

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

XXXIII, № 5

1961

Խմբագրական կոլեգիա

Գ. Ս. ԴԱՎԹՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս,
Վ. Մ. ԹԱՌԱՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ,
Վ. Հ. ՀԱՍԻԱՐԶՈՒՍՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադե-
միկոս, Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ (սյառ. խմբագրի
աեղակալ), Ս. Ս. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ
ակադեմիկոս, Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՌ ԳԱ
ակադեմիկոս, Մ. Մ. ՉՐԲԱՇՅԱՆ, ՀՍՍՌ
ԳԱ ակադեմիկոս (սյառ. խմբագիր):

Редакционная коллегия

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

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ի Թ Յ Ո Ի Ն

ԵՂ

Ֆիզիկա

- Գ. Մ. Ղարիբյան—Հիցքի ճառագայթման մի քանի հատկություններ շերտավոր նյութում 193
- Վ. Մ. Ասլանյան—Շղթայի երկարության ազդեցությունն սպիրալ պոլիմերների օպտիկական ակտիվության վրա 199

Աստրոֆիզիկա

- Ա. Տ. Քալիսոյան—Զոդիակավոր գալակտիկաների գունաչափություն: Հաղորդում III 205

Բիոֆիզիկա

- Գ. Վ. Ապրիկյան—N-ացետիլ-1-ասպարագինաթթուն կենտրոնական նյարդային համակարգության գրգման ժամանակ 213

Հանգստացում

- Ա. Ի. Կարապետյան—Շարժվելիս Ախթալայի բազմամետաղային հանքանյութերում 217

Բույսերի ֆիզիոլոգիա

- Է. Ս. Հավունջյան—Մթության ազդեցությունը ծխախոտի արմատներում ու տերևներում նիկոտինային ալկալոիդների պարունակության վրա 223

Միջատաբանություն

- Վ. Ի. Կուզնեյով — Կովկասում ծառատեսակներին մնասող Lithocolletis Z. (Lepidoptera, Lithocolletidae), ցեցերի սեռին պատկանող երկու նոր տեսակներ 227
- Վ. Վ. Վասիլյան — Տուղտացեցի (Pectinophora marvella Hb.) ֆասեսային աչքերի էլեկտրոռետինոգրամայի ուսումնասիրության շուրջը 231

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Физика	
Г. М. Гарибян — Некоторые свойства излучения заряда в слоистой среде	193
В. М. Алабян — Влияние длины цепи на оптическую активность спиральных полимеров	199
астрофизика	
А. Т. Каллоглян — Колориметрия галактик с перемычкой. Сообщение III.	205
Биохимия	
Г. В. Априкян — N-ацетил-1-аспарагиновая кислота в мозгу при возбуждении центральной нервной системы	213
Минералогия	
А. И. Карапетян — Штроемейерит в рудах Ахтальского полиметаллического месторождения	217
Физиология растений	
Э. С. Азунджян — Влияние темноты на содержание никотиновых алкалоидов в корнях и листьях табака	223
Энтомология	
В. И. Кузнецов — Два новых вида молей рода <i>Lithocolletis</i> Z. (Lepidoptera, Lithocolletidae), повреждающих древесные породы на Кавказе	227
В. В. Василян — К изучению ЭРГ фасеточного глаза мальвовой моли (<i>Pectinophora malvella</i> Hb.)	231

Г. М. Гарибян

Некоторые свойства излучения заряда в слоистой среде

(Представлено академиком АН Армянской ССР А. И. Алиханяном 28/VI 1961)

Вопрос об излучении заряда в слоистой среде был рассмотрен в ряде работ (1-7). В настоящей работе мы дадим простой вывод формул для переходного излучения крайне-релятивистской частицы в слоистой среде для частот, значительно превышающих оптические, а также рассмотрим некоторые свойства этого излучения.

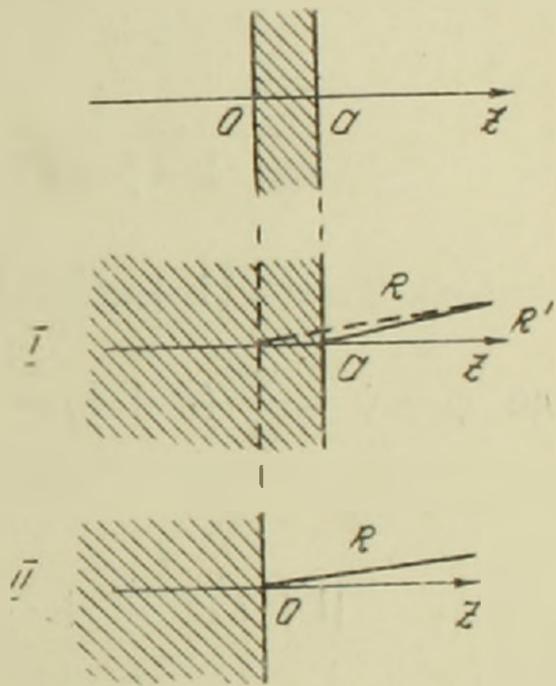
1. В работе (8) был предложен простой способ вывода формул для переходного излучения на одной границе раздела сред, использующий формулу для интенсивности излучения, возникающего при столкновении частиц. Мы покажем сейчас, как можно распространить этот метод на случай пластинки и слоистой среды.

Ограничимся рассмотрением переходного излучения, испускаемого вперед. Поля излучения, возникающие при пролете частицы через пластинку, можно представить как разности полей излучения вспомогательных задач I и II (фиг. 1). Тогда для первой вспомогательной задачи получим:

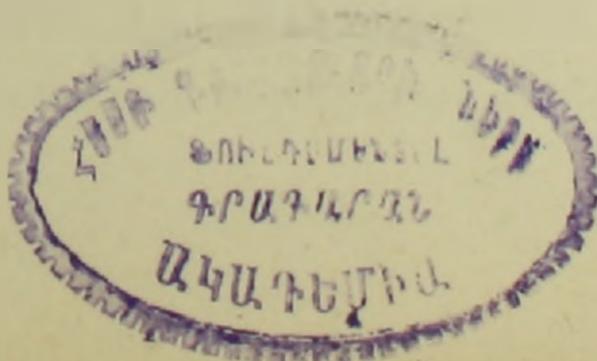
$$\vec{H}_\omega = e \frac{[\vec{n} \vec{v}]}{2\pi c^2 R} e^{i \frac{\omega}{c} R} \left(\frac{1}{1 - \beta \sqrt{\epsilon - \sin^2 \vartheta}} - \frac{1}{1 - \beta \cos \vartheta} \right) e^{i \frac{\omega}{v} a (1 - \beta \sqrt{\epsilon - \sin^2 \vartheta})} \quad (1)$$

Для второй задачи получим такое же выражение, но без последней экспоненты. В результате для поля излучения получим выражение:

$$\vec{H}_\omega = e \frac{[\vec{n} \vec{v}]}{2\pi^2 R} e^{i \frac{\omega}{c} R} \left(\frac{1}{1 - \beta \sqrt{\epsilon - \sin^2 \vartheta}} - \right.$$



Фиг. 1.



$$-\frac{1}{1-\beta \cos \vartheta} \left) \left(e^{i \frac{\omega}{v} a (1-\beta \sqrt{\varepsilon - \sin^2 \vartheta})} - 1 \right) \quad (2)$$

а поток энергии излучения будет равен:

$$\frac{dW}{d\Omega} = \frac{e^2 \sin^2 \vartheta}{\pi^2 c} \int \left(\frac{1}{1-\beta \sqrt{\varepsilon - \sin^2 \vartheta}} - \frac{1}{1-\beta \cos \vartheta} \right)^2 \sin^2 \left[\frac{\omega a}{2v} (1-\beta \sqrt{\varepsilon - \sin^2 \vartheta}) \right] d\omega \quad (3)$$

в согласии с (6,9).

Для слоистой среды, состоящей из m одинаковых пластинок толщины a , находящихся друг от друга на расстоянии b в вакууме, задача распадается на $2m$ вспомогательных задач. В результате для поля излучения получаем выражение:

$$\vec{H}_\omega = e \frac{[\vec{n} \vec{v}]}{2\pi c^2 R} e^{i \frac{\omega}{c} R} \left(\frac{1}{1-\beta \sqrt{\varepsilon - \sin^2 \vartheta}} - \frac{1}{1-\beta \cos \vartheta} \right) \left(e^{i \frac{\omega}{v} a (1-\beta \sqrt{\varepsilon - \sin^2 \vartheta})} - 1 \right) \cdot (1 + e^{i(\varphi - \psi)} + \dots + e^{i(\varphi - \psi)(m-1)}) \quad (4)$$

где $\varphi - \psi = \frac{\omega}{v} (a + b) - \frac{\omega}{c} (a \sqrt{\varepsilon - \sin^2 \vartheta} + b \cos \vartheta)$. Имея в виду, что

$$|1 + e^{i(\varphi - \psi)} + \dots + e^{i(\varphi - \psi)(m-1)}|^2 = \frac{\sin^2 \frac{\varphi - \psi}{2} m}{\sin^2 \frac{\varphi - \psi}{2}}$$

для потока энергии получим выражение:

$$\frac{dW}{d\Omega} = \frac{e^2 \sin^2 \vartheta}{\pi^2 c} \int \left(\frac{1}{1-\beta \sqrt{\varepsilon - \sin^2 \vartheta}} - \frac{1}{1-\beta \cos \vartheta} \right)^2 \sin^2 \left[\frac{\omega a}{2v} (1-\beta \sqrt{\varepsilon - \sin^2 \vartheta}) \right] \frac{\sin^2 \left(\frac{\varphi - \psi}{2} m \right)}{\sin^2 \left(\frac{\varphi - \psi}{2} \right)} d\omega \quad (5)$$

совпадающее с выражениями, приведенными в (5-7).

Такой вывод формулы для излучения в слоистой среде можно легко обобщить на случай, когда первая пластинка имеет толщину a_1 и состоит из вещества с диэлектрической постоянной ε_1 , вторая пластинка находится от нее на расстоянии b_1 и обладает толщиной a_2 и диэлектрической постоянной ε_2 и т. д. Тогда для поля излучения получим формулу:

$$\begin{aligned}
\vec{H}_\omega = e \frac{[\vec{n} \vec{v}]}{2\pi c^2 R} e^{i \frac{\omega}{c} R} & \left\{ \left(\frac{1}{1 - \beta \sqrt{\varepsilon_1 - \sin^2 \vartheta}} - \frac{1}{1 - \beta \cos \vartheta} \right) \left(e^{i(1 - \beta \sqrt{\varepsilon_1 - \sin^2 \vartheta}) a_1 \frac{\omega}{v}} - 1 \right) + \left(\frac{1}{1 - \beta \sqrt{\varepsilon_2 - \sin^2 \vartheta}} - \right. \right. \\
& \left. \left. - \frac{1}{1 - \beta \cos \vartheta} \right) \left(e^{i(1 - \beta \sqrt{\varepsilon_2 - \sin^2 \vartheta}) \frac{\omega}{v} a_2} - 1 \right) e^{i \frac{\omega}{v} [(1 - \beta \sqrt{\varepsilon_1 - \sin^2 \vartheta}) a_1 + (1 - \beta \cos \vartheta) b_1]} \dots + \right. \\
& \left. + \left(\frac{1}{1 - \beta \sqrt{\varepsilon_m - \sin^2 \vartheta}} - \frac{1}{1 - \beta \cos \vartheta} \right) \left(e^{i(1 - \beta \sqrt{\varepsilon_m - \sin^2 \vartheta}) \frac{\omega}{v} a_m} - 1 \right) \right\} \times \\
& \times e^{i \frac{\omega}{v} [(1 - \beta \sqrt{\varepsilon_1 - \sin^2 \vartheta}) a_1 + \dots + (1 - \beta \cos \vartheta) b_{m-1}]} \quad (6)
\end{aligned}$$

2. При $m \rightarrow \infty$ формула (5) примет вид:

$$\begin{aligned}
\frac{dW}{d\omega} = \frac{4e^2}{c} m \sum_n \int \sin^3 \vartheta d\vartheta & \left(\frac{1}{1 - \beta \sqrt{\varepsilon - \sin^2 \vartheta}} - \frac{1}{1 - \beta \cos \vartheta} \right)^2 \sin^2 \left[\frac{\omega a}{2v} (1 - \beta \sqrt{\varepsilon - \sin^2 \vartheta}) \right] \delta(\varphi - \psi - 2\pi n), \quad (7)
\end{aligned}$$

где n — любое целое число. Перейдя к приближению малых углов и проинтегрировав по ним от 0 до ∞ , получим:

$$\begin{aligned}
\frac{dW}{d\omega} = \frac{8me^2}{\pi c} \sum_n \left(2n - \frac{\omega_0}{\omega} - \gamma \frac{\omega}{\omega_0} \right) & \left(\frac{1}{2n + \frac{\omega_0}{\omega} \frac{b}{a}} - \frac{1}{2n - \frac{\omega_0}{\omega}} \right)^2 \cdot \\
\cdot \sin^2 \left[\pi \frac{a}{p} \left(n + \frac{1}{2} \frac{\omega_0}{\omega} \frac{b}{a} \right) \right], \quad (8)
\end{aligned}$$

где $\omega_0 = \frac{a\sigma}{2\pi v}$, $\gamma = \frac{ap\sigma}{(2\pi v)^2} (1 - \beta^2)$, $p = a + b$. Суммирование при данном

ω начинается с $n_{\min} = \left\lfloor \frac{1}{2} \left(\frac{\omega_0}{\omega} + \gamma \frac{\omega}{\omega_0} \right) \right\rfloor$, причем фигурной скобкой мы

обозначили целое большее числа, находящегося внутри скобки. Мини-

мальное значение n_{\min} , которое достигается при $\omega = \sqrt{\frac{a}{p} \frac{V\sigma}{V1-\beta^2}}$,

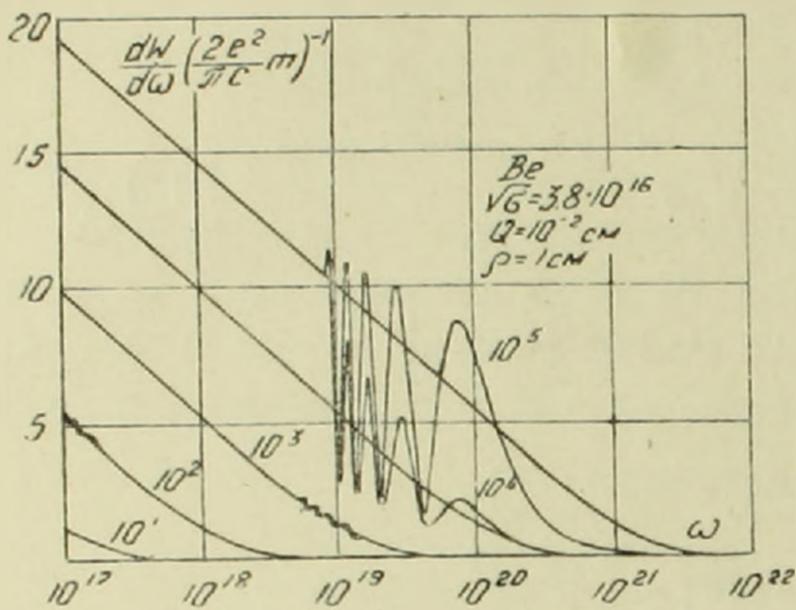
равно $\{V\gamma\}$.

На фиг. 2—5 изображены кривые интенсивности переходного излучения в слоистой среде, рассчитанные согласно формуле (8).* Величины интенсивности излучения на графиках даны приведенными к одной пластинке. Плавные кривые соответствуют независимому образованию переходного излучения на обеих границах пластинки. Вели-

* Численные расчеты проведены в Вычислительном центре АН Армянской ССР.

чины $10^1 \div 10^5$, указанные на графиках, дают значение $\frac{E}{\mu c^2}$ частицы.

Из хода этих кривых видно, что значения частот, при которых имеют место максимумы интенсивности излучения, почти не зависят от расстояний между пластинками при заданной толщине пластинок и совпадают с соответствующими значениями для одной пластинки, помещенной в вакуум, графики интенсивности которой изображены на



Фиг. 2.

фиг. 2 работы (9). Сравнивая эти кривые, мы видим также, что если в случае одной пластинки с уменьшением толщины перестают сначала генерироваться кванты с частотами близкими к граничной и только после этого более мягкие кванты, то в случае слоистой среды имеет место обратное положение, когда менее „живучими“ оказываются более мягкие кванты. Такое поведение излучения обязано различной зависимости от частоты зон

формирования переходного излучения в вакууме и в веществе (см. фиг. 1 работы (10)).

Формула (8) упрощается в тех случаях, когда можно заменить суммирование по n интегрированием. Для этого, во-первых, необходимо, чтобы при изменении n на единицу мало менялся бы аргумент синуса, т. е. чтобы

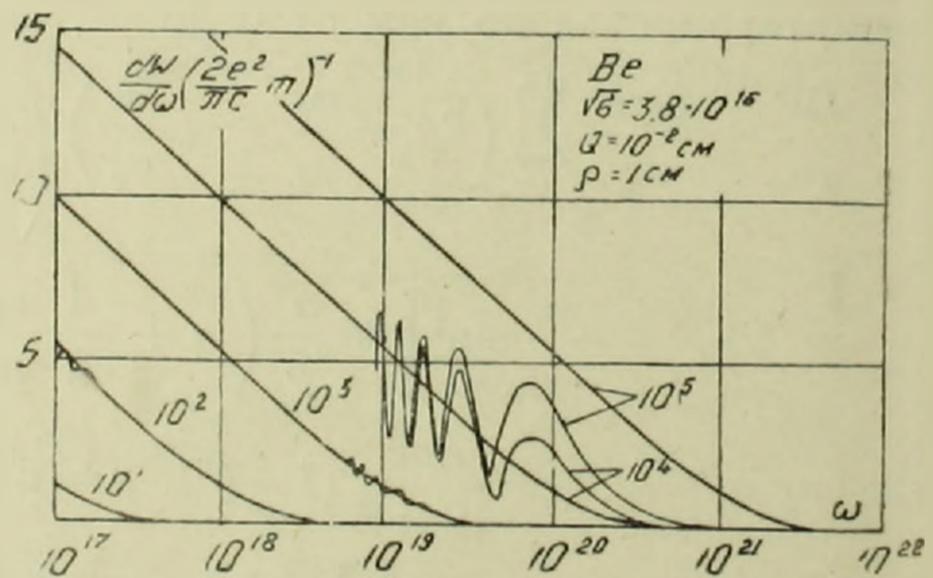
$$\pi \frac{a}{p} \ll 1. \quad (9)$$

Во-вторых, необходимо, чтобы приращение оставшегося выражения при изменении n на единицу было бы мало по сравнению с самим этим выражением. Последнее условие удовлетворится в том случае, если

$$\left(2n_1 - \frac{\omega_0}{\omega} \right) \gg 1, \quad (10)$$

где n_1 — то значение n , начиная с которого суммирование заменяется на интегрирование. Из этого соотношения видно, что если мы хотим заменить суммирование на интегрирование начиная с $n = n_{\min.}$, то должно выполняться требование

$$\frac{p\omega (1 - \beta^2)}{2\pi c} \gg 1. \quad (11)$$

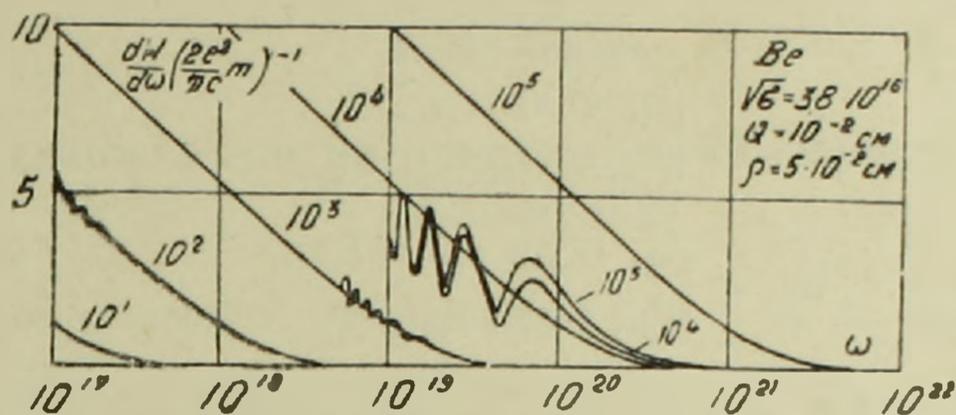


Фиг. 3.

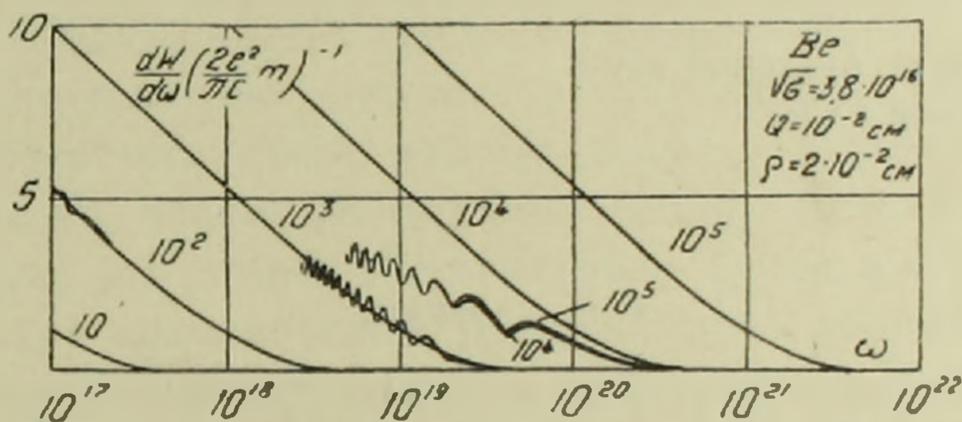
Если это требование выполнено, то в результате интегрирования по n получим:

$$\frac{dW}{d\omega} = m \left(\frac{dW}{d\omega} \right)_{\text{пласт.}}, \quad (12)$$

где $\left(\frac{dW}{d\omega} \right)_{\text{пласт.}}$ интенсивность переходного излучения, испущенного на пластинке, задаваемая формулой (2) работы (9).



Фиг. 4.



Фиг. 5.

Число переходных квантов можно получить, разделив (8) на $h\omega$. В интервале частот ω_1, ω_2 оно будет равно:

$$N_{1,2} = \frac{2m}{137\pi} \sum_{n > \{\sqrt{\gamma}\}} \left\{ \left[\frac{1}{n} - \frac{\gamma}{2n^3} \frac{b}{p} \right] \cdot \left[\ln \left(\frac{\xi'_{1n} + 2n \frac{a}{b}}{\xi'_{2n} + 2n \frac{a}{b}} \cdot \frac{2n - \xi'_{2n}}{2n - \xi'_{1n}} \right) + \right. \right. \\ \left. \left. + \text{ci} \left(\pi \frac{b}{p} \left(2 \frac{a}{b} + \xi'_{2n} \right) \right) - \text{ci} \left(\pi \frac{b}{p} \left(2n \frac{a}{b} + \xi'_{1n} \right) \right) - \text{ci} \left(\pi \frac{b}{p} \left(2n - \xi'_{2n} \right) \right) + \right. \right. \\ \left. \left. + \text{ci} \left(\pi \frac{b}{p} \left(2n - \xi'_{1n} \right) \right) \right] + \left(4 \frac{ap}{b^2} + \frac{\gamma}{n^2} \right) \left[\frac{\sin^2 \frac{\pi}{2} \frac{b}{p} \left(2n \frac{a}{b} + \xi'_{1n} \right)}{2n \frac{a}{b} + \xi'_{1n}} - \right. \right. \\ \left. \left. - \frac{\sin^2 \frac{\pi}{2} \frac{b}{p} \left(2n \frac{a}{b} + \xi'_{2n} \right)}{2n \frac{a}{b} + \xi'_{2n}} + \frac{\pi}{2} \frac{b}{p} \left(\text{si} \left(\pi \frac{b}{p} \left(2n \frac{a}{b} + \xi'_{2n} \right) \right) \right) - \right. \right.$$

$$\left. \begin{aligned}
& - \operatorname{si} \left(\pi \frac{b}{p} \left(2n \frac{a}{b} + \xi'_{1n} \right) \right) \right] - \frac{\gamma}{n^2} \left[\frac{\sin^2 \frac{\pi}{2} \frac{b}{p} (2n - \xi'_{1n})}{2n - \xi'_{1n}} - \right. \\
& \left. - \frac{\sin^2 \frac{\pi}{2} \frac{b}{p} (2n - \xi'_{2n})}{2n - \xi'_{2n}} + \frac{\pi}{2} \frac{b}{p} \left(\operatorname{si} \left(\pi \frac{b}{p} (2n - \xi'_{2n}) \right) - \operatorname{si} \left(\pi \frac{b}{p} (2n - \xi'_{1n}) \right) \right) \right] \Bigg\} ,
\end{aligned} \right. \quad (13)$$

где

$$\xi'_{1n} = \begin{cases} \xi_1, & \text{если } \xi_{1n} > \xi_1 \\ \xi_{1n}, & \text{если } \xi_{1n} < \xi_1 \end{cases}$$

$$\xi'_{2n} = \begin{cases} \xi_2, & \text{если } \xi_{2n} < \xi_2 \\ \xi_{2n}, & \text{если } \xi_{2n} > \xi_2 \end{cases}$$

$$\xi_1 = \frac{\omega_0}{\omega_1}, \quad \xi_2 = \frac{\omega_0}{\omega_2}, \quad \xi_{1,2n} = n \pm \sqrt{n^2 - \gamma} ,$$

причем должно выполняться неравенство: $\xi'_{1n} \geq \xi'_{2n}$.

Физический институт Академии наук
Армянской ССР

Գ. Մ. ՂԱՐԻԲՅԱՆ

Լիցքի նառադայթման մի քանի հատկություններ ճերտավոր նյութում

Սչիսատանրում արված է մի շերտի և շերտավոր նյութի համար անցման ճառագայթման բանաձևերի պարզ դուրս բերումը:

Ուսումնասիրված է շերտավոր նյութում առաջացած ճառագայթման սպեկտրի հատկությունները և բերված են թվային հաշվումների արդյունքները:

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Я. Б. Файнберг, Н. А. Хижняк, ЖЭТФ, 32, 883, 1957. ² Г. М. Гарибян, ЖЭТФ, 35, 1435, 1958. ³ М. Л. Тер-Микаелян, ДАН СССР, 134, 318 (1960). ⁴ А. Ц. Амадуни, Н. А. Корхмазян, Изв. АН АрмССР, 13, № 5, (1960). ⁵ М. Л. Тер-Микаелян, А. Д. Газазян, ЖЭТФ, 39, 1693, 1960. ⁶ Г. М. Гарибян, И. И. Гольдман, ДАН АрмССР, 31, 219 (1960). ⁷ М. Л. Тер-Микаелян, Изв. АН АрмССР, 14, № 2, (1961). ⁸ Г. М. Гарибян, ЖЭТФ 39, 332, 1960. ⁹ Г. М. Гарибян, ДАН АрмССР (в печати). ¹⁰ Г. М. Гарибян, ДАН АрмССР (в печати).

В. М. Асланян

Влияние длины цепи на оптическую активность спиральных полимеров

(Представлено чл.-корресп. АН Армянской ССР Н. М. Кочаряном 14/VIII 1961)

Хорошо известно, что растворы нуклеиновых кислот и полипептидов обладают очень большой оптической активностью, значительно превышающей оптическую активность, обусловленную мономерными звеньями и, в большинстве случаев, отличающейся от нее по знаку. Эта аномально высокая оптическая активность обязана спиральной структуре соответствующих макромолекул в нативном состоянии. Она определяется ⁽¹⁾ взаимодействиями между одинаковыми группами, так как только эти взаимодействия дают вклад в аномальную дисперсию оптической активности, в то время как взаимодействия между различными группами приводят к обычной друдевской дисперсии. Аналогичная оптическая активность наблюдалась и в растворах изотактических поли- α -олефинов ⁽²⁾, где она объясняется присутствием в растворе макромолекул с частичными спиральными конформациями, свернутыми в основном в одном направлении. Спиральное содержание молекул с малым числом звеньев N весьма чувствительно к N ^(3,4), а потому существенно зависит от полидисперсности. Однако для монодисперсных полимеров линейная интерполяция наблюдаемых оптических активностей между значениями, соответствующими полной α -спирали и хаотическому клубку, не может давать правильного значения спирального содержания для образца с малым N . До сих пор не выяснен вопрос о том, сколько звеньев должен содержать спиральный отрезок, чтобы его вклад в оптическое вращение был бы таким же, как и вклад равного количества мономерных звеньев бесконечно длинной спиральной цепочки. Поэтому представляет особый интерес определение, во-первых, роли мономерных звеньев, расположенных на концах коротких спиральных участков и, во-вторых, как далеко распространяется близкодействие, т. е. взаимодействие с ближайшими мономерными единицами в спирали. Разрешение этих вопросов необходимо для теоретической интерпретации данных по оптической активности спиральных олигомеров ^(5,6), а также для изучения естественной вращательной способности частично спирали-

зованных цепей (полипептиды в области перехода спираль—клубок (1) и поли- α -олефины в растворе (2)).

Естественно, что оптическая активность, приходящаяся на мономерную единицу, определяется силами близкого действия — взаимодействиями мономерных единиц, расположенных недалеко друг от друга вдоль цепи (мы ограничивались первыми и вторыми соседями вдоль цепочки). В предлагаемой работе получены значения оптической активности, отнесенные на мономерное звено как в коротких цепях, так и в бесконечно длинных, с учетом лишь сил близкого действия. В наших расчетах мы пользовались классическим вариантом теории поляризуемости Кирквуда-Волькенштейна (8), которая основывается на предположении, что отдельным связям в молекуле могут быть приписаны собственные тензоры поляризуемости. Эта теория дает следующее выражение для гирации (эллипсоиды поляризуемости считаются аксиально симметричными $\alpha_{i1} \neq \alpha_{i2} = \alpha_{i3}$):

$$g = \frac{\pi}{3\lambda} \sum_{i,k} (\alpha_{i1} - \alpha_{i2})(\alpha_{k1} - \alpha_{k2}) \frac{(\vec{R}_{ik}[\vec{k}1, \vec{i}1])}{R_{ik}^3} \times \\ \times \left\{ \frac{3}{R_{ik}^2} (\vec{R}_{ik} \vec{k}1)(\vec{R}_{ik} \vec{i}1) - (\vec{i}1, \vec{k}1) \right\}, \quad (1)$$

где R_{ik} есть расстояние между взаимодействующими эллипсоидами поляризуемости i и k . $\vec{i}1$ и $\vec{k}1$ — единичные векторы, направленные вдоль осей эллипсоидов. Для полимерной цепочки, свернутой в спираль, мы учитываем далеко не все взаимодействия, а только взаимодействия с ближайшими соседями. Если положить, что макромолекула состоит из одних и тех же мономерных звеньев, т. е. $\alpha_{i1} = \alpha_{k1}$, $\alpha_{i2} = \alpha_{k2}$ и считать порядок близкого действия равным p (число взаимодействующих соседей в каждом направлении), то для среднего значения тензора гирации получим

$$g = \frac{\pi}{3\lambda} (\alpha_1 - \alpha_2)^2 \sum_i \sum_{k=i-p}^{i+p} \frac{(\vec{R}_{ik}[\vec{k}1, \vec{i}1])}{R_{ik}^3} \times \\ \times \left\{ \frac{3}{R_{ik}^2} (\vec{R}_{ik} \vec{i}1)(\vec{R}_{ik} \vec{k}1) - (\vec{i}1, \vec{k}1) \right\}. \quad (2)$$

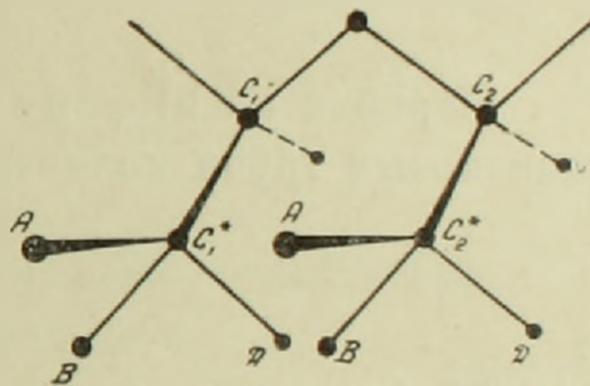
Выражение (2) позволяет вычислять гирацию, отнесенную к мономерному звену. Уже из общих соображений очевидно, что

$$\frac{g_n}{g_\infty} = 1 - \frac{b}{n}, \quad (3)$$

где g_n — гирация, отнесенная на мономерное звено в спирали из n звеньев, g_∞ — гирация мономерного звена в бесконечной спирали, а

b — некоторый параметр спирали, существенно зависящий от порядка близкого действия. Очевидно, что чем больше b , тем дальше распространяются граничные эффекты и тем больше звеньев должно быть в регулярной спирали, чтобы оптическая активность на мономерное звено была бы практически такой же, как и в бесконечной спирали. Расчет b был проведен для спирали Z_1 , т. е. для спирали, в которой на каждый виток приходится три мономерных звена; однако полученные результаты качественно справедливы и для других типов спиралей. Примем, что если осуществляется конфигурация, характеризуемая углами внутреннего вращения $(0,120)$, мы имеем дело с правой спиралью, а $(-120,0)$ — левой. Возможность существования макромолекул, закрученных в одном направлении, связана с присутствием асимметричных групп в боковых цепях, что находится в полном согласии с расчетами, проведенными в данной работе. В самом деле, если в боковых цепях не имеется асимметричных групп, то расстояния между группами в правой и левой спиральях одинаковы, а следовательно и одинаковы энергии взаимодействия между группами, т. е. вероятности закручивания вправо и влево равны. Тогда в такой макромолекуле число отрезков правых спиралей будет равно числу отрезков левых и ее оптическая активность будет равна нулю.

Поэтому мы рассматриваем модель изотактической макромолекулы, в боковых цепях которой имеются асимметричные атомы углерода (фиг. 1). Как видно из табл. 1, расстояния между атомами такой модели не одинаковы для правой и левой спиралей, почему и может идти речь о преимущественном направлении закручивания.



Фиг. 1.

Модель выбрана таким образом, что плоскость CC^*A перпендикулярна плоскости основной цепочки, а связи C^*B и C^*D лежат в параллельной плоскости. Вращение вокруг связи CC^* не рассматривается. Длины всех связей в модели для простоты приняты за единицу, а все углы считаются тетраэдрическими.

Пользуясь соотношением (2) для $p=1$, мы получаем, что для взаимодействий одинаковых групп (взаимодействие различных групп связано с обычной дисперсией — см. выше — и здесь не рассматривается)

$$S_{II} = -S_{A}, \quad (4)$$

где S_{II} и S_{A} — геометрические факторы для каждого парного взаимодействия в (2). Пользуясь условием (4), получаем,

$$\frac{g_n}{g_\infty} = 1 - \frac{2}{n}, \quad (5)$$

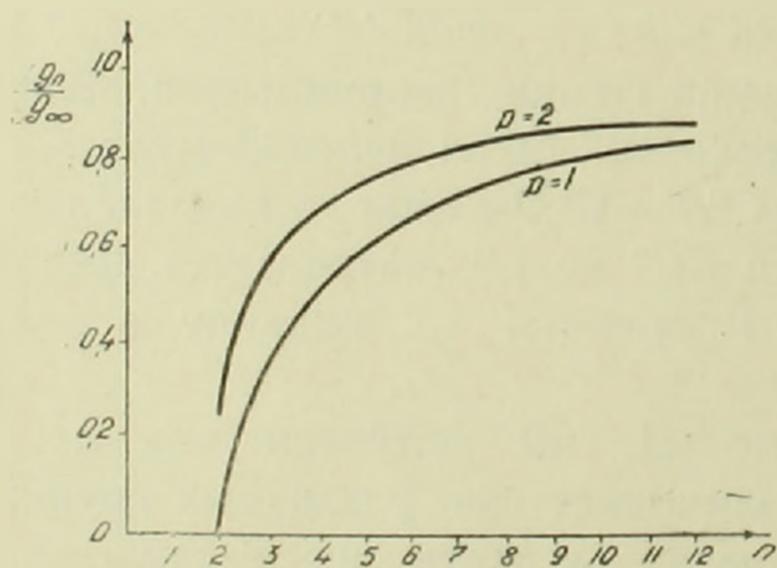
т. е. в первом приближении $b=2$.

I \ II	Конфиг.	A	B	D
	A	II A	$2\sqrt{\frac{10}{3}}$ $2\sqrt{\frac{10}{3}}$	$2\sqrt{2}$ $4\sqrt{\frac{2}{3}}$
B	II A	$2\sqrt{\frac{14}{3}}$ $2\sqrt{\frac{10}{3}}$	4 $2\sqrt{2}$	$2\sqrt{\frac{14}{3}}$ $2\sqrt{\frac{14}{3}}$
D	II A	$4\sqrt{\frac{2}{3}}$ $2\sqrt{2}$	$2\sqrt{2}$ $2\sqrt{2}$	$2\sqrt{2}$ 4

Перейдя ко второму приближению ($p=2$), для взаимодействия одинаковых групп получаем соотношения

$$\begin{aligned} S_{\text{III}} &= -S_{\text{AA}}, \\ S_{\text{IIA}} &= S_{\text{AII}} = 0. \end{aligned} \quad (6)$$

Отсюда



Фиг. 2.

$$\frac{g_n}{g_\infty} = 1 - \frac{2 + \frac{5}{2}a}{1+a} \frac{1}{n}, \quad (7)$$

т. е.

$$b = \frac{2 + \frac{5}{2}a}{1+a},$$

где $a = \frac{S_{\text{III}}}{S_{\text{II}}}$, является параметром,

характеризующим спираль и легко может быть вычислено.

На фиг. 2 приведены графики кривых (5) и (6). Интересно, что во втором приближении кривая $\frac{g_n}{g_\infty}$ становится более крутой, чем в первом. Это обусловлено тем, что поправка второго порядка для граничного звена компенсирует в некоторой степени влияние первого

неспирального соседа, чем и определяется более резкое стремление кривой к насыщению. Очевидно, что при $n = 12$ кривая практически достигает насыщения. Это означает, что при наличии спирали, состоящей из четырех витков, граничными эффектами можно пренебречь при вычислении оптической активности, отнесенной на мономерное звено спирали.

В общем случае порядок близкодействия может быть определен из экспериментальных данных по оптической активности спиральных олигомеров (5, 6). Естественно, что и олигомеры должны подчиняться соотношению (3), где $b = b(p)$, так что p может быть определено из экспериментальных значений b .

Отметим, что результаты предлагаемой работы находятся в хорошем согласии с работой Рича и Тиноко (9) по влиянию длины спирали на гипохромический эффект.

В заключение считаю своим приятным долгом выразить благодарность М. В. Волькенштейну, Т. М. Бирштейн и О. Б. Птицыну за обстоятельную дискуссию.

Физико-техническая лаборатория
Академии наук Армянской ССР

Վ. Մ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ

Շղթայի երկարության ազդեցությունը սպիրալ պոլիմերների օպտիկական ակտիվության վրա

Առաջարկվում է սեսուիթյուն, որը հնարավորություն է տալիս որոշելու 1) կարճ սպիրալ հատվածների վերջում տեղավորված մոնոմերային օղակների դերը և 2) որքան հեռու է տարածվում մոտազգեցությունը, այսինքն մոտակա մոնոմերային միավորների փոխազդեցությունը սպիրալում, որով պայմանավորված է մակրոմոլեկուլի մոնոմերային օղակին վերադրվող օպտիկական ակտիվությունը: Այս հարցերի լուծումը շատ էական է սպիրալային օլիգոմերների օպտիկական ակտիվության համար ստացված տեսական տվյալների մեկնարանության համար, ինչպես նաև մասնակի սպիրալային շղթաների բնական պատողական ընդունակության ուսումնասիրության համար (պոլիպեպտիդներ սպիրալ կծիկ անցման տիրույթում և պոլի- α -օլեֆինները-լուծույթում): Աշխատանքում ստացված են մոնոմերային օղակին վերադրվող դիրացիայի արժեքները, ինչպես կարճ սպիրալներում (g_n), այնպես էլ անվերջ երկարներում (g_∞), (n -ը օղակների թիվն է սպիրալում):

Հաշվումները կատարված են կիրկվուզ-Վոլկենշտեյնի բևեռացվելիություն մոտավորության տեսությամբ իզոտակտիկ մոլեկուլների համար, որոնք ունեն անսահման ասիմետրիկ ատոմներ կոդային շղթաներում: Առանց խնդրի ընդհանրության սահմանափակման քննարկվել է Z_1 սպիրալը: Տվյալ մոդելի համար ցույց է տրված առավելագույն ոլորման հնարավորությունը մի ուղղությամբ: Ուսումնասիրված է g/g_∞ կորի ընթացքը I և II մոտավորության համար: (Մոտազգեցության կարգը համապատասխանաբար հավասար է 1 և 2): II մոտավորության կորը ավելի արագ է ձգտում հագեցման, դա պայմանավորված է ներքանով, որ II մոտավորության մեջ ուղղումը որոշ չափով կոմպենսացնում է առաջին ոչ սպիրալ հարևանի ազդեցությունը: Գրաֆիկից հետևում է, որ երբ $n = 12$, այսինքն 4 փաթույթանի սպիրալի համար սահմանային էֆեկտները կարելի է արհամարել:

Յույց է տրվում նաև մոտազգեցության կարգը որոշելու հնարավորությունը:

ЛИТЕРАТУРА — ЦИЦЦУНПРФЗОРЪ

- ¹ В. Моффитт, Д. Фиттс, Дж. Курквуд, Proc. Nat. Acad. Sci, 43, 8, 723, 1957.
² П. Пино, Г. Лоренци, Л. Лардиси, Chimica e Industria, 42, 7, 712, 1960. ³ П. Доти, Дж. Янг, J. Am. Chem. Soc., 78, 496, 1956. ⁴ К. Нагаи, J. Chem. Phys., 34, 3, 887, 1961. ⁵ М. Гудман, Е. Шмитт, J. Am. Chem. Soc., 81, 5507, 1959. ⁶ М. Гудман, Е. Шмитт, Д. Ифантис, J. Am. Chem. Soc., 82, 3483, 1960. ⁷ П. Доти, Coll. Czechoslov. Commun., special issue. 22, 5, 1957. ⁸ М. В. Волькенштейн, - Молекулярная оптика, ГТТИ, 1959. ⁹ А. Рич, И. Тиноко, J. Am. Chem. Soc., 82, 24, 649, 1960.

А. Т. Каллоглян

Колориметрия галактик с перемычкой

Сообщение III

(Представлено академиком В. А. Амбарцумяном 14/IX 1961)

В настоящей статье приведены результаты колориметрических измерений трех галактик с перемычкой: NGC 672, 4303 и Анонимная ($\alpha_{1950} = 22^{\text{h}} 37^{\text{m}} 2$, $\delta_{1950} = +34^{\circ} 9'$). Инструмент и метод измерений те же, что и в работах (^{1,2}). NGC-4303 и Анон. наблюдались двухэтажной кассетой, а NGC 672 непосредственно сравнивалась со звездами Северного полярного ряда. В синих лучах применялись пластинки „Кодак Qa — O“, а в визуальных лучах — пластинки „Кодак Oa — E“ со светофильтром GG — 11. В отличие от NGC 672 и Анон., которые измерялись сплошным образом с квадратной диафрагмой $11''.4$, галактика NGC 4303 измерялась той же диафрагмой так, чтобы смежные площадки на половину перекрывали друг друга в двух взаимно-перпендикулярных направлениях. Однако эти измерения использованы лишь при построении соответствующих кривых распределения яркости и цвета. На карте № 2 приведены только измеренные площадки, расположенные вплотную друг к другу.

Переход от нашей цветовой системы к международной осуществлялся формулой, приведенной в работе (¹).

1. NGC 672.

Галактики NGC 672 и IC 1727 составляют двойную систему; обе галактики принадлежат к типу SBc. IC 1727 не измерялась из-за недостаточной плотности изображения в желтых лучах.

На полученных нами снимках NGC 672 не обладает сколько-нибудь четко выделяющимся ядром.

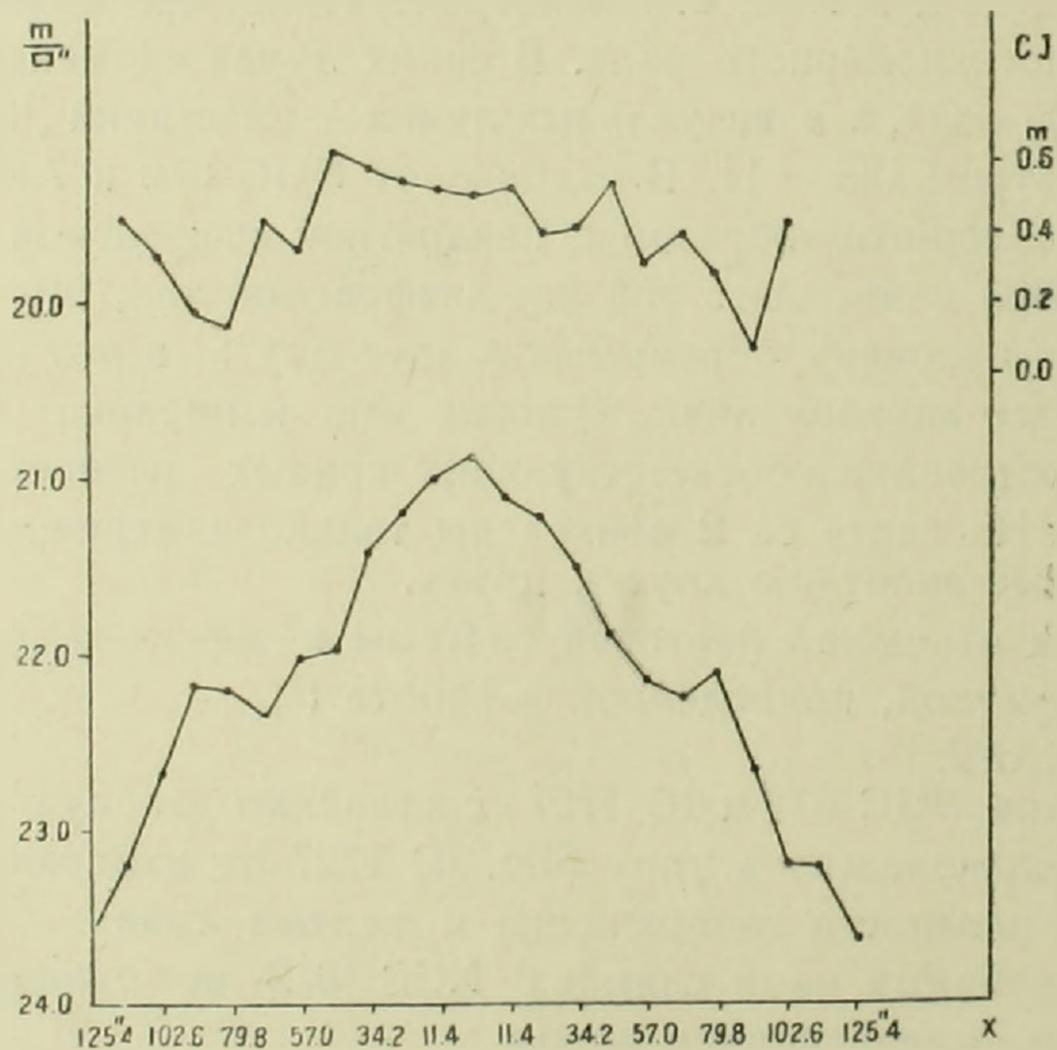
Интегральная звездная величина и показатель цвета NGC 672, вычисленные по карте № 1, приведены в международной цветовой системе в табл. 1, вместе с соответствующими данными Петита (³) и Холмберга (⁴).

Как видно из данных таблицы, результаты разных авторов, в основном, согласуются друг с другом. Судя по данным Петита, наше значение показателя цвета должно было быть больше $+0^{\text{m}} 5$. Однако, как мы увидим далее, начиная с некоторого расстояния, нет определенной тенденции „посинения“ галактики при удалении от ядра.

Таблица 1

Автор	m_{pg}	CI	Размеры
Петит	11 ^m .61	+0 ^m .51	1.8×5.7
Холмберг	11.31	0.43	4.1×11.3
Каллоглян	11.63	—	2.1×4.2
	12.08	0.43	1.3×3.8

Размеры перемычки NGC 672 на наших снимках равняются $0'.2 \times 1'.7$. Интегральная фотографическая звездная величина и показатель цвета перемычки без центральной части $13^m.80$ и $+0^m.43$ в международной системе. Следует особо подчеркнуть, что нет никакой разницы в показателях цвета перемычки и галактики в целом. Показатель цвета центральной части галактики также равняется $+0^m.43$, что является подтверждением того, что NGC 672 не обладает ярко выраженным ядром. Это следует также из кривой распределения яркости по большой оси галактики, приведенной в нижней части фиг. 1. Как видно из этого рисунка, в отличие от большинства галактик типов SBc или Sc, распределение яркости в центральных частях NGC 672 очень пологое.



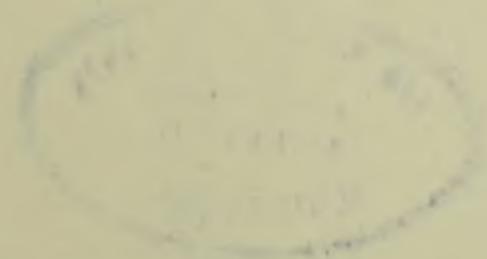
Фиг. 1. Распределение яркости и цвета вдоль перемычки NGC 672.

Особый интерес представляет распределение цвета вдоль перемычки (верхняя кривая на фиг. 1). Показатель цвета в восточной (левой) половине постепенно убывает от края перемычки (около $45''$ от центра) до самого центра. На западной (правой) половине наблюдается резкое уменьшение показателя цвета в середине перемычки, после чего ход изменения цвета вне перемычки такой же, что и в восточной половине. Разность в показателях цвета двух половин перемыч-

N

x" \ y"	125.4	114.0	102.6	91.2	79.8	68.4	57.0	45.6	34.2	22.8	11.4	0	11.4	22.8	34.2	45.6	57.0	68.4	79.8	91.2	102.6	114.0	125.4	
57.0—	23.9	24.2	24.1	24.1	24.2		23.82	23.90	24.2	24.0	24.1	24.2	24.1	24.2	24.2		24.3							
45.6—	23.74	23.66	23.49	23.37	23.34	23.49	23.36	23.35	23.46	23.30	23.33	23.59	23.64	23.40	23.46	23.8	23.9	23.9	23.9					
34.3—	23.94	23.5		22.90 0.14	23.00 0.24	23.04	23.09 0.33	22.91 0.50	22.98	23.08	23.08	23.15	23.06		23.07 0.67	22.98 0.58	23.10	23.43	23.53	23.95	24.08			
22.8—	23.88	23.54	23.35	23.17	23.03 0.39	22.94	22.74 0.29	22.53 0.32	22.52 0.18	22.76 0.36	22.68 0.30	22.79 0.67	22.69 0.59	22.65 0.53	22.57 0.52	22.48 0.36	22.54 0.26	22.66	23.05	23.43	23.60	23.83		
11.4—	23.6	23.34	23.07	22.75 0.35	22.72 0.03	22.74 0.47	22.40 0.44	22.18 0.55	22.02 0.43	22.06 0.44	22.08 0.46	21.96 0.39	21.99 0.58	21.98 0.46	21.93 0.41	22.08 0.43	22.27 0.42	22.36 0.11	22.57 0.24	22.75 0.29	23.63	23.69		
0—	23.54	23.20 0.44	22.66 0.34	22.15 0.17	22.19 0.13	22.34 0.44	22.00 0.36	21.95 0.64	21.42 0.59	21.18 0.55	20.98 0.53	20.88 0.50	21.10 0.53	21.20 0.40	21.50 0.42	21.89 0.54	22.14 0.32	22.25 0.40	22.09 0.30	22.65 0.08	23.19 0.43	23.20	23.6	W
11.4—	23.6	23.38	22.96	22.47 0.30	22.55 0.55	22.51 0.51	22.25 0.41	22.16 0.53	22.19 0.68	22.03 0.47	22.05 0.71	21.90 0.79	21.90 0.73	21.95 0.53	21.96 0.50	22.29 0.56	22.42 0.35	22.17 0.43	22.33 0.26	22.65	22.83	23.18	23.39	
22.8—	24.0	23.7	23.5	23.22	23.07	22.83 0.55	22.80 0.67	22.23 0.36	22.41 0.29	22.51 0.50	22.34 0.50	22.67 0.58	22.53 0.52	22.54 0.19	22.52 0.29	22.71 0.36	22.59 0.36	22.69	22.62	22.63	22.61	23.23	23.30	
34.2—	23.9	23.9	24.0	23.78	23.74	23.28	23.07	22.86	22.77 0.57	22.90 0.62			22.73 0.30	22.72 0.31			22.75 0.23	23.03 0.75	23.0	23.4	23.37	23.25		
45.6—	24.0	23.9		24.2	23.9	23.77	23.53	23.26	23.55	23.38	23.23	23.53	23.36	23.19		23.07	23.15	23.17	23.17	23.06	23.04	23.27		
57.0—					24.0	23.9	23.9	23.9	23.66	23.82	23.66	23.6	23.86	23.73	23.76	23.70	23.9	24.0	24.0	23.7	23.7	24.0		

Карта № 1. Распределение яркости и цвета по NGC 672



ки составляет $0^m 1$. Такое асимметричное распределение звездного населения делает перемичку NGC 672 особенно интересной.

Следует отметить, что начиная с расстояния $1' 3$ от центра замечается увеличение показателя цвета в обе стороны от него. К сожалению нам не удалось проследить распределение цвета на расстояниях, больших, чем $1' 9$ от центра. Однако можно думать, что начиная с этого расстояния дальнейшее уменьшение показателя цвета не наблюдается. Это обстоятельство говорит в пользу полученного нами значения интегрального показателя цвета NGC 672, совпадающего со значением Холмберга.

2. NGC 4303.

NGC 4303 является спиральной галактикой типа SBc в скоплении галактик в Деве. По классификации де Вокулера (⁵) она принадлежит к типу SAB(rs)bc, т. е. в ней проявляются признаки как обычных спиралей, так и спиралей с перемичкой. Вероятно по этой причине NGC 4303 иногда причисляется к типу Sc. Замечательно то обстоятельство, что спиральные рукава галактики представляют собой ломаные линии, а не плавные кривые. В одной из ветвей, на протяжении примерно пол-оборота вокруг ядра, имеется область повышенной яркости (длиной $45''$), после которой та же самая ветвь продолжается, имея весьма слабую яркость. В центр довольно широкой перемички погружено четко выраженное, яркое ядро.

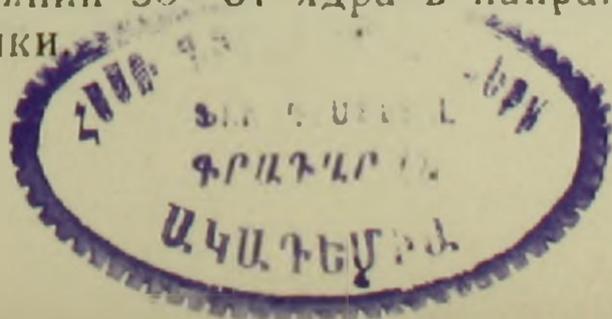
Интегральные звездные величины и показатель цвета галактики вычислялись на основании данных карты № 2. Полученные значения, вместе с соответствующими данными Петита и Холмберга, приведены в табл. 2 в международной цветовой системе.

Таблица 2

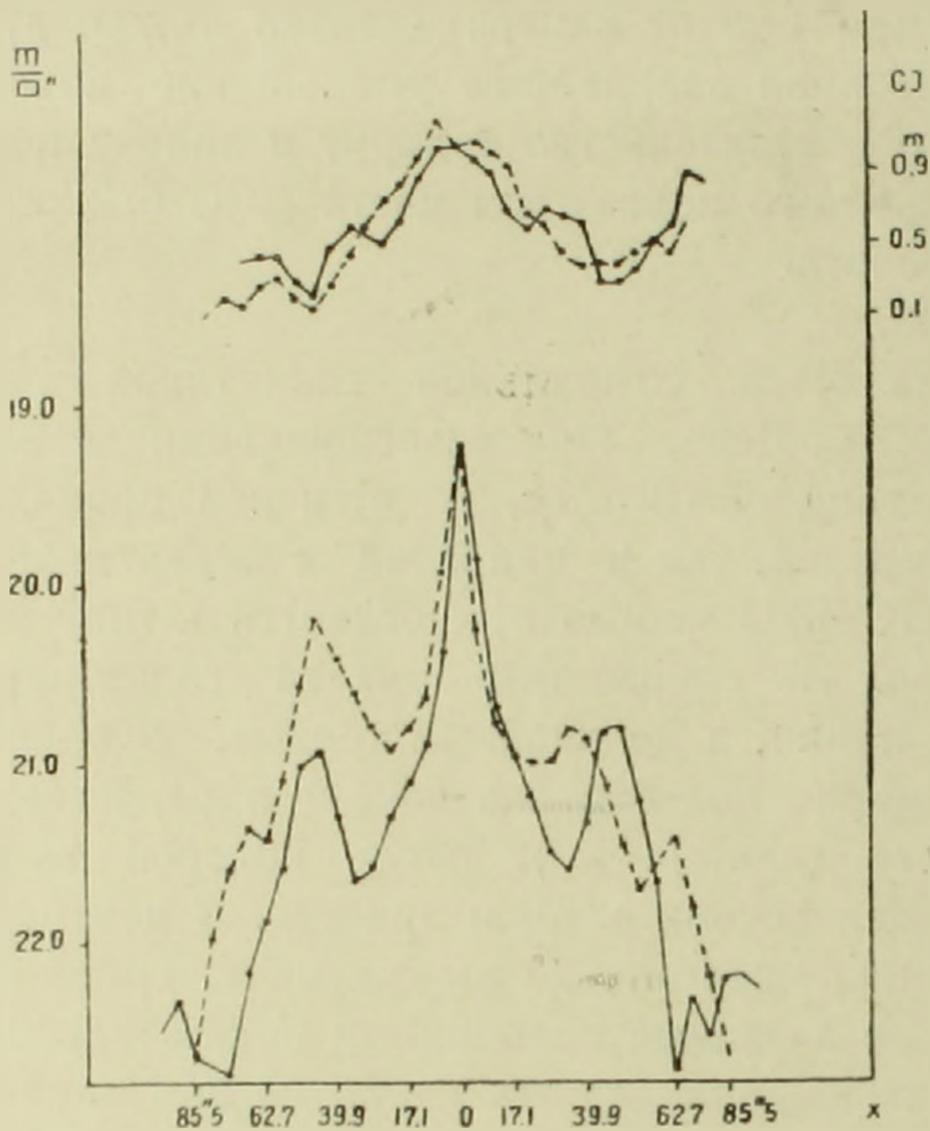
Автор	m_{pg}	Cl	Размеры
Петит	$10^m 16$ ($10 \cdot 18$)	$+0^m 37$ $0 \cdot 57$	$5 \cdot 7$ $8 \cdot 6$
Холмберг	$10 \cdot 01$	$0 \cdot 37$	7.4×10.7
Каллоглян	$10 \cdot 58$	$0 \cdot 42$	$3.0 \times 3 \cdot 0$

Как видно из таблицы, согласие между данными разных авторов вполне удовлетворительное. Только показатель цвета по Петиту с диафрагмой $8' 6$, по-видимому, ошибочен, поскольку при этой диафрагме, по его же данным, галактика в фотографических лучах становится менее яркой, чем при меньшей диафрагме $5' 7$.

Интегральная фотографическая звездная величина и показатель цвета ядра NGC 4303 по измерениям с круглой диафрагмой, диаметром $11' 4$, на пластинках с малой экспозицией получились равными $13^m 82$ и $+0^m 87$ в международной системе. Соответствующие величины для перемички без ядра (размеры перемички $1' 0 \times 0' 6$) равняются $12^m 78$ и $+0^m 50$. Таким же показателем цвета обладает непрерывный фон галактики на расстоянии $30''$ от ядра в направлении перпендикулярном к длине перемички.



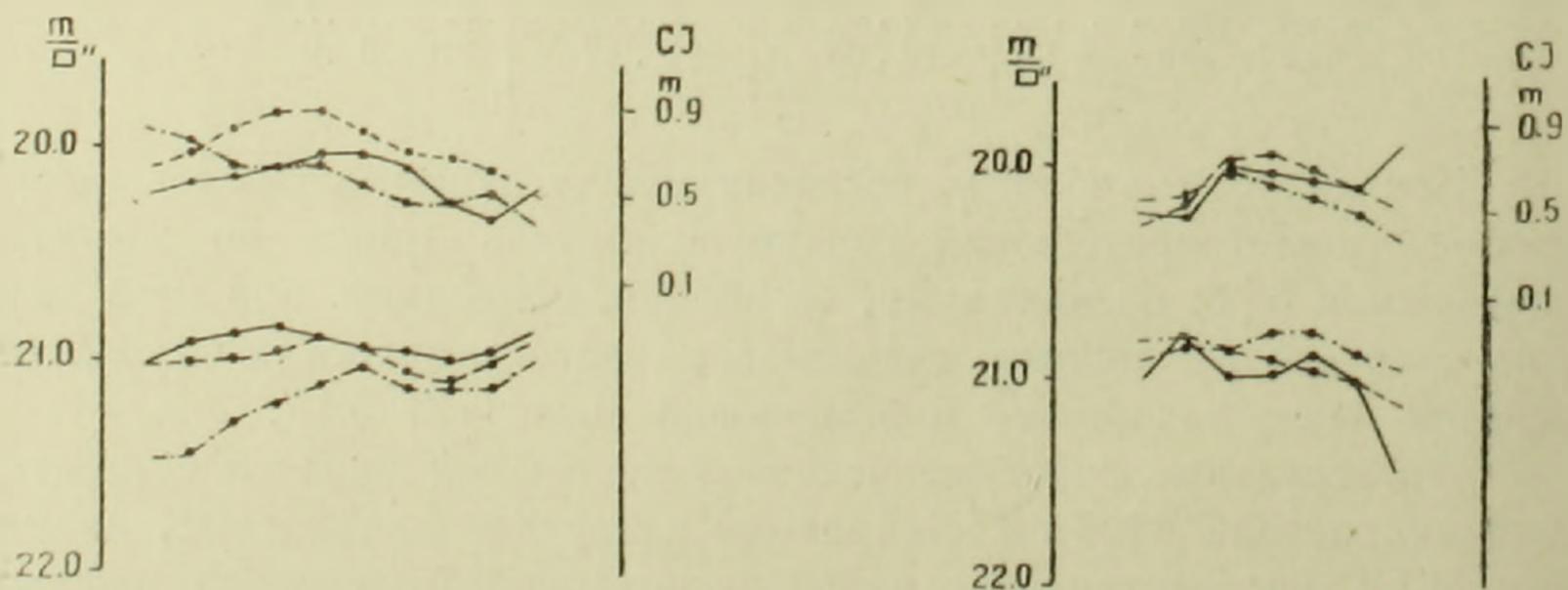
На фиг. 2 приведено распределение яркости и цвета вдоль и перпендикулярно оси, направленной по перемычке. Из этого рисунка видно, что изменение яркости по этим двум осям происходит довольно симметрично по обе стороны от ядра, показывая тем самым, что галактика NGC 4303 видима перпендикулярно к лучу зрения. Вторич-



Фиг. 2. Распределение яркости и цвета в NGC 4303.

... — разрез вдоль перемычки;
 . - . — разрез перпендикулярно перемычке.

ные максимумы на нисходящих ветвях кривых соответствуют спиральным рукавам галактики. Распределение цвета показывает, что показатель цвета постепенно убывает в обе стороны от ядра до рассто-



Фиг. 3. Распределение яркости и цвета по различным разрезам вдоль (левая часть) и поперек (правая часть) перемычки NGC 4303.

яния около $50''$, после чего, как и в случае NGC 672, замечается некоторое покраснение. Такое явление, по-видимому, объясняется по-

N
|

x" y"	102.6	91.2	79.8	68.4	57.0	45.6	34.2	22.8	11.4	0	11.4	22.8	34.2	45.6	57.0	68.4	79.8	91.2	102.6	114.0	
102.6																				22.72	
91.2																		22.68	22.76		
79.8							22.68	22.24	22.76	21.98	22.48						22.52	22.36	22.62	22.07	
68.4				22.54	22.18	22.06	21.58	20.74	21.89	21.36	21.92	21.86	22.68				22.20	21.92	22.28	22.60	
57.0			22.62	22.28	21.96	21.78	21.18	20.32	20.60	21.12	21.10	21.59	22.56	22.52	22.28	22.04	22.30	22.16	22.42		
45.6			22.45	21.96	21.88	21.64	21.48	21.28	20.76	20.18	20.88	21.89	22.48	22.80	22.36	22.25	22.38	22.08	22.12	22.76	
34.2	22.68	22.52	22.04	22.07	21.94	21.44	20.92	20.96	20.74	20.60	20.80	21.10	21.98	22.36	22.36	22.07	22.12	22.22	22.25	22.32	
22.8		22.55	21.60	22.16	21.88	21.62	20.90	21.22	20.86	20.92	21.60	21.22	21.34	21.92	21.78	21.32	21.86	22.62	22.68	22.56	—w
11.4	22.66	22.22	22.16	21.22	21.60	20.62	21.24	21.16	20.84	20.64	21.04	21.05	21.34	21.44	21.48	21.35	22.62	22.52	22.46		
0		22.16	22.52	21.80	21.20	20.78	21.58	21.14	20.68	19.20	20.87	21.28	21.64	20.92	21.57	22.16		22.32			
11.4	22.50	22.52	22.04	22.22	21.16	20.74	21.64	21.86	20.94	20.76	21.60	21.59	21.48	21.04	21.88						
22.8			22.58	22.19	22.16	20.92	21.20	21.30	20.84	21.60	21.02	21.76	21.16	21.52	22.25		22.80	22.62			
34.2			22.80	22.30	22.62	21.44	20.78	20.86	20.98	20.80	20.72	20.88	20.84	21.76	22.68	22.52	22.20	22.60			
45.6				22.75	22.62	22.32	21.26	20.92	20.94	21.10	20.63	20.97	22.36	22.13	22.46	22.52	22.72				
57.0							22.36	21.10	20.98	21.70	22.60	22.38		22.56	22.16						
68.4							22.52	22.06	21.15	21.42	22.68	21.78	22.64	22.28	22.80						
79.8								22.76	22.80	22.18	22.42	22.08	22.62								
91.2											22.76										

Карта № 2. Распределение яркости и цвета по NGC 433

степенным убыванием яркости спиральных рукавов и относительным преобладанием звездного населения непрерывного фона галактики, цвет которого на всех расстояниях от ядра краснее цвета спиральных рукавов.

На фиг. 3 приведены кривые распределения яркости и цвета по некоторым разрезам в перемычке, проходящими вне ядерной части галактики. Рассмотрение этих кривых показывает, что поверхностная яркость в перемычке меняется в очень узких пределах вокруг среднего значения $20^m 9$ с кв. секунды. Показатель цвета по поперечным разрезам уменьшается к краям перемычки. Та же тенденция слабо выражена вдоль перемычки.

Особый интерес представляет упомянутая выше область повышенной яркости, напоминающая струю в одном из рукавов галактики. Показатель цвета в некоторых ее точках меньше нуля. Среднее значение показателя цвета около $+0^m 1$ в международной системе. Абсолютная звездная величина струи, вычисленная по радиальной скорости галактики и при значении хаббловской постоянной $H = 75$ км/сек на 1 мпс, равняется $-18^m 2$. Для ядра галактики $M_{pg} = -18^m 1$. Таким образом, исследуемая струя немного ярче ядра галактики. Важно отметить, что эти два образования обладают светимостями отдельных галактик. Однако следует подчеркнуть, что сама галактика NGC 4303 является сверхгигантом—22-ой абсолютной величины, т. е. ее следует причислить к числу редко встречающихся объектов.

Исходя из яркости и цвета струи, а также из ее структуры можно, по-видимому, предположить, что она является цепочкой сверхассоциаций.

3. Анонимная галактика.

$\alpha_{1950} = 22^h 37^m 2$, $\delta_{1950} = +34^\circ 9'$. Эта галактика является слабым объектом типа SB(b). Она обладает широкой перемычкой, в центр которой погружено звездообразное ядро.

В галактике измерено 10 площадок, яркости и цвета которых вместе с их прямолинейными координатами относительно ядра приведены в табл. 3.

Таблица 3

№№	X	Y	$\frac{m_{pg}}{\square''}$	Cl	Примечание
1	0	11 . 4	22 . 02	+ 0 . 46	
2	11 . 4	11 . 4	22 . 77	0 . 59	рукав
3	11 . 4	0	22 . 80	0 . 84	
4	0	0	21 . 30	0 . 68	ядро
5	11 . 4	0	23 . 14	0 . 74	
6	11 . 4	11 . 4	22 . 48	0 . 40	рукав
7	0	11 . 4	22 . 14	0 . 46	
8	11 . 4	11 . 4	23 . 58	1 . 02	
9	22 . 8	11 . 4	21 . 98	0 . 42	перемычка
10	0	9 . 12	21 . 76	0 . 52	перемычка

Интегральная фотографическая звездная величина и показатель цвета галактики в международной цветовой системе получились рав-

ными $14^m 43$ и $+0^m 51$. Из табл. 3 видно, что перемычка галактики имеет тот же цвет, что и спиральные рукава. Ее показатель цвета около $+0^m 42$. Ядро галактики на $0^m 2$ краснее рукавов и перемычки.

Бюраканская астрофизическая обсерватория
Академии наук Армянской ССР

Ա. Տ. ԲԱԼԼՕՂԼՅԱՆ

Չողիկավոր գալակտիկաների գունաչափություն

Հաղորդում III

Նախորդ աշխատանքներում^{1,2} կիրառված եղանակով և միևնույն դիտակի վրա կատարվել է NGC 672, 4303 և Անանուն ($\alpha_{1950} = 22^h 37^m 2$, $\delta_{1950} = 34^\circ 9'$) Չողիկավոր գալակտիկաների երկրային լուսաչափություն: Որոշված են նրանց ինտեգրալ աստղային մեծությունները և գույնի ցուցիչները:

Չափման արդյունքները ցույց են տալիս, որ NGC 672 գալակտիկայի ձողը, թևերը և կենտրոնական մասերն ունեն միևնույն գույնի ցուցիչները: Այստեղից, ինչպես նաև կենտրոնական մասում պայծառության բաշխումից բխում է, որ NGC 672-ը որոշակիորեն արտահայտված միջուկ չունի: Կենտրոնի երկու կողմերում ձողի գույնի ցուցիչներն իրարից տարբերվում են 0.1 աստղային մեծություներով: Կենտրոնից 1.3 հեռավորությունից սկսած նկատվում է գալակտիկայի գույնի որոշակի կարմրացում, որը խոսում է մեր կողմից ստացված ինտեգրալ գույնի ցուցիչ նշանության օգտին՝ Պետիտի համապատասխան տվյալի հետ համեմատած³:

NGC 4303 գալակտիկայի ձողի բնդայինական հատույթներով նկատվում է գույնի ցուցիչ որոշ նվազում՝ դեպի նրա եզրերը շարժվելիս: Չողի ինտեգրալ գույնը համընկնում է միջուկից $30''$ հեռավորության վրա անընդհատ ֆոնի գույնի հետ: Այստեղ ևս նկատվում է գալակտիկայի կարմրացում որոշ հեռավորությունից սկսած: Այս երևույթը կարելի է բացատրել սպիրալ թևերի պայծառության աստիճանական նվազումով և անընդհատ ֆոնի աստղային բնակչության հարաբերական գերակշռումով: Գալակտիկայի թևերից մեկում գտնվող շիթանման կառուցվածքը ըստ գույնի, պայծառության և արտաքին տեսքի, հավանաբար, ներկայացնում է գերաստղատիպությունների շղթա՝ նրա և գալակտիկայի միջուկի բացարձակ պայծառությունը մոտ -18^m է, որը ցույց է տալիս, որ այդ երկու կառուցվածքներն ունեն ատանձին գալակտիկաների լուսափություն: Միաժամանակ անհրաժեշտ է բնդգծել, որ NGC 4303-ը հանդիսանում է -22 բացարձակ մեծության գերհսկա:

Անանուն գալակտիկայի ձողը և թևերն ունեն միևնույն գույնի ($+0^m 42$): Գալակտիկայի միջուկը նրանցից կարմիր է 0.2 աստղային մեծությամբ:

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

¹ А. Т. Каллоглян, ДАН АрмССР, т. XXVI, № 4, (1958). ² А. Т. Каллоглян, Сообщ. БАО, вып. XXV, 1958. ³ E. Petrusz Ar. J. 120, 413, 1954. ⁴ E. Холмберг, Medd. Lund Astr. Obs. Ser. II, № 136, 1958. ⁵ Ж. дэ Вокюлер, Classification and Morphology of external galaxies, 1957.

N
|



-W

NGC 672

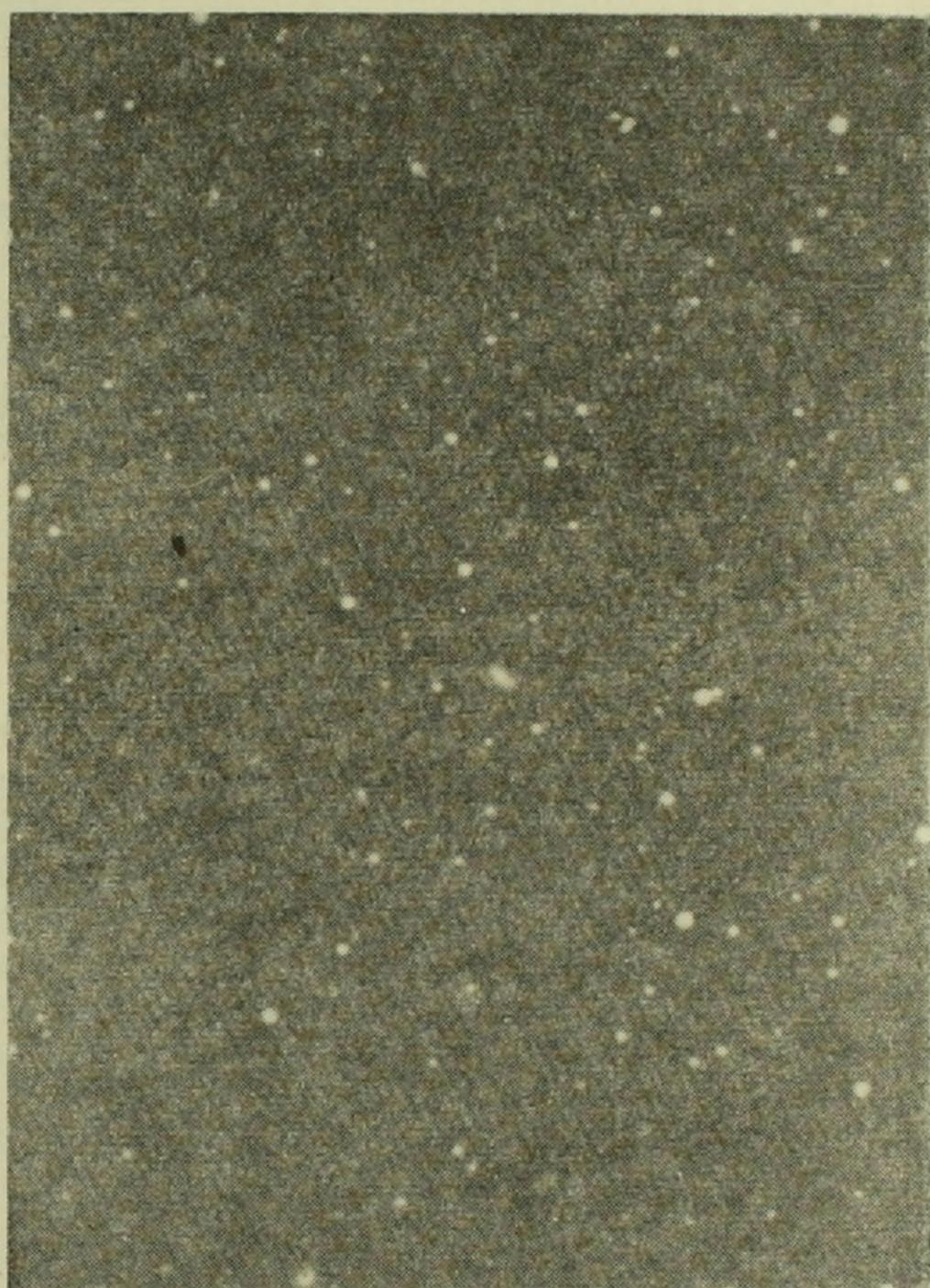
N
|



-W

NGC 4303

АННИНОН



М—

—
N

Г. В. Априкян

**N-ацетил-l-аспарагиновая кислота в мозгу при возбуждении
 центральной нервной системы**

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятыном 28/IX 1961)

В 1954 г. Таллан, Мур и Стейн (1) установили, что при гидролизе безбелкового экстракта мозга высвобождается большое количество аспарагиновой кислоты, в среднем 80 мг на 100 г свежего веса. В дальнейшем (2) ими была выделена связанная аспарагиновая кислота и идентифицирована как N-ацетил-l-аспарагиновая кислота (НАА).

Самое высокое количество НАА было найдено у млекопитающих и у птиц (3) — 80—110 мг%. У черепах и у представителей пресмыкающихся количество ее составляет 11,4—16 мг%, количество НАА незначительно у лягушек. НАА была обнаружена во всех частях нервной системы. Самое низкое количество ее найдено в корешках спинного мозга (48 мг%), а самое высокое — в сером веществе мозга (124 мг%). НАА содержится в сером веществе мозга в два раза больше, чем в белом веществе. В спинномозговой жидкости НАА не была обнаружена. Количество НАА в мозгу у млекопитающих в первые дни постнатального периода незначительно, но оно быстро повышается в течение первых недель жизни (3, 6).

Якобсон показал, что глюкоза и аспарагиновая кислота в мозгу превращаются в НАА (6). Гольдштейн (4, 5) из мозговой ткани выделил частично очищенную ацетилазу аспарагиновой кислоты — ацетилирующую аспарагиновую кислоту и показал, что этот фермент обладает специфичностью в отношении l-аспарагиновой кислоты и ацетил-CoA.

Гольдштейн и Якобсон (4, 6) показали, что в мозговой ткани млекопитающих НАА подвергается гидролизу, однако гидролиз НАА протекает гораздо слабее, чем ее синтез.

Гринштейн, Бирнбаум и др. (7) установили, что в почках ацилазой I гидролизуются все ацетилпроизводные аминокислот кроме ацетиласпарагиновой кислоты, а ацилазой II из всех ацетилпроизводных аминокислот подвергается гидролизу только ацетиласпарагиновая кислота. Орехович (8) позже показал, что в почках ацилазой I синтезируются все ацетилпроизводные аминокислот кроме ацетиласпарагиновой кислоты. Эти

данные ясно показывают, что в обменных процессах НАА занимает место, отличное от других ацетилпроизводных аминокислот.

Роль НАА, представленной в столь большом количестве в мозгу, окончательно не выяснена. Якобсон при инсулиновой конвульсии и у психических больных не наблюдал количественных сдвигов в содержании НАА в мозгу (6). Так как введение ацетата понижает количество НАА в мозгу на 40%, Якобсон предполагает, что НАА участвует в метаболических процессах мозга. НАА по Таллану частично служит пополнителем анионного дефицита нервной системы (3). НАА вероятно не играет роли в передаче нервного импульса, так как в организме некоторых видов животных она не была найдена. Недавно В. С. Оганесяном (10) было показано, что НАА служит донатором ацетильных групп для синтеза ацетилхолина.

Для нас представляло интерес выяснить некоторые другие стороны обмена НАА в мозгу при его различных функциональных состояниях.

Методика исследования. Количество НАА определялось по аспарагиновой кислоте, которая выделялась при 30 мин. гидролизе экстракта мозга в кипящей водяной бане с половинным объемом 6 N раствора соляной кислоты. Аспарагиновая кислота определялась методом электрофореза на бумаге по Гроссману и Ганнингеу (9). Опыты ставились на белых мышах весом 15—25 г. Животных в течение 24 часов до опыта оставляли голодными. В качестве возбуждающего агента центральной нервной системы мы применяли кофеин в количестве 2,5; 5; 7,5 мг и выше на 100 г живого веса животного. Соответствующие количества кофеина вводили животным подкожно в 0,25 мл диетилированной воды за 20 мин. до их замораживания. Животных замораживали целиком в жидком воздухе, затем при температуре 0 — +4° быстро извлекали мозг и растирали в растворе трихлоруксусной кислоты. Конечная концентрация трихлоруксусной кислоты составляла 6%. Полученную кашницу центрифугировали в течение 35—40 минут при 2500 оборотах в минуту, затем из надосадочной жидкости экстрагировали трихлоруксусную кислоту двукратным объемом водонасыщенного сернокислого эфира 3—4 раза. После экстрагирования pH надосадочной жидкости должен быть не ниже 4. Количество аспарагиновой кислоты в надосадочной жидкости определяли до и после гидролиза. По разнице в содержании аспарагиновой кислоты судили о количестве НАА.

Результаты исследований показали, что количество НАА у белых мышей в норме составляет в среднем 119,82 мг% (табл. 1).

При подкожном введении малых доз кофеина в количестве 2,5; 5; 7,5 мг на 100 г живого веса наблюдались признаки возбужденного состояния животного, при этом количество НАА заметно снижалось (норма 119,82 мг% \pm 11,87, после кофеина 105,15 мг% \pm 4,71, 88,89 мг% \pm 4,84 и 83,84 мг% \pm 6,45 соответственно). Указанные отклонения статистически достоверны (табл. 1).

Интересно отметить, что при введении больших доз кофеина (25, 50 мг на 100 г живого веса животного) мы не наблюдали изменения в содержании НАА.

Для исключения воздействия болевого фактора при подкожной инъекции кофеина на содержание НАА, мы определяли ее количество в мозгу после введения животным 0,25 мл дистиллированной воды. Оказалось, что при этом количество НАА не отличается от нормы (табл. 2).

Нами были изучены также количественные сдвиги в содержании НАА в мозгу при тяжелой мышечной работе. Животных бросали в аквариум с водой (26—28°), где они плавали в течение 2 часов, после чего их сразу погружали в жидкий воздух. Количество НАА при этом заметно понижалось (табл. 3). Указанные отклонения статистически достоверны.

Таблица 1

Содержание НАА в мозгу у белых мышей в норме и после введения различных доз кофеина

Контроль	Кофеин 2,5 мг на 100 г жи- вого веса	Кофеин 5 мг на 100 г живо- го веса	Кофеин 7,5 мг на 100 г жи- вого веса
119,82 ± 11,87 (12)	105,15 ± 4,71 (12) $t=3,11$ $p < 0,01$	88,89 ± 4,84 (12) $t=6,39$ $p < 0,01$	83,84 ± 6,45 (12) $t=5,58$ $p < 0,01$

Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что НАА принимает активное участие в обменных процессах мозга, связанных с его различными функциональными состояниями. По-видимому, при возбуждении центральной нервной системы НАА подвергается гидролизу и образовавшийся ацетат с одной стороны окисляется, с другой — принимает участие в процессах ацетилирования.

Таблица 2

Содержание НАА в мозгу у белых мышей в норме и при введении дистиллированной воды

Н о р м а	После введения 0,25 мл дистилли- рованной воды
120,26 мг% (5)	124,96 мг% (5)

Таблица 3

Количественные сдвиги в содержании НАА в мозгу у белых мышей после двухчасового плавания

К о н т р о л ь	После двухчасо- вого плавания
119,82 мг% ± 11,87 (12)	99,35 мг% ± 4,77 (12) $t=4,29$ $p < 0,01$

Выводы. 1. При кофеиновом возбуждении (2,5; 5; 7,5 мг на 100 г живого веса) у белых мышей количество НАА в мозгу заметно понижается. Большие дозы кофеина (25, 50 мг на 100 г живого веса) не оказывают заметного влияния на содержание НАА.

2. При тяжелой мышечной работе уровень НАА в мозгу у мышей понижается.

3. Полученные нами данные позволяют заключить, что обмен НАА в мозгу тесно связан с функциональным состоянием центральной нервной системы.

**N-ացետիլ-լ-ասպարազինաթթուն կենտրոնական նյարդային
համակարգության զրգման ժամանակ**

1956 թ. Թալանի, Մուրի և Ստեյնի կողմից ուղեղում հայտնաբերվել է մեծ քանակությամբ N-ացետիլ-լ-ասպարգինաթթու (NAA): Նրանց կողմից ցույց է տրվել, որ NAA-ն հատուկ է նյարդային համակարգության համար: Ի նկատի ունենալով, որ NAA-ի գերը վերջնականապես պարզված չէ, մենք ձեռնարկել ենք ուսումնասիրելու NAA-ի փոխանակութունը ուղեղում նրա զանազան ֆունկցիոնալ վիճակների ժամանակ: Պարզվել է, որ NAA-ի քանակն զգալիորեն պակասում է ուղեղում կոֆեինային զրգման, ինչպես նաև ծանր ֆիզիկական աշխատանքի հետևանքով:

ЛИТЕРАТУРА — ԻՐ ԱՎ Ա Ն ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

¹ Г. Г. Таллан, С. Мур и В. Г. Стейн, J. Biol. Chem., 211, 927, 1954. ² Г. Г. Таллан, С. Мур и В. Г. Стейн, J. Biol. Chem., 219, 257, 1956. ³ Г. Г. Таллан, J. Biol. Chem., 224, 41, 1957. ⁴ Ф. Б. Гольдштейн, Biochim. et Biophys. acta, 33, 583, 1959. ⁵ Ф. Б. Гольдштейн, J. Biol. Chem., 234, 2702, 1959. ⁶ К. Б. Якобсон, J. General Physiology, 43, 323, 1959. ⁷ С. М. Бирнбаум, Л. Левинцов, Ж. П. Гринштейн и Р. Б. Кингстей, J. Biol. Chem., 194, 455, 1952. ⁸ В. Н. Орехович и др. „Биохимия“, 24, 667, 1959. ⁹ В. Гроссман, Ж. Е. Ганнинг и М. Плок, Hoppe-Seylers Zeit. Physiol. Chem. 229, 258, 1955. ¹⁰ В. С. Оганесян, ДАН АрмССР, XXXII, № 1 (1961).

МИНЕРАЛОГИЯ

А. И. Карапетян

Штроейерит в рудах Ахтальского полиметаллического
 месторождения

(Представлено академиком АН Армянской ССР И. Г. Магакьяном 31/X 1961)

О наличии серебра в рудах Ахтальского месторождения было известно еще с глубокой древности, о нем упоминается почти во всех работах, посвященных вещественному составу руд месторождения. Известно, что здесь серебро представлено как в самородном виде, так и в виде минерала аргентита*.

При изучении минералогического состава руд Ахтальского месторождения в гипогенных рудах, в тесной парагенетической ассоциации с борнитом, халькозином, аргентитом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом, блеклой рудой и с другими минералами нами были встречены ангедральные выделения (размером до 0,3 мм и более) штроейерита (CuAgS), который отмечается впервые для руд Армянской ССР.

Первоначально минерал был определен по следующим признакам: цвет светло-серый со слабым сиреневым оттенком, который почти исчезает при повороте столика микроскопа. Отражательная способность** для желтых лучей составляет 27,4%. Двухотражение выражено отчетливо даже в воздухе. При скрещенных николях в условиях сильного освещения минерал проявляет очень характерную для него внутреннюю симметрично-листоватую сдвойникованность, напоминающую строение олеандровых листьев. Образование подобной структуры в литературе объясняется параморфным превращением кубической модификации штроейерита в ромбическую. Минерал полируется лучше, чем аргентит, но хуже, чем халькозин и галенит. Твердость и относительный рельеф низкие, ниже, чем у халькозина.

Микротвердость в среднем по нашим измерениям составляет 58 кг/мм², что соответствует 2,7 по шкале Мооса. Почти все стандартные реактивы.

* Под микроскопом аргентит проявляет ясно выраженную анизотропию, что позволяет считать его акантитом—моноклиальной модификацией аргентита, образующейся при температуре ниже 179°.

** Отражательная способность была измерена при помощи приборов „ОКФ—1“ и „ПМТКО—1“ в минераграфических лабораториях ИМГРЭ АН СССР и ВИМС.

кроме КОН, действуют. Микроспектральный анализ, произведенный на отдельных выделениях штроейерита, показал сильные линии серебра и меди. Спектральный анализ штроейеритсодержащей руды показал до 3% серебра.

Рентгенометрическое изучение штроейерита представляет особый интерес, ибо, как известно, имеющиеся в литературе (^{1, 2}) рентгенограммы штроейерита, приводимые Вальдо и Харкортон, сильно отличаются друг от друга. Так, интенсивные линии с $\frac{d_x}{n} = 3,10; 2,59; 2,52; 1,790$, приведенные в рентгенограмме Вальдо (табл. 1), отсутствуют у Харкорта. И, наоборот, одна из самых интенсивных линий Харкорта с $\frac{d_x}{n} = 2,79$ имеет слабую интенсивность, а линия с $\frac{d_x}{n} = 2,30$ вовсе отсутствует у Вальдо.

Таблица 1

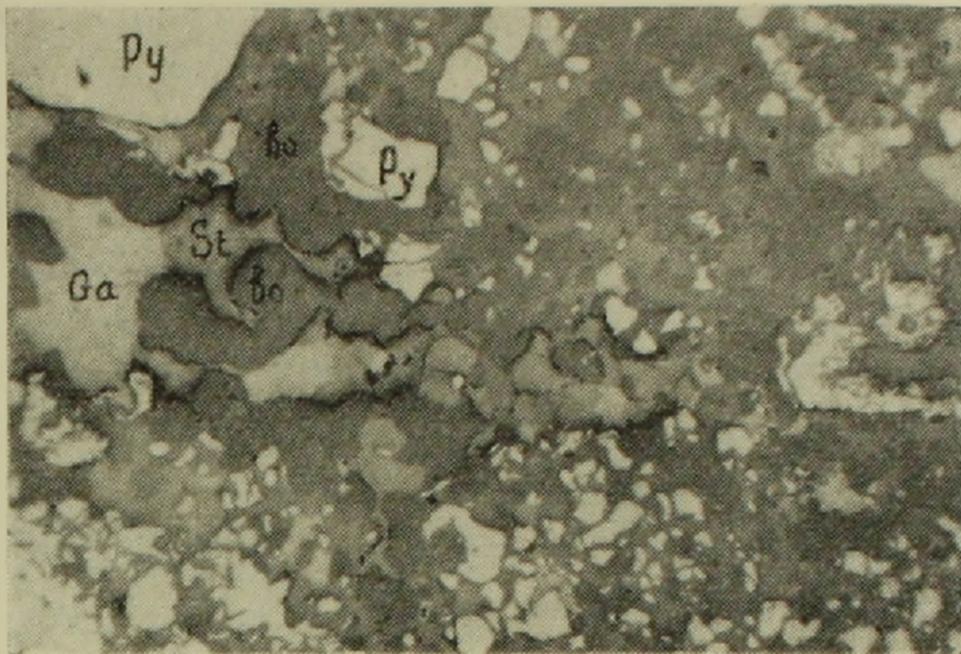
Исследуемый материал		Ш т р о м е й е р и т			
		по Вальдо		по Харкортон	
1	$\frac{d_x}{n}$	1	$\frac{d_x}{n}$	1	$\frac{d_x}{n}$
7	3,08	10	3,10	4	3,06
10	2,90	10	2,92	10	2,96
5	2,80	4	2,79	10	2,79
10	2,60	10	2,59	7	2,47
7	2,54	8	2,52	7	2,34
7	2,46	8	2,46	7	2,30
3	2,34	4	2,33	4	2,16
2	2,18	4	2,19	3	2,09
6	2,14	8	2,13	4	1,99
2	2,05	2	2,02	3	1,91
5	1,839	6	1,837	4	1,82
6	1,751	6	1,790	3	1,67
2	1,633	2	1,635	3	1,67
1	1,561	2	1,527		
1	1,543	2	1,465		
2	1,455	2	1,419		
4	1,421	2	1,196		
1	1,403				

Исходя из этого, на небольшом количестве исследуемого минерала, отобранного под микроскопом, была снята дебаеграмма (аналитик А. С. Анисимова, ИГЕМ АН СССР). В силу загрязненности анализируемого материала борнитом на дебаеграмме были получены и его линии, после исключения которых межплоскостные расстояния и интенсивности отдельных линий исследуемого минерала приводятся в табл. 1.

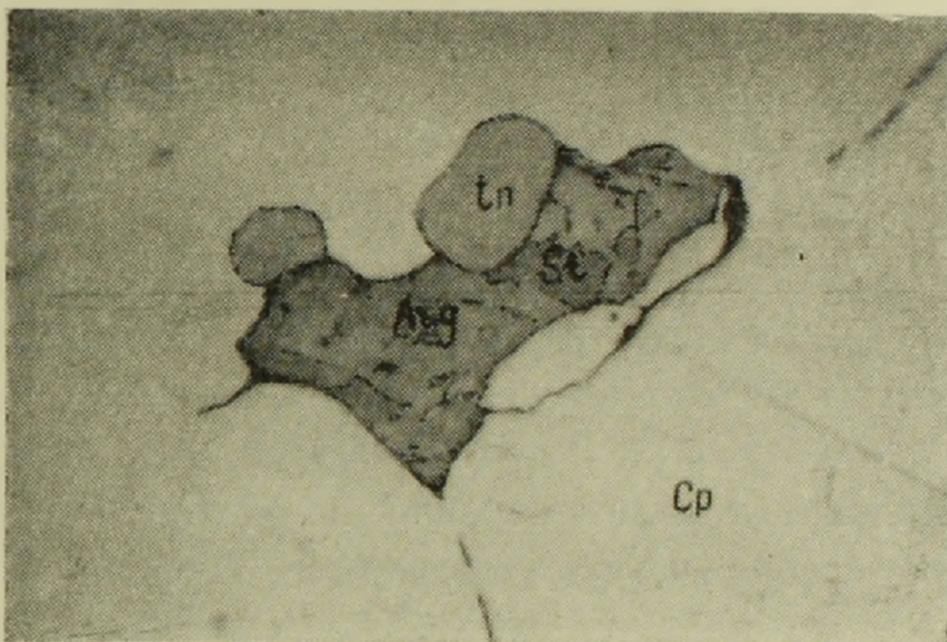
Условия съемки: Fe — изл. $2R = 57,3$, $d = 0,6$.

Как видно из приведенной таблицы, рентгенограмма исследуемого минерала близко подходит к рентгенограмме, приведенной Вальдо*.

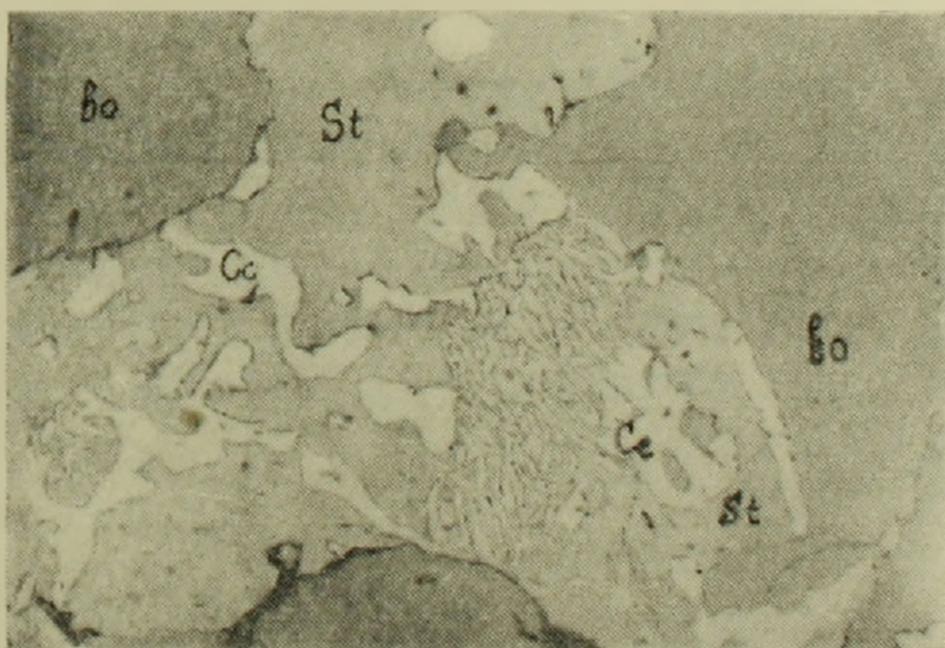
* Все три рентгенограммы, приведенные в табл. 1, отличаются от рентгенограммы штроейерита из Канады (³).



Фиг. 1. Штроемерит (St) образует структуры замещения в полях борнита (bo). Полированный шлиф X 100.



Фиг. 2. Аргентит (Arg) замещается штроемеритом (St). Общее поле халькопирит (Cp), круглые выделения — теннантит (tn). Полированный шлиф X 504 (иммерсия).



Фиг. 3. Реликты халькозина (Cc) в полях штроемерита (St). Общее поле борнит (bo). Полированный шлиф X 504 (иммерсия).

Изученные образцы и аншлифы были взяты из глубоких горизонтов линзы № 11 (горизонт 24 и 18), руды которой здесь совершенно не затронуты гипергенными процессами, что и позволяет описанный штроейерит считать минералом гипогенного происхождения. Изучение возрастных взаимоотношений штроейерита с пространственно тесно ассоциирующими с ним халькозином, аргентитом и другими минералами показывает, что хотя образование штроейерита имело место после кристаллизации борнита, галенита, теннантита и сфалерита, однако структуры замещения штроейерит образует главным образом с минералами меди — халькозином, борнитом (фиг. 1) отчасти и халькопиритом. Такое явление по-видимому обусловлено способностью серебросодержащих растворов входить в химическую реакцию с минералами меди.

Под микроскопом отчетливо видно, как аргентит замещается штроейеритом (фиг. 2), в результате чего местами в полях штроейерита сохраняются «островки» незамещенного аргентита. Халькозин в свою очередь замещается штроейеритом, при этом наблюдается замечательная картина постепенного перехода халькозин-ялпайт (?) — штроейерит. Замещение халькозина имело место по направлениям его спайности; дальнейшее развитие замещения местами привело к образованию мirmekитовой структуры (фиг. 3).

Итак, на основании вышесказанного материала можно сделать следующий вывод о ходе кристаллизации рудообразующих растворов: после отложения сульфидов меди и железа растворы обогащаются серебром, что благоприятствует образованию аргентита, однако недостаток серы препятствует отложению всего серебра в виде минерала аргентита. С другой стороны, создавшиеся физико-химические условия, по-видимому, были неблагоприятны для образования самородного серебра.

В результате этого создается своеобразная двухфазовая система, в которой происходят реакции между остаточным раствором и уже отложившимся халькозином. Реакция выражается в разложении халькозина, при этом температура постепенно падает и тем самым создаются благоприятные условия для образования штроейерита. Реакцию разложения халькозина и образования штроейерита можно представить следующим образом:

$Cu_2S + \text{серебросодержащий раствор} \rightarrow 2CuAgS$, при этом недостаток серы компенсируется за счет разложения других, более богатых серой сульфидов (борнит и др.).

Таким образом можно считать, что образование штроейерита имело место в условиях постепенного и медленного охлаждения серебросодержащих (бедных серой) гидротермальных растворов.

Институт геологических наук
Академии наук Армянской ССР

Շարմեյերի ար Ախթալայի բազմամետաղային հանքանյութերում

Կատարված միկրոսկոպիկ ուսումնասիրությունների շնորհիվ հեղինակին հաջողվել է Ախթալայի բազմամետաղային հանքանյութերում հայտնաբերել արծաթի և պղինձի բարդ սուլֆիդ՝ շարմեյերիտ, որի առկայությունը առաջին անգամ է նշվում ընդհանրապես Հայաստանի հանքանյութերում:

Բերվում է միներալի մանրամասն միկրոսկոպիկ նկարագրությունը, որն ուղեկցում է միկրոսպեկտրալ և սպեկտրալ անալիզներով: Կատարվել է նաև միներալի օկսիդենաստրուկտուրային անալիզը, որը հաստատում է նրա միկրոսկոպիկ որոշումը:

Շարմեյերիտի հասակային փոխհարաբերությունը մյուս միներալների հետ վկայում է նրա համեմատաբար ուշ բյուրեղացման մասին, նա առաջացնում է տեղակայման ստրուկտուրաներ մեծ մասամբ պղինձ պարունակող միներալների հետ (խալկոզին, բորնիտ և այլն): Եղած փաստերի հիման վրա արվում է օքսիդացիոն եղբայրացություն. ըստ որի շարմեյերիտի առաջացումը Ախթալայում կատարվել է ծծումբով ազդատ արծաթ պարունակող լուծույթների աստիճանաբար և դանդաղ սառեցման հետևանքով: Այն հանդիսանում է ավյալ ստադիայում լուծույթներից բյուրեղացող ամենավերջին միներալը:

ЛИТЕРАТУРА — ՔՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Г. А. Харкорт, Ам. Мин., 27, 1942. ² А. В. Вальдо, Ам. Мин., 20, 1935.
³ Н. Шур, Econ. Geol., 50, 1955.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Э. С. Авунджян

Влияние темноты на содержание никотиновых алкалоидов
в корнях и листьях табака

(Представлено академиком АН Армянской ССР М. А. Тер-Карапетяном 25/V 1961)

Как известно, в темноте растения приступают к голодному обмену веществ, характер и темп которого обусловлены возрастом, фазой развития и другими внутренними, видовыми или сортовыми признаками.

Одним из наиболее характерных признаков растений, голодающих в темноте, является интенсификация гидролиза белков, приводящая к накоплению небелковых азотистых соединений (¹⁻⁴). Наиболее важными из последних являются, несомненно, аминокислоты, участие некоторых из них в биосинтезе никотиновых алкалоидов доказано (⁵⁻¹¹).

Изучение специфики голодного обмена никотиновых алкалоидов в темноте более целесообразно, так как в данных условиях синтез белков практически приостанавливается, а аминокислоты, являющиеся их наиболее вероятными предшественниками (¹²⁻¹³), включаются в биосинтез других сложных азотсодержащих соединений, в том числе и алкалоидов. Кроме того, в темноте процессы образования, распада и накопления алкалоидов не затеняются одновременно идущими процессами фотосинтеза и прочими фотохимическими реакциями и превращениями, как это имеет место на свету.

Исходя из вышесказанного, была сделана попытка изучить обмен никотиновых алкалоидов в корнях и листьях табака сорт «Самсун 935» в темноте в зависимости от фазы развития растений. С этой целью растения, выращенные в вегетационных сосудах Кирсанова, содержащих удобренную почву, были помещены в светонепроницаемые большие ящики, в различных фазах: вегетативного роста, бутонизации, цветения. Для лучшего доступа воздуха к растениям со всех сторон ящиков были сделаны большие отверстия, которые присоединялись к длинным черным резиновым трубкам. Ящики были помещены в тенистое, сравнительно прохладное место с таким расчетом, чтобы средняя дневная температура в них в летние жаркие дни равнялась 25—28°, а ночная 12—18°. Опыт проводился летом 1959 года на территории Ботанического сада АН Армянской ССР. Взятие и приготовление материала для анализов, а также полив растений произ-

водились при слабом освещении. Растения поливались через каждые 2—3 дня.

Экстракция, разделение на хроматографической бумаге и определение количества никотиновых алкалоидов производились по методике, описанной, нами в другой работе (14).

Полученные данные представлены в виде двух таблиц и двух хроматограмм. В таблицах приведены данные относительно влияния темноты на содержание алкалоидов в корнях (табл. 1) и листьях (табл. 2) растений табака, находящихся в разных фазах своего онтогенетического развития. Хроматограммы иллюстрируют образцовое разделение алкалоидов корней (фиг. 1) и листьев (фиг. 2) в фазе массового цветения.

Данные таблицы показывают, что в темноте в корнях и листьях табака, находящихся на разных фазах развития происходят существенные изменения в содержании никотиновых алкалоидов. Корни и листья растений, находящихся в фазе массового цветения, отличаются наибольшим содержанием и набором алкалоидов. В них обнаружено 6 фракций (в убывающем порядке): никотин, норникотин, миосмин, анабазин и два алкалоида, с низкими коэффициентами распределения и условно обозначенные нами x_1 и x_2 .

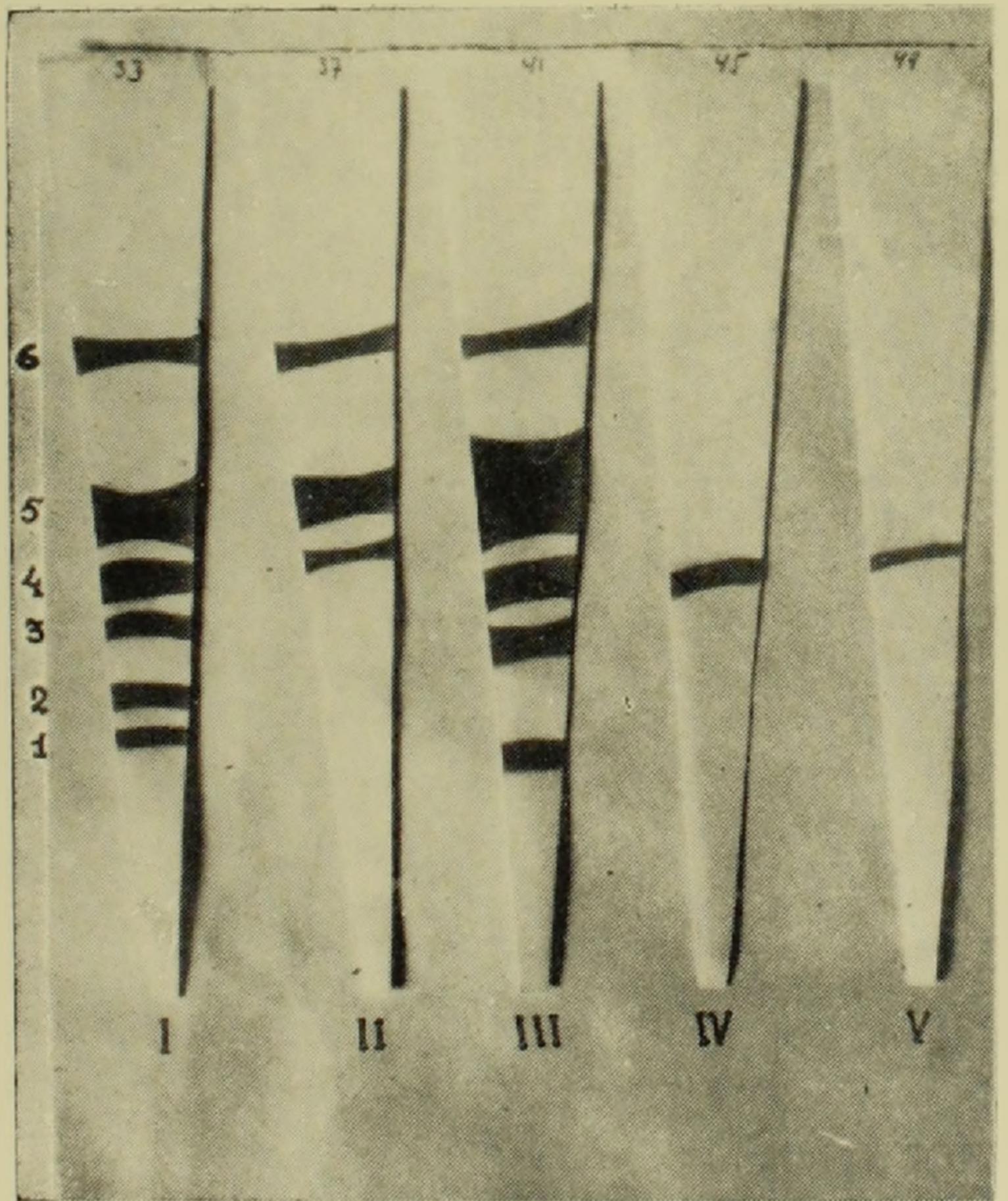
Как видно из данных таблиц, алкалоиды x_1 и x_2 совсем исчезают из корней на первые сутки пребывания в темноте. x_1 вновь проявляется в довольно большом количестве на вторые сутки. В листьях этих растений x_1 в темноте отсутствует, а количество x_2 сохраняется на почти одинаковом уровне до конца первых суток, после чего быстро падает, в дальнейшем совсем исчезает.

В темноте содержание норникотина в основном быстро падает в корнях при одновременном увеличении его количества в листьях в течение начальных периодов пребывания в темноте (первые сутки). Этот факт, по всей вероятности, свидетельствует о перемещении этого алкалоида из корней в листья. По непонятным нам причинам, в корнях растений, находящихся в фазе массового цветения, наблюдалось некоторое увеличение содержания норникотина на вторые сутки пребывания растений в темноте.

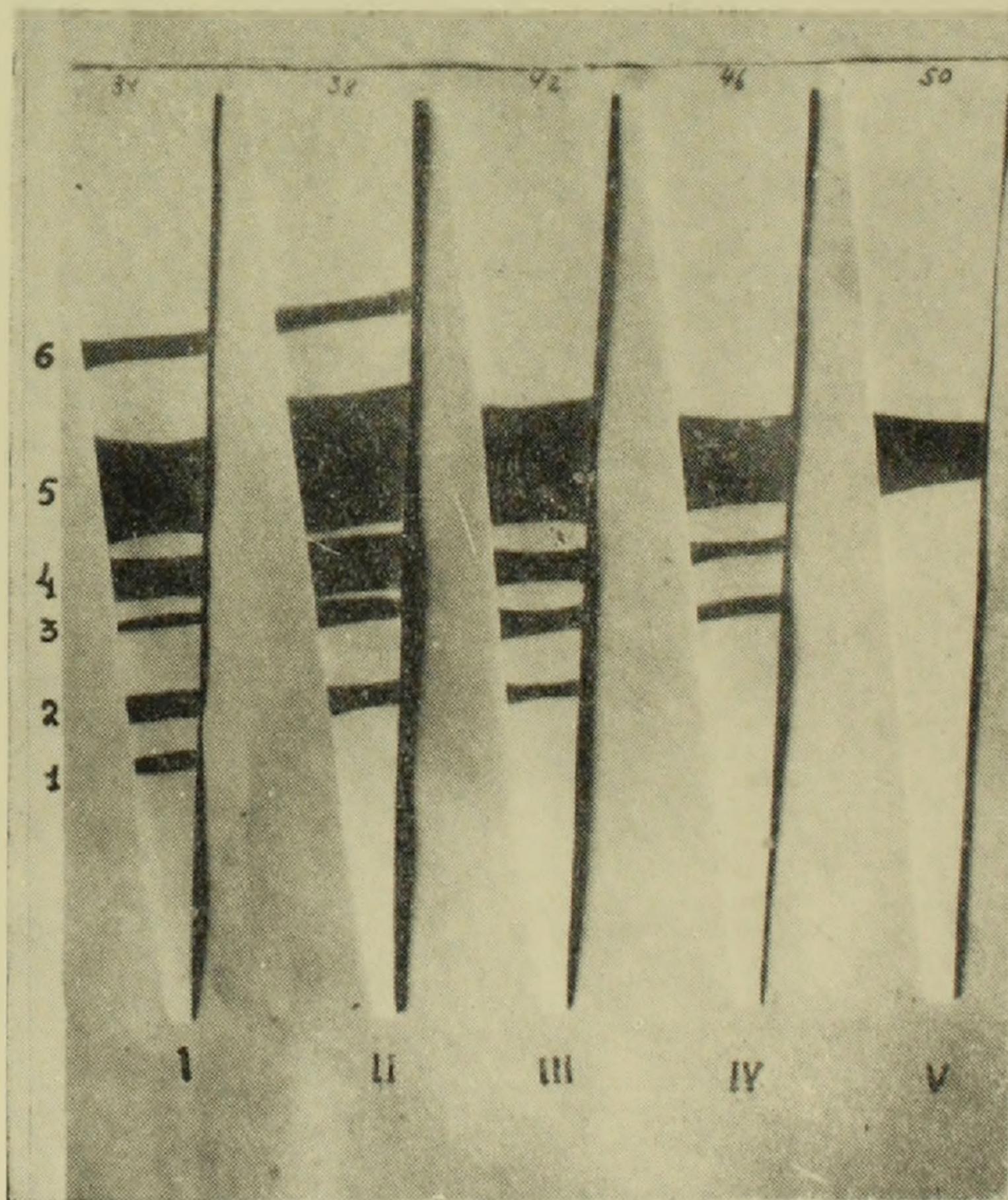
Интересно отметить, что содержание миосмина очень близкого по своей структуре к норникотину подвергается аналогичным изменениям в корнях и листьях растений в условиях опыта.

Содержание анабазина незначительно уменьшается в корнях в начальные периоды пребывания растений в темноте, при соответствующем увеличении его количества в листьях. Но, начиная со вторых или четвертых суток он совершенно исчезает из корней и листьев. В темноте анабазин обнаруживался в корнях цветущих растений сравнительно более длительное время (4 сутки).

Обращает на себя внимание то, что в фазе массового цветения табака его корни и листья не только содержат наибольшие количества сопутствующих никотину алкалоидов, но последние не разрушаются в темноте в течение длительного времени. Это обстоятельство объясняется, быть мо-



Фиг. 1. Хроматограмма никотиновых алкалоидов
в корнях табака.



Фиг. 2. Хроматограмма никотиновых алкалоидов
в листьях табака.

1, 2—неидентифицированные алкалоиды X_1 и X_2 ; 3—миосмин;
4—норникотин; 5—никотин; 6—анабазин. I—контроль; II—срок
пребывания в темноте—1 сутки; III—2 суток; IV—4 суток;
V—5 суток.

жет, наличием более благоприятных условий для их биосинтеза на данной фазе развития.

Содержание никотина (главного алкалоида табака) претерпевает заметные изменения в корнях и листьях. Характерной чертой этих изменений является то, что содержание никотина падает в корнях после первых суток их пребывания в темноте, при соответствующем увеличении его со-

Таблица 1

Влияние темноты на изменение содержания алкалоидов в корнях табака
(в % к абс. сухому веществу)

Название алкалоидов	Фаза развития в сутки в темноте												
	Вегетативный рост				Бутонизация				Цветение				
	0	1	2	4	0	1	2	4	0	1	2	4	5
X ₁	—	—	—	—	—	—	—	—	0,11	—	0,15	—	—
X ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	0,13	—	—	—	—
Миосмин	0,08	—	—	—	0,06	—	—	—	0,16	—	0,22	—	—
Норникотин	0,12	—	—	—	0,13	0,06	—	—	0,23	0,10	0,29	—	—
Никотин	0,56	0,43	0,62	0,33	0,63	0,54	0,88	0,43	0,69	0,51	0,97	0,23	0,10
Анабазин	0,11	0,09	—	—	0,14	0,12	—	—	0,17	0,15	0,13	—	—
Сумма	0,87	0,52	0,62	0,33	0,96	0,72	0,88	0,43	1,54	0,76	1,76	0,23	0,10

держания в листьях. На вторые сутки темноты картина меняется. Темнота вызывает противоположные изменения в содержании никотина в корнях и листьях. Это кажущееся противоречие, по-видимому, можно объяснить перемещением никотина из корней в листья в начальные периоды темноты и его обратным передвижением между первыми и вторыми сутками. Содержание никотина быстро падает в корнях и листьях при продолжи-

Таблица 2

Влияние темноты на изменение содержания алкалоидов в листьях табака
(в % к абс. сухому веществу)

Название алкалоидов	Фаза развития в сутки в темноте												
	Вегетативный рост				Бутонизация				Цветение				
	0	1	2	4	0	1	2	4	0	1	2	4	5
X ₁	—	—	—	—	—	—	—	—	0,09	—	—	—	—
X ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	0,16	0,15	0,08	—	—
Миосмин	0,06	0,10	—	—	0,08	0,12	—	—	0,06	0,14	0,12	0,08	—
Норникотин	0,10	0,16	0,03	—	0,14	0,1	0,06	—	0,33	0,45	0,20	0,09	—
Никотин	0,73	0,92	0,60	0,46	1,04	1,28	0,83	0,56	0,86	1,24	1,08	0,76	0,54
Анабазин	0,15	0,18	—	—	0,11	0,14	—	—	0,20	0,19	—	—	—
Сумма	1,04	1,36	0,63	0,46	1,37	1,72	0,89	0,56	1,70	2,17	1,38	0,93	0,54

тельном пребывании растений в темноте. Однако скорость разрушения никотина в корнях или листьях табака в большей мере обусловлена фазой развития растения. Как показывают данные таблиц 1 и 2, темнота вызвала наибольшее падение содержания никотина в корнях цветущих и в листьях бутонализирующих растений.

На основе полученных данных можно предположить, что в начальные периоды пребывания растений табака в темноте в их листьях и, особенно,

корнях происходят энергичные процессы обмена — синтеза и разрушения, видоизменения и перемещения никотиновых алкалоидов. Интенсивное разрушение никотина (15) и его аналогов происходит в тканях растений лишь после длительного пребывания в темноте.

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

Է. Ս. ՇՍՎՈՒՆՉՅԱՆ

Մրուրյան ազդեցությանը ծխախոտի արմատներում ու տերևներում նիկոտինային ալկալոիդների պարունակության վրա

Նիկոտինային ալկալոիդների սովային նյութափոխանակության ուսումնասիրությունը մթության պայմաններում նպատակահարմար է այն պատճառով, որ տվյալ դեպքում սպիտակուցների սինթեզը համարյա լրիվ կանգ է առնում և կուտակվող ամինոթթուները ավելի ակտիվորեն են ներգրավվում ալկալոիդների բիոսինթեզման պրոցեսի մեջ: Բացի դրանից, մթության պայմաններում ալկալոիդների առաջացման, քայքայման կամ կուտակման պրոցեսները չեն մթաղնվում միաժամանակ ընթացող ֆոտոսինթեզի և այլ ֆոտոբիոսինթեզի ռեակցիաներով կամ ձևափոխություններով, ինչպես այդ տեղի է ունենում լույսի ներկայությամբ:

Ելնելով վերև շարադրվածից փորձ է արված ուսումնասիրվել ծխախոտի տերևներում և արմատներում նիկոտինային ալկալոիդների նյութափոխանակության առանձնահատկությունը մթության պայմաններում, կախված բույսի զարգացման փուլից:

Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ զարգացման տարբեր փուլերում գտնվող ծխախոտի արմատներում և տերևներում մթությունն առաջացնում է զգալի տարբերություն ալկալոիդների պարունակության մեջ: Զարգացման մասսայական ծաղկման շրջանում գտնվող բույսերի արմատներն ու տերևները պարունակում են ավելի մեծ թվով և քանակությամբ ալկալոիդներ: Բացի նիկոտինից, նորնիկոտինից, անարադինից և միոսմինից, հայտնաբերվել են նաև 2 հաս չընտրողիված ալկալոիդներ, որոնք պայմանականորեն կոչվել են X_1 և X_2 :

Զարգացման այս կամ այն փուլում գտնվող ծխախոտի բույսերը տեղավորելով մթության մեջ, սկզբնական շրջանում (1—2 օր) կարելի է հասնել նրանց տերևներում և հատկապես արմատներում ալկալոիդների նյութափոխանակման պրոցեսների, նրանց սինթեզման, քայքայման և ձևափոխության զգալի ուժեղացման: Նիկոտինի և նրա անալոգների ինտենսիվ քայքայում տեղի է ունենում, ինչպես արմատներում, այնպես էլ տերևներում, միայն բույսերը երկար ժամանակ (2—5 օր) մթության մեջ պահելուց հետո:

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

- ¹ К. Мотес, Ber. d. Bot. Ges. 46, 59, 1928; ² А. И. Смирнов и М. А. Дрбоглав, Тр. Гос. Инст. Табака, 54, 1929; ³ А. И. Смирнов, Физиолого-биохимические основы обработки табачного сырья, Краснодар, 1933; ⁴ С. Ранджан и М. М. Лалорая, Naturwiss. 42, 537, 1955, Nature 177, 235, 1956, Plant Physiol. 35, 714, 1960; ⁵ С. А. Браун и Р. У. Байэррум, J. Amer. Chem. Soc. 74, 1523, 1952; Р. У. Байэррум и Р. Е. Уинг, J. Biol. Chem. 205, 637, 1953; ⁶ Р. У. Байэррум, Р. Л. Гамилл и С. Д. Болл, J. Biol. Chem. 210, 645, 1945; ⁷ Л. Дж. Дюи, Р. У. Байэррум и С. Д. Болл, J. Amer. Chem. Soc. 76, 3997, 1954; Biochim. et Biophys. Acta 18, 141, 1955. ⁸ Е. Лит, Chemistry and Industry 259, 537, 1955, J. Amer. Chem. Soc. 78, 3520, 1956; ⁹ Б. Л. Лэмбертс и Р. У. Байэррум, J. Biol. Chem. 259, 939, 1953; ¹⁰ Г. С. Ильин, Физиология раст. 7, 57, 1950; ¹¹ Дж. Ж. Вуд, Ann. Review of Plant Physiol. 6, 43, 1955; ¹² Дж. С. Уебстер, Ann. Rev. Plant Physiol. 6, 43, 1955; ¹³ Э. С. Авунджян Изв. АН АрмССР (биол. науки), в печати, 1961; ¹⁴ М. Ф. Машковцев и А. А. Сиротенко, Сб. н.-и. работ ВИТИМ 149, 220, 1956.

ЭНТОМОЛОГИЯ

В. И. Кузнецов

Два новых вида молей рода *Lithocolletis* Z. (Lepidoptera, *Lithocolletidae*), повреждающих древесные породы на Кавказе

(Представлено академиком АН Армянской ССР В. О. Гулканяном 9/V 1961)

Фауна минирующих молей Кавказа остается почти неизученной. Далее описаны два новых вида рода *Lithocolletis* Z., которые при массовых размножениях проявили себя как вредители. Типы новых видов хранятся в коллекции Зоологического института Академии наук СССР в Ленинграде. При подготовке описаний использована сводка Петерсена (1).

За предоставление материалов приношу глубокую благодарность Д. Д. Курбановой. За ценные справки выражаю искреннюю признательность Д. Повольному и Ф. Грегору (Чехословакия).

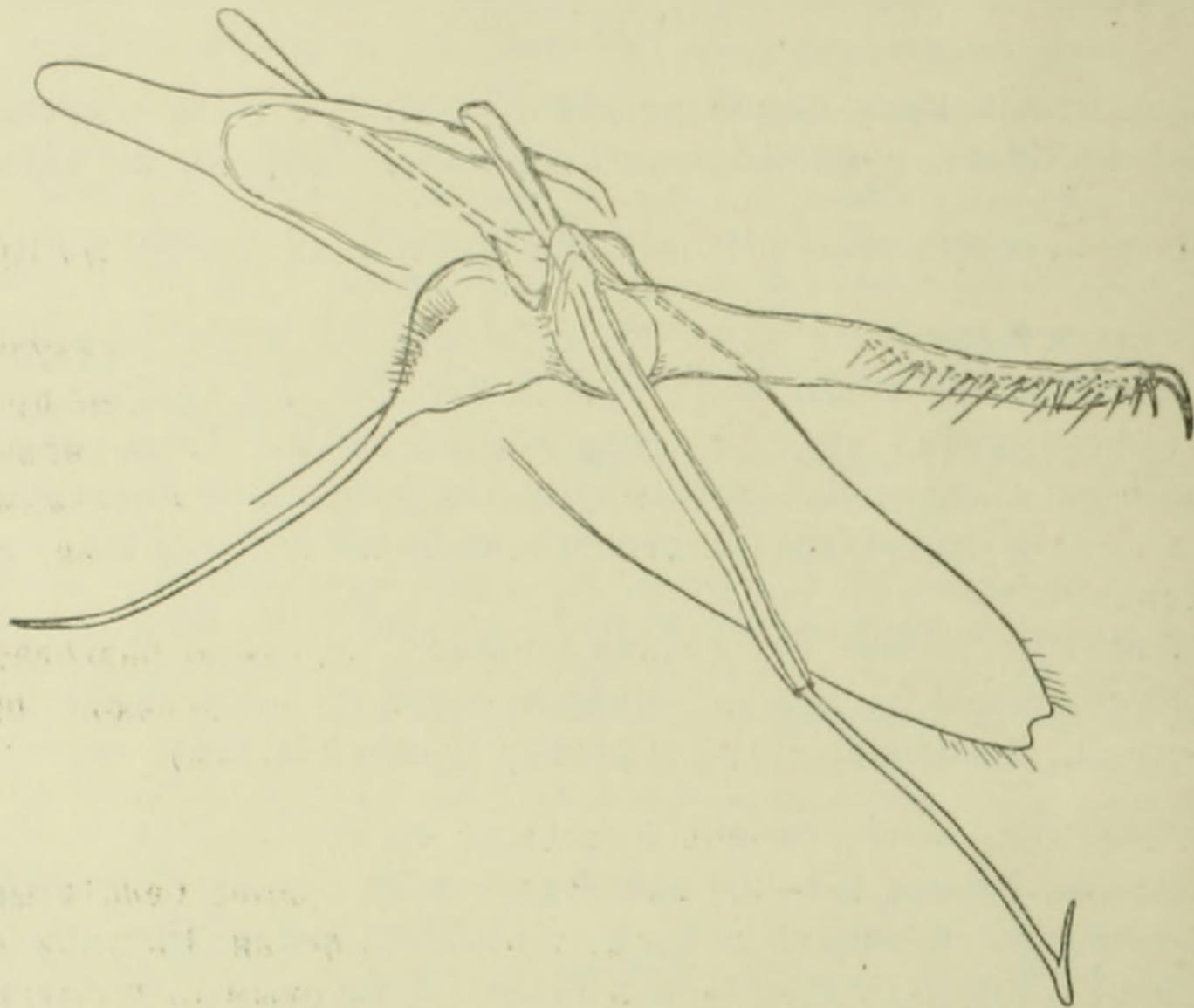
Lithocolletis macrantherella Kuznetzov sp. n.

Бабочка. Размах 7,0—9,0 мм. Волоски на голове беловатые.

Спинка без срединной полосы, желтовато-белая. Рисунок передних крыльев довольно изменчив и сходен с таковым *L. messaniella* Z. Основная окраска передних крыльев золотисто-коричневая с белыми косыми пятнами-кавычками. Эти кавычки отчетливые и примерно в 2 раза шире, чем у *L. messaniella* Z., обычно они ограничены темно-бурыми чешуйками. На переднем крае крыла, так же как у *L. messaniella* Z., имеется четыре белых кавычки, ближайшая к корню крыла очень косая и длинная, три вершинные—короткие, клиновидной формы. На заднем крае крыла имеется 3—4 кавычки; вершина кавычки, ближайшей к корню крыла, иногда сливается с продольным, белым, прикорневым штрихом, который тянется вдоль продольной оси крыла. Этот штрих шире и короче, чем у *L. messaniella* Z. Кавычка, ближайшая к вершине крыла, мельче прочих, расположена поперечно, иногда совсем исчезает. Заднекрайние кавычки не соприкасаются с переднекрайними. На вершине крыла, так же как у *L. messaniella* Z., расположено маленькое черное пятнышко, а вдоль основания бахромки проходит тонкая черная линия.

Гениталии самца (фиг. 1) асимметричны. Их строение также указывает на близость описываемого вида к *L. messaniella* Z.

Правая вальва узкая, слегка суживающаяся к вершине, края почти параллельны, длина в 5—5,5 раза больше максимальной ширины в базальной части. Вдоль вершинной половины вальвы тянется неровная полоса шиповидных щетинок, вершина заканчивается крючком, слегка изогнутым вниз. Базальная четверть левой вальвы образует расширенное вздутие, пересеченное коротким рядом мелких щетинок. Последняя из этих щетинок—игловидная, длинная, ее длина больше поперечника базального вздутия. Вершинная часть вальвы вытянута в виде длинного и узкого тяжа, слегка изогнутого вверх и заостренного на конце.



Фиг. 1. Гениталии *Lithocolletis macrantherella* Kuznetz. sp. n. Паратип — ♂.
Дилижан, Армения.

ного на конце. Этот тяж в 2—3 раза уже правой вальвы. Ункус обычной формы, не выступает за вершину крючка правой вальвы. Саккус с сильно асимметричной расширенной базальной частью и очень длинным проксимальным отростком, который слегка расширен на конце. Длина этого проксимального отростка примерно равна длине заостренного тяжа левой вальвы. Верхняя фультура (*Rhamen*) закругленная, без проксимальных выростов. Пенис необычайно длинный, слегка изогнутый, немного превосходит суммарную длину вальвы и саккуса, на вершине с крючком, направленным вперед. Вентральная покрывка (*Schuppe*) не широкая, по длине равна вальвам, вершинный край ее с выемом.

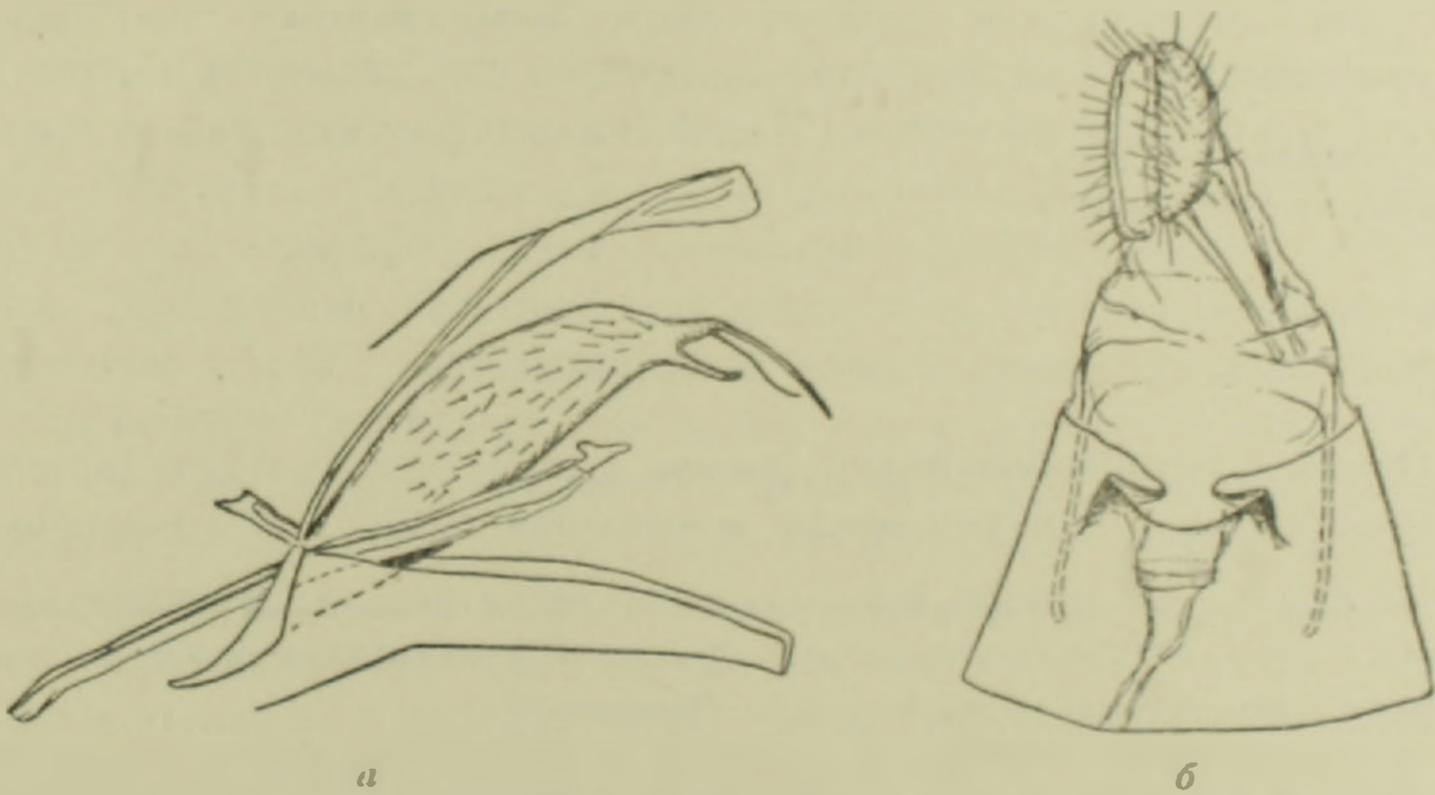
Исследованный материал и биология. Голотип, 1 ♂, аллотип, 1 ♀ и паратипы, 1 ♂, 5 ♀♀: Дилижан, Армянской ССР, 20/VII 1940, из гусениц с дуба (*Quercus macranthera*), Д. И. Лозовой. Паратипы: 1 ♂, 4 ♀♀, Личк-Джиндара, Мегринского р-на Армянской ССР, 9/VI 1955, А. К. Загуляев.

Гусеницы живут в нижнесторонних минах между жилками в листьях крупнопольникового дуба (*Quercus macranthera*). В Иджеванском р-не Ариянской ССР заражение листьев в 1940 г. было значительным.

Lithocolletis populi-albae Kuznetzov sp. n.

Бабочка. Размах 6,0—7,5 мм. По внешнему облику больше всего напоминает *L. sagitella* Vjk. (= *tremulae* Z.). Волоски на голове беловатые, сверху с примесью темно-буроватых или даже черноватых. Спинка без срединной полосы, буровато-серая. Основная окраска передних крыльев буровато-серая, без коричневатого оттенка, характерного для *L. sagitella* Vjk., с неотчетливыми белыми косыми пятнышками. Со стороны корня крыла эти кавычки обычно ограничены черноватыми чешуйками. На переднем крае крыла можно насчитать не больше четырех светлых, клиновидной формы кавычек, из них в вершинной трети крыла лежит только две (у *L. sagitella* Vjk. на переднем крае крыла имеется 5 светлых кавычек, из них три лежат в вершинной трети крыла). На заднем крае крыла, так же как у *L. sagitella* Vjk., имеется 2—3 беловатых расплывчатых кавычки. Заднекрайние кавычки не соприкасаются с переднекрайними. Прикорневого штриха нет. Вершина крыла, так же как у *L. sagitella* Vjk., занята вытянутым продольно черноватым пятнышком.

Гениталии самца (фиг. 2а) симметричны. Их строение указывает на близость нового вида к *L. petrazzaniella* Csti. и *L. com-*



Фиг. 2. Гениталии *Lithocolletis populi-albae* Kuznetz. sp. n. Паратипы. Хачмасский р-н, Азербайджан. а—♂, б—♀.

gelia Z. Вальва примерно такой же формы как у *L. comragella* Z., нижний край почти прямой, верхний выпукло-изогнутый, максимальная ширина в средней части. Строение вершинной части вальвы крайне необычно: вырост нижнего края под вершиной имеет вид большого сильно склеротизованного крючка, который направлен вниз и повернут внутрь. На вершине вальвы 2 игловидных щетинки неравной толщины и длины. Концевая игловидная щетинка толще и длиннее.

ее длина примерно равна максимальной ширине вальвы. Внутренняя поверхность вальвы покрыта редкими щетинками. Ункус прямой, выступает за вершину вальв. Саккус короткий и широкий, без проксимального отростка. Верхняя фультура (Rhamen) довольно широкая, проксимальные концы заострены, но не оттянуты. Пенис, в отличие от *L. comparella* Z. и *L. petrazzaniella* Csti., прямой, примерно равен суммарной длине вальв и саккуса, на вершине имеется небольшой зубец, направленный вверх. Вентральная покрывка (Schuppe) широкая, по длине равна вальвам, вершинный край ее ровно обрезан, без выема, характерного для *L. petrazzaniella* Csti.

В гениталиях самки (фиг. 2б) восьмой сегмент хорошо отграничен от седьмого. Копулятивное отверстие прикрыто воронковидной складкой заднего края седьмого стернита. Вблизи копулятивного отверстия перепончатый проток сумки укреплен узким, сильно склеротизованным поперечным полукольцом. Задние апофизы немного короче передних. Склерит копулятивной сумки не заметен.

Исследованный материал и биология. Голотип, 1 ♂, аллотип 1 ♀ и паратипы, 6 ♂♂, 3 ♀♀; с. Кусар-чай, Хачмасского р-на Азербайджанской ССР, 25/X 1959, из гусениц с белого тополя (*Populus alba*), Д. Д. Курбанова.

Гусеницы живут в листьях, в нижнесторонних минах между жилками. В Хачмасском районе Азербайджанской ССР в начале октября 1959 г. заражение листьев белого тополя было очень сильным, встречалось по несколько мин на листе. По-видимому этот вид широко распространен на Кавказе.

Зоологический институт
Академии наук СССР

Վ. Ի. ԿՈՒԶՆԵՏՈՎ

Կովկասում ծառատեսակների վնասող *Lithocolletis* Z. (Lepidoptera, Lithocolletidae), ցեղերի սեռին պատկանող երկու նոր տեսակներ

Կովկասի ականապատող ցեղերի ֆաունան մեծ է համարյա չունումնասիրված: Հազվածում նկարագրված են *Lithocolletis* Z. սեռի նոր տեսակներ, որոնք մասսայական բազմացման դեպքում գրեթե անհրաժեշտ են որպես վնասատուներ:

L. macrantherella Kuznetz. sp. n. որը իր դասակարգմամբ մտն է *L. messaniella* Z.-ին, թրթուրային ֆազայում հայատտանում զգալի չափով վնասում է կաղնու տերևներին (*Quercus macranthera*): *L. populi-albae* Kuznetz. sp. n. նույնպես մտն է *L. comparella* Z.-ին և *L. petrazzaniella* Csti.-ին: Սրա թրթուրները ապրում են սպիտակ բարդու (*Populus alba*) տերևների մեջ և վնասում են այս ծառատեսակին:

Նոր տեսակների տիպերը պահվում են ՍՍՏՄ Գիտությունների ակադեմիայի կենդանաբանական ինստիտուտում (Լենինգրադ):

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

¹ Петерсен, Die Blattminierergattungen *Lithocolletis* und *Netpicula* (Lep.). Teil I *Lithocolletis* Z. Stett. Entom. Zeitung, 88:113—174.

В. В. Василян

К изучению ЭРГ фасеточного глаза
мальвовой моли (*Pectinophora malvella* Hb.)

(Представлено академиком АН АрмССР В. О. Гулканяном 25/VIII 1961)

Электрический ответ глаза беспозвоночных организмов на освещение впервые наблюдали Дьюар и Мак-Кендрик (1,2). Вслед за этими работами в печати появились исследования Чатина (3), Бекка (4), Пипера (5), Фрелиха (6).

Затем в 1928 году была опубликована работа Хартлайна (7), который более подробно исследовал электрические процессы, происходящие в сложном глазу ряда насекомых.

Аутрум (8) показал, что многих насекомых можно классифицировать в зависимости от электрофизиологических свойств их фасеточных глаз на два типа. Так, муха *Calliphora*, а также *Cynoptera*, *Apis*, *Vespa*, *Bombus* и другие быстро летающие дневные насекомые обладают глазами «быстрого» типа. Ретинальный электрический ответ глаза этого типа представляет двухфазную волну: первоначальная пикообразная положительная — эффект включения («on»), которая появляется вскоре после начала освещения и быстро спадает; и конечная пикообразная отрицательная волна — эффект выключения («off»), которая появляется вскоре после прекращения освещения. Этот тип характеризуется также тем, что в ответ на короткую вспышку света — ЭРГ двухфазна, а в ответ на долгие вспышки — положительные и отрицательные волны связываются прямой линией, которая приближается к нулевому потенциалу.

Ко второму типу насекомых Аутрум относит: *Dixippus*, *Dityscus*, *Periplaneta* и других ночных и водяных или медленно передвигающихся насекомых. Этот тип назван «медленным». Электрический ответ на освещение у этих насекомых представляет монофазную отрицательную волну.

Помимо вышеуказанных двух типов, Аутрум различает также третий тип, свойства которого промежуточны между «быстрым» и «медленным» типами. Примером является глаз *Ligia occidentalis* D., ЭРГ которого состоит из отрицательного пикообразного эффекта включения («on») и конечного положительного, но маленького эффекта выключения («off»).

В отношении *Ligia* аналогичные результаты получены также Рак Филипом и Джаном Теодором (9).

Дальнейшие работы Аутрума показали, что электрические процессы в ганглиозных слоях служат для восстановления способности рецепторов реагировать на свет.

Многочисленными работами, например, Аутрум (8), Вульф (10), Рак Филип (11), Нака Кенъихи (12), доказано, что электроретинограмма ряда насекомых и, в частности, ее величина зависит от интенсивности света, причем, с увеличением интенсивности света увеличивается ЭРГ.

На величину и форму ЭРГ насекомых влияет также длительность освещения и состояния адаптации (11), типы световых раздражений (13).

Объектом наших исследований являлась ночная бабочка мальвовой моли, изучение функции фасеточных глаз которой при помощи электроретинографии впервые ставится в настоящей работе.

Работы велись с бабочками летней генерации (в условиях Армении мальвовая моль развивается в двух полных поколениях).

Для регистрации биоэлектрических потенциалов в сложном глазу мальвовой моли применялась экранированная, с заземлением, темная камера, где помещался микроманипулятор. На нем находился столик, который двигался при помощи регулирующих микровинтов. На столике имелось маленькое углубление с металлическим дном, которое являлось вторым или индифферентным электродом, соединенным с телом насекомого. Живое насекомое фиксировалось энтомологической тонкой иглой и помещалось на металлическую поверхность столика. Сверху опускался серебряный активный электрод, заостренный кончик ($d = 30\mu$) которого вводили в глаз насекомого. Оба электрода (активный и индифферентный) соединялись через усилитель постоянного тока с катодным осциллографом типа ЭНО-1. Превосходство этого осциллографа заключается в том, что он способен воспроизводить без искажений сколь угодно медленные, а также быстро протекающие процессы.

Глаз насекомого освещался светом с интенсивностью 40 люкс. Реакции, наблюдаемые на экране осциллографа, фотографировались обычным фотоаппаратом с близкофокусным объективом.

ЭРГ мальвовой моли при регистрации на режиме постоянного тока имеет форму быстро развивающегося монофазного потенциала (фиг. 1), который достигает «плато» и остается на повышенном уровне все время, пока происходит освещение глаза. С прекращением освещения потенциал нередко дает очень малое увеличение (волна — «d») и затем медленно спадает вплоть до исходного уровня в темноте (фиг. 2).

При регистрации на режиме переменного тока, при освещении фасеточного глаза длительностью в 2 сек. получается ЭРГ (фиг. 3), в которой положительные («on» — эффект) и отрицательные («off» — эффект) волны связываются прямой линией, которая приближается к нулевому потенциалу.

Изучение динамики развития ЭРГ мальвовой моли в процессе темновой адаптации показало (фиг. 4), что при этом реакция фасеточного глаза на освещение увеличивается по амплитуде, достигая своего максимума (в наших опытах $126\mu\text{v}$), а затем наблюдается тенденция к некоторому



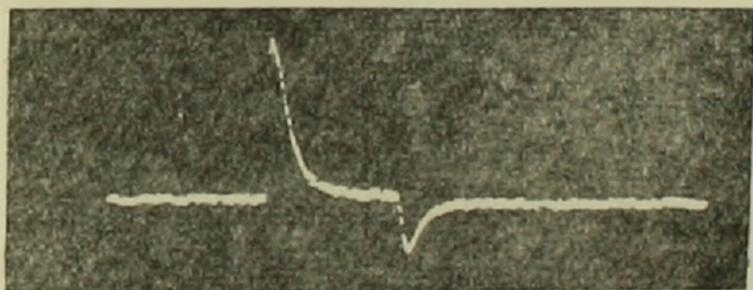
Фиг. 1. ЭРГ мальвовой моли при регистрации в режиме постоянного тока, освещение 2 сек.



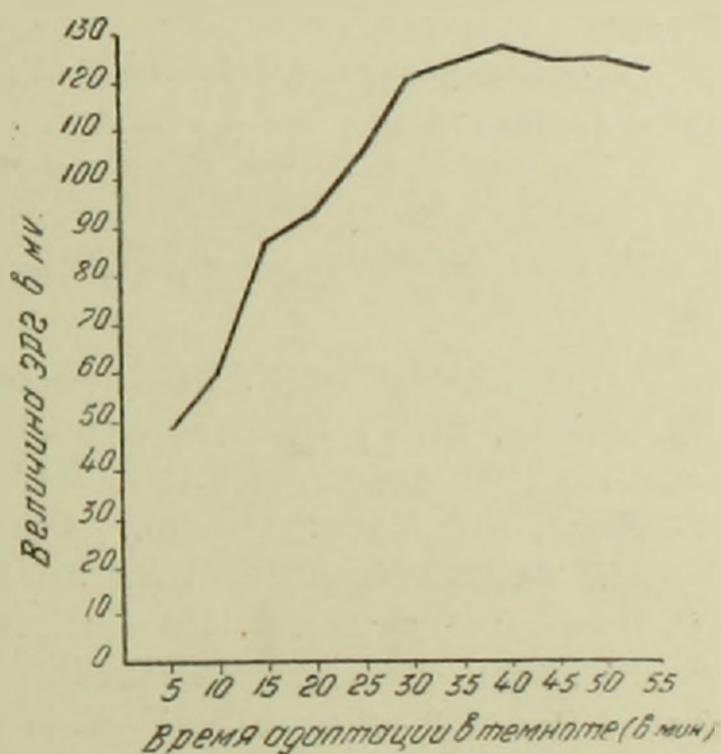
Фиг. 2. ЭРГ мальвовой моли при регистрации в режиме постоянного тока, освещение 2 сек., с «d» волной (в конце реакции маленький положительный зубец).

ослаблению силы реакции. Обращает на себя внимание небольшая величина электрического ответа ($126\mu\text{v}$). Мы связываем это с малой освещенностью глаза, использованной в наших опытах (40 люкс).

Если сопоставить форму полученной нами ЭРГ мальвовой моли с известными в литературе данными, то можно предполагать, что фасеточный глаз мальвовой моли относится к „медленному“ типу, по



Фиг. 3. ЭРГ мальвовой моли при регистрации в режиме переменного тока, освещение 2 сек.



Фиг. 4. Динамика изменений величины потенциалов по ходу темновой адаптации (отведение биопотенциалов через каждые пять минут темновой адаптации).

классификации Аутрума. Это доказывается также тем фактом, что по своим биологическим особенностям мальвовая моль обладает „медленным“ типом полета и ведет ночной образ жизни.

Институт земледелия МСХ Армянской ССР,
Институт физиологии им. Л. А. Орбели
Академии наук Армянской ССР

**Տուղտացեցի (*Pectinophora malvella* Hb.) ֆասետային
այրերի էլեկտրառեռինոգրամայի ուսումնասիրման ցուցը**

Միջատների բարդ աչքերի լուսավորումն առաջ է բերում էլեկտրական պատասխան
որի գրանցումը կոչվում է էլեկտրառեռինոգրամա (ЭРГ):

Տուղտացեցի ֆասետային աչքերի ֆունկցիաների ուսումնասիրումը էլեկտրառեռինո-
նոգրաֆիայի սղնթյամբ առաջին անգամ տրվում է ներկա աշխատանքում:

Հաստատուն հոսանքի պայմաններում էլեկտրառեռինոգրաման ունի արայ գարգա-
ցող մոնոֆազ պոտենցիալի ձև, որը հասնում է որոշ բարձրության և մնում է այդ բարձ-
րության վրա այնքան ժամանակ, որքան ժամանակ միջատի աչքը լուսավորվում է: Աչքի
լուսավորումը դադարեցնելուց հետո պոտենցիալը հաճախ տալիս է շատ փոքր ավելացում
(„d“-ալիք) և որից հետո դանդաղ իջնում է մինչև մթության մեջ սկզբնական աստիճանը:

Փոփոխական հոսանքի պայմաններում գրանցելիս ակնթարթային (2 վրկ.) լուսա-
վորման դեպքում ստացվում է էլեկտրառեռինոգրամա, որտեղ գրական և բացասական ա-
լիքները միմյանց հետ միանում են մտավորապես դերո պոտենցիալին հավասար ուղիղ
դժով: Այս դեպքում գրական ալիքն իրենից ներկայացնում է „on“-էֆեկտ (միացման
էֆեկտ), իսկ բացասականը „off“-էֆեկտ (անջատման էֆեկտ):

Եթե տուղտացեցի ֆասետային աչքերից ստացված էլեկտրառեռինոգրաման համե-
մատելու լինենք գրականության մեջ նշված տվյալների հետ, ապա կարելի է դալ այն ել-
րակացություն, որ այն պատկանում է բաց Առտրումի սխտեմատիկայի «դանդաղ»
տիպին:

Այդ ապացուցվում է նաև այն փաստով, որ տուղտացեցը իր բիոլոգիական առանձ-
նահատկություններով պատկանում է գիշերային կյանք վարող միջատների խմբին:

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

¹ Ж. Дьюар, Ж. Г. Мак-Кендрик, Trans. Roy. Soc. Edinb. 27, 141—166, 1873.
² Ж. Дьюар, Ж. Г. Мак-Кендрик, Anat. Physiol., 7, 275—282, 1873. ³ Ж. Чатин, C. r. acad. sci, 90, 41—43, 1880. ⁴ А. Бекк, Pflüg, Arch. ges. Physiol., 78, 129—167, 1889.
⁵ Н. Piper, Arch. Anat. Physiol., Leipzig, 453—474, 1904. ⁶ Ф. В. Фрелих, Z. Sinnes-physiol., 48, 28—64, 1914. ⁷ Х. К. Хартлайн, Amer. J. Physiol., 83, 466—483, 1928.
⁸ Г. Аутрум, Umschau, 4, 103—105, 1954. ⁹ Ф. Рак, Т. Джан, J. Gen. Physiol. 37, 6, 825—849, 1954. ¹⁰ В. Ж. Вульф, Physiol. Reviews, 36, 2, 1956. ¹¹ Ф. Рак, J. insect. Physiol. 2, 4, 261—274, 1958. ¹² К. Нака (Реф. журнал, сер. „Биология“, 1960, № 14, 71264). ¹³ Б. Гассенштейн, J. insect. Physiol., 1, 2, 124—130, 1957.

Փարեմասիկա

Հ. Բ. Ներսիսյան — Սեփական արժեքների վերաբերյալ մի խնդրի մասին 97

Մեխանիկա

Ա. Գ. Բաղդոն — Հարվածային անցումը ոչ հարվածային անցմամբ փոխարինելու հնարավորությունը մասին 3

Ա. Ա. Համբարձումյան, ՀՍՍՄ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Ս. Մ. Գուրգարյան — Օրթոտրոպ սայլի ոչ ստացիոնար ջերմային խնդրի շուրջը 149

Ֆիզիկա

Գ. Մ. Ղարիբյան — Արագ մասնիկների անցումը նյութի շերտի միջով 105

Գ. Մ. Ղարիբյան — Միջավայրում անվերջ անհամասեռությունը ուղղահայաց անցնող լիցքի ճառագայթումը 151

Վ. Մ. Ասլանյան — Միջուկիկուլյար փոխազդեցության ազդեցությունը սպտիկական ակտիվության վրա 155

Գ. Մ. Ղարիբյան — Լիցքի ճառագայթման մի քանի հատկությունները շերտավոր նյութում 193

Վ. Մ. Ասլանյան — Շղթայի երկարության ազդեցությունը սպիրալ սլոյիմերների սպտիկական ակտիվության վրա 199

Ատոմֆիզիկա

Բ. Ե. Մարգարյան — Քայքայիչ գալակտիկաների խումբ Առյուծի համաստեղությունից մեջ 161

Հ. Ս. Բաղդադյան — Կլասիկական ցեֆեիդների և չեզոք ջրածնի գալակտիկայի թևերում բաշխվածությունը մասին 165

Ա. Տ. Քալիսոյան — Զոդիակավոր գալակտիկաների դուռնաչափությունը: Հազարյուցում III 205

Ֆիզիկական Էիմիա

Ա. Բ. Նալբանդյան, ՀՍՍՄ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Ե. Ի. Գորբան — $H + CH_4 = = H_2 + CH_3$ սեակցիայի արագությունը հաստատունի որոշումը 49

Ֆիմիական սեխնուոգիա

Ա. Մ. Գասպարյան և Է. Ա. Մելիքյան — Ֆիմիական սեխնուոգիայի մի քանի պրոցեսների մասին սուսպենզիայի հոսանքում 7

Անօրգանական Էիմիա

Վ. Մ. Թառայան, ՀՍՍՄ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Ն. Հովսեփյան և Լ. Գ. Խաչատրյան — Թենիումի սոզանական կոմպլեքսի բաղադրության շուրջը 169

Օրգանական բիմբիա

- Մ. Տ. Գանդյան, Գ. Մ. Շահնազարյան և Է. Ն. Համբարձումյան — Մի քանի նոր չհաղեցած թթուների ստացումը 53
- Հ. Տ. Եսայան և Է. Ն. Հովհաննիսյան — Բուտեն-2-գիսուլֆոքլորիդների 1,4-սինթեզը և նրանց փոխադրեցությունն ամինոմիացությունների հետ 117

Բիոբիմբիա

- Ա. Ս. Հովհաննիսյան — Գլյուկոզայի և նատրիումի իոնների փոխադարձ ազդեցությունը մեզի միջոցով նրանց արտադատման վրա 17
- Գ. Վ. Ապրիկյան — N-ացետիլ-1-ասպարադինաթթուն կենտրոնական նյարդային համակարգության զրգման ժամանակ 213

Գեոբիմբիա

- Կ. Գ. Շիրինյան — Խորքային ասիմիլյացիան և նրա նշանակությունը լավաների տակ թաղված հանքային զաշտերի հայտնաբերման պորժում 61

Դեղագործական բիմբիա

- Ա. Լ. Մեջոյան, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, Վ. Գ. Աֆրիկյան, Ա. Ա. Գոխիկյան և Ա. Ն. Հովհաննիսյան — Հետազոտություն քալիօքսիրենդոական թթուների ածանցյալների բնագավառում: Հաղորդում XX 21

Փայտանյութազիսուքյուն

- Գ. Ա. Արզումանյան և Մ. Վ. Մամիկոնյան — Հայաստանում աճող հաճարենու բնափայտի ֆիզիկա-մեխանիկական հատկությունները 119
- Գ. Ա. Արզումանյան, Պ. Ա. Խուրշուդյան և Ա. Ա. Յալենկո-Խմելեվսկի — Կարմիր-բյուրի (VII դար մ. թ. ա.) պեղումներից գտնված սոճու փայտանյութի ֆիզիկա-մեխանիկական հատկությունները 173

Երկրաբանություն

- Ա. Հ. Գաբրիելյան — ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ — Ինտրուզիվ հրաբխականություն և տեկտոնիկա 57

Հանքաբանություն

- Ա. Ի. Կարապետյան — Ռենյերիտի և գերմանիտի օպտիկական հաստատունների քանակական բնութագրերը 129
- Ա. Ի. Կարապետյան — Շտրոմեյերիտը Ախթալայի բազմամետաղային հանքանյութերում 217

Սերալոգիա

- Վ. Պ. Լյուբին և Ս. Պ. Բալյան — Պալեոլիթի կուլտուրայի նոր հայանարևումներ Հայկական ՍՍՌ հրաբխային բարձրալեռային 67

Ռադիոեկրաբանություն

- Գ. Պ. Բաղդասարյան, Ռ. Խ. Վուկասյան և Ա. Խ. Մնացականյան — Բաղարձակ տարեթվարկման գեոխրոնոլոգիական աղյուսակին վերաբերող նոր տվյալներ Հայկական ՍՍՌ 1961 թ. նյութերի հիման վրա 181

Միկրոբիոլոգիա

- Հ. Կ. Փանոսյան, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ, Ռ. Շ. Հարությունյան և Զ. Վ. Մարշալիևա — Բույսերի աճման ու զարգացման վրա հողային միկրոօրգանիզմների թողած ազդեցության մասին 73

Ֆարմակոլոգիա

Ս. Հ. Միրզոյան, ՀՍՍՌ ԳԱ Թղթակից-անդամ, և Ռ. Ա. Գրիգորյան — Ստամոքսա-աղիքային արակտի խոլիներգիկ ստրուկտուրաների զգացողություն փոփոխումը և սպեկտրայ անալիզի արդյունքները «Հանքավան» ջրի կուրսային օդատազործումից առաջ և հետո

83

Հիգրոբիոլոգիա

Լ. Պ. Ռիմկով — Միջավայրի պայմանների ազդեցությունը Սևանի իշխանի մատղաշի թթվածին սպառելու ինտենսիվություն վրա

31

Բույսերի ֆիզիոլոգիա

Է. Ս. Հավունջյան — Ամինոթթուների փոխանակման դործում ծխախոտի արմատների և տարբեր յարուսների տերևների փոխադարձ ազդեցություն մասին

79

Է. Ս. Հավունջյան — Մթության ազդեցությունը ծխախոտի արմատներում ու տերևներում նիկոտինային ալկալոիդների պարունակություն վրա

223

Միջասաբանություն

Վ. Ի. Կուզնեցով — Կովկասում ծառատեսակներին վնասող Lithocolletis L. (Lepidoptera, Lithocolletidae). ցեցերի սեռին պատկանող երկու նոր տեսակներ

227

Վ. Վ. Վասիլյան — Տուղտացեցի (Perlinophora malvella Hb.) ֆասետային աչքերի էլեկտրոնային մանրամասն ուսումնասիրություն շուրջը

231

Ֆիզիոլոգիա

Գ. Ն. Գրիգորյան — Ռետիկուլյար ֆորմացիայի դերը պայմանական ռեֆլեքսների փոխարկման դործում

35

Ռ. Ա. Գրիգորյան — «Հանքավան» հանքային ջրի ազդեցությունն ստամոքսի սեկրետոր ֆունկցիայի վրա

41

Տ. Գ. Սերգանյան — Մեծ ուղեղի կեղևի դերը խանգարված ֆունկցիաների վերականգնման պրոցեսում ողնուղեղի առաջնային և ետին կեսերի միաժամանակյա կիսահատումից հետո

91

Ռ. Ի. Պողոսյան — Ներվային համակարգության վրա իոնիզացնող ճառագայթման ազդեցության մեխանիզմի հարցի շուրջը

139

Գ. Ն. Գրիգորյան — «Մ» և «Ն» — խոլինոսեպտիկ սխտեմների մասնակցությունը պայմանական ռեֆլեքսների փոխարկման դործում

187

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА XXXIII

Математика

- | | Стр |
|---|-----|
| <i>А. Б. Нерсисян</i> — Об одной задаче на собственные значения | 97 |

Механика

- | | |
|---|-----|
| <i>А. Г. Багдоев</i> — О возможности замены ударного перехода непрерывным | 3 |
| <i>С. А. Амбарцумян</i> , чл.-корресп. АН Армянской ССР, и <i>С. М. Дургарьян</i> — К нестационарной температурной задаче ортотропной пластинки | 145 |

Физика

- | | |
|--|-----|
| <i>Г. М. Гарибян</i> — Прохождение быстрых частиц через пластину вещества | 105 |
| <i>Г. М. Гарибян</i> — Излучение заряда, перпендикулярно пролетающего через бесконечную неоднородность в среде | 151 |
| <i>В. М. Асланян</i> — О влиянии межмолекулярного взаимодействия на оптическую активность | 155 |
| <i>Г. М. Гарибян</i> — Некоторые свойства излучения заряда в слоистой среде | 193 |
| <i>В. М. Асланян</i> — Влияние длины цепи на оптическую активность спиральных полимеров | 199 |

Астрофизика

- | | |
|--|-----|
| <i>Б. Е. Маркарян</i> — Распадающаяся группа галактик в созвездии Льва | 161 |
| <i>Г. С. Бадалян</i> — О распределении классических цефеид и нейтрального водорода в рукавах галактики | 165 |
| <i>А. Т. Каллоглян</i> — Колориметрия галактик с перемычкой. Сообщение III | 205 |

Физическая химия

- | | |
|---|----|
| <i>А. Б. Налбандян</i> , чл.-корресп. АН Армянской ССР, и <i>Н. И. Горбань</i> — Определение константы скорости реакции $H + CH_4 = H_2 + CH_3$ | 49 |
|---|----|

Химическая технология

- | | |
|---|---|
| <i>А. М. Гаспарян</i> и <i>Э. А. Меликян</i> — О некоторых процессах химической технологии в потоке суспензии | 7 |
|---|---|

Неорганическая химия

- | | |
|--|-----|
| <i>В. М. Тараян</i> , чл.-корресп. АН Армянской ССР, <i>Е. Н. Озсепян</i> и <i>Л. Г. Хачатрян</i> — К вопросу о составе рений-роданидного комплексного соединения. Сообщение III | 169 |
|--|-----|

Органическая химия

- М. Т. Дангян, Г. М. Шахназарян и Э. Н. Амбарцумян* — Получение некоторых новых непредельных кислот 53
- Г. Т. Есаян и Э. Е. Оганесян* — Синтез бутен-2-дисульфохлоридов-1,4 и их взаимодействие с аминсоединениями 111

Биохимия

- А. С. Оганесян* — О взаимном влиянии глюкозы и ионов натрия на их выделение с мочой 15
- Г. В. Априкян* — N-ацетил- β -аспарагиновая кислота в мозгу при возбуждении центральной нервной системы 213

Геохимия

- К. Г. Ширинян* — Глубинная ассимиляция и ее значение для выявления погребенных под лавами потенциально рудоносных площадей 61

Фармацевтическая химия

- А. Л. Мнджоян, академик АН Армянской ССР, В. Г. Африкян, А. А. Дохикян и А. Н. Оганесян* — Исследование в области производных *p*-алкоксибензойных кислот. Сообщение XX 21

Древесиноведение

- Г. А. Арзуманян и М. В. Мамиконян* — Физико-механические свойства древесины бук, произрастающего в Армении 119
- Г. А. Арзуманян, П. А. Хуршудян и А. А. Яценко-Хмелевский* — Физико-механические свойства древесины сосны из раскопок Кармир-Блур (VII в. до н. э.) 173

Геология

- А. А. Габриелян, чл.-корресп. АН Армянской ССР* — Интрузивный вулканизм и тектоника (на примере Армянской ССР) 57

Минералогия

- А. И. Карапетян* — Количественная характеристика оптических постоянных реиберита и германита 129
- А. И. Карапетян* — Штрөмейерит в рудах Ахталского полиметаллического месторождения 217

Стратиграфия

- В. П. Любин и С. П. Баян* — Новые находки культуры палеолита на вулканическом нагорье Армянской ССР 67

Радиогеология

- Г. П. Багдасарян, Р. Х. Гукасян и А. Х. Мнацаканян* — Новые данные к геохронологической шкале в абсолютном летоисчислении по материалам Армянской ССР 1961 г. 181

Микробиология

- А. К. Паносян, чл.-корресп. АН Армянской ССР, Р. Ш. Арутюнян и Э. В. Маршавина* — О влиянии почвенных бактерий на рост и развитие кукурузы и табака 73

Фармакология

С. А. Мирзоян, чл.-корресп. АН Армянской ССР, и Р. А. Григорян —
Изменение чувствительности холинэргических структур желудочно-кишечного
тракта и результаты спектрального анализа до и после курсового приема
„Анкавана“ 83

Гидробиология

Л. П. Рыжков — Влияние условий среды на интенсивность потребления
кислорода у мальков севанской форели 31

Физиология растений

Э. С. Авунджян — О взаимовлиянии листьев разных ярусов и корневой
системы растений табака в обмене аминокислот 79

Э. С. Авунджян — Влияние темноты на содержание никотиновых алка-
лоидов в корнях и листьях растений 223

Энтомология

В. И. Кузнецов — Два новых вида молей рода *Lithocolletis* Z. (Lepidop-
tera, Lithocolletidae), повреждающих древесные породы на Кавказе 227

В. В. Василян — К изучению ЭРГ фасегочного глаза мальвовой моли
(*Pectinophora malvella* Hb.) 231

Физиология

Г. Е. Григорян — О роли ретикулярной формации в условнорефлектор-
ном переключении 35

Р. А. Григорян — Влияние анкаванской минеральной воды на секретор-
ную функцию желудка 41

Т. Г. Урганджян — Роль коры больших полушарий головного мозга у
щенков в восстановлении функций после одновременной вентродорзальной ге-
мисекции спинного мозга 91

Р. И. Погосян — К вопросу о механизме действия ионизирующей радиа-
ции на нервную систему 139

Г. Е. Григорян — Об участии М- и Н-холинореактивных систем в услов-
норефлекторном переключении 187

