-Бурун. От имеющегося в гербарии БИН СССР автентичного экземпляра отличается белой окраиной чашечки. В том же гербарии хранятся многочисленные сборы из различных районов Средней Азии и Ирана, отличающиеся от автентичного белой окраиной чашечки. При обработке рода *Acantholimon* для „Флоры СССР“ И. А. Линчевский все эти экземпляры отнес к *A. avenaceum*. Мы также не считаем этот признак достаточным для выделения самостоятельного вида и находим правильным наш экземпляр отнести к *A. avenaceum*. Bge.

Acantholimon lepturoides (Jaub. et Spach) Boiss. 1846. Diagn. Ser., 1 7:77—*Statice lepturoides* Jaub. et Spach. 1842—1843. Pl. Or., 3,1:163. Novitas pro flora Armeniae.—Для Армении приводится впервые. К сожалению, автентичного экземпляра я не видела, но от описания этого вида у Бунге (1872) отличается сильно опушенными цветоносом и осью соцветия и длиной наружного прицветника. Считая эти признаки недостаточными для выделения самостоятельного вида, находим возможным наши экземпляры отнести к *A. lepturoides* (Jaub. et Spach) Boiss.

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

Ն. Վ. ՄԻՐԶՈՒՎԱ

Փշուքարձի ցոր տեսակներ Հայաստանի Ֆլորայից

Տվյալ հոդվածում տրված է *Acantholimon* ցեղի (փշարարձ) երկու նոր տեսակների նկարագրությունը *A. vedicum* N. Mirz, sp. nova, *A. fedorovii* Tamamsch. et N. Mirz. sp. nova և հայտնաբերված են նրանց չորս նոր տեսակներ՝ *A. Calvertii* Boiss., *A. acerosum* (Willd.) Boiss., *A. echinus* (L.) Boiss., *A. puberulum* Boiss. et Bal. ՍՍՌ-ի և երկու նոր տեսակներ *A. avenaceum* Bge., *A. lepturoides* (Jaub. et Spach) Boiss. ՀՍՍՌ-ի ֆլորայի համար:

ФИТОПАТОЛОГИЯ

Г. А. Арзуманян

Получение чистой культуры гриба
из пораженной древесины

(Представлено В. О. Гулканяном 20. VII. 1955)

Способ получения чистой культуры гриба из образцов пораженной древесины описан С. И. Ваниным (¹). Приспособления, разработанные для производства операций при этом способе, описаны в работе Э. Губерта (²).

Способ этот обладает тем недостатком, что при укладке кусочков древесины на искусственную питательную среду затрудняется соблюдение условий стерильности. Попадающие на поверхность кусочков древесины споры посторонних грибов прорастают на среде. Укладка кусочков древесины в пробирки над пламенем спиртовки с предварительным их фламбированием приводит часто к гибели гиф гриба в поверхностных слоях древесины, в результате чего в дальнейшем гриб на среде часто не прорастает вовсе.

После ряда опытов нами был сконструирован и построен прибор, позволяющий получать из образцов пораженной древесины чистую культуру гриба. Прибор устроен так, что при инокуляции возможность попадания посторонней инфекции исключена.

Ниже приводится описание прибора.

К металлическому кольцу 1 (фиг. 1) укреплен карман 2, представляющий собой открытую сверху прямоугольную коробку, размеры которой позволяют укладывать в него образцы древесины в виде прямоугольной призмы величиною сторон $20 \times 20 \times 30$ мм. На стенке кармана, обращенной к центру кольца, имеется отверстие, против которого в кольце укреплена втулка 3. На конце втулки имеется нарезка. На втулку навинчен колпачок 4. Через втулку проходит стержень 5, на одном конце которого закреплена рукоятка 6, для вращения и перемещения стержня вдоль его продольной оси, а на другом—бур 7. Последний представляет собой стальную трубку с нанесенными на конце режущими зубцами. Трубка имеет продольную прорезь. Колпачок 4 прижимает к стержню и втулке прокладку из

ваты 8, предохраняющую колбу от попадания спор посторонних грибов сквозь промежуток между стержнем и втулкой.

К кольцу 1 сверху закреплена верхняя часть с горлышком, разрезанной приблизительно на половине высоты, 0,25 л колбы Эрленмейера 9. Снизу к кольцу закреплена нижняя часть колбы с дном 10.

В опытном экземпляре все детали, за исключением бура, были изготовлены из латуни и залужены. Для прикрепления частей стеклянной колбы к металлическому кольцу был применен клей БФ-2.

Получение культуры гриба из образца древесины сводится к следующему. На дно колбы наливается искусственная питательная среда. Колба закрывается ватной пробкой и помещается в автоклав, где стерилизуется при давлении 1,5 атм в течение 15 мин.

После извлечения колбы из автоклава и остывания среды через горлышко колбы в карман 2 кладется образец пораженной дре-

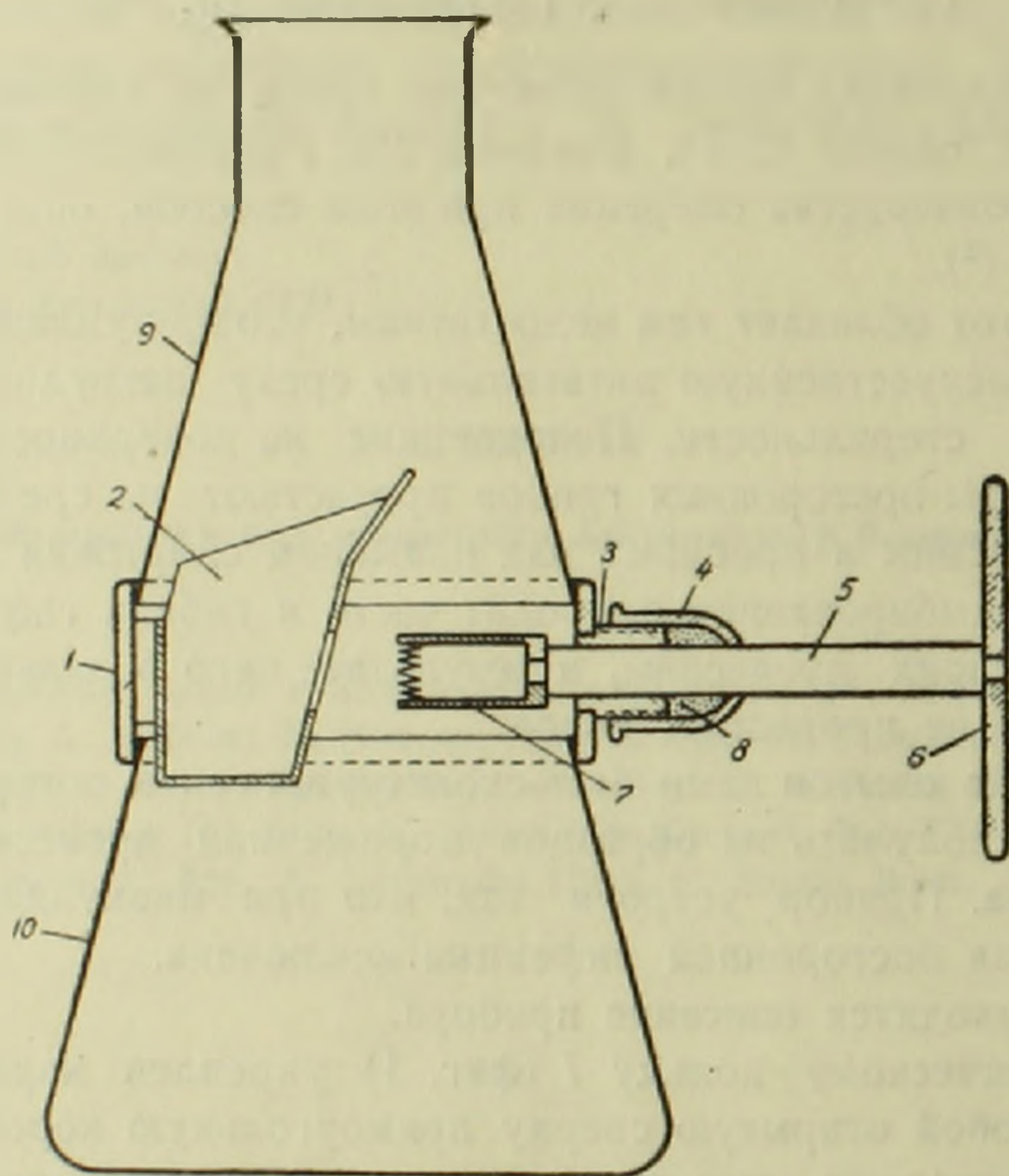


Рис. 1.

весины, из которого требуется получить культуру гриба. Перед укладкой образец с торца насаживается на иглу и несколько раз проводится через пламя спиртовой горелки, далее, в стерильных условиях той же иглой вводится через горлышко в колбу и помещается в указанный карман. Образец вырезается в форме прямоугольной призмы размерами около $20 \times 20 \times 30$ мм (последний размер вдоль волокон) так, чтобы он захватил ту часть древесины, где внешне здоровые слои граничат с пораженными. В этих частях обычно имеется наибольшая вероятность наличия жизнедеятельных гиф гриба.

Перед тем, как начать высверливать образец, выступающая наружу часть стержня обтирается спиртом. Далее поддерживанием стержня над пламенем горелки производится нажатие на рукоятку до тех пор, пока бур, укрепленный на конце стержня, пройдет через отверстие в стенке кармана и упрется в образец. Затем производится вращение рукоятки с одновременным нажатием на нее. Этим достигается вырезание из образца пробы, в виде цилиндрика, который остается внутри полого бура.

После того как бур достигает задней стенки кармана и цилиндрик полностью вырезается стержень вытягивается обратно. Далее, в стерильных условиях, над пламенем спиртовой горелки, колба открывается и в нее вводится игла, концом которой через продольную прорезь в буре выдвигается находящийся внутри его вырезанный цилиндрик, который затем падает на поверхность среды. Этим достигается заражение последней. После того как грибок развивается по поверхности среды обычным путем из колбы делается пересев.

В наших опытах первоначально в качестве бура было применено спиральное сверло. Предполагалось, что образующаяся при сверлении образца стружка, высыпаясь из отверстия и попадая на поверхность среды, приведет к ее заражению. Однако первые же опыты не дали результатов. Рассыпанная по поверхности среды стружка не давала прорастаний гиф гриба. Это, повидимому, объясняется тем, что при высверливании древесины спиральным сверлом в получающейся мелкой стружке гифы гриба оказываются сильно изрезанными, что сказывается на их дальнейшей жизнедеятельности.

Для облегчения операции по извлечению вырезанного цилиндрика из бура последний может быть снабжен специальным устройством в виде выталкивателя для извлечения проб. При его устройстве стержень, к которому крепится бур, представляет собой полую трубку, внутри которой помещается стержень-выталкиватель. Для избежания попадания посторонней инфекции через промежуток между выталкивателем и трубкой на конце трубки, непосредственно за рукояткой, делается нарезка, на которую насаживается колпачок, прижимающий к выталкивателю прокладку из ваты, в виде сальника, аналогично тому, как это сделано на втулке 3.

Результаты испытания прибора, оказавшиеся вполне положительными, в сочетании с тем, что конструкция его несложна и он легок в изготовлении, позволяют рекомендовать его к широкому применению в практике исследования грибных поражений древесины.

Институт строительных материалов и
сооружений Академии наук Армянской ССР

**ՍՈՒՅԻ ՄԱՐԶՈՒՐ ԿՈՆԼՍՏՈՒՐԱՅԻ ԱՄԱԳՈՒՄԸ ԱԽՏԱԽԱՐՎԱԾ
ՓԱՅՄԱՆՈՒՄՆԵՐԻՑ**

Սոույի մարուր կոնստուրայի ստացման եղանակը նկարագրված է Ս. Ի. Վանինի (1) կողմից: Այդ եղանակը ունի այն թերութիւնը, որ շատ դեպքերում հիմնական սնկի հետ մեկտեղ միջավայրի վրա աճում են կողմնակի սնկեր, կամ էլ սուսկ բոլորովին չի աճում:

Սոույի մարուր կոնստուրայի ստացման համար առաջարկված է մի փորձասարք (նկ. 1):

Սրվակի հատակին լցվում է արհեստական միջավայր: Սրվակը փակվում է բամբակյա խցանով և ավտոկլավում ստերիլիզացման է ենթարկվում 1,5 մլ ճնշման տակ: Միջավայրի սառչելուց և ամրանալուց հետո սրվակի մեջ մտցվում է մակերեսից ստերիլիզացված $20 \times 20 \times 30$ մմ չափեր ունեցող ախտահարված փայտանյութի նմուշը, որը զետեղվում է փորձասարքի տուփի ձև ունեցող դրպանի մեջ (2, նկ. 1): Սրվակը նույն ստերիլ պայմաններում փակվում է բամբակյա խցանով: Այնուհետև զայլիկոնը (7) մոտեցվում է նմուշին, պատեցվում և նմուշը փորվում է: Շնորհիվ զայլիկոնի սնամեջ և զլանաձև լինելուն, նմուշից դուրս է բերվում փայտանյութի մի կտոր, որը հատուկ ասեղով հանվում է զայլիկոնից:

Ուս հանգեցնում է նրան, որ միջավայրի վրա այդ ախտահարված փայտանյութի կտորից աճում է սուսկը:

ЛИТЕРАТУРА — ԴՐԱՎԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ С. И. Ванин, Методы исследования грибных болезней леса и повреждений древесины, Гослестехиздат, 1934. ² Э. Губерт, Phytopathology, v. 47, № 7, 1953.