

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՐ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

XVI, № 2

1953

Խմբագրական կոլեգիա

Գ. Ս. ԴԱՎԻԹՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ իսկական անդամ,
Ա. Լ. ԹԱԽՏԱԶՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անդամ,
Մ. Մ. ԼԵՔՏԻՆՎ (պատ. խոսնակագր), Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐ-
ՋՈՒՄՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ իսկական անդամ (պատ. լսարան-
գիր), Ա. Լ. ՄՆՋՈՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անդամ,
Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՐ ԳԱ թղթակից անդամ,
Մ. Գ. ՆԵՐՍԻՍՅԱՆ, ՀՍՍՐ ԳԱ իսկական անդամ:

Редакционная коллегия

В. А. АМБАРЦУМЯН, действ. чл. АН Арм. ССР
(отв. редактор), Г. С. ДАВТЯН, действ. чл. АН
Арм. ССР, М. М. ЛЕБЕДЕВ (отв. секретарь),
А. Л. МНДЖОЯН, чл.-корресп. АН Арм. ССР,
А. Г. НАЗАРОВ, чл.-корресп. АН Арм. ССР,
М. Г. ПЕРСИСЯН, действ. чл. АН Арм. ССР,
А. Л. ТАХТАДЖЯН, чл.-корресп. АН Арм. ССР.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՐ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ

Ե Ր Ե Վ Ա Ն

Е Р Е В А Н

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

էջ

Մաքեմատիկա

Գ. Մ. Միրախյան—Անընդհատ ֆունկցիաների մոտավորության մի զուգամետ
եղանակի մասին 33

Ֆիզիկա

Ն. Մ. Քոչարյան, Մ. Տ. Այվազյան, Ս. Դ. Կսյժմազով, Ջ. Ա. Կիրակոսյան
և Հ. Ս. Ալեխանյան—Պրոտոնների անկյունային բաշխումը 39

Երկրաբանություն

Լ. Ա. Վարդանյանց, ՀՍՍՌ ԳԱ Թղթակից անդամ—Պլագիոկլազի կրկնակնե-
րում երկրորդ պինակոիդի ախրոդ դերի պատճառների մասին 45

Բույսերի սիստեմատիկա

Լ. Մ. Կեմուլարիա-Նաթաձե—Հայաստանից Hieracium L. ցեղի երեք նոր
տեսակներ 49

Միջատաբանություն

Ա. Ա. Շահակիբեյզ և Ա. Ե. Տերսերյան—Գոռուկների էգերի սեռական ապա-
րատի հավելվածների մորֆոլոգիական կազմության մասին 53

СОДЕРЖАНИЕ

Математика	Стр.
Г. М. Миракьян—Об одном сходящемся процессе приближения непрерывных функций	33
Физика	
Н. М. Кочарян, М. Т. Айвазян, С. Д. Кайтмазов, З. А. Киракосян, А. С. Алексанян—Угловое распределение протонов	39
Геология	
Л. А. Варданянц, чл.-корресп. АН Арм. ССР—Причины господствующей роли второго пинакоида в двойниках плагиоклаза	45
Систематика растений	
Л. М. Кемулария-Натадзе—Новые виды рода <i>Hieracium</i> L. из Армении	49
Энтомология	
А. А. Штакельберг и А. Е. Тертерян—О морфологическом строении придатков полового аппарата самок слепней (Diptera, Tabanidae)	53

Г. М. Миракьян

Об одном сходящемся процессе приближения непрерывных функций

(Представлено А. Л. Шагиняном 10 X 1952)

Содержание настоящей статьи дополняет результаты, полученные в ⁽¹⁾ и ⁽²⁾, где речь шла о равноотстоящих узлах.

Составим последовательность из натуральных чисел:

$$m(m_1, m_2, \dots, m_r, \dots) \quad (1)$$

$$\lim m = +\infty,$$

а также последовательность, элементы которой действительные положительные числа

$$n(n_1, n_2, \dots, n_r, \dots), \quad (2)$$

причем так, что

$$\lim \sqrt{\frac{m}{n}} = r > 0. \quad (3)$$

Можно выбирать последовательности (1) и (2) так, чтобы число r было равно любому действительному положительному числу.

В последующем используется хорошо известное разложение

$$e^{nx^2} = \sum_{k=0}^{\infty} \gamma_k x^{2k}, \quad (4)$$

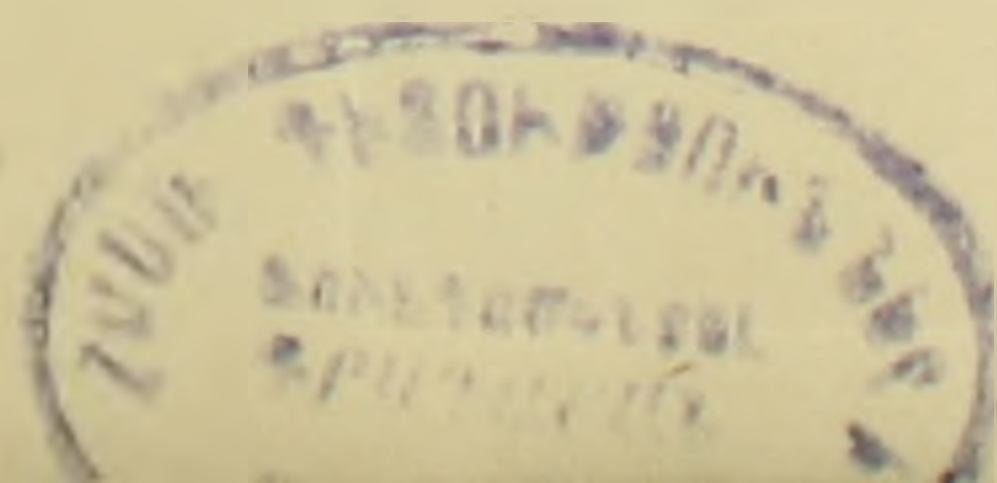
где $\gamma_k = \frac{n^k}{k!}$. Это разложение справедливо (ограничиваясь действительными значениями x) при $-\infty < x < +\infty$. Обозначим через

$$A_{n,m}(x) = \sum_{k=m+1}^{\infty} \gamma_k x^{2k} e^{-nx^2}; \quad (5)$$

тогда полагая, что ρ любое действительное число из интервала $(0, r)$, легко доказать, что

$$\lim_{n \rightarrow \infty} A_{n,m}(x) = 0$$

равномерно относительно x в сегменте $[0, \rho]$.



Пусть $f(x)$ любая непрерывная в сегменте $[0, \rho]$ функция. Обозначим через $M = \max |f(x)|$ при $0 \leq x \leq \rho$.

После этого составим для функции $f(x)$ аппроксимирующие функции $\varphi_{m,n}(x)$ для системы неравноотстоящих узлов

$$0, \sqrt{\frac{1}{n}}, \sqrt{\frac{2}{n}}, \dots, \sqrt{\frac{m}{n}}, \dots$$

Полагаем

$$\varphi_{m,n}(x) = \sum_{k=0}^m \gamma_k x^{2k} e^{-nx^2} f\left(\sqrt{\frac{k}{n}}\right). \quad (*)$$

Далее докажем, что функции $\varphi_{m,n}(x)$ в сегменте $[0, \rho]$ стремятся равномерно, при $n \rightarrow \infty$ к функции $f(x)$, которая продолжена вправо от точки $x = \rho$, следующим образом. Обозначим через

$L = \sup \sqrt{\frac{m}{n}}$. Назовем через E множество тех точек сегмента $[\rho, L]$,

которые имеют вид $\sqrt{\frac{m}{n}}$ и после этого продолжим функцию $f(x)$ на множество E так, чтобы, во-первых $|f(x)| \leq M$ при $x \in E$ и, во-вторых, чтобы функция $f(x)$ была бы непрерывна справа в точке $x = \rho$ на множестве E .

Для того, чтобы точки вида $\sqrt{\frac{m}{n}}$ покрыли сетью весь сегмент $[0, \rho]$ предположим, что m и n настолько велики, что $\sqrt{\frac{m}{n}} > \rho$.

Воспользовавшись (4) и (5) представим разность $f(x) - \varphi_{m,n}(x)$ в виде

$$f(x) - \varphi_{m,n}(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \gamma_k x^{2k} e^{-nx^2} \left[f(x) - f\left(\sqrt{\frac{k}{n}}\right) \right] + f(x) A_{n,m}(x). \quad (7)$$

Используя равномерную непрерывность функции $f(x)$ в сегменте $[0, \rho]$, по всякому $\varepsilon > 0$ найдем такое $\delta > 0$, зависящее только от ε , что как только для любых точек x_1 и x_{11} из сегмента $[0, \rho]$ выполнено неравенство $|x_1 - x_{11}| < \delta$, то справедливо неравенство

$$|f(x_1) - f(x_{11})| < \frac{\varepsilon}{3}.$$

Далее, запишем неравенство (7) в виде

$$|f(x) - \varphi_{m,n}(x)| \leq P + Q + R, \quad (8)$$

где

$$P = \sum_{\left| x - \sqrt{\frac{k}{n}} \right| < \delta} \gamma_k x^{2k} e^{-nx^2} \left| f(x) - f\left(\sqrt{\frac{k}{n}}\right) \right|, \quad (9)$$

$$Q = \sum_{\left|x - \sqrt{\frac{k}{n}}\right| \geq \delta} \gamma_k x^{2k} e^{-nx^2} \left| f(x) - f\left(\sqrt{\frac{k}{n}}\right) \right|, \quad (10)$$

$$R = |f(x)| \cdot A_{n,m}(x). \quad (11)$$

Оценим сверху величины P , Q , R . Сначала имеем:

$$P < \sum_{\left|x - \sqrt{\frac{k}{n}}\right| < \delta} \gamma_k x^{2k} e^{-nx^2} \cdot \frac{\varepsilon}{3} < \frac{\varepsilon}{3} \sum_{k=0}^{\infty} \gamma_k x^{2k} e^{-nx^2} = \frac{\varepsilon}{3}. \quad (12)$$

После этого оценим

$$R \leq M \cdot A_{n,m}(x).$$

На основании (6) найдется такое n_0 , чтобы при $n > n_0$ выполнялось неравенство

$$A_{n,m}(x) < \frac{3}{3M},$$

а потому

$$R < \frac{\varepsilon}{3} \quad (13)$$

при $n > n_0$ и сразу для всех $x \in [0, \rho]$.

Несколько сложнее оценивается Q . Так как

$$\left| f(x) - f\left(\sqrt{\frac{k}{n}}\right) \right| \leq 2M, \text{ то}$$

$$Q \leq 2M \sum_{\left|x - \sqrt{\frac{k}{n}}\right| \geq \delta} \gamma_k x^{2k} e^{-nx^2}.$$

Но из неравенства $\left|x - \sqrt{\frac{k}{n}}\right| \geq \delta$ следует равносильное неравенство

$$\frac{nx^2 - 2x\sqrt{n} \cdot \sqrt{k} + k}{n\delta^2} \geq 1, \quad (14)$$

а потому и подално

$$Q \leq \frac{2M}{n\delta^2} \sum_{\left|x - \sqrt{\frac{k}{n}}\right| \geq \delta} (nx^2 - 2x\sqrt{n} \cdot \sqrt{k} + k) \gamma_k x^{2k} e^{-nx^2} \leq$$

$$\leq \frac{2M}{n\delta^2} \sum_{k=0}^{\infty} (nx^2 - 2x\sqrt{n}\sqrt{k} + k) \gamma_k x^{2k} e^{-nx^2} = \frac{2M}{n\delta^2} \times$$

$$\times \left[nx^2 e^{-nx^2} \sum_{k=0}^{\infty} \gamma_k x^{2k} - 2x\sqrt{n} e^{-nx^2} \sum_{k=0}^{\infty} \sqrt{k} \gamma_k x^{2k} + e^{-nx^2} \sum_{k=0}^{\infty} k \gamma_k x^{2k} \right]. \quad (15)$$

Легко найдем из (4), что

$$nx^2 e^{-nx^2} = \sum_{k=0}^{\infty} k \gamma_k x^{2k}. \quad (16)$$

Подстановка (4) и (16) в (15) дает

$$Q \leq \frac{4Mx^2}{\delta^2} \left(1 - \frac{\sum_{k=0}^{\infty} \sqrt{k} \gamma_k x^{2k}}{x\sqrt{n} e^{-nx^2}} \right). \quad (17)$$

Далее найдем сумму ряда

$$S = \sum_{k=0}^{\infty} \sqrt{k} \gamma_k x^{2k} = nx^2 \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(nx^2)^{k-1}}{(k-1)!} \cdot \frac{1}{\sqrt{k}}. \quad (18)$$

Пользуясь равенством

$$\frac{1}{\sqrt{k}} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-ky^2} dy$$

получим, используя теорему о почленном интегрировании ряда

$$S = \frac{2nx^2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} dy \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(nx^2)^{k-1}}{(k-1)!} e^{-ky^2} = \frac{2nx^2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-y^2} e^{nx^2 e^{-y^2}} dy. \quad (19)$$

Таким образом, сумма ряда (18) найдена в виде определенного интеграла.

После этого, пользуясь формулой Лапласа ⁽³⁾ найдем асимптотическое значение интеграла в правой части (19).

В результате этого получаем асимптотическое равенство при $n \rightarrow \infty$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-y^2} e^{nx^2 e^{-y^2}} dy \sim \frac{e^{nx^2}}{x} \sqrt{\frac{\pi}{n}}.$$

Отсюда и из (19) получаем

$$\sum_{k=0}^{\infty} \sqrt{k} \gamma_k x^{2k} \sim x\sqrt{n} e^{nx^2}. \quad (20)$$

На основании (20) можно указать такое натуральное число n_* , что при $n > n_*$ выполняется неравенство

$$0 < 1 - \frac{\sum_{k=0}^{\infty} \sqrt{k} \gamma_k x^{2k}}{x \sqrt{n} e^{nx^2}} < \frac{\varepsilon \cdot \delta^2}{12 M \rho^2}, \tag{21}$$

а тогда при $n > n_*$ из (21) и (17) получаем

$$Q < \frac{\varepsilon}{3} \cdot \frac{x^2}{\rho^2} \leq \frac{\varepsilon}{3}. \tag{21a}$$

Так как $0 \leq x \leq \rho$. Обозначая через $N = \max (n_0, n_*)$, получим из (8), (12), (13). (21a), что при $n > N$

$$| (fx) - \varphi_{m,n}(x) | < \varepsilon,$$

если $0 \leq x \leq \rho$. Отметим также, что функции, построенные аналогично функциям (*), но для равностоящих узлов, не обладают свойством аппроксимировать любую непрерывную функцию.

Одесский государственный университет
им. И. И. Мечникова

Գ. Մ. ՄԻՐԱԿՅԱՆ

ԱՆՈՐՄԱԿԱՆ ՖՈՐՄԱԿՆԵՐԻ ԴՈՄԻՆԱՆՏԻՆԵՐԻ ՄԻ ԳՈՐԿԱՄՆԵ ԵՂԱՆԱԿԻ ՄԱՍԻՆ

Հոդվածում դիտվում են $m (m_1, m_2, \dots, m_v, \dots)$, բնական և $n (n_1, n_2, \dots, n_v, \dots)$ դրական իրական թվերի երկու հաջորդականություններ այնպես որ $\lim \frac{m}{n} = r > 0$.

Այսպեսով է, որ $(0, \rho)$ սեգմենտում, որտեղ $0 < \rho < r$, յուրաքանչյուր անընդհատ $f(x)$ ֆունկցիան կարելի է հավասարաչափ մոտարկել

$$\varphi_{m,n}(x) = \sum_{k=0}^m \gamma_k x^{2k} e^{-nx^2} f\left(\sqrt{\frac{k}{n}}\right) \text{ ֆունկցիաներով, որտեղ } \gamma_k = \frac{n^k}{k!} :$$

Л И Т Е Р А Т У Р А — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Г. М. Миракьян, ДАН СССР, XXXI, № 3 (1941). ² Г. М. Миракьян, ДАН СССР, L, № 2 (1946). ³ Поли и Сеге, Задачи и теоремы из анализа (1937), ч. 1, стр. 104, задача № 201.

Н. М. Кочарян, М. Т. Айвазян, С. Д. Кайтмазов, З. А. Киракосян
 и А. С. Алексанян

Угловое распределение протонов

(Представлено А. И. Алиханяном 26 XI 1952)

При помощи магнитного масспектрометра Алиханяна--Алиханова (¹), на высоте 3200 м над уровнем моря, мы изучили угловое распределение протонов космического излучения для двух разных значений импульсов. Для этой цели был сконструирован широкоугольный магнитный масспектрометр, схема которого приводится на рис. 1.

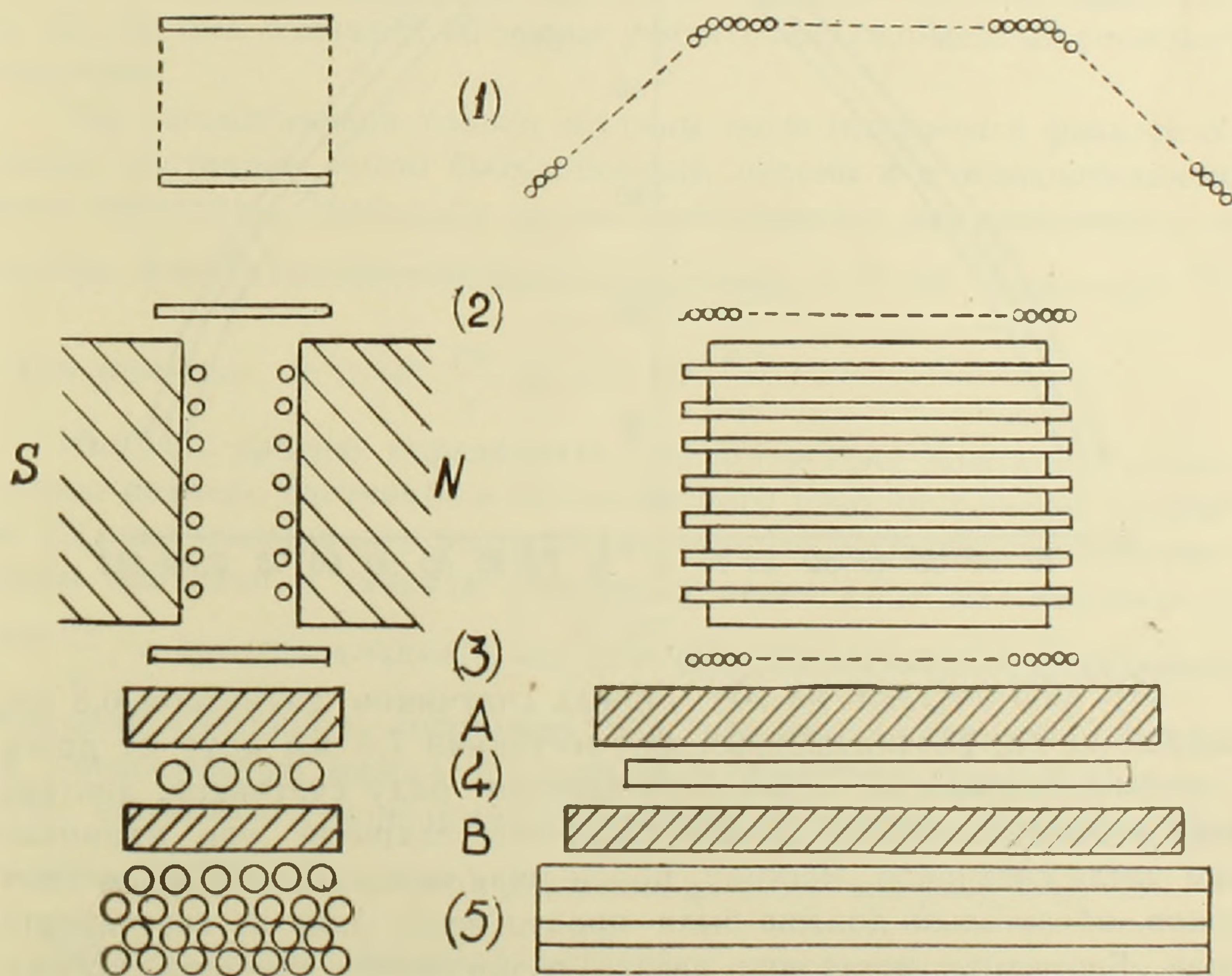


Рис. 1.

Применяемый нами электромагнит имел ширину поля равную 30 см, длину по вертикали—25 см, при ширине зазора 8 см. Внутри зазора создавалось достаточное для наших целей однородное и постоянное во времени магнитное поле, напряженностью около 11000 эрстедт. Для одновременного исследования азимутальной асимметрии частиц разных знаков, прибор был установлен так, чтобы поле электромагнита совпало с магнитным меридианом.

Три ряда счетчиков (1), (2), (3) давали возможность определить импульс частицы. Чтобы выделить из потока частиц только такие, которые при прохождении через поле не задевали полюсов магнита, нами на полюсах, на расстоянии 3 см друг от друга были расставлены счетчики диаметром в 1 см, как это показано на рис. 2. Траектории, сопровождаемые зажиганием какого-либо из этих счетчиков, исключались ветвью антисовпадений. При этом расстояния между счетчиками и их диаметры были выбраны так, что исключалась возможность регистрации частиц, рассеянных на полюсах.

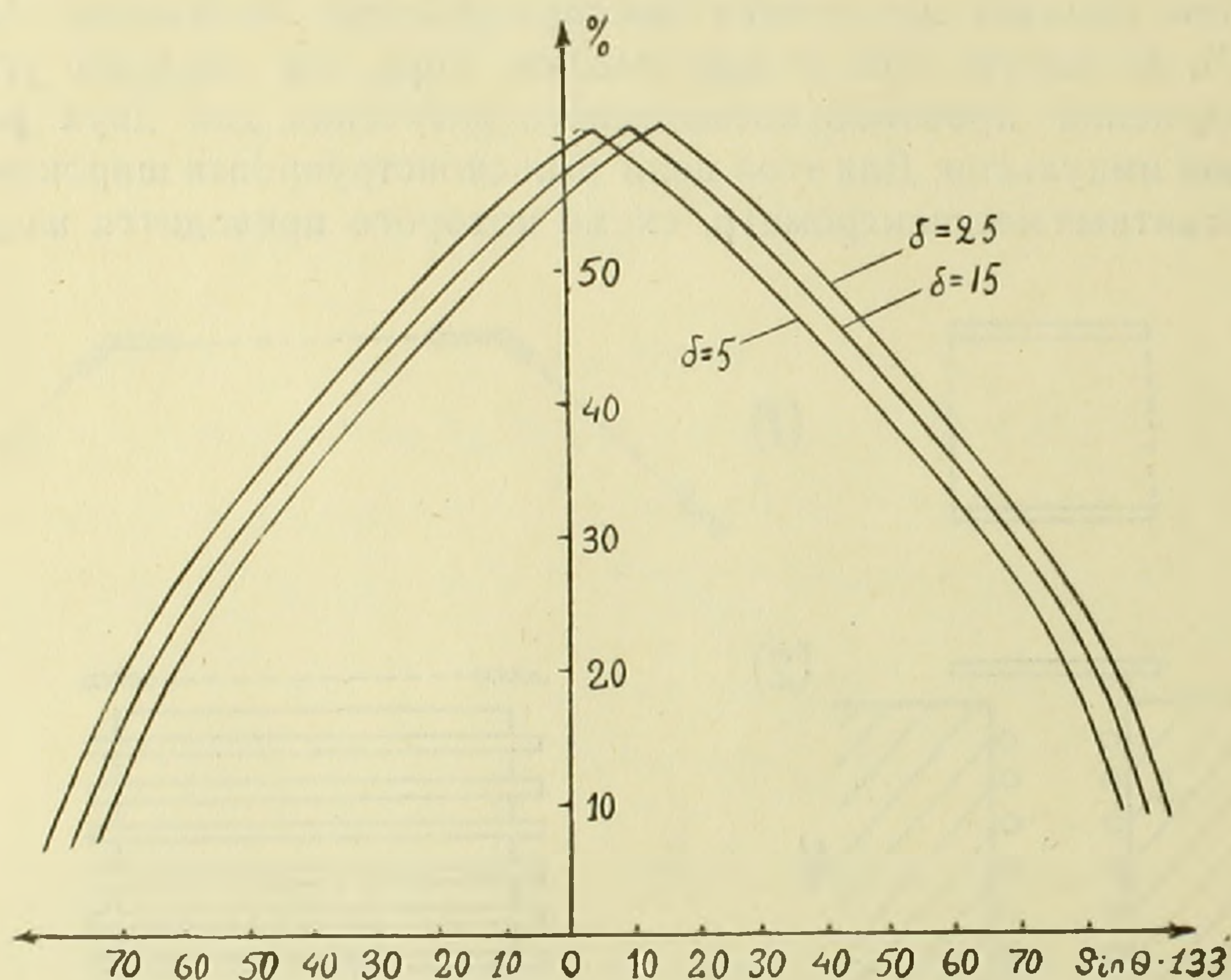


Рис. 2.

(1) ряд состоял из 100 медных счетчиков диаметром 6,8 мм, длиной 15 см, расположенных на расстоянии 7,5 мм друг от друга.

Форма трапеции, приданная первому ряду счетчиков, диктовалась необходимостью получить наилучшее закрытие при минимальном числе счетчиков. Частица, прошедшая через (2) и (3) ряды счетчиков, обязательно должна была пройти через один из счетчиков (1) ряда. Геометрия установки давала возможность измерять угловое распределение частиц от 0 до 45° относительно вертикали. Для уменьшения рассеяния частиц в стенках счетчиков (2) ряд состоял

из алюминиевых счетчиков в количестве 36 штук, диаметром 6 мм и длиной 10 см, расположенных на расстоянии 8 мм друг от друга. Толщина стенок алюминиевых счетчиков была 0,16 мм. (3)-й ряд состоял из 38 медных счетчиков, диаметром 6,8 мм и длиной 10 см с расстоянием между центрами счетчиков 7,5 мм. Ниже магнитного поля были расположены свинцовый фильтр А, толщиной 6 см, в котором практически все электроны поглощаются, и медный фильтр В, толщиной 5 см. Между фильтрами А и В перпендикулярно магнитному полю были расположены счетчики, диаметром 2 см и длиной 45 см. Ниже фильтра В была расположена (5) группа счетчиков, состоящая из четырех рядов счетчиков, диаметром 2 см и длиной 90 см, которые с избытком закрывали телесный угол для частиц выходящих из магнитного поля. Все счетчики, применяемые нами, были самогасящими и наполнялись аргоном и парами метилала.

Чтобы исключить возможную ложную асимметрию в интенсивности из-за несимметричности работы счетчиков, последние проверялись ежедневно. С той же целью в течение всего времени наблюдений измерения проводились при ежедневном изменении направления поля.

Для срабатывания установки необходимо было четверное совпадение счетчиков групп (1), (2), (3), (4). Каждый счетчик рядов (1), (2), (3), (4) был соединен со своим усилителем, снабженным неоновой лампочкой.

Мы рассматривали только частицы поглотившиеся в фильтре В. Такими частицами могли быть протоны, мезоны и в незначительном числе электроны. Импульсы частиц ионизационно остановившихся в фильтре В были соответственно для протонов от $7 \cdot 10^8 \frac{ev}{c}$ до $9 \cdot 10^8 \frac{ev}{c}$ и для мезонов от $2 \cdot 10^8 \frac{ev}{c}$ до $2,7 \cdot 10^8 \frac{ev}{c}$.

Импульс протона определялся с неточностью, зависящей от конечного размера счетчиков и многократного рассеяния частиц в стенках (2) ряда счетчиков. Средняя квадратичная погрешность из-за рассеяния протонов в стенках счетчиков равна 4,5% для импульса в $8 \cdot 10^8 \frac{ev}{c}$, а средняя квадратичная ошибка, обусловленная конечными размерами счетчиков, составляет 35% при том же импульсе. Первой погрешностью можно пренебречь и учитывать только погрешность, связанную с конечными размерами счетчиков. Ошибка в определении импульса протонов доходила до 100% при $p = 2,3 \cdot 10^9 \frac{ev}{c}$.

Частицу, прошедшую через установку и поглотившуюся в фильтре В, мы характеризуем двумя величинами: зенитным углом θ и радиусом кривизны ρ . Наша задача заключается в определении истинной интенсивности протонов космического излучения, движущихся в направлении

интервала углов θ , $\theta + \Delta\theta$ и имеющих радиус кривизны ρ , $\rho + \Delta\rho$, т. е. в нахождении $\Delta I = I(\theta, \rho) \Delta\theta \Delta\rho$. Однако число зарегистрированных установкой частиц, в данном случае протонов, $\Delta N = N(\theta, \rho) \Delta\theta \Delta\rho$ будет отличаться от истинного числа частиц ΔI благодаря „светосиле“ установки S , которая определяется как отношение $S = \frac{\Delta N}{\Delta I} = \frac{N(\theta, \rho)}{I(\theta, \rho)}$.

Таким образом, истинная интенсивность ΔI может быть получена из выражения $\Delta I = \frac{\Delta N}{S}$, если известно S . Величину S можно вычислить исходя из геометрических данных установки. Мы вывели общую формулу для светосилы и, применив ее к нашей установке, получили семейство кривых (рис. 3).

Был введен также поправочный коэффициент, учитывающий, что условия поглощения для частиц, падающих на фильтр под разными углами, неодинаковы.

В течение всего времени измерения было зарегистрировано 5797 частиц, из них 90% были протонами, остановившихся в фильтре B как в результате ионизационных потерь, так и в результате ядерных столкновений. Все эти частицы были разбиты на две группы—„мягкую“, куда входили протоны с импульсами от $7 \cdot 10^8 \frac{ev}{c}$ до $8 \cdot 10^8 \frac{ev}{c}$ и „жесткую“ с импульсами более $8 \cdot 10^8 \frac{ev}{c}$.

В этой группе более половины числа протонов остановилось неионизационно. Принимая зависимость интенсивности частиц от зенитного угла в виде функции $I = I_0 \cos^n \theta$, мы определили величину n для указанных двух протонных групп. На рис. 3 приводится дифференциальное выражение зависимости интенсивности числа частиц от n . По оси абсцисс отложен $\log \cos \theta$, а по оси ординат логарифм относительной величины интенсивности. В пределах статистических ошибок точки ложатся на две прямые. Из этих прямых мы получили $n \approx 3$ для жестких и $n \approx 6$ для мягких протонов.

Для более точного определения n , а также для вычисления погрешности Δn , которую трудно оценить из дифференциальных кривых, нами n был вычислен также из интегральных кривых. Все частицы были разбиты на две группы от 0 до 10° и от 10 до 40° (граница 10° была выбрана из условия минимума статистической ошибки). Если обозначить с учетом всех поправок число частиц в первой

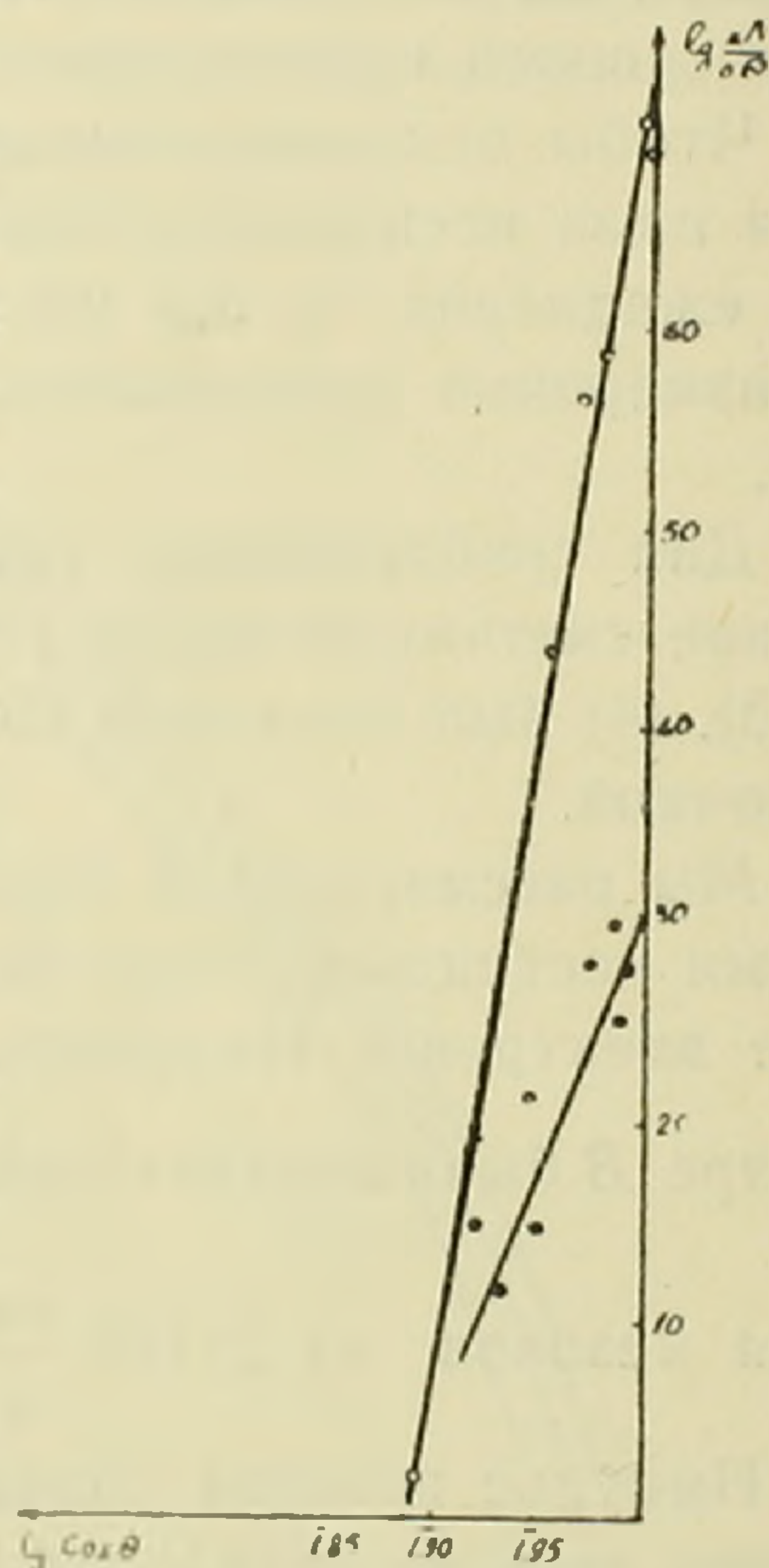


Рис. 3.

группе через N_1 , а во второй группе через N_2 , то отношение $\frac{N_1}{N_2}$ будет функцией n . Таким путем мы вычислили n , причем для жестких протонов $n=2,7 \pm 0,4$, а для мягких протонов $n=6,6 \pm 0,6$.

Указанными выше способами мы вычислили n для жестких мезонов (прошедших фильтр B) в тех же интервалах импульсов, что и для протонов. Расчеты дали для жестких мезонов значение $n=2,5 \pm 0,4$. Для мезонов, остановившихся в фильтре B $n=3,35 \pm 0,85$. Эти результаты находятся в хорошем согласии с работами ⁽²⁾.

Наша установка давала возможность исследовать восточнозападную асимметрию протонов. Интенсивность протонов, идущих с запада и с востока, оказалась в пределах статистических ошибок одинаковой. Для всего потока протонов от 0 до 42° величина асимметрии равна $1,01 \pm 0,03$. Мы отдельно исследовали азимутальную асимметрию для протонов, идущих в интервале углов $20-40^\circ$. Полученная величина азимутальной асимметрии оказалась меньше статистической ошибки и была равна $1,02 \pm 0,06$.

Авторы считают своим долгом выразить благодарность А. И. Алиханяну за постоянную помощь в работе. Авторы выражают также благодарность С. И. Вернову и Г. Т. Зацепину за ценное обсуждение результатов настоящей работы.

Физический институт
АН Армянской ССР

Ն. Ս. ՔՈՉԱՐՅԱՆ, Ս. Տ. ԱՅՎԱԶՅԱՆ, Ս. Դ. ԿԱՅՏՄԱԶՈՎ, Զ. Ա. ԿԻՐԱԿՈՍՅԱՆ
ԵՎ Լ. Ս. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ

Պրոտոնների անկյունային բաշխումը

Ներկա աշխատանքում լայնանկյուն մագնիսական մասսսպեկտրոգրաֆով կատարվել է մոտ 6000 պրոտոնների անկյունային բաշխման ուսումնասիրությունը 3200 մ բարձրության վրա:

Եթե անկյունային բաշխումը արտահայտենք $N=N_0 \cos^n \theta$ տեսքով, ապա n -ի համար պրոտոնների երկու տարբեր իմպուլսի տիրույթներում ստացվում են տարբեր արժեքներ՝ $n=6,6 \pm 0,6$ երբ $6,5 \cdot 10^8 \frac{eV}{c} < p < 8,5 \cdot 10^8 \frac{eV}{c}$ և $n=2,7 \pm 0,4$ բոլոր պրոտոնների համար:

որոնց իմպուլսը $p > 8,5 \cdot 10^8 \frac{eV}{c}$:

Այս արդյունքները հակասում են այն տեսական պատկերացմանը, ըստ որի $n \approx \frac{X}{L}$, որտեղ X -ը պրոտոնների անցած նյութի թանակությունն է մթնոլորտում՝ հաշված նրա վերին սահմանից, իսկ L -ը կլանման վաղքն է օդում:

Ցույց է տրված նաև, որ 3200 մ բարձրության վրա պրոտոնների համար ազիմուտալ ախտահարիան սխալների սահմաններում բացակայում է:

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

¹ А. Алиханян, А. Алиханов и А. Вайсенберг. ДАН Арм. ССР, 5, 129, 1946.
Дж. Л. Зар. Phys. Rev. 83, 761, 1951.

Л. А. Варданянц, чл.-корresp. АН Армянской ССР

Причины господствующей роли второго пинакоида
в двойниках плагиоклаза

(Представлено 17 VII 1952)

Многолетняя практика исследования двойников плагиоклаза универсальным методом Е. С. Федорова показывает, что второй пинакоид играет у плагиоклазов господствующую роль при образовании простых двойников, состоящих из двух индивидов. Выражением этого служит значительно большая распространенность альбитового двойникового закона по сравнению с манебахским.

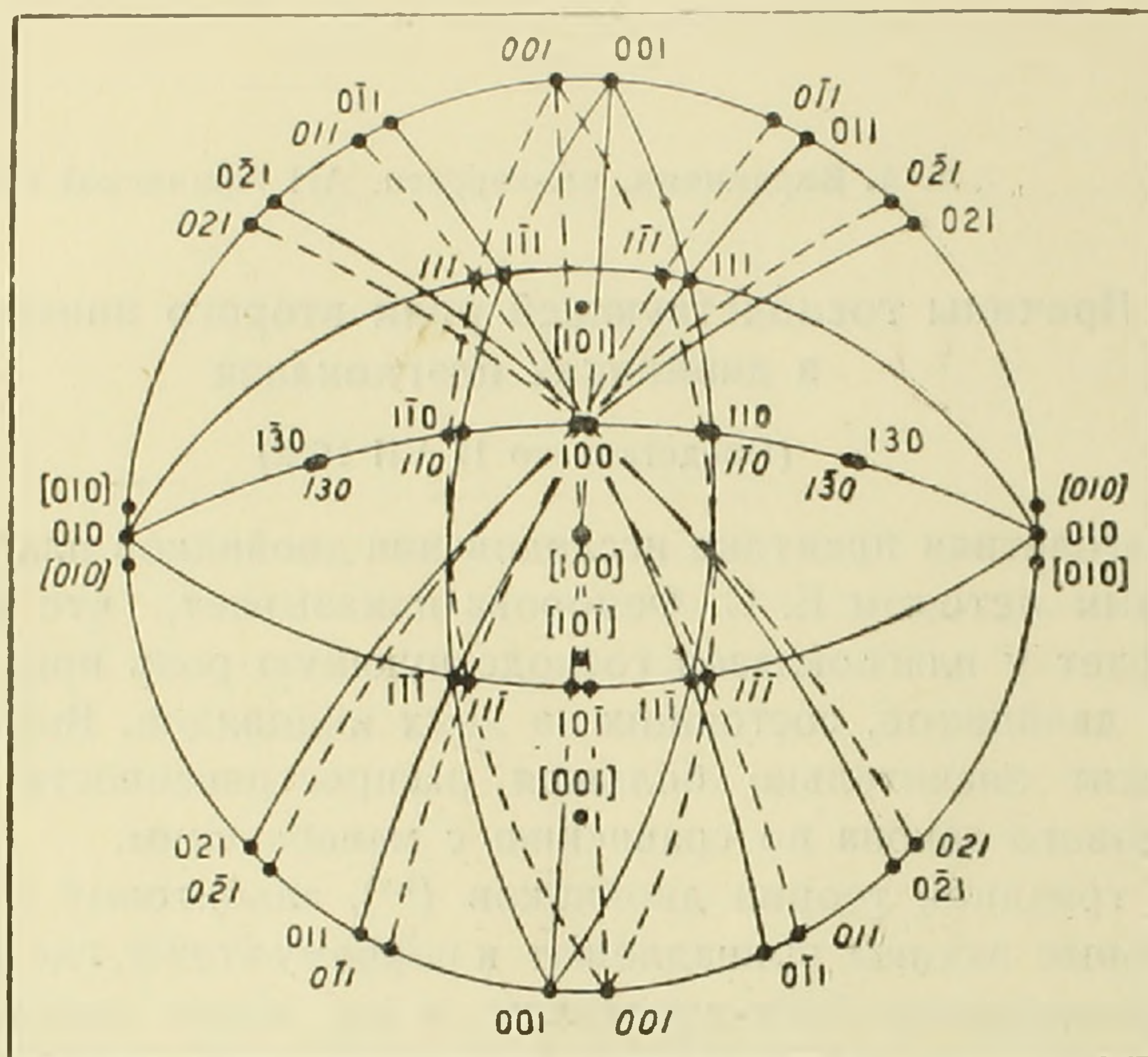
По триадной теории двойников (^{1,2}), альбитовый и манебахский двойниковые законы принадлежат к первому этажу, где формируются псевдомоноклинные блок-кристаллы, и где могут действовать в качестве двойниковых осей только перпендикуляры к сильнейшим граням. Таковыми у плагиоклазов являются второй и третий пинакоиды.

Основываясь на общепринятой минералогической характеристике плагиоклаза, нужно считать сильнейшей его гранью именно третий, но не второй пинакоид. Во всяком случае, между ними нет настолько сильных отличий, которые могли бы служить основанием к тому, чтобы один из них играл по отношению к другому господствующую роль при образовании двойников. В пользу этого вывода говорит также и давно установленная у всех полевых шпатов псевдотетрагональность первой кристаллографической оси, подтверждающаяся и современными представлениями о их структуре. И все же роль второго пинакоида в простых двойниках плагиоклазов гораздо значительнее, причем до последних лет причина этого оставалась не вполне выясненной.

Сейчас, основываясь на триадной теории двойниковых образований, можно дать этому явлению исчерпывающее объяснение.

Основной формой участия второго и третьего пинакоидов в двойниках плагиоклаза служат альбитовый и манебахский законы и, соответственно, альбитовый и манебахский двойники. Стереографические их проекции даны на фиг. 1 и 2, где для удобства сравнения проектирование сделано в обоих случаях на плоскость, перпендикулярную к первой кристаллографической оси.

Проекция альбитового двойника (фиг. 1) показывает, что в нем все однотипные зоны одного и другого индивидов приводятся либо к точному, либо же к почти точному совмещению, с отклонением не более $3-4^\circ$. При этом и все однотипные грани в таких зонах также совмещены друг с другом, и тоже либо вполне точно, либо с тем же отклонением до $3-4^\circ$.

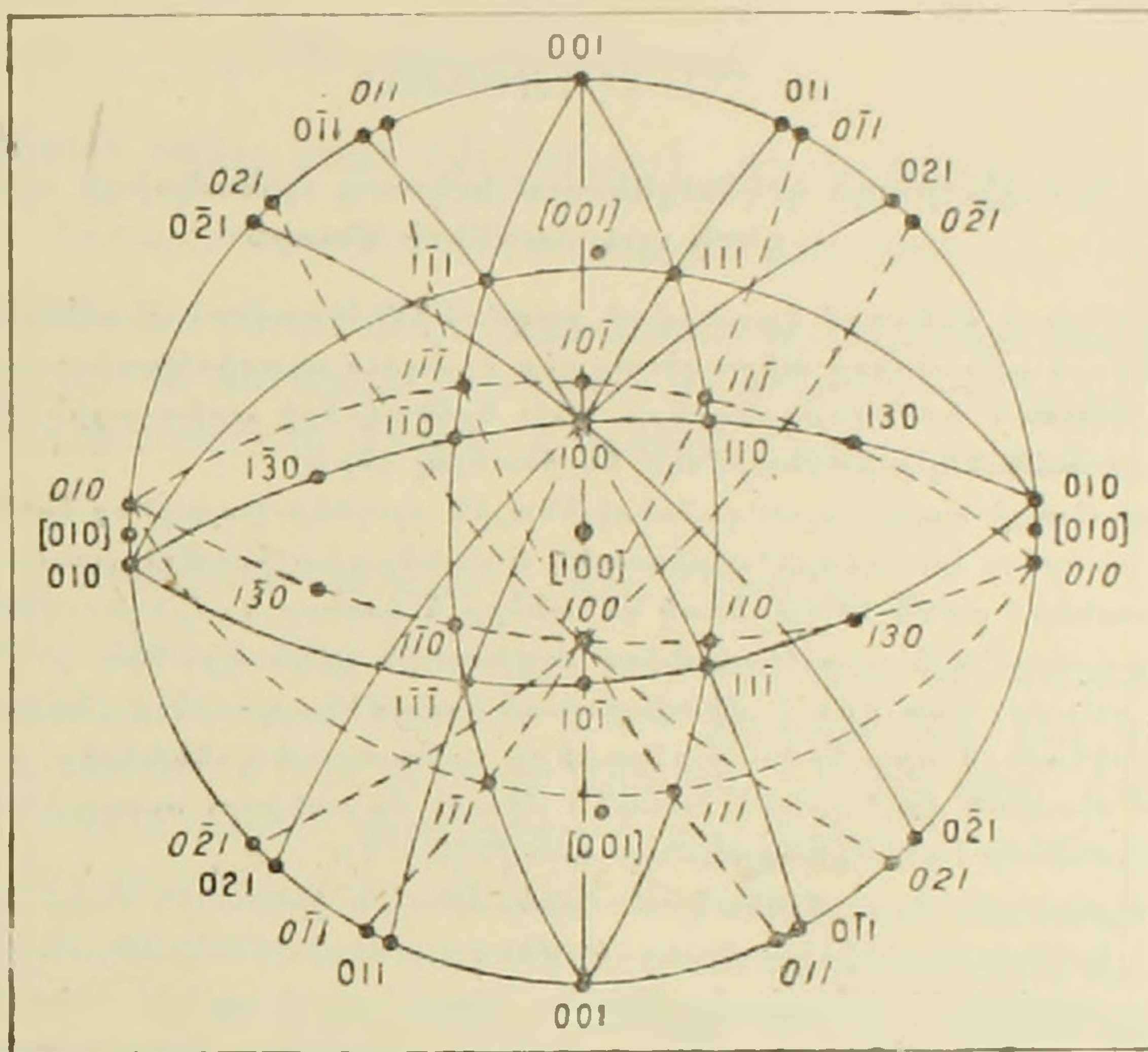


Фиг. 1. Стереографическая проекция альбитового двойника на плоскость, перпендикулярную к первой кристаллографической оси. Косым шрифтом даны индексы граней и осей второго индивида.

Альбитовый двойник, как и всякий другой двойник по граневому закону в кристаллах с центром симметрии, представляет псевдомоноклинный блок-кристалл, особенностью которого в данном случае является то, что в нем к точному или к почти точному совмещению приведены все однотипные зоны и грани одного и другого индивидов. В связи с этим альбитовый сросток, будучи типичным двойником, вместе с тем очень мало отличается и от параллельного сростка двух индивидов, а общая его структура, будучи блоковой, очень близка в то же время и к структуре монокристалла. Имеющиеся здесь отклонения от точного совмещения двух индивидов лишь немногим превышают те, какие имеются между альбитом и анортитом, которые, несмотря на это, все же образуют непрерывный изоморфный ряд.

Проекция манебахского двойника (фиг. 2) представляет резко отличную картину. Здесь у обоих индивидов совмещаются (точно или приближенно) только четыре зоны, а именно, зоны первой и второй

кристаллографических осей и две зоны $[1\bar{1}0]$ и $[110]$, причем только в зоне первой оси имеется точное или приближенное совмещение всех однотипных граней. В остальных же трех зонах совпадают только грани третьего пинакоида. Поэтому псевдомоноклинный блок-кристалл манебахского двойника уже не имеет той монолитности, какая характеризует двойник альбитовый, в связи с чем манебахский двойник ни в какой мере не может уподобляться параллельному сростку двух индивидов.



Фиг. 2. Стереографическая проекция манебахского двойника на плоскость, перпендикулярную к первой кристаллографической оси. Косым шрифтом даны индексы граней и осей второго индивида.

В общем, манебахский сросток является только двойником, между тем как альбитовый сросток можно считать одновременно и двойником, и параллельным сростком. Такое различие должно иметь своим следствием гораздо большую устойчивость структуры альбитового двойника, как результат того, что в нем совмещены свойства и двойниковой (блоковой), и монокристаллической структур. Отсюда вытекает второй вывод, а именно, что в альбитовом двойнике уровень потенциальной энергии должен быть значительно более низким, чем в манебахском.

Становление кристаллического состояния является процессом энергетическим, в нормальных условиях приводящим вещество (его структуру) к состоянию большей устойчивости, т. е. к состоянию с более низким уровнем потенциальной энергии. Поэтому при кристаллизации плагиоклазов должны образовываться в первую очередь

двойники преимущественно по альбитовому закону, так как он уже на первой стадии кристаллизации обеспечивает наибольшее возможное в одном этапе снижение потенциальной энергии общей структуры срастающихся индивидов и вместе с тем разрешает для блок-кристалла полную свободу его существования как по режиму двойника, так и по режиму монокристалла или параллельного сростка.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Լ. Ա. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆՑ

Պլազիոկլազի կրկնակներում երկրորդ պինակների թիրոզ դերի պատճառների մասին

Ունիվերսալ մեթոդով կատարված բազմաթիվ հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ երկրորդ պինակների տիրապետող դեր է խաղում պլազիոկլազի պարզ (երկու անհատներից բաղկացած) կրկնարյուրեղների մեջ: Կրկնակների տրիադային թեորիայի հիման վրա՝ դրա պատճառները բացատրվում են հետևյալ կերպ:

Պլազիոկլազի պարզ, պսևդոմոնոկլինային բյուրեղ-կայացնող կրկնակները հանդես են գալիս ըստ երկու օրենքների՝ այբիտային և մաներալային: Այբիտային կրկնակում նրա երկու անհատների ամեն համատեսակ զոնաները և կողերը համընկնում են կամ ճշտորեն, կամ դրեթե ճշտորեն, և դրա հետևանքով այբիտային կրկնակը, նրա բնդհանուր կառուցվածքի նկատմամբ, շատ մոտ է միաժամանակ նաև մենարյուրեղի (նկար 1): Իսկ մաներալային կրկնակում նրա երկու անհատների համատեսակ զոնաներից և կողերից համընկնում են ճշտորեն կամ դրեթե ճշտորեն միայն մի քանիսը, ուստի և նա չի կարող ունենալ ոչ մի նմանություն մենարյուրեղի հետ (նկար 2):

Քանի որ այբիտային կրկնակում մաներալային կրկնակին հակառակ դուզակցվում են ինչպես կրկնարյուրեղի, նույնպես և մենարյուրեղի հատկությունները, այբիտային կրկնակի կառուցվածքի դիմացկունությունը պետք է լինի ավելի մեծ, և նույն ժամանակ նրա պոտենցիալ էներգիան ավելի ցածր: Դրա կապակցությամբ պլազիոկլազի բյուրեղացման ժամանակ առաջին հերթին հանդես են գալիս հատկապես այբիտային կրկնակները:

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

¹ Л. А. Варданянц. Триадная теория двойниковых образований минералов. Изд. АН Арм. ССР, 1950. ² Л. А. Варданянц. Тriaдный метод исследования двойников плагиоклаза. Изд. АН Арм. ССР, 1951.

СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

Л. М. Кемулария-Натадзе

Новые виды рода *Hieracium* L. из Армении

(Представлено В. О. Гулканяном 7 VIII 1952)

Среди ястребинок сбора А. А. Ахвердова из Армении нами выявлены 3 новых вида, из которых два названы в честь собравшего их, неутомимого исследователя флоры Армении. Описания новых видов даны ниже.

1. *Hieracium Akhverdovii* Kem.—Nath. sp. n.

Planta viridis ubique albo longeque pilosa. Caulis 30—60 cm altus, aphyllopodus, rigidus, foliosus, crassus apice pilosiusculus, inferne dense albo longeque pilosus. Folia superne diminuta viridia albo longe pilosa, numerosa conferta remote denticulata v. integerrima, basalia florendi tempore emarcida saepe decidua oblongo-lanceolata obtusa longepetiolata, caulina inferiora mediaque oblongo lanceolata alato-petiolata superiora ovata aucta sessilia a basi rotundata v. subamplexicaulia. Inflorescentia corymboso-paniculata oligocephala. Pedunculus apice incrassatus subflocosus dense pilosus glandulosus. Calathidia majuscula 20—30 mm diam. Involucrum globoso ovatum imbricatum; involucri phylla viridia lanceolata a basi latiuscula; acuminata glabriuscula v. sparse pilosa. Ligulae involucri longiores lutescentes. Stygmata ochroleuca. Achenia 3—4 mm longa atrato-brunescentia. VII.

Habitatio. In fissuris rupium regionis montannae.

Typus. Armenia. Prov. Erevan, distr. Kotaik, fauces Vanadzor ad monasterium Gehart. 1600 m supra mare. 8 VII—45. A. Akhverdov.

Affinis *H. umbellato* et *H. sabauda* sed ab utroque foliorum forma et indumento bene differt.

Растение с толстоватым косогоризонтальным корневищем. Стебель крепкий, 30—60 см высоты, с длинными, белыми, спутанными волосками, особенно густыми в нижней части, равномерно густо олиственный, в верхней части с более рыхло расположенными листьями. Листья зеленые, по обеим сторонам с длинными белыми волосками, нижние и средние—продолговато-ланцетные, суженные в крылатый черешок, верхние—продолговато-яйцевидные, с округлым или почти ушковатым основанием, или все листья продолговато-яй-

цевидные или яйцевидные и сидячие, за исключением самых нижних продолговато-ланцетных, суженных в крылатый черешок и рано отсыхающих. Цветочные корзинки крупные, 9—15 мм высоты и 20—30 мм в диаметре, собранные в щиткообразное или щиткообразно-метельчатое соцветие; веточки соцветия и ножки цветочных корзинок с густыми звездчатыми волосками; ножки цветочных корзинок на верхушке утолщенные. Покрывало широко-колокольчатое, 7—9 мм длины и 7—10 мм ширины, зеленое, многорядно-черепичатое, листочки покрывала широкие, ланцетные, длинно-заостренные, сильно неравные, наружные много короче внутренних и с редкими, длинными, часто темными волосками, самые нижние (наружные) листочки очень узкие и часто отстающие. Цветки желтые, краевые—длиннее покрывала. Рыльца желтоватые. Семянки (незрелые) коричневатые. VII.

Горный пояс. Среди расщелин скал.

Тип. Арм. ССР. Котайский район. Близ монастыря Гехарт, река Азат-гет, ущ. Ванадзор (правый берег) 1600 м н. у. м. 8 VII 45. А. Ахвердов.

Примечание: От близких видов *H. umbellatum* и *H. sabaudum* отличается формой листьев и опушением, а также экологией и ареалом распространения.

2. *Hieracium Agassii* Kem.—Nath. sp. n.

Rizomate brevi truncato v. obliquo-horizontali. Caules numerosi 15—25 cm alti graciles, albo longeque pilosus apice glandulosus. Folia dense albo pilosa remote grossedentata v. integerrima; phyllopodium albo pilosum, folia basalia oblonga, oblongo-lanceolata v. oblongo spathulata in petiolo longe attenuata, obtusa v. acutiuscula, folia caulina 1—2 oblongo-ovata v. lanceolata alato breviter petiolata, superiora sessilia v. subamplexicaula. Inflorescentia subcorymbosa v. dichotoma olygocephala. Pedunculus pilosi stipitato-nigro-glandulosi, longissimi. Calathidia 2—3 (5) mediocria. Involucrum late obovatum 8—10 mm long. et 7—10 mm lat. laxe imbricatum; phyllis involucri angustis lineato-lanceolatis subaequilongis, longe acuminatis viridibus sparse pilosis et glandulosis. Ligulae luteae involucri dimidio longiores. Stygmata ochroleuca. Achenia 4 mm long. rubella.

Habitatio. In regione alpina et subalpina.

Typus. Armenia. Prov. Erevan. Distr. Karabaghlar. Fauces Dave-Goesi 2400—2500 m. 26 VII 48. A. Akhverdov. Mons Agh-Dag. 2800—3000 m. 25 VII. A. Akhverdov.

Affinis *H. vulgato* sed foliorum forma et indumento differt.

Растение с тонким косо-горизонтальным корневищем. Стеблей несколько, 15—25 см высотой, тонких, с короткими густыми звездчатыми волосками и длинными белыми спутанными волосками, в нижней части более густыми. Листья, сосредоточенные у основания (прикорневые) зеленые, с редкими длинными белыми волосками, немногочисленные, продолговато-лопатчатые или продолговато-ланцет-

ние, по краям с крупными редкими зубцами или почти цельнокрай-
ние, постепенно суженные в крылатый бело-мохнатый черешок;
стеблевых листьев мало, 1—2, нижние из них сходные с прикорне-
выми, верхние—длинно-заостренные и сидячие. Цветочные корзинки
средней величины, 18—20 мм длины и 8—10 мм ширины, на длинных
прямых или дугообразно-изогнутых ножках, собранные в монохаз-
иальное или полущитковидное соцветие или, вследствие недоразвития,
цветочные корзинки одиночные; покрывало широко обратно яйцевид-
ное или широко колокольчатое, 8—10 мм длины и 7—10 мм шири-
ны, рыхло черепичатое; листочки покрывала зеленые, узкие, линей-
но-ланцетные, сильно заостренные, почти равные, с длинными белы-
ми и черными волосками вдоль середины (встречаются также и же-
езистые волоски). Цветки яркожелтые, краевые вдвое длиннее по-
крывала. Рыльца желтоватые. Семянки 4 мм длины, красновато-
буроватые. VII.

Альпийский и субальпийский пояса. Мезофильные места и щеб-
нистые ковры.

Тип. Арм. ССР. Карабагларский район, ущелье Деве-Гезы,
2400—2500 м высоты, 26 VII 48. А. Ахвердов.

Примечание: от близкого вида *H. vulgatum* отличается формой
листа и характером опушения, а также экологией и ареалом
распространения.

3. *Hieracium paradoxum* Kem.—Nath. sp. n.

*Planta incana floccosa ubique dense albo longeque pilosa, caulige-
ra. Rhizoma horizontale v. subobliquum. Stolones pluri ramosi-crassi
foliis approximatis v. sensim decrescentibus spathulatis v. lanceolatis ob-
tusis v. obtusiusculis. Caules aphyllus 15—30 cm altus ascendens v. erec-
tus crassis e basi ramosus multi brachiatus apice stipitato glandulosus;
innovatio per stolones, per rosulas. Folia rosularia oblonga, spathulata
v. lanceolata obtusa v. obtusiuscula, subtus cannosa supra viridia ubi-
que albo longeque pilosa. Calathidia mediocria longe pedunculata invo-
lucrum campanulatum imbricatum, floccosum dense albo longeque pilo-
sum, sparsum stipitato glandulosum et atopilosum: involucri phyllis
pluriserialis inaequalis lanceolato-linearibus acutis in margine efloccosi.
Ligulae luteae, marginalis subtus plerumque rubro-striatae. Achenia mi-
nima 1—2,5 mm longa. VI—VII.*

Habitatio. Regio superiora montana. In siccis rupestris inter quercetis.
Typus. Transcaucasus. Armenia. Prov. Erevan, distr. Aparan (Abaran) in
montis Arai-Ler 2100—2200 m. 25 VI 1947. A. Akhverdov.

Ab *H. pilosello* *H. hypeurium*que caulo multibrachiato bene differt.
Area geogr: Armenia occidentalis, Iran?

Растение со многими хорошо развитыми, густо олиственными
ползучими надземными побегами, сероватое от опушения из густых
звездчатых волосков; кроме звездчатых волосков встречаются более
редкие, простые длинные белые или рыжеватые волоски. Стебель с
самого основания или немного выше ветвистый, со многими боко-

выми дихотомическими ветвями, в верхней части с железистыми волосками; стебель развивается, то из почек розеток, то из розеток ползучих надземных побегов. Листья прикорневые (сосредоточенные у основания стебля в виде розеток), продолговато-ланцетные или продолговато-лопатчатые, тупые или островатые, на нижней стороне с густым, а на верхней с редким опушением, причем длинные щетинистые волоски сидят в ямочках, отчего верхняя сторона листа ямчатая и зеленая. Цветочные корзинки средней величины, 12—15 мм длины и 8—10 мм ширины, на длинных ножках; покрывало колокольчатое, с округленным основанием; листочки покрывала многорядные, неравные, линейно-ланцетные, заостренные, с густым опушением из сероватых звездчатых, железистых и длинных белых, с примесью черных, более коротких волосков; внутренние листочки бело-пленчато-окаймленные. Цветки светложелтые, на нижней стороне обычно с красными полосками. Рыльца желтоватые. Семянки VI—VII.

Верхний горный пояс. На сухих скалистых склонах, среди дубового редколесья.

Тип. Арм. ССР. Апаранский район, г. Аран-Лер. 2100—2200 м. 27 VI 47. А. Ахвердов.

Общее распространение: Западная Армения, Иран?

Примечание: данное растение своими цветочными корзинками похоже на *H. pilosella* и *H. hureugium*, от которых отличается дихотомически ветвистыми стеблями, развивающимися, обычно, из густых, наземных ползучих побегов и многочисленными цветочными корзинками. Очень красивое растение, вполне пригодное в декоративном цветоводстве, особенно, для бордюров. Уже несколько лет оно культивируется в отделе Армянской флоры Ереванского ботанического сада.

Институт ботаники Академии наук
Грузинской ССР

Լ. Ս. ԿԵՍՈՒՆՈՒՆ-ՆԱԹԱՋԵ

Հայաստանից Hieracium L. ցեղի երեք նոր տեսակներ

Հայաստանից Ա. Ա. Ախվերդյովի կողմից հավաքված Hieracium L. ցեղի ներկայացուցիչների կոլեկցիայից մեր կողմից հայտնաբերված են երեք նոր տեսակներ, որված է նրանց մանրամասն նկարագրությունը, նրանց տարածումը Հայաստանում և պատիվ կոլեկցիայի հավաքողի, Հայկական ֆլորայի աննկուն ուսումնասիրողի, նրանցից երկուսը կոչվում են Ա. Ա. Ախվերդյովի անունով:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Դ Ր Ա Կ Ա Ն ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

¹ А. А. Гроссгейм. Флора Кавказа, т. IV, 1934, Баку. ² А. А. Гроссгейм. Определитель растений Кавказа, 1949, Москва. ³ Л. М. Кемудариа-Натадзе, Ястребинки Абхазии в книге: А. А. Колаковский, „Флора Абхазии“, т. IV, 1949, Сухуми. ⁴ Я. С. Медведев, Высокогорная растительность Кавказа, 1912, Тифлис. ⁵ Ц. Х. Цан, Hieracia caucasica „Bull. du Mus. du Cauc.“, t. VII, fasc. 2, 1913, Tiflis. ⁶ Ц. Х. Цан, Hieracia caucasica, „Monit. Jard. Bot. de Tiflis“ IV, fasc. 21, 1912, fasc. 29, 1913, fasc. 3—4, 1926—27, Tiflis. ⁷ Ц. Х. Цан, Hieracia caucasica nova in „Fedde Repertor. spec. nov. veget.“ IV, 9—14, 1907, Berlin—Dahlem.

ЭНТОМОЛОГИЯ

А. А. Штакельберг и А. Е. Тертерян

О морфологическом строении придатков полового аппарата самок слепней (Diptera, Tabanidae)

(Представлено В. О. Гулканяном 18 XII 1952)

Введение. Слепни, как кровососущие двукрылые и как переносчики ряда инфекционных заболеваний человека и животных (туляремия, сибирская язва, инфекционная анемия), имеют большое медико-ветеринарное значение.

Возросшее внимание к слепням выдвигает и задачи всестороннего их изучения. Ближайшей и возможной задачей мы считаем сравнительно-анатомическое изучение слепней, в первую очередь изучение их полового аппарата. Систематическая обработка слепней (при отсутствии сравнительного материала) представляет значительные трудности, так как при определении используются признаки, которые в той или иной мере изменчивы (строение лба, форма и окраска концевого членика усиков, окраска и рисунок брюшка и пр.). В силу этого изыскание более строгих морфологических критериев для целей практической систематики слепней является назревшей необходимостью. С этой точки зрения мы и подошли к изучению наружного полового аппарата слепней, имеющего, как это показано на примере других групп насекомых, много существенных, сравнительно константных видовых и групповых особенностей.

В основу настоящей работы положен материал по слепням из Армянской ССР и из Средней Азии. Из практических соображений изучение начато с самок. Настоящая статья имеет целью дать предварительные сведения по морфологическому строению полового аппарата и его придатков у самок видов слепней из родов *Tabanus* (подродов *Therioplectes*, *Ochrops*, *Tabanus*, *Tylostypia*), *Chrysozona*, *Silvius* и *Chrysops*.

Строению генитального аппарата и его придатков у взрослых слепней посвящено очень мало работ; в них даются весьма неполные сведения по интересующему нас вопросу. Сравнительно подробное описание строения полового аппарата взрослых слепней дал Бонхег (Bonhag, 1950), который для понимания морфологии сегментации брюшка их подробно изучил строение скелетно-мышечной си-

стемы; объектом для его исследования послужили два вида слепней—*Tabanus sulcifrons* Macq. и *Tabanus americanus* Forster. Олсуфьев (1937) в своей монографии по слепням СССР приводит весьма краткое описание полового аппарата слепней; у самок им описано только строение внутренних половых органов. Общим недостатком работ по генитальному аппарату слепней следует считать отсутствие описания строения придатков полового аппарата и их частей у слепней различных систематических групп.

Морфологическое строение генитального аппарата самки и его придатков. Внешне на брюшке самки слепня можно различить 7 видимых сегментов. Последующие сегменты нормально втянуты в 7 сегмент или слегка выступают. Каждый сегмент брюшка состоит из верхней (тергит) и нижней (стернит) пластинок. Тергиты и стерниты соединены мембраной: у ненасосавшихся самок внешне видимые I—VII тергиты прикрывают собою боковые отделы стернитов. Предложенное Меткафом (Metcalf, 1921) подразделение брюшка соответственно их функциональным особенностям на базальную и вершинную части можно принять и в отношении сегментации брюшка слепней. К базальной части брюшка могут быть отнесены I—7 сегменты, которые мало чем отличаются друг от друга; к дистальной части—8—11 сегменты, которые по строению сильно модифицированы и функционально приспособлены для целей размножения. Дистальная часть брюшка, которая ограничивается придатками генитального аппарата, может быть подразделена следующим образом (рис. 1, 1, 2, 3).

1. Собственно генитальные сегменты—8—9, состоящие из склеритов, по связям и положению имеющие отношение к половому аппарату самки. Названным сегментам предшествуют I—7 сегменты брюшка с дыхальцами и половое отверстие, морфологически располагающееся позади IX стернита (9 сегмент).

2. Постгенитальные сегменты—10 и 11 сегменты—состоят из сильно редуцированных и слившихся (X+XI стерниты) склеритов. Положение склеритов удастся легко установить по местоположению анального отверстия, внешне открывающегося между рудиментами (склеритами) 11 сегмента.

Собственно генитальные сегменты. К 8 генитальному сегменту относятся VIII тергит (рис. 1, 1, 2, 3) и сильно видоизмененный VII стернит, называемый по положению и связям субгенитальной пластинкой (рис. 1, 1, 2, 3, c2). Названные тергиты соединяются с частями предшествующего и последующего сегментов при помощи широкой мембраны. К 9 брюшному сегменту относятся следующие парные, сильно редуцированные дорзолатеральные тергиты (XT) (рис. 1, 1, 2, 3) и латеральные крючья (склериты) генитальной пластинки (IX стернит) (рис. 1, 1, 2, 3, k2). Дорзальные парные тергиты сильно изменены до небольших округло-вытянутых пластинок, смещенных к заднебоковым краям VIII тергита. Генитальная пластинка

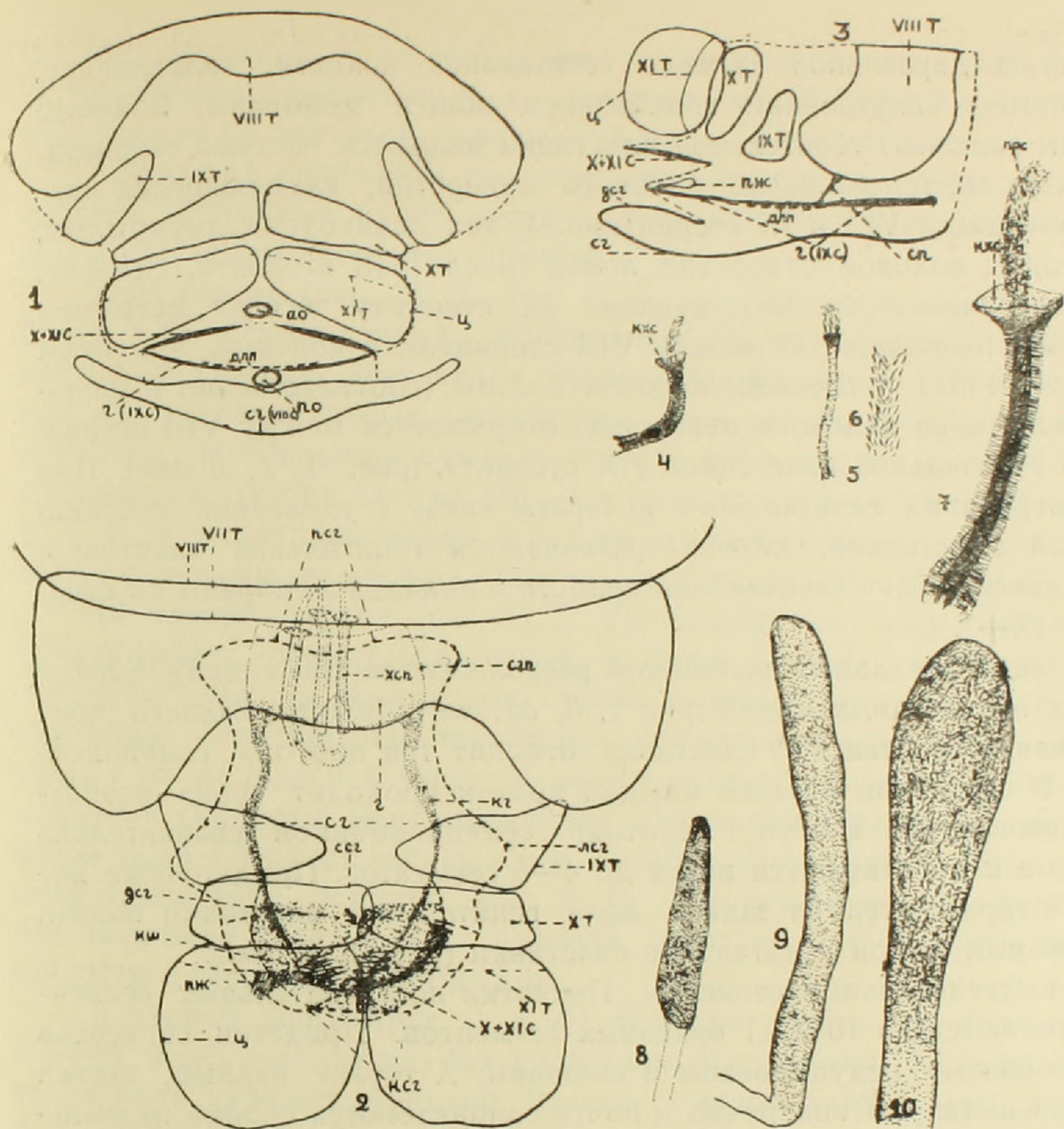


Рис. 1.

1—схематическое изображение придатков генитального аппарата самки с каудальной стороны; 2—изображение придатков генитального аппарата самки *Tabanus olsufjevi* Haus. с дорзальной стороны; 3—схематическое изображение придатков генитального аппарата сбоку (саггитальный разрез); 4—хитинизованная капсула протока семеприемника *Chrysozona pallens* Lw.; 5—хитинизованная капсула протока семеприемника *Chrysops flavipes* Mg.; 6—часть хитинизованной капсулы у *Chrysops flavipes* (увеличено); 7—хитинизованная капсула протока семеприемников *Tabanus carabaghensis* Portschi.; 8—семеприемник *Chrysops flavipes* Mg.; 9—семеприемник *Silvius caucasicus* N. Ols.; 10—семеприемник *Tabanus caucasi* Szil.

Условные обозначения: *ao*—анальное отверстие; *всг*—выемка субгенитальной пластинки; *г*—генитальная пластинка; *дпн*—дорзальная стенка полового протока; *дсг*—дорзальная стенка субгенитальной пластинки; *кг*—латеральные крючья генитальной пластинки; *кcg*—каудальная лопасть субгенитальной пластинки; *кхс*—конусовидное расширение хитинизованной капсулы протока семеприемника; *кш*—каудальные площадки генитальной пластинки с шипами; *лсг*—латеральные лопасти субгенитальной пластинки; *по*—половое отверстие; *псг*—передняя лопасть субгенитальной пластинки; *пж*—придаточные железы; *с*—стернит; *сг*—субгенитальная пластинка; *сгп*—собственно генитальная пластинка; *сп*—семеприемники; *ссг*—склериты дорзальной стенки субгенитальной пластинки; *т*—тергит; *хсп*—хитинизованная капсула протока семеприемника; *ц*—церк. (ориг.).

лежит на дорзальной складке генитальной полости, являющейся, повидимому, внутренним впячиванием общей мембраны. Боковые отделы (крючья) генитальной пластинки являются частями стернита, учитывая местоположение полового отверстия, находящегося нормально между VIII и IX стернитами. У тех длинноусых двукрылых, у которых половое отверстие лежит после VIII стернита, склерит, морфологически соответствующий IX стерниту, всегда погружен внутрь и располагается между VIII стернитом и половым протоком (Рубцов, 1951); у слепней половой проток (соответственно и внешнее положение полового отверстия) открывается между VIII стернитом и генитальной пластинкой (IX стернит), (рис. 1, 1, 3 *дпн*). При рассматривании генитального аппарата снизу с удаленной субгенитальной пластинкой, хорошо различаются генитальная пластинка, дорзальная стенка генитальной полости и складка мембраны со стернитом (X+XI).

Над генитальной пластинкой располагаются три семеприемника и пара придаточных желез (рис 1, 3, *сп, пж*). Вблизи заднего края собственно генитальной пластинки отходят три протока семеприемника. В начальном отрезке каждый проток проходит через особую хитинизованную капсулу; протоки семеприемников сравнительно длинные и простираются назад до 4—5 сегментов. Придаточные железы открываются на заднем крае генитальной пластинки вблизи каудальных шипов генитальной пластинки (рис. 1, 2, *пж*).

Постгенитальные сегменты. Придатки постгенитальных сегментов слагаются из 10 и 11 брюшных сегментов. Придатки сегментов также сильно редуцированы и смещены. X тергит парный, щитки тергита вытянуты поперечно и почти соприкасаются своими медиальными краями (рис. 1, 1, 2, 3). По положению анального отверстия и мышечным связям за XI тергит принимаются склериты, располагающиеся под церками и входящие в непосредственную связь с ними по краям церка. За слившиеся X+XI стерниты должны быть приняты слабо склеротизованные треугольные склериты, располагающиеся на дорзальной складке генитальной полости (рис. 1, 1, 2, 3); такая интерпретация диктуется общим положением склеритов среди стернитов брюшка и расположением их на дорзальной складке генитальной полости, общей для названных склеритов и генитальной пластинки (IX стернит).

Дорзальная стенка генитальной полости, загибаясь S-образной складкой непосредственно над областью каудальных шипов генитальной пластинки, продолжается назад в виде полуовальной продольной складки; на последней и находятся упомянутые слившиеся X+XI стерниты. Между XI тергитом и слившимися X+XI стернитами открывается анальное отверстие. Непосредственно за парным X тергитом следуют овальные церки. Бонхег (1950), указывая на появление их в области 10 брюшного сегмента и на мышечные связи с ним, предполагает, что они являются придатками 10 брюшного сегмента. Одна-

ко есть указания на то, что у некоторых прямокрылых церки морфологически возникают на 11-м сегменте в виде бугорков и ничем не отличаются от зачатков конечностей предыдущих сегментов.

Строение придатков полового аппарата и их частей у самок слепней. Описание будет вестись последовательно по тергитам, а затем стернитам сегментов брюшка.

VIII тергит (рис. 2, 1, 2, 3, 4, 5, 6). Передний край тергита более или менее ровный, латеральные его края относительно закруглены. Почти у всех видов слепней задний край тергита в той или иной степени срезан, вследствие чего тергит в средней части сужается. Наибольшее сужение тергита наблюдается у видов рода *Chrysops*—*Chrysops flavipes* Mg., *Chrysozona turkestanica* Kröb. (рис. 2, 1, 6). У некоторых видов в заднем срезанном крае тергит образует выступающую лопасть (*Tabanus turkestanus* Szil. (рис. 2, 3).

IX парный тергит (рис. 2, 7, 8). Каждый склерит тергита не обнаруживает особых изменений в своей конфигурации; вообще склериты имеют у всех видов общие черты строения—они более или менее округлые или вытянутые поперечно с некоторым сужением в их медиальной части. У исследованных видов рода *Tabanus* и других склериты морфологически однородны (рис. 2, 8), лишь у видов рода *Chrysops* наблюдается значительная склеротизация в передней половине склерита (рис. 2, 7). Хетотаксия склеритов сильнее выражена у видов рода *Tabanus*, склериты у некоторых видов покрыты единичными щетинками.

X парный тергит (рис. 2, 7, 8). X тергит состоит из двух сближенных поперечно-вытянутых пластинок. В строении пластинок мы не уловили видовых различий. Внешне у видов родов *Chrysops* (рис. 2, 7) и *Chrysozona* пластинки более прямоугольно вытянутые, у видов рода *Tabanus* (рис. 2, 8) пластинки сравнительно квадратно округлые. Латеральные края пластинок не всегда хорошо прослеживаются, вследствие постепенного перехода этого участка пластинки в мембранозное образование. Хетотаксия пластинок хорошо выражена. Наиболее длинные щетинки располагаются по заднему и латеральным краям пластинки.

XI парный тергит (рис. 1, 2, XI T). Морфологически наиболее постоянен. Хетотаксия из мелких шипиков.

Церки (рис. 2, 7, 8). Церки у большинства видов слепней по форме мало чем отличаются друг от друга. По форме эти сегменты представляют округлые и овальные пластинки. Только у видов рода *Chrysops* они несколько иные по строению (рис. 2, 7, ц). Хетотаксия выражена на всем протяжении церка. У преобладающего большинства видов слепней в характере направления щетинок в медиальной половине церка выдерживается к задне-латеральным краям церка; щетинки латеральной половины преимущественно направлены к заднему краю церка.

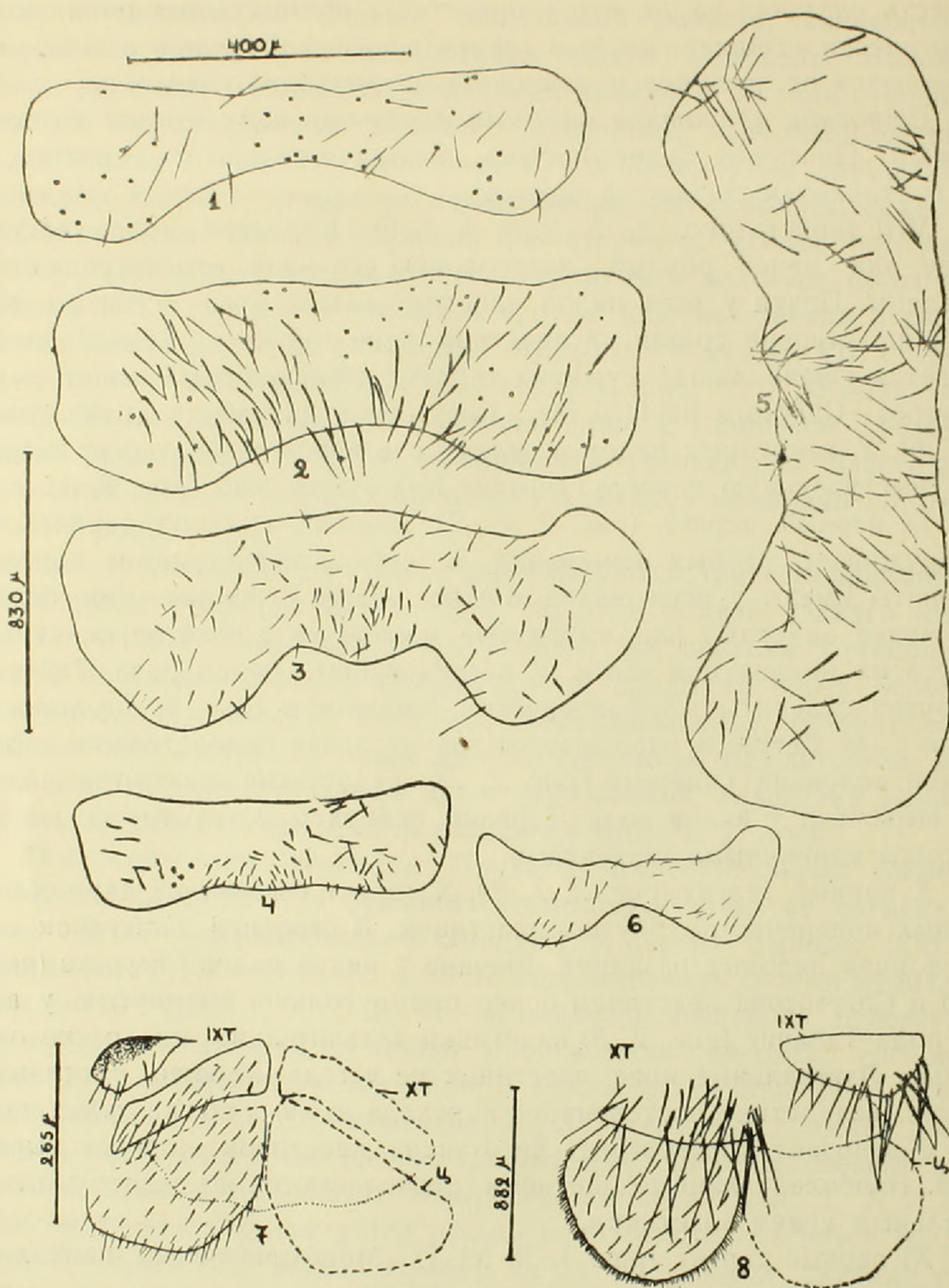


Рис. 2.

VIII терит: 1—*Chrysops flavipes* Mg.; 2—*T. caucasi* Szil.; 3—*T. turkestanus* Szil.; 4—*T. (Ochrops) carybenthinus* N. Ols.; 5—*T. olsufjevi* Haus.; 6—*Chrysozona turkestanica* Szil. IX—X Т и цепки: 7—*Chrysops caecutiens* L.; 8—*Tabanus tergestinus* Fgg. Обозначения см. на рис. 1 (ориг.).

VIII стернит (субгенитальная пластинка) (рис. 3, 1—9; рис. 4, 1, 2). VIII стернит сильно видоизменен. Степень морфологической дифференциации стернита указывает на некоторые пути процесса эволюции его, связанного, очевидно, с функцией оплодотворения и яйцекладки. Наиболее резкое уклонение формы стернит показывает в родовых категориях (*Tabanus*, *Chrysozona*—*Silvius*, *Chrysops*).

Внешне XIII стернит у видов рода *Tabanus*, *Chrysozona* представляет лопатообразную пластинку, у видов родов *Chrysops* и *Silvius* стернит округло вытянут. Общий характер строения пластинки у видов рода *Tabanus* не претерпевает особых изменений, кроме выраженного варьирования в размерах и в форме отдельных ее частей. На пластинке обозначаются следующие морфологические образования*: передняя лопасть, латеральные лопасти и задняя (каудальная) лопасть (рис. 3, 1, 2, 3, 4; рис. 1, 1, 2, *псг*, *лсг*, *ксг*). Передняя лопасть имеет неодинаковую степень развития у разных видов. Морфологически она нами обозначается участком пластинки, лишенной хетотаксии. Передняя лопасть по бокам несет по одной щетинке, располагающейся вблизи переднего склеротизованного края лопасти. Наибольшего развития передняя лопасть достигает у видов *Tabanus peculiaris* Szil., *T. portshinskii* N. Ols., *T. tricolor* Zell., *T. olsufjevi* Haus., *Chrysozona turkestanica* Szil. (рис. 3, 4, 6, 7, *псг*); наименьшего у видов *Tabanus accipiter* Szil., *T. bifarius* Lw. (рис. 3, 8, 9, *псг*). Латеральные лопасти ограничиваются боковыми краями субгенитальной пластинки, обозначаясь участком пластинки с хетотаксией. Степень развития латеральных лопастей неодинакова у разных видов рода *Tabanus*: у одних видов они достигают значительных размеров (*T. tricolor* Zell., *T. accipiter* Szil., *T. bifarius* Lw., *T. olsufjevi* Haus. (рис. 3, 7, 8, 9; рис. 4, 1, *лсг*), у других видов они менее выражены (*T. peculiaris* Szil., *T. semiargenteus* N. Ols.—рис. 3, 4, 6, *лсг*). Задняя лопасть субгенитальной пластинки по форме более или менее полукруглая и у разных видов имеет различную степень развития и располагается непосредственно за латеральными лопастями (рис. 3, 1—9; рис. 4, 1, 2, *ксг*). Лопасть несет по заднему краю явственную выемку; у *T. bifarius* Lw. (рис. 3, 9) отмечается весьма слабое развитие выемки. Задняя лопасть несет дорзальную стенку субгенитальной пластинки, которая, вероятно, образована загибом участка лопасти вверх (рис. 3, 1—9; рис. 4, 1, 2, *дсг*). На это указывает характер опущения складки, сходного с таковым наружной стенки лопасти; передний край стенки почти достигает латеральных лопастей субгенитальной пластинки. Хетотаксия вентральной стороны субгенитальной пластинки занимает латеральные и каудальные лопасти. В направлении и расположении щетинок наблюдается некоторая симметричность, заключающаяся в сравнительной разреженности щетинок в медианной части пластинки и общем плане направления щетинок на латеральных и каудальных лопастях. У видов рода *Tabanus* в области латеральных лопастей отмечаются узкие поперечные складки, различающиеся в числе и в длине. Субгенитальная пластинка в целом или ее отдельные участки в той или иной степени затемнены.

* Для удобства различения отдельных частей на субгенитальной пластинке мы даем им соответствующие обозначения, имея в виду их диагностическое значение.

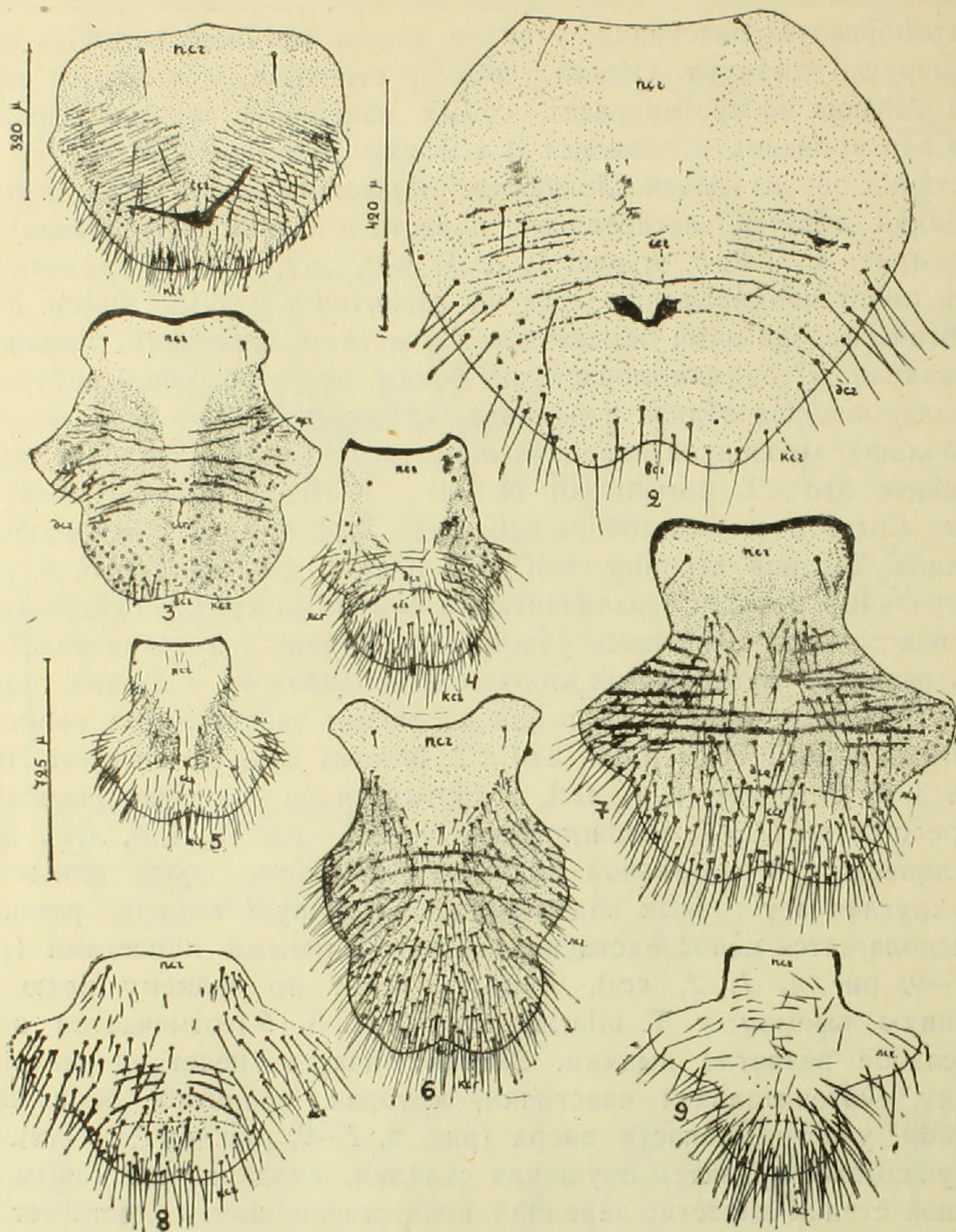


Рис. 3.

Субгенитальная пластинка (VIII C): 1—*Chrysops flavipes* Mg.; 2—*Silvius vituli* F.; 3—*Tabanus caucasi* Szil; 4—*T. peculiaris* Szil; 5—*T. (Ochrops) carybenthinus* N Ols.; 6—*T. portshinskii* N. Ols.; 7—*T. (Theriopectes) tricolor* Zell. 8—*T. accipiter* Szil; 9—*T. bifarius* Lw. Обозначения см. рис. 1 (ориг.).

В целом форма субгенитальной пластинки в под родах *Theriopectes*, *Tylostypia*, *Ochrops* имеет общие черты сходства. По своему строению субгенитальная пластинка у видов рода *Chrysozona* приближается к таковой видов рода *Tabanus* (рис. 4, 2).

Наибольшее отклонение формы субгенитальной пластинки наблюдается у видов родов *Chrysops* и *Silvius*. Вследствие слияния передней и латеральных лопастей пластинка приобретает более или

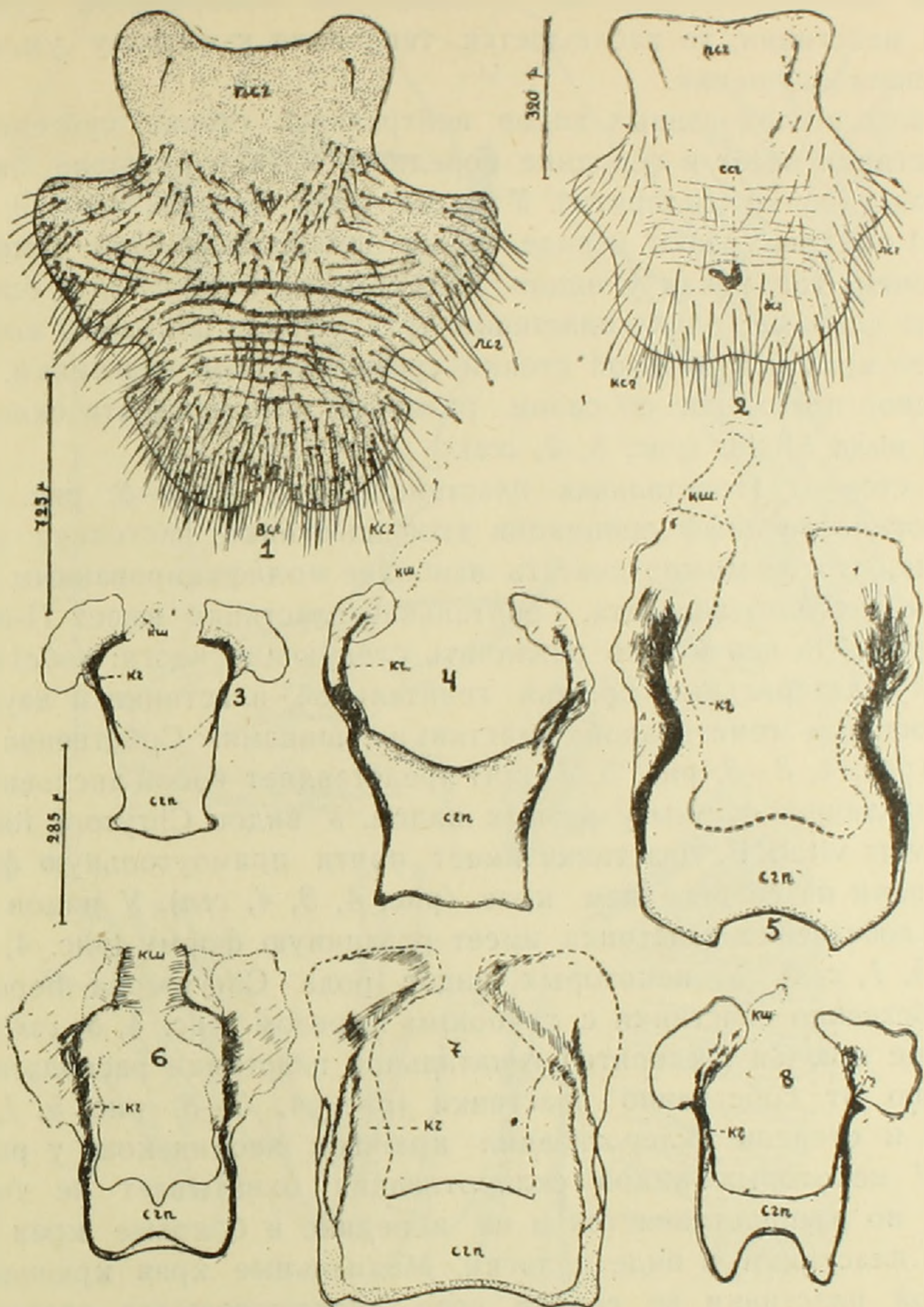


Рис. 4.

Субгенитальная пластинка (VIII C): 1—*Tabanus olsufjevi* Haus.; 2—*Chrysozona turkestanica* Szil. Генитальная пластинка (IX C): 3—*Chrysops flavipes* Mg.; 4—*Silvius vituli* F.; 5—*T. tataricus* Ports.; 6—*T. portshinskii* N. Ols.; 7—*T. bifarius* Lw.; 8—*Chrysozona turkestanica* Szil. Обозначения см. рис. 1 (ориг.).

менее округлую форму, слегка вытянутую в поперечном направлении (рис. 3, 1, 2). Поперечные складки субгенитальной пластинки у видов родов *Chrysops* и *Silvius* значительно возрастают в количестве вследствие увеличения области слившихся латеральных лопастей; эти складки занимают (в особенности у рода *Chrysops*) всю площадь последних.

Что касается хетотаксии вентральной поверхности субгенитальной пластинки, то наблюдается тенденция к общему уменьшению степени опушения.

У всех исследованных видов вентральная стенка субгенитальной пластинки несет в середине переднего края небольшие парные узкие пластиночки (склериты). У видов рода *Tabanus* (рис. 3, 3, 4, 5, 6, *сс2*) они выступают в виде узких небольших мало заметных пластиночек, тогда как у видов рода *Chrysops* (рис. 3, 1, *сс2*) эти склериты длинные; длина пластинки чуть меньше половины ширины переднего края вентральной стенки субгенитальной пластинки. Промежуточное положение по своим размерам занимают эти склериты у видов рода *Silvius* (рис. 3, 2, *сс2*).

IX стернит (генитальная пластинка, рис. 4, 3—8; рис. 5, 1). Морфологически дифференциация этой пластинки настолько резко выражена, что ее можно считать наиболее модифицированным образованием полового аппарата. Генитальная пластинка имеет П-образную форму. На ней можно различить следующие части: собственно пластинку, латеральные крючья генитальной пластинки и каудальные площадки генитальной пластинки с шипами. Собственно пластинка (рис. 4, 3—8; рис. 5, 1, *с2п*) представляет собой листовидную склеру различной формы у разных видов. У видов *Chrysops flavipes* Mg., *Silvius vituli* F. пластинка имеет почти прямоугольную форму с выступами на ее переднем крае (рис. 4, 3, 4, *с2п*). У видов рода *Tabanus* собственно пластинка имеет различную форму (рис. 4, 5, 6, 7; рис. 5, 1, *с2п*). У некоторых видов рода *Chrysozona* передний край собственно пластинки с глубоким вырезом (рис. 4, 8, *с2п*). Латеральные крючья (склериты) генитальной пластинки располагаются каудально от собственно пластинки (рис. 4, 3—8; рис. 5, 1, *к2*). Ширина и степень склеротизации крючьев неодинакова у разных видов. У некоторых видов склеротизация охватывает не только крючья, но распространяется и на передние и боковые края собственно пластинки в виде полосы. Медиальные края крючьев генитальной пластинки не совсем ясно прослеживаются вследствие постепенного перехода их склеротизованных краев в дорзальную стенку генитальной полости. Позади латеральных крючьев располагаются каудальные площадки генитальной пластинки с шипами (рис. 4, 3, 4, 5, 8, *кш*). У большинства видов шипы направлены медиально. Присутствие на площадках крупных и мелких шипов, их расположение и количество варьируют в той или иной степени у разных видов (рис. 5, 2, 3, 4, 5, 6).

X+XI стерниты выступают в виде треугольных слабо склеротизованных пластинок, мало изменяющихся по форме (рис. 1, 2, X+XI С).

Весьма характерным для родов семейства является строение склеротизованных капсул протоков и самих семеприемников. Общие черты сходства в строении склеротизованной капсулы протоков на-

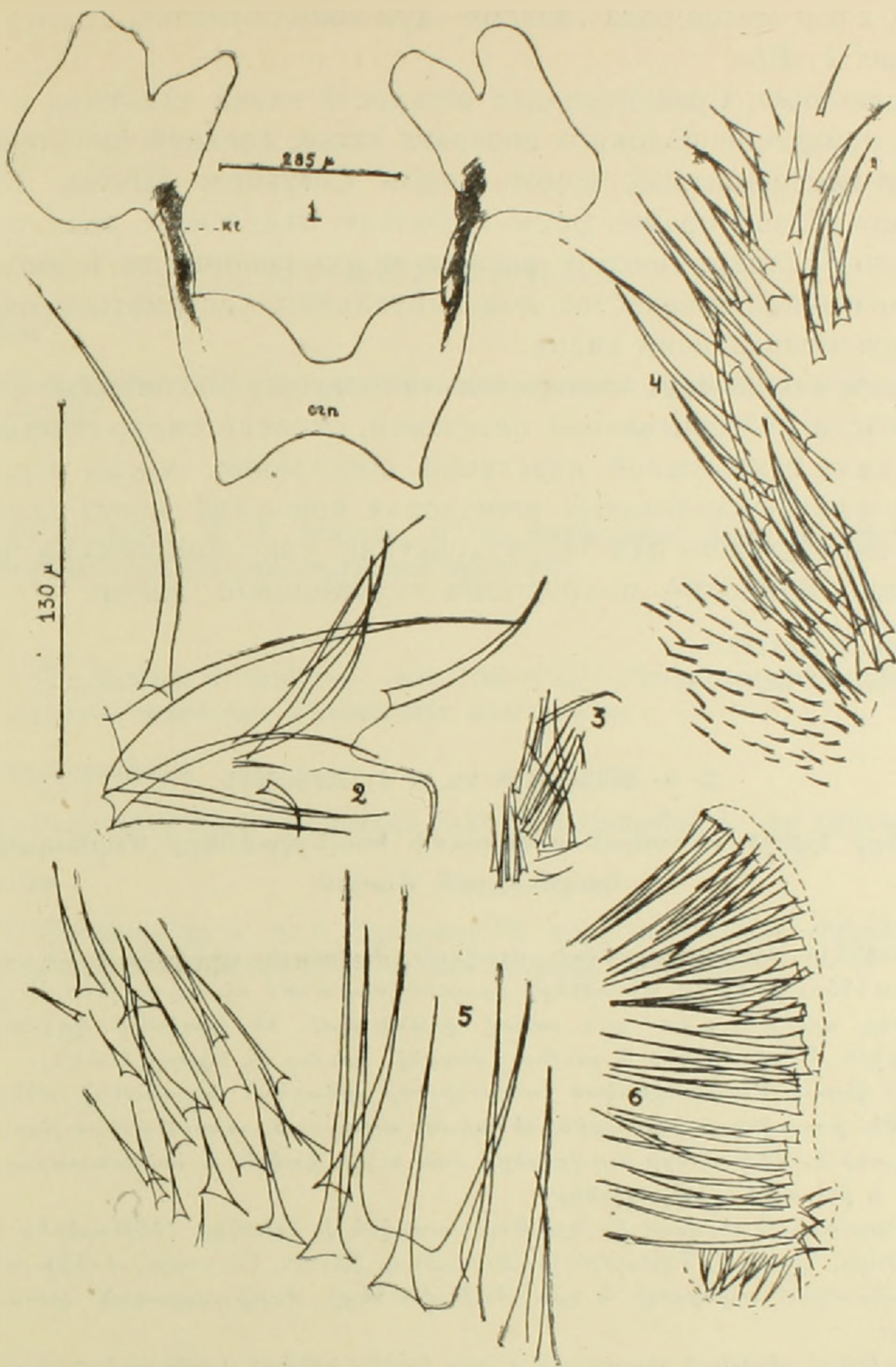


Рис. 5.

Генитальная пластинка (IX C) 1—*Tabanus apricus* Mg. Каудальные площадки генитальной пластинки с шипами: 2—*T. bifarius* Lw.; 3—*Chrysops flavipes* Mg.; 4—*T. shnitnikovi* N. Ols; 5—*T. apricus* Mg.; 6—*T. mühlfeldti* Br. Обозначения см. на рис. 1 (ориг.).

обладаются у видов родов *Tabanus* и *Chrysosona*: поперечная исчерченность и конусовидное расширение на конце капсулы (рис. 1, 4, 7, кхс). Виды рода *Chrysops* стоят обособленно: на капсуле нет поперечной исчерченности и дистально она не образует явственного конусовидного расширения (рис. 1, 5, 6). К роду *Chrysops* по строению хитинизованной капсулы приближаются виды рода *Silvius*. Головка семеприемника устроена по-разному; у видов родов *Chrysops*, *Silvius* она цилиндрически удлиненная с параллельными краями

(рис. 1, 8, 9), у видов рода *Tabanus*—луковицеобразная, слегка вытянутая (рис. 1, 10).

Заключение. Сравнительная общность плана строения и расположения придатков полового аппарата самок слепней прослеживается у всех исследованных видов родов *Chrysops*, *Silvius*, *Tabanus*, *Chrysozona*. Разнообразие форм строения отдельных склеритов генитального аппарата самок у разных видов говорит за возможность их использования в качестве дополнительных систематических признаков при определении видов.

Форма и величина склеритов генитального аппарата и их частей (лопасти субгенитальной пластинки, степень склеротизации переднего края генитальной пластинки собственно, число и расположение шипов на каудальных площадках крючьев) могут служить в той или иной степени для характеристики таксономических категорий—родов, подродов, подродовых группировок, видов.

Зоологический институт
АН Армянской ССР

Ա. Ա. ՇԱԿԵԼԲԵՐԳ ԵՎ Ա. Ե. ՏԵՐՏԵՐՅԱՆ

Քոռուկների էգերի սեռական ապարատի հավելվածների մորֆոլոգիական կազմության մասին

Քոռուկների սիստեմատիկական մշակման ժամանակ առաջանում են մի շարք դժվարություններ, քանի որ տեսակների որոշման ժամանակ օգտագործվում են այնպիսի հատկանիշներ, որոնք այս կամ այն չափով փոփոխական են (ճակատի կազմությունը, բերիկի վերջին հատվածի ձևը և գույնը, փորիկի գույնը ու նկարը և այլն):

Ավելի կայուն մորֆոլոգիական հատկանիշներ փնտրելու նպատակով մենք սկսեցինք զրադվել քոռուկների արտաքին սեռական ապարատի ուսումնասիրությանը, որն, ինչպես հայտնի է, միջատների այլ խմբերի մոտ ունի էական և համեմատաբար կայուն տեսակային և խմբային հատկանիշներ:

Այս հոդվածում բերվում են նյութեր քոռուկների *Tabanus* (ենթատեսակներ *Therioplectes*, *Ochrops*, *Tabanus*, *Tylostypia*), *Chrysozona*, *Silvius*, *Chrysops* սեռերի տեսակների էգերի սեռական ապարատի և նրա հավելվածների մորֆոլոգիական կառուցվածքի վերաբերյալ:

Քոռուկների սեռական ապարատի և նրա հավելվածների մորֆոլոգիական ուսումնասիրությունը ՀՍՄԽ-ի և Միջին Ասիայի նյութերի հիման վրա, ցույց են տալիս սեռական ապարատի առանձին սկզբրիտների կազմության բաղադրանքները տարբեր տեսակների մոտ, որը հնարավորություն է տալիս օգտագործել նրանց որպես լրացուցիչ հատկանիշներ տեսակների որոշման ժամանակ:

Սեռական ապարատի սկզբրիտների և նրանց մասերի ձևը ու մեծությունը այս կամ այն չափով կարող են ծառայել քոռուկների տակսոնոմիական կատեգորիաների՝ սեռերի, ենթատեսակների, ենթատեսակային խմբավորումների, տեսակների բնութագրման համար:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Н. Г. Олсуфьев, 1937. Фауна СССР, Двукрылые, VII, вып. 2. Слепни (Tabanidae). ² И. А. Рубцов, 1951. К морфологии и эволюции брюшка и половых придатков мух-фазий (Diptera, Phasiidae s. l.). Труды Всесоюз. энтомологического о-ва, 43: 171—249. ³ Ф. Бонхег, 1950.). Trans. Amer. Ent. Soc., LXXVII: 131—202. ⁴ К. Л. Меткаф, 1921. The Ann. Ent. Soc. Amer., XIV: 169—227.

