

Д О К Л А Д Ы
АКАДЕМИИ НАУК СССР

НОВАЯ СЕРИЯ

1943

ТОМ XXXVIII

№ 8

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД

1. В „Докладах АН“ помещаются краткие сообщения, содержащие наиболее существенные результаты исследований в области математики, естествознания, техники и гуманитарных наук.

Сообщения эти должны излагать законченные, еще не опубликованные результаты научных исследований, имеющие характер новизны — теоретической, практической или методологической.

Статьи, помещаемые в „Докладах“, не исключают последующей публикации тех же материалов в развернутом виде в других изданиях.

В „Докладах“ не помещаются крупные статьи, механически разделенные на ряд отдельных сообщений.

В „Докладах“ не помещаются статьи полемикаческого характера без новых фактических данных, статьи чисто описательного характера, т. е. излагающие ход работ без сообщения определенного результата.

2. Статьи направляются через действительных членов Академии Наук СССР или непосредственно в редакцию „Докладов“.

3. Статьи принимаются к напечатанию Редакционной коллегией только на основании отзыва действительных членов Академии Наук СССР по специальности.

4. Действительные члены Академии Наук СССР при направлении статей в „Доклады“ для напечатания должны указывать на статьях дату их получения от авторов, а также раздел, в который статья должна войти.

5. Статьи действительных членов Академии Наук СССР и членов-корреспондентов Академии Наук СССР направляются авторами в редакцию „Докладов“ непосредственно.

6. Сообщения о результатах работ, проведенных в учреждениях, должны обязательно иметь направление учреждения.

Настоящий параграф не распространяется на статьи, поступающие от академиков.

7. Каждая статья печатается в двух отдельных изданиях: русском и иностранном (на одном из языков — французском, английском или немецком, по желанию автора). Желательно, чтобы автор вместе с русским текстом статьи представил также перевод ее на один из указанных иностранных языков или, в крайнем случае, тщательно проверенную иностранную терминологию. *Приложение транскрипции фамилий цитируемых иностранных авторов обязательно.*

8. В конце статьи автором должно быть обозначено на русском и иностранном язы-

ках название научного учреждения, в котором произведена работа.

9. Авторам статей предлагается присылать свои сообщения в наиболее сжатой форме, совместимой с ясностью изложения. В среднем объем статьи с рисунками не должен превышать четырех страниц.

10. Ввиду срочности издания, как правило, корректуры статей авторам не посылаются.

Примечание. В тех случаях, когда корректура автору посылается, допускается лишь исправление ошибок типографии.

Корректура должна возвращаться в Редакцию не позже следующего дня. Неполучение от автора корректуры не приостанавливает печатания статьи.

11. Автор получает бесплатно по 25 отдельных оттисков своей статьи из русского издания и 25 отдельных оттисков из иностранного издания. Отдельные оттиски высылаются автору только при указании им своего полного адреса в конце присланной в редакцию „Докладов“ статьи.

12. Статьи должны быть напечатаны на машинке с двумя интервалами и представлены в двух вполне отчетливых экземплярах без помарок и вставок, на одной стороне листа. Сокращения слов, кроме стандартных, не допускаются.

13. Оба экземпляра должны быть автором тщательно просмотрены, сверены с рукописью и должным образом подготовлены к печати. Статьи должны быть оформлены в отношении расположения материала (заголовки, таблицы, цитируемая литература и т. д.) точно так, как это принято в „Докладах“.

14. Все формулы должны быть вписаны четко и ясно. Особенное внимание следует обращать на аккуратное изображение индексов и показателей степени.

15. Во избежание недоразумений и ошибок следует делать также ясное различие между заглавными и строчными буквами, для чего подчеркивать заглавные буквы снизу двумя черточками (например S). Особенно это касается таких букв, как V и v, S и s, O и o, K и k, U и u и т. п. С этой же целью следует тщательно выписывать такие буквы, как u и n, g и q, I и J, I и e, m и n, V и U и др. Следует также делать различие между O (большим), o (малым) и 0 (нулем), для чего буквы O и o подчеркивать двумя черточками: O и o, а 0 (нуль) оставлять без подчеркивания.

Греческие буквы должны быть подчеркнуты снизу красным карандашом. Готические буквы должны подчеркиваться синим карандашом.

11 марта

ДОКЛАДЫ

АКАДЕМИИ НАУК СССР

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

акад. А. Е. Арбузов, акад. А. А. Борисяк, акад. С. И. Вавилов
(зам. отв. редактора), акад. А. М. Деборин, акад. А. Н. Колмо-
горов (зам. отв. редактора), акад. Л. А. Орбели (отв. редактор),
акад. А. А. Рихтер, акад. С. Л. Соболев, акад. А. Е. Ферсман,
акад. А. Н. Фрумкин, акад. В. Г. Хлопин

НОВАЯ СЕРИЯ

11-й год издания

1943

ТОМ XXXVIII, № 8

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
МАТЕМАТИКА	
Академик АН УССР Г. В. Пфейффер. Упрощенный признак существования линейных множителей символической формы	255
ФИЗИКА	
Член-корреспондент АН СССР В. А. Амбарцумян. К вопросу о диффузном отражении света мутной средой	257
С. С. Лаврентьев. Магнитный спектр в инфранизкой частоте	262
ГЕОФИЗИКА	
В. Л. Гинзбург. О поляризации линий в спектре свечения ночного неба и в спектре полярного сияния	266
ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА	
С. А. Боровик. Портативная спектроскопическая установка для анализа кернов нефтяных скважин	270
ХИМИЯ	
Анна Гельман. О взаимодействии этилендиамина с солями Цейзе	272
ГЕОЛОГИЯ	
В. П. Батурин. Новая гранулометрическая шкала для кластических осадков и использование ее при графических построениях	277
ГЕНЕТИКА	
А. А. Прокофьева-Бельговская и М. Л. Бельговский. Изменение кроссоверных свойств хромосомы под влиянием мутации	281
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БИОЛОГИЯ	
И. Торопцев. К вопросу о влиянии фитонцидов на организм	285
ЗООЛОГИЯ	
В. А. Попов. Новый показатель возраста <i>Mustelinae</i>	289

Ответственный редактор акад. Л. А. Орбели

Подписано к печат. 13.IV. 1943 г. Тираж 1750 экз. Печ. л. 2 $\frac{1}{2}$ уч.-изд. л. 3,25. Заказ № 0331. Пф 12511

Татполиграф при НКМП ТАССР. Казань, ул. Миславского, 9

Г. В. ПФЕЙФФЕР, академик АН УССР

**УПРОЩЕННЫЙ ПРИЗНАК СУЩЕСТВОВАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ
МНОЖИТЕЛЕЙ СИМВОЛИЧЕСКОЙ ФОРМЫ**

Любую символическую форму n -й степени, $n+k$ переменных

$$\sum_{z_1, \dots, z_n}^{n+k} A_{z_1 \dots z_n} dx_{z_1} \dots dx_{z_n}, \quad (1)$$

приняв переменные, произведение дифференциалов которых стоит при одном из коэффициентов A , отличном от нуля, за переменные x_1, x_2, \dots, x_n , остальные переменные за переменные z_1, z_2, \dots, z_k , можно представить таким образом:

$$\Omega_n \equiv M dx_1 \dots dx_n + \sum_{z_1}^{kn} M_{z_1}^{z_1} dx_1 \dots dx_{z_1-1} dz_{z_1} dx_{z_1+1} \dots dx_n + \sum_{z_1 z_2}^{kn} M_{z_1 z_2}^{z_1 z_2} dx_1 \dots dx_{z_1-1} dz_{z_1} dx_{z_1+1} \dots dx_{z_2-1} dz_{z_2} dx_{z_2+1} \dots dx_n + \dots + M_{z_1 z_2 \dots z_k}^{z_1 z_2 \dots z_k} dz_{z_1} dz_{z_2} \dots dz_{z_k} dx_1 \dots dx_n \quad (2)$$

На этом виде формы (1), которому соответствует линейное в якобианах выражение

$$M + \sum_{z_1}^{kn} M_{z_1}^{z_1} \frac{\partial z_{z_1}}{\partial x_{z_1}} + \sum_{z_1 z_2}^{kn} M_{z_1 z_2}^{z_1 z_2} \frac{\partial (z_{z_1}, z_{z_2})}{\partial (x_{z_1}, x_{z_2})} + \dots, M \neq 0, \quad (3)$$

мы и остановимся.

О выделении символической формой (2) линейного множителя

$$\omega \equiv a_1 dz_1 + \dots + a_k dz_k - b_1 dx_1 - \dots - b_n dx_n \quad (4)$$

судят по тождеству

$$\Omega_n \omega \equiv 0. \quad (5)$$

Этот признак приводит к зависимым соотношениям.

Нами установлен более простой признак, дающий только независимые соотношения. Состоит он в теореме:

Теорема. Положим, что форма Ω_n (2) обладает линейным множителем ω (4)

$$\Omega_n \omega \equiv 0. \quad (6)$$

Примем, что

$$\omega \equiv \lambda d\xi + \bar{\omega}, \quad \lambda \neq 0, \quad (7)$$

где $d\xi$ — один из дифференциалов множителя ω ; в $\bar{\omega}$ он не входит.

Соберем члены формы Ω_n , содержащие дифференциал $d\xi$, и коэффициент при нем обозначим через Ω_{n-1} , остальная часть формы Ω_n пусть будет $\bar{\Omega}_n$:

$$\Omega_n \equiv \Omega_{n-1} d\xi + \bar{\Omega}_n. \quad (8)$$

Дифференциал $d\xi$ ни в Ω_{n-1} , ни в $\bar{\Omega}_n$ не входит.

Тождество (6) можно заменить тождеством

$$\lambda \Omega_n \equiv \Omega_{n-1} \omega; \quad (9)$$

оно \bar{n} -й степени, но не $(n+1)$ -й, как тождество (6).

Случай, когда дифференциал $d\xi$ строки (8) во множителе ω отсутствует,

$$\omega \equiv \tilde{\omega}, \quad (10)$$

характеризуется тождеством

$$\Omega_{n-1} \bar{\Omega}_n \equiv 0 \quad (11)$$

только при $\bar{n} \leq k$; при $n > k$ оно непригодно.

В силу соотношений (8) и (7) тождество (9) эквивалентно тождеству

$$\lambda \bar{\Omega}_n \equiv \Omega_{n-1} \tilde{\omega}, \quad (12)$$

наиболее простому из тождеств (5), (9) и (12).

Поступило 3 VIII 1942

В. А. АМБАРЦУМИАН, член-корреспондент Академии Наук СССР

К ВОПРОСУ О ДИФФУЗНОМ ОТРАЖЕНИИ СВЕТА МУТНОЙ СРЕДОЙ

(Представлено академиком С. И. Вавиловым 6 I 1943)

Вопрос о диффузном отражении света мутной средой, т. е. средой, производящей рассеяние и поглощение света, служил предметом многочисленных исследований. Для решения этой физической задачи до сих пор всегда применялся один и тот же метод, заключающийся в анализе светового режима внутри мутной среды и в последующем вычислении, на основании полученных таким путем данных, интенсивностей выходящего из среды, т. е. диффузно-отраженного, излучения. К сожалению, этот метод до сих пор не дал полного решения рассматриваемой задачи.

В настоящей заметке мы дадим другой метод решения вопроса о диффузном отражении света. Оказывается, что новый метод гораздо более эффективен, чем старый, приводивший к линейному интегральному уравнению. Новый метод не прибегает к вычислению величин, характеризующих световой режим внутри среды, и позволяет ограничиться анализом условий на ее границе.

Пусть среда состоит из плоскопараллельных слоев и каждый элемент ее обладает рассеивающей и поглощающей способностью. Отношение коэффициента рассеяния к коэффициенту поглощения мы обозначим через $\frac{\lambda}{1-\lambda}$ и будем считать величиной постоянной во всей среде: Пусть далее индикатрисса рассеяния элемента объема имеет сферическую форму. Иными словами, излучение, рассеиваемое данным элементом объема, рассеивается равномерно по всем направлениям.

Наконец, примем пока, что среда ограничена с одной стороны некоторой плоскостью A , а с другой — уходит в бесконечность, и оптическая толщина ее бесконечно велика. В конце заметки мы остановимся на случае среды конечной оптической толщины.

Пусть на границу A падают параллельные лучи. Обозначим через ξ косинус угла между направлением падающих лучей и внутренней нормалью к слоям. Пусть поток этого излучения, проходящий через единичную площадку, перпендикулярную к его направлению, в единицу времени равен πS . В результате рассеяний, вообще говоря многократных, свет будет выходить из среды в разных направлениях с некоторой интенсивностью I , зависящей от угла, образованного направлением выходящего луча с нормалью, косинус которого обозначим через η , а также от ξ .

Очевидно, что функция $I(\eta, \xi)$ будет пропорциональна S .

$$I(\eta, \xi) = r(\eta, \xi) S.$$

Функцию $r(\eta, \xi)$, характеризующую отражение света, мы и будем искать.

Заметим, что если к границе A среды бесконечной оптической толщины присоединить дополнительно слой малой оптической толщины $\Delta\tau$, состоящий из материи, обладающей теми же оптическими свойствами, то новая суммарная среда будет обладать диффузным отражением, характеризующимся той же функцией $r(\eta, \xi)$. Это свойство инвариантности по отношению к прибавлению дополнительного слоя мы и используем для вывода уравнения, которому должна удовлетворять искомая функция $r(\eta, \xi)$. В дальнейших расчетах мы будем принимать $\Delta\tau$ столь малым, что квадратом его можно пренебрегать.

В результате прибавления слоя $\Delta\tau$ мы будем иметь новую границу A' среды. На прежнюю границу A теперь уже будет падать ослабленный поток прямых лучей, т. е. не πS , а $\pi S \left(1 - \frac{\Delta\tau}{\xi}\right)$. В соответствии с этим, из этого потока будет отражаться от границы A излучение с интенсивностью $r(\eta, \xi) S \left(1 - \frac{\Delta\tau}{\xi}\right)$. Но при выходе этого излучения через слой $\Delta\tau$ произойдет его ослабление в $1 - \frac{\Delta\tau}{\eta}$ раз. Таким образом, из падающего на границу A прямого излучения отражается наружи только излучение с интенсивностью

$$r(\eta, \xi) \left(1 - \frac{\Delta\tau}{\xi}\right) \left(1 - \frac{\Delta\tau}{\eta}\right) S.$$

С другой стороны, введение слоя $\Delta\tau$ приводит к появлению дополнительного излучения в направлении η . Оно состоит из четырех частей:

1) Слой $\Delta\tau$ рассеивает часть проходящих через него прямых лучей, направляя их также и в направлении η . Полученное приращение интенсивности равно

$$\frac{\lambda}{4} \frac{\Delta\tau}{\eta} S.$$

2) Часть рассеянных слоем $\Delta\tau$ прямых лучей направляется в сторону границы A и от нее частично отражается. Соответствующее приращение интенсивности равно

$$\frac{\lambda}{2} \Delta\tau S \int_0^1 r(\eta, \zeta) \frac{d\zeta}{\zeta}.$$

3) Слой $\Delta\tau$ рассеивает отраженное излучение, идущее от поверхности A . Соответствующее приращение интенсивности равно

$$\frac{\lambda}{2} \frac{\Delta\tau}{\eta} S \int_0^1 r(\zeta, \xi) d\zeta.$$

4) Часть излучения, отраженного от поверхности A , рассеивается слоем $\Delta\tau$ обратно и снова отражается частично поверхностью A . В результате интенсивность получит приращение

$$\lambda\Delta\tau S \int_0^1 r(\zeta, \xi) d\zeta \int_0^1 r(\eta, \zeta') \frac{d\zeta'}{\zeta'}.$$

Теперь напишем условие, выражающее тот факт, что в результате всех приращений и убылей, выходящих с поверхности A' , интенсивность остается равной $r(\eta, \xi) S$

$$\begin{aligned} r(\eta, \xi) \xi = r(\eta, \xi) \left(1 - \frac{\Delta\tau}{\xi} - \frac{\Delta\tau}{\eta}\right) + \frac{\lambda}{4} \frac{\Delta\tau}{\eta} + \frac{\lambda}{2} \frac{\Delta\tau}{\eta} \int_0^1 r(\zeta, \xi) d\zeta + \\ + \frac{\lambda}{2} \Delta\tau \int_0^1 r(\eta, \zeta) \frac{d\zeta}{\zeta} + \lambda\Delta\tau \int_0^1 r(\zeta, \xi) d\zeta \int_0^1 r(\eta, \zeta') \frac{d\zeta'}{\zeta'} \end{aligned}$$

или

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{\xi}\right) r(\eta, \xi) = \frac{\lambda}{4} \left\{ \frac{1}{\eta} + 2 \int_0^1 r(\eta, \zeta) \frac{d\zeta}{\zeta} + \frac{2}{\eta} \int_0^1 r(\zeta, \xi) d\zeta + \right. \\ \left. + 4 \int_0^1 r(\eta, \zeta') \frac{d\zeta'}{\zeta'} \int_0^1 r(\zeta, \xi) d\zeta \right\}. \end{aligned}$$

Введем функцию $R(\eta, \xi)$, определенную через

$$r(\eta, \xi) = \frac{\lambda}{4\eta} R(\eta, \xi). \quad (1)$$

Тогда для $R(\eta, \xi)$ имеем функциональное уравнение

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{\eta} + \frac{1}{\xi}\right) R(\eta, \xi) = 1 + \frac{\lambda}{2} \int_0^1 R(\eta, \zeta) \frac{d\zeta}{\zeta} + \\ + \frac{\lambda}{2} \int_0^1 R(\zeta, \xi) \frac{d\zeta}{\zeta} + \frac{\lambda^2}{4} \int_0^1 R(\eta, \zeta') \frac{d\zeta'}{\zeta'} \int_0^1 R(\zeta, \xi) \frac{d\zeta}{\zeta}. \end{aligned} \quad (2)$$

Очевидно, что если этому уравнению удовлетворяет функция $R(\eta, \xi)$, то ему же должна удовлетворять функция $R(\xi, \eta)$. Так как наша физическая задача должна иметь только одно решение, то возникает мысль искать решение уравнения (2) в виде симметричной функции

$$R(\eta, \xi) = R(\xi, \eta). \quad (3)$$

Но при этом условии правая часть (2) оказывается произведением двух одинаковых функций

$$\left(\frac{1}{\eta} + \frac{1}{\xi}\right) R(\eta, \xi) = \left\{ 1 + \frac{\lambda}{2} \int_0^1 R(\eta, \zeta) \frac{d\zeta}{\zeta} \right\} \left\{ 1 + \frac{\lambda}{2} \int_0^1 R(\xi, \zeta) \frac{d\zeta}{\zeta} \right\}. \quad (4)$$

Обозначим

$$\varphi(\eta) = 1 + \frac{\lambda}{2} \int_0^1 R(\eta, \zeta) \frac{d\zeta}{\zeta}. \quad (5)$$

Тогда (4) и (5) сразу дают структуру функций $R(\eta, \xi)$ и $r(\eta, \xi)$:

$$R(\eta, \xi) = \frac{\varphi(\eta)\varphi(\xi)}{\frac{1}{\eta} + \frac{1}{\xi}}; \quad r(\eta, \xi) = \frac{\lambda}{4} \xi \frac{\varphi(\eta)\varphi(\xi)}{\eta + \xi}. \quad (6)$$

Подстановка (6) в (5) дает уравнение для функции $\varphi(\eta)$

$$\varphi(\eta) = 1 + \frac{\lambda}{2} \eta \varphi(\eta) \int_0^1 \frac{\varphi(\xi) d\xi}{\eta + \xi}. \quad (7)$$

Итак, мы приходим к выводу: функция $r(\eta, \xi)$, характеризующая отражательную способность, имеет структуру, выражаемую формулой (6). Функция $\varphi(\eta)$ определяется при этом функциональным уравнением (7).

Поскольку в рассматриваемой физической задаче всегда $\lambda \leq 1$, уравнение (7) может быть легко решено численно, методом последовательных приближений. Тем самым рассматриваемая задача о диффузном отражении от бесконечно толстого слоя решается до конца.

Спрашивается, можно ли выведенные в настоящей работе функциональные уравнения (2) и (7) получить не из приведенных физических соображений, а чисто формально, из обычного интегрального уравнения теории рассеяния. В статье автора, печатающейся в другом месте, дан такой формальный вывод. Там же приведены результаты численного решения уравнения (7) с тремя знаками.

Все сказанное выше относилось к диффузному отражению света средой бесконечной оптической глубины. Однако изложенный метод может быть обобщен на среду конечной оптической глубины τ , т. е. на слой, ограниченный с двух сторон граничными плоскостями A и B . При этом наряду с функцией $r(\eta, \xi)$, характеризующей диффузное отражение, ищется и функция $s(\eta, \xi)$, характеризующая диффузное пропускание и дающая интенсивность света, исходящего с поверхности B в направлении η , когда на поверхность A падает прямое излучение в направлении ξ .

В этом случае для получения решения используется инвариантность искомых функций $r(\eta, \xi)$ и $s(\eta, \xi)$ по отношению к такому преобразованию, когда у границы A прибавляется слой $\Delta\tau$ и одновременно у границы B отнимается слой такой же оптической толщины $\Delta\tau$.

Оказывается, что в этом случае искомые функции выражаются через две вспомогательные функции $\varphi(\eta)$ и $\psi(\eta)$, каждая из которых зависит лишь от одной переменной:

$$\left. \begin{aligned} r(\eta, \xi) &= \frac{\lambda}{4} \xi \frac{\varphi(\eta)\varphi(\xi) - \psi(\eta)\psi(\xi)}{\eta + \xi} \\ s(\eta, \xi) &= \frac{\lambda}{4} \xi \frac{\psi(\eta)\varphi(\xi) - \varphi(\eta)\psi(\xi)}{\eta - \xi} \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Вспомогательные функции $\varphi(\eta)$ и $\psi(\eta)$ определяются из системы двух функциональных уравнений:

$$\left. \begin{aligned} \varphi(\eta) &= 1 + \frac{\lambda}{2} \eta \varphi(\eta) \int_0^1 \frac{\varphi(\xi) d\xi}{\eta + \xi} - \frac{\lambda}{2} \eta \psi(\eta) \int_0^1 \frac{\psi(\xi) d\xi}{\eta + \xi} \\ \psi(\eta) &= e^{-\frac{\eta}{2}} + \frac{\lambda}{2} \eta \int_0^1 \frac{\psi(\eta)\varphi(\xi) - \varphi(\eta)\psi(\xi)}{\eta - \xi} d\xi \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Численное решение этой системы может быть получено также методом последовательных приближений.

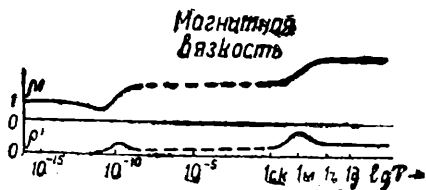
С. С. ЛАВРЕНТЬЕВ

МАГНИТНЫЙ СПЕКТР В ИНФРАНИЗКОЙ ЧАСТОТЕ

(Представлено академиком А. Ф. Иоффе 10 XI 1942)

1. Установление магнитного состояния, соответствующего данному значению намагничивающего поля вследствие 1) скин-эффекта и 2) магнитной вязкости, в ферромагнетике, вообще говоря, происходит не мгновенно, а с некоторым протяжением во времени.

Второй фактор сказывается, главным образом, в магнитно-мягких материалах. Юинг [Ewing ⁽¹⁾] указал (1889 г.), что подвергая подходящий образец из мягкого ферромагнитного вещества циклическому намагничиванию в периодических полях, мы должны наблюдать зависимость магнитного цикла от периода поля: именно, при известной частоте площадь петли гистерезиса и, соответственно, энергия, рассеянная в цикле, должны иметь максимум. В. К. Аркадьев, развивая теорию магнитных спектров ⁽²⁾, дал формулы, выражающие „вязкое“ изменение магнитной индукции в зависимости от частоты внешнего поля, и показал ⁽³⁾, что при периоде, близком к одной минуте, в магнитно-мягких материалах должна наблюдаться полоса магнитного спектра: именно (фиг. 1), консервативная проницаемость μ (см. дальше § 2) должна иметь ступень



Фиг. 1. Схема магнитного спектра по В. К. Аркадьеву

возрастания, а консумптивная проницаемость ρ' — максимум. На этом основании представляло большой интерес экспериментальное исследование хода намагничивания железа в синусоидальных полях больших периодов продолжительностью в несколько секунд и минут* и выяснение вида функций

$$\mu = f(T) \quad \text{и} \quad \rho' = f(T)$$

в этой области, тем более, что подобных измерений вообще почти не делалось. Херман [Hermann ⁽⁶⁾] нашел в полях частотой от 9110 герц до 0,03 герц для образца из железной нелегированной жести ясную зависимость консервативной магнитной проницаемости μ от периода, а Велецкая ⁽⁷⁾ показала, что эта зависимость хорошо соответствует теории В. К. Аркадьева. Однако исследования зависимости ρ' от T Херман не мог поставить, и вопрос об экспериментальном обнару-

* Согласно установившейся терминологии ^(4,5), медленные колебания с периодами, простирающимися от $T = 1$ секунде до $T = \infty$, называются колебаниями инфранизкой частоты.

жении „вязкой“ полосы абсорбции магнитного спектра оставался открытым.

2. Теоретические расчеты хода намагничивания обладающего магнитной вязкостью ферромагнетика в слабом синусоидальном поле могут быть сделаны по Аркадьеву ^(2,3), путем введения комплексной магнитной проницаемости вещества:

$$\mu' = \mu - i\rho'; \quad (1)$$

при этом индукция B в гармоническом поле

$$H = H_0 \cos \omega t \quad (2)$$

выражается так:

$$B = \mu H_0 \cos \omega t + \rho' H_0 \sin \omega t. \quad (3)$$

μ характеризует консервативную часть индукции, меняющуюся в одной фазе с полем, а ρ' — консумптивную ее часть, отстающую в фазе от поля на 90° и вызывающую появление тепла гистерезиса. В случае магнитной вязкости теория Аркадьева приводит к зависимости μ и ρ' от периода T намагничивающего поля, выражающейся функциями:

$$\mu = m + \frac{m_1 T^2}{T^2 + T_u^2} \quad (4)$$

и

$$\rho' = \rho'_1 + \frac{m_1 T \cdot T_u}{T^2 + T_u^2}, \quad (5)$$

где m , m_1 , ρ'_1 и T_u — константы вязкости для данного вещества; именно, m определяет „мгновенную“, а m_1 — устанавливающуюся со временем часть консервативной проницаемости μ ; ρ'_1 есть обусловленное гистерезисом значение консумптивной проницаемости; наконец T_u — временная константа магнитной вязкости; ее физический смысл определяется из выражения:

$$I = I_0 + I_1 \left(1 - e^{-\frac{2\pi t}{T_u}}\right), \quad (6)$$

которое представляет ^(3,8) вязкое изменение намагниченности со временем.

Вычисление средних за цикл значений μ_m и ρ'_m при разных периодах может быть сделано при помощи квадратур *:

$$S_1 = \int_{-\frac{T}{2}}^{+\frac{T}{2}} B d \sin \frac{2\pi t}{T} \quad (7)$$

и

$$S_2 = \int_{-\frac{T}{2}}^{+\frac{T}{2}} B d \cos \frac{2\pi t}{T}, \quad (8)$$

* Формулы (7)–(10) легко получаются, если рассмотреть разложение в гармонический ряд периодической функции $B = f(t)$; тогда, очевидно, уравнение (3) дает основные гармоники этого ряда.

причем:

$$\mu_m = \frac{S_1}{\pi H_0} \quad (9)$$

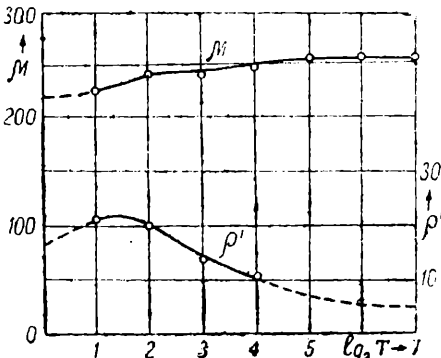
и

$$\rho'_m = \frac{S_2}{\pi H_0} \quad (10)$$

Кривая $B = f(\cos \omega t)$ есть, очевидно, обычная кривая гистерезиса в поле (2); кривую $B = f(\sin \omega t)$ будем называть ангистерезисной кривой.

3. Методика непосредственного измерения величин μ и ρ' разработана автором в следующей форме: реостатный альтернатор Буша (9, 10), при равномерном вращении коленчатого вала посылающий в намагничивающую катушку переменный ток, весьма близкий к чистому синусоидальному, приводится в движение электромотором посредством передачи, осуществляемой через специального устройства а) редуктор и б) коробку скоростей с переменными передаточными числами, обеспечивающими вращение вала генератора с периодами, равными 2 сек, 4 сек, 8 сек, 16 сек и т. д., составляющими 15 октав. Намагничиваемый образец действует на подвижную систему зеркального магнетометра с очень малым собственным периодом колебаний, так что отклонения светового пятна в каждый момент с большой точностью пропорциональны намагниченности образца.

Перпендикулярно перемещениям светового пятна, синфазно с током или отставая от него в фазе на 90° , движется кассета с фотопластинкой, так что на последней записывается либо кривая $B = f(H)$, либо ангистерезисная кривая $B = f(\sqrt{H_0^2 - H^2})$. Такое перемещение кассеты достигается посредством следующего устройства: на коленчатом валу реостатного генератора закреплен диск, имеющий два отверстия, расположенные под прямым углом друг к другу. В этих отверстиях посредством винта и гайки можно закрепить конец шатуна, связанного шарниром со стержнем, на конце которого укреплен каретка, содержащая кассету с фотопластинкой. Диск закрепляется на валу в таком положении, чтобы каретка, толкаемая шатуном, двигалась либо в одной фазе с током, генерируемым реостатным генератором, либо отставая от тока на 90° .



Фиг. 2. Вязкая полоса магнитного спектра в мягком железе

бран один из них (образец № 2), обнаруживающий при замыкании и размыкании намагничивающего тока заметные спонтанные изменения намагниченности, которые не могли быть отнесены на счет скин-эффекта. Образец представлял проволоку из мягкого железа длиной 89,6 см, диаметром 0,414 см, длительно отжигавшуюся в электрической печи и после медленно охлажденную. Проницаемость B/H в поле 0,9 эрстеда оказалась равной 358.

Время, в течение которого устанавливалось стационарное магнитное состояние, было порядка 3,0—3,5 сек, между тем как вычислен-

ное по методу Введенского (^{12, 13}) оно в случае скин-эффекта для данного образца должно быть порядка 10^{-2} сек.

На фиг. 2 кружками показаны значения μ и ρ' в функции $\lg T$, найденные путем записи кривых ангистерезисного и гистерезисного циклов и затем соответствующих квадратур. Кривые фиг. 2 представляют ход теоретических функций вязкости, вычисленных по формулам (4) и (5) путем подбора значений параметров m , m_1 , ρ'_1 и T_u (табл. 1). Можно заключить, что вытекающие из теории спектров магнитной вязкости формулы зависимости проницаемостей μ и ρ' от периода T , равно как и предсказываемый этой теорией порядок величин ступенчатого изменения μ и максимума ρ' , а также и временной константы вязкости T_u в описанном здесь опытным исследованием находят хорошее подтверждение.

Таблица 1
Параметры вязкости образца № 2

m	m_1	ρ'_1	T_u сек
216	35	4,5	2,47

С большим удовольствием приношу здесь глубокую благодарность проф. В. К. Аркадьеву за предложение темы для данного исследования и руководство работой.

Лаборатория электромагнетизма им. Максвелла
Института физики Московского
государственного университета

Поступило
10 XI 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ I. A. Ewing, Proc. Roy. Soc., Lond., 46, 269 (1889). ² В. К. Аркадьев, Магнитная спектроскопия. М., 1924; Электромагнитные процессы в металлах. ч. II. М.—Д., 1936. ³ В. К. Аркадьев, Сборник, посвящен. десятилетию Моск. магнитн. (им. Максвелла) лаборатории, 54 (1931). ⁴ I. I. Saxl, ZS. f. techn. Phys., 16, 262 (1934). ⁵ УФН, 16, 4, 522 (1926). ⁶ P. C. Hermann, ZS. f. Phys., 84, 565 (1933). ⁷ О. И. Велецкая, ЖЭТФ, 5, 822 (1935). ⁸ Ch. Larr, Ann. de Phys., 10, 8, 278 (1931). ⁹ H. Busch, Phys. ZS. 26, 661 (1925). ¹⁰ С. С. Лаврентьев, ЖТФ, 7, 180 (1937). ¹¹ С. С. Лаврентьев, Магнитный спектр в инфранизкой частоте. Диссертация. М., 1942. ¹² Б. А. Введенский, ЖРФО, 55, 1 (1923); Ann. d. Phys., 64, 609 (1921). ¹³ Р. В. Телесниц, ДАН, XXXI, 6, 557 (1941).

В. Л. ГИНЗБУРГ

О ПОЛЯРИЗАЦИИ ЛИНИЙ В СПЕКТРЕ СВЕЧЕНИЯ НОЧНОГО НЕБА И В СПЕКТРЕ ПОЛЯРНЫХ СИЯНИЙ

(Представлено академиком С. И. Вавиловым 22 XII 1942)

Исследования Дюфе [Dufay] *, подтвержденные другими авторами (1, 2), показали, что свечение ночного неба в неразложенном свете частично поляризовано. Далее, Хвостиков (3) пришел к выводу, что в спектре свечения ночного неба поляризованы основные эмиссионные линии: зеленая и красная линии атомарного кислорода [$\lambda = 5577 \text{ \AA}$ ($^1S_0 \rightarrow ^1D_0$) и $\lambda = 6300 \text{ \AA}$ ($^1D_0 \rightarrow ^3P_2$)] и D-линии натрия ($\lambda = 5890 \text{ \AA}$).

Поляризация этих линий при наблюдении на широте $\simeq 45^\circ$ и в области неба вблизи полюса мира составляет, соответственно, в среднем $p_{5577} = 13,5\%$, $p_{6300} = 15,3\%$ и $p_{5890} = 9,3\%$, при ошибке $\sim 20\%$ от указанных величин. Плоскость поляризации всех линий в течение ночи следует за движением солнца под горизонтом, и при этом направление наибольшего электрического вектора всегда примерно перпендикулярно плоскости, проходящей через солнце, полюс мира и наблюдателя.

Приведенные закономерности, как кажется, целиком подтверждают мысль о том, что свечение ночного неба представляет собой, в основном, флуоресценцию и рассеяние солнечных лучей. Проникновение лучей солнца в атмосферу ночью можно надеяться объяснить повышением рефракции вблизи линий поглощения (4). Возможен, вообще говоря, также другой механизм проникновения света; заключающийся в многократном рассеянии солнечного света в атмосфере; избыток ультрафиолетовых лучей в свечении неба ночью по сравнению со светом дневного неба (2), с этой точки зрения, также естественен, как и с точки зрения предположения об аномальной рефракции.

Гипотеза о флуоресцентном происхождении свечения ночного неба может быть, однако, проверена следующим образом. Поляризация резонансной флуоресценции, о которой идет речь в случае линий $\lambda = 6300 \text{ \AA}$ и $\lambda = 5890 \text{ \AA}$, также, как поляризация зеленой линии, которая с указанной точки зрения должна появляться в результате резонансного рассеяния на атоме O в метастабильном состоянии 1D_0 , могут быть вычислены теоретически. Сравнение получаемых таким

* Ссылки на немногочисленные работы в этом направлении, выполненные до 1937 г., можно найти в обзоре Хвостикова (1).

образом значений с наблюдаемыми должно способствовать выяснению вопроса.

В случае резонансной линии натрия не нужно даже делать каких-либо вычислений, так как поляризация вполне надежно определена экспериментально (5). При освещении поляризованным светом и наблюдении перпендикулярно лучу (см. фиг. 1) поляризация для обеих D -линий вместе равна

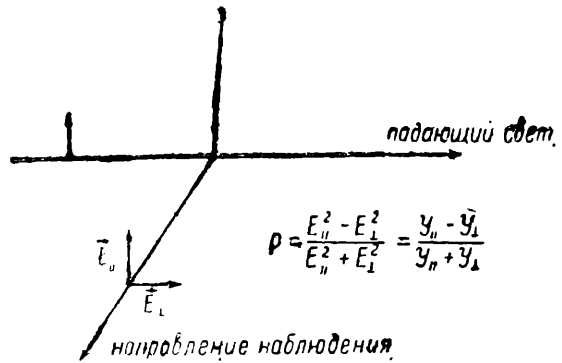
$$p_o = \frac{Y_{\parallel} - Y_{\perp}}{Y_{\parallel} + Y_{\perp}} = 16,5\%, \text{ если}$$

в источнике линии D_1 и D_2 одинаково интенсивны. Линия D_1 при этом полностью неполяризована и для линии D_2 $p_o = 20,5\%$. Если вызывающие флуоресценцию

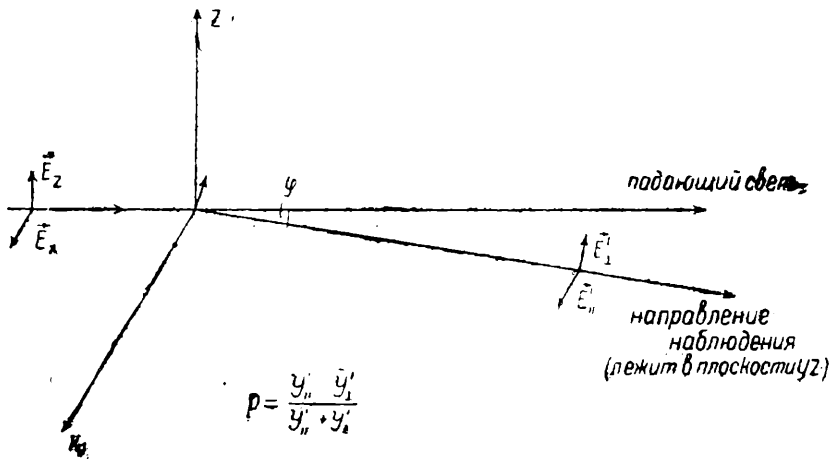
лучи не поляризованы и распространяются параллельно земной поверхности, то при наблюдении под углом φ к горизонту (фиг. 2) поляризация должна быть равна

$$p = \frac{(Y_{\parallel} - Y_{\perp}) \sin^2 \varphi}{Y_{\parallel} (1 + \cos^2 \varphi) + (2 + \sin^2 \varphi) Y_{\perp}} = \frac{(1 - d) \sin^2 \varphi}{(1 + \cos^2 \varphi) + (2 + \sin^2 \varphi) d}, \quad (1)$$

где $d = \frac{Y_{\perp}}{Y_{\parallel}}$ коэффициент деполаризации при освещении поляризованным светом и наблюдении перпендикулярно лучу (см. фиг. 1). В



Фиг. 1



Фиг. 2

опытах Хвостикова $\varphi \sim 45^\circ$, и так как $p_o = \frac{1 - d}{1 + d} = 16,5\%$, то $p \cong 4\%$.

В зените ($\varphi = 90^\circ$) $p \cong 8,9\%$. Если падающий свет частично поляризован, что могло бы иметь место, если бы он получался в результате многократного рассеяния, то p больше, чем по формуле (1) (если вектор $|\vec{E}_x| > |E_z|$) (см. фиг. 2). Если освещающие лучи направлены не параллельно горизонту, то поляризация также изменится. Поэтому полученное Хвостиковым значение $p \cong 9\%$, хотя и примерно

вдвое больше значения p по формуле (1), но не может считаться решительно противоречащим флуоресцентной гипотезе. Мы остановились подробнее на соображениях, связанных с применением элементарной формулы (1), для того чтобы подчеркнуть интерес, который представили бы измерения p в зависимости от φ . Как ясно из сказанного, знание зависимости $p(\varphi)$ весьма ценно для анализа вопроса. То же относится, между прочим, к измерению поляризации флуоресценции Na и O во время сумерек (6). Измерения p в зависимости от депрессии солнца и зенитного расстояния визируемой точки, в принципе, могут служить для нахождения рефракции вблизи линий поглощения и т. п.

Зеленая линия, наблюдавшаяся в спектре свечения ночного неба и в спектре полярных сияний, изучается при квадрупольном переходе ${}^1S_0 \rightarrow {}^1D_0$. Поскольку верхним уровнем является здесь уровень 1S_0 , зеленая линия должна быть полностью неполяризована*. Этот результат вытекает из того требования, чтобы излучение всех зеемановских компонент данной линии, взятых вместе, было неполяризовано при внешнем поле $H \rightarrow 0$. Сделанное утверждение не составляет также труда проверить прямым вычислением, использующим матричные элементы для соответствующих переходов (8). При этом вывод о том, что зеленая линия неполяризована, не зависит от механизма возбуждения (светом, электронным ударом и т. д.). Поляризация зеленой линии если и может иметь место, то лишь во внешнем поле и при этом в совершенно особых условиях. Например, если атом, находящийся в состоянии 1D_0 , поместить в магнитное поле, то резонансная флуоресценция будет поляризована при наличии в падающем излучении лишь длин волн, близких к длине волны одной из зеемановских компонент линии ${}^1S_0 \rightarrow {}^1D_0$, и относительно удаленных от других компонент этой линии. Предполагать сейчас наличие такого механизма, конечно, совершенно преждевременно, даже если принять во внимание наличие земного магнитного поля. Вопрос, несомненно, нуждается в дальнейшем экспериментальном исследовании, подтверждении наличия поляризации зеленой линии и выяснении ее зависимости от различных параметров. В этой связи поляризация красной линии кислорода менее интересна. Линия эта частично поляризована: при освещении поляризованным светом, наблюдении перпендикулярно лучу (см. фиг. 1) и отсутствии магнитного поля $p_0 = \frac{2}{79} \cong 2,5\%$ [при вычислении используются матричные элементы для зеемановских компонент квадрупольных линий (8)].

Так как время жизни атома τ в метастабильных состояниях типа ${}^1S_0(0)$ больше 10^{-4} сек, то земное магнитное поле ($H \cong 0,5$ гаусса) полностью снимает вырождение, так как $\tau \gg T = \frac{2\pi}{\omega_H} = \frac{2\pi mc}{eH} \cong 10^{-6}$ сек. Поэтому, например, при наблюдении по земному магнитному полю излучение полностью деполаризовано; вообще же для нахождения p следует учитывать взаимную ориентацию магнитного поля, электрического вектора и направления наблюдения. При этом, однако, поляризация под влиянием поля может лишь уменьшиться.

Измерение поляризации свечения, вообще говоря, весьма ценно для нахождения механизма и ряда характеристик возбуждения; это

* Для получения этого вывода использован тот, повидимому, вполне надежно установленный факт, что момент ядра O^{16} равен нулю (7) и, таким образом, в спектре кислорода нет сверхтонкой структуры.

относится как к свечению, возбуждаемому излучением, так и к свечению, возбуждаемому соударениями атома с электронами и другими частицами. В этой связи интерес представляют не только поляризационные измерения свечения ночного неба, но и исследования возможной поляризации линий в спектре полярных сияний. Никаких указаний на то, что такие измерения ставились, в литературе ⁽¹⁰⁾ найти не удалось. Между тем, в случае полярных сияний можно считать несомненным, что мы имеем дело с ударным механизмом первичного возбуждения ^{(10)*}. Поскольку далее имеется выделенное направление (направление первичных электронов), свечение, вообще говоря, должно быть поляризовано. Более детальное обсуждение этого вопроса представляется несколько преждевременным, и мы ограничимся следующими замечаниями: степень поляризации должна зависеть от взаимной ориентации направления наблюдения, направления полета возбуждающих частиц и направления земного магнитного поля; при наблюдении по полю поляризация может сильно уменьшиться; при наблюдении вдоль падающего пучка $p = 0$. Можно ожидать лишь поляризации линий, возбуждаемых ударом первичных электронов и, в меньшей степени, вторичных. Возбуждение в результате ударов второго рода и других соударений практически будет не поляризовано, хотя принципиально исключать эту возможность нельзя [при условии, конечно, что первичное возбуждение не изотропно ⁽¹¹⁾]. Зависимость поляризации от скорости возбуждающих частиц обсуждается Бете ⁽¹⁰⁾ [см. также ⁽¹¹⁾]. В спектре полярных сияний электронным ударом, повидимому, возбуждаются преимущественно молекулы азота ⁽¹⁰⁾. Вычисление поляризации свечения при ударном возбуждении молекул в литературе не известно и мною еще не производилось. Поскольку, однако, все равно нет оснований надеяться получить теоретически надежные данные об ожидаемой поляризации линий и полос в спектре полярных сияний, постановка соответствующих опытов представляется целесообразной **.

Физический институт имени П. Н. Лебедева
Академии Наук СССР

Поступило
22 XII 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ И. А. Хвостиков, Свечение ночного неба. Изд. АН СССР, 1937. ² И. А. Хвостиков и А. А. Шубин, ДАН, XXVII, стр. 221 (1940). ³ И. А. Хвостиков, ДАН, XXVII, стр. 217 (1940). ⁴ И. А. Хвостиков, Известия АН СССР, серия географ., стр. 175 (1939). ⁵ А. Митчелл и М. Земанский, Резонансное излучение, гл. 5, 1937. ⁶ R. Bernard, ZS. f. Phys., 110, 291 (1938); Y. Cabannes et H. Garrigue, C. R., 203, 484 (1936). ⁷ H. Kopferman, Kernmomente. 1940. ⁸ A. Rubinowicz u. Y. Blaton, Erg. d. exakten Naturwis., 11, 176 (1932). ⁹ Г. Бете, Квантовая механика простейших систем, § 54, 1935. ¹⁰ L. Vegard, Erg. d. exakten Naturwis., 17, 229 (1938). ¹¹ В. Л. Гинзбург, ДАН, XXV, стр. 653 (1939).

* Свечение ночного неба, напротив, можно пытаться объяснить как результат фотохимического процесса ⁽¹⁾. В этом случае поляризация свечения должна равняться нулю.

** Особенно просто обнаружить поляризацию в неразложенном свете; степень поляризации при этом может быть, однако, значительно меньше, чем для отдельных линий.

С. А. БОРОВИК

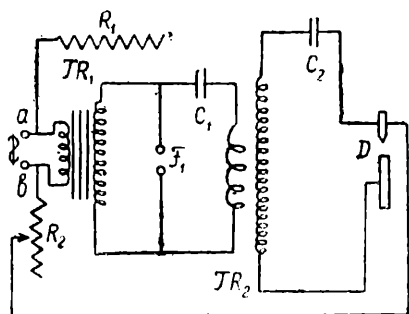
**ПОРТАТИВНАЯ СПЕКТРОСКОПИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА
ДЛЯ АНАЛИЗА КЕРНОВ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН**

(Представлено академиком В. Г. Хлопиным 9 XII 1942)

Спектральные анализы кернов нефтяных скважин показали наличие очень высокой концентрации стронция в некоторых образцах. Детальное обследование группы скважин, выполненное под руководством проф. А. П. Виноградова автором и Т. Ф. Боровик-Роменовой, обнаружило существование в галогенно-карбонатной толще пермских отложений слоя с значительным содержанием стронция. Этот слой мог быть использован в качестве опорного стратиграфического горизонта.

Таким образом, определение концентрации стронция в различных частях кернов дает важные коррелятивные указания при разбуривании на нефть. Чтобы производить спектроскопические анализы на месте бурения в нашей лаборатории поставлена была задача—разра-

ботать переносную спектроскопическую установку, которая давала бы возможность производить спектроскопические анализы на месте, где производится бурение. В настоящее время эта задача выполнена, и далее приводится описание этой установки и приемов работы с ней. Для получения возможно малых габаритов и веса была использована схема дуги переменного тока с активатором (см. фиг. 1). Для введения в пламя дуги исследуемого материала в качестве нижнего электрода взята латунная трубка. Измельченный продукт насыпается в трубку, пробочка, находящаяся в средней части трубки, при помощи стерженька поднимает пробу на 0,5 мм выше края латунной трубки;



Фиг. 1. Портативная спектроскопическая установка. *ab*—штепсель проводки переменного тока; *TR₁*—трансформатор низкой частоты; *F₁*—искоровой промежуток; *C₁*—конденсатор 0,006; *C₂*—конденсатор 0,5; *D*—дуга; *R₁*, *R₂*—сопротивления; *TR₂*—трансформатор высокой частоты

расстояние до верхнего электрода 3 мм. Верхний электрод тоже латунный. Спектроскоп—типа карманного.

Применение латунных электродов дает в спектре большое число линий меди и цинка, которые могут быть использованы для сравнения яркости линий определяемого элемента; для стронция получается очень удобная для сравнения группа линий цинка $\lambda = 4810$;

4722; 4680 Å и линия меди 4651 Å, которые расположены вблизи линии стронция $\lambda = 4607 \text{ Å}$ и яркость которых постепенно убывает. При концентрации стронция 0,01% в доломите яркость линии близка к самой слабой из этих четырех линий. Так как яркость линии стронция зависит от валового состава пробы, то нужно приготовить стандартные смеси состава, соответствующего анализируемым пробам, и тогда составить шкалу, по которой легко будет определять концентрацию стронция в анализируемых пробах с той точностью, которая достаточна для поставленной задачи. Чтобы получить более достоверные результаты, нужно сделать ряд повторных наблюдений, что очень удобно выполнять, поднимая стерженьком пробку в трубке и выдвигая в пламя дуги свежие порции пробы.

Размеры корпуса прибора $30 \times 30 \times 15$ см, вес 4 кг, так что переносить и перевозить прибор можно без всякого затруднения.

Новым в данной работе является применение активированной дуги для анализа минерального сырья, способ введения пробы в дугу при помощи латунной трубки и применение линий цинка для сравнения с линией стронция.

Нужно надеяться, что применение данной установки ускорит и облегчит работу по поискам нефти.

Биогеохимическая лаборатория
Академии Наук СССР

Поступило
9 XII 1942

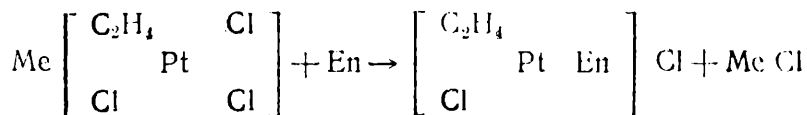
АННА ГЕЛЬМАН

О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ЭТИЛЕНДИАМИНА С СОЛЯМИ ЦЕЙЗЕ

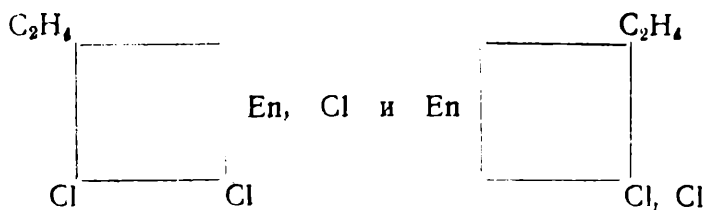
(Представлено академиком В. Г. Хлопиным 9 XII 1942)

Если платина в этиленовых комплексных соединениях действительно подобна четырехвалентной (1,2), то этиленовые соединения при соответственном подборе заместителей должны быть оптически деятельны, т. е. вращать плоскость поляризации.

Проще всего представлялось получить такие соединения с этилендиамином по уравнению:



так как замыкание цикла этилендиамином неизбежно должно привести к образованию двух энантиоморфных форм:



Акцентирую еще раз, что эти соединения будут зеркальными антиподами только при условии, что в этиленовых комплексах плоскостная конфигурация „двухвалентной платины“ сильно искажена вследствие образования двойной ковалентной связи между молекулой этилена и платиной.

С получением этилен-этилендиаминхлорида платины впервые было бы получено комплексное соединение, содержащее этилен в катионе.

Однако особенности поведения этилена во внутренней сфере не замедлили сказаться и на этот раз. Этилендиамин — один из лучших циклообразователей — оказался неспособным замыкать цикл при наличии этилена во внутренней сфере.

Аналогичный результат был получен и с бутадиеновой солью. И в этиленовой и в бутадиеновой солях этилендиамин связывал в виде мостика два атома платины.

Подобную же картину наблюдал в свое время. И. И. Черняев (3) в присутствии нитрогруппы.

Естественно, что при такой ситуации мне не удалось получить этиленового соединения в двух энантиоморфных формах.

Тем не менее, наблюдаемые факты представляют самостоятельный интерес. Привлекает внимание удивительная последовательность, с которой проявляется своеобразие химической связи между этиленом и платиной.

Повышенное транс-влияние этилена по сравнению со всеми другими известными заместителями внутренней сферы платины приводит, как было уже показано, к отступлению от закономерности Пейроне, от закономерности Курнакова и от правила циклов Чугаева для диеновых углеводородов.

Настоящим исследованием доказывается, что правилу циклов не подчиняется даже такой прекрасной циклообразователь, как этилендиамин, если одним из заместителей является этилен или бутадиев.

В последнем случае обращает на себя внимание тот удивительный факт, что места связи этилендиамина в этиленовых дихлоридах платины находятся как раз в транс-положении к этилену, т. е. в местах наиболее уязвимых, в местах, где связь центрального атома с заместителем наиболее сильна.

В то же время координата Cl—Cl остается совершенно незатронутой, хотя любой из хлоров с успехом мог бы быть замещен этилендиамином. Другими словами, поскольку одна из аминогрупп этилендиамина удерживается даже в транс-положении к этилену, у второй аминогруппы есть все основания заместить любой из хлоров и образовать цикл.

Невольно напрашивается такая мысль: если этилен прямо и не влияет на способность этилендиамина замыкать цикл, то не влияет ли он косвенным образом? Я имею в виду то обстоятельство, что в соли Цейзе хлоры, находящиеся в транс-положении к этилену, наиболее реакционно-способны, а потому при действии этилендиамина они именно в первую очередь и замещаются. Практически эта реакция мгновенна и приводит к выделению нерастворимого осадка.

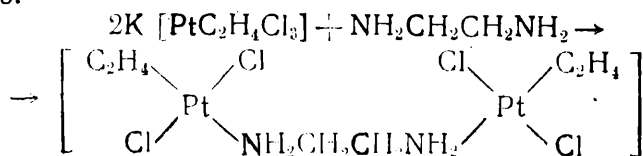
Координата Cl—Cl не успевает даже притти в реакционно-способное состояние в то время как реакция на координате $C_2H_4—Cl$ уже полностью заканчивается.

Вполне допустимо, что дело здесь не в том, что этилендиамин при наличии во внутренней сфере этилена не подчиняется „правилу Чугаева“, а в том, что в данном случае на первый план выступают требования, предъявляемые правилом Бертоле.

Если утрата этилендиамином циклообразующей способности связана только с этим обстоятельством, а не с какими-то более глубокими причинами, то не совсем исключена возможность получения этилен-этилендиамин-хлорида платины с замкнутым циклом каким-либо обходным путем.

Экспериментальная часть. К водному раствору калиевой соли Цейзе по капле прибавлялся этилендиамин, при этом немедленно начинался выделяться творожистый осадок бледножелтого цвета. Осадок переносился на бюхнеровскую воронку, отсасывался, промывался несколько раз водой, затем спиртом и сушился в эксикаторе над серной кислотой.

Высушенный до постоянного веса осадок был проанализирован. На основании анализа можно утверждать, что реакция прошла по уравнению:

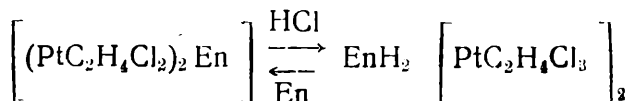


‰ Pt		‰ Cl		‰ N	
расчитано	найдено	расчитано	найдено	расчитано	найдено
60,23	59,96	21,88	21,49	4,31	4,64
	60,40		21,92		4,46
					4,72

Навеска:

0,0974 г при прокаливании с H_2SO_4 дала 0,0584 г Pt; Pt = 59,96‰.
 0,1288 г " " " " " 0,0778 г Pt; Pt = 60,40‰.
 0,0790 г при восстановлении Zn и осаждении $AgNO_3$ дала 0,0680 г AgCl;
 Cl = 21,49‰.
 0,0932 г при спекании с содой и осаждении $AgNO_3$ дала 0,0826 г AgCl;
 Cl = 21,92‰.
 0,1742 г при сжигании по Дюма дала при $p = 739$ мм, $t = 16^\circ C$, 7,2 мл N_2 ;
 N = 4,64‰.
 0,1178 г " " " " " $p = 753$ мм, $t = 21^\circ C$, 4,7 мл N_2 ;
 N = 4,46‰.
 0,1540 г " " " " " $p = 747$ мм, $t = 16^\circ C$, 6,4 мм N_2 ;
 N = 4,72‰.

Этилен-этилендиамин-дихлорид платины $(PtC_2H_4Cl_2)_2En$ гладко растворяется в двухнормальной соляной кислоте. Прибавление к раствору этилендиамина немедленно приводит к исходному неэлектролит, согласно схеме:



Таким переосаждением дихлорид можно хорошо очистить, но выход его сильно уменьшится. Для получения этилен-этилендиамин-хлорида платины лучше всего воспользоваться соляно-кислым этилендиамином, с последующей нейтрализацией соляной кислоты рассчитанным количеством щелочи.

При уларивании маточного раствора от $[(PtC_2H_4Cl_2)_2 En]$ на водяной бане вначале энергично выделяются пузырьки газа C_2H_4 , а затем выпадает блестящий желтый осадок, не разлагающийся водой даже при кипячении.

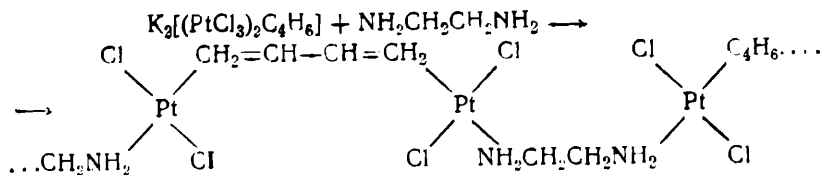
Вещество представляет собой $PtEnCl_2$.

Найдено:

Pt = 59,73‰; 59,54‰; расчитано для $PtEnCl_2$ Pt = 59,87‰.

Чрезвычайно любопытно было проследить за реакцией взаимодействия этилендиамина с бутадиеновой солью, так как бутадиен также не замыкает цикла, а образует мостик между двумя атомами платины.

Реакция проводилась как и в предыдущем случае и протекала следующим образом:



Эта молекула, видимо, бесконечно длинна.

3. Выказано предположение, что этилендиамин при наличии во внутренней сфере этилена правилу Чугаева не подчиняется потому, что при его внедрении моментально образуется нерастворимый осадок $[(PtC_2H_4Cl_2)_2En]$.

4. Неспособность этилендиамина образовать цикл с центральными атомами лишает возможности получить предполагаемый оптически деятельный этилен-этилендиамин-хлорид платины.

Исследование продолжается.

Институт общей и неорганической химии
Академии Наук СССР

Поступило
9 XII 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ А. Гельман, ДАН, XXIV, № 6 (1939). ² А. Гельман и Д. Рябчиков, ДАН, XXXIII, № 7—8 (1941). ³ И. И. Черняев, Изв. ин-та плат. и др. благородных металлов, вып. 5.

В. П. БАТУРИН

НОВАЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКАЯ ШКАЛА ДЛЯ КЛАСТИЧЕСКИХ ОСАДКОВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕЕ ПРИ ГРАФИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЯХ

(Представлено академиком В. Г. Хлопиным 16 XII 1942)

Для гранулометрической характеристики и классификации обломочных образований (современных и ископаемых) было предложено много шкал. Существуют собственные шкалы в отдельных странах— СССР, Швеции, США и других, у представителей различных дисциплин— геологов, почвоведов, океанографов, грунтоведов, а также и у отдельных исследователей. Чтобы ввести единообразие в трактовку гранулометрических типов и выработать общепринятую классификацию, на конгрессах, съездах и в крупных научно-исследовательских учреждениях узаконивались те или иные шкалы. К числу их относятся почти тождественные классификации комиссии по четвертичным отложениям геологического комитета (1931 г.) и Института океанографии, получившие у нас в Союзе широкое распространение как при изучении ископаемых, так и современных осадков (мы будем называть их „сокращенной десятичной классификацией“ или „шкалой“).

В основу этих классификационных шкал положена десятичная прогрессия со знаменателем 10. Члены прогрессии: 100, 10, 1, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$ служат разделами основных гранулометрических типов обеих классификаций: гальки-гравия, гравия-песка, песка-алеврита и алеврит-глины. Внутри эти типы делятся уже по иным принципам; так, расчленение песка на мелко-, средне- и крупнозернистый следует отношению 3:5:10; интервалы, включающие мелкий и крупный алеврит, относятся как 1:1 и т. д.

Это, конечно, является недостатком данных классификаций, от которых свободна лишь американская шкала Оддена-Уэнтворта, разделы типов в которой служат членами прогрессии с основанием 2 и знаменателем 2, т. е. здесь, как подчеркивает Уэнтворт, соблюдается пропорциональность следующих друг за другом гранулометрических интервалов.

Отсутствие математической стройности в принятых у нас классификациях не позволяет вводить при статистической обработке кривых упрощения, широко практикуемые американцами. Помимо этого недостатка в принятой у нас сокращенной десятичной классификации

размеры интервалов шкалы слишком велики и не позволяют выявить детали гранулометрического состава. Необходимость в более дробном расчленении особенно ощущается при изучении песчано-алевритовых осадков, в процессе исследования которых нередко прибегают к дополнительному рассеиванию на комплекте сит. В размерных градациях комплектов существует несколько стандартов: американские стандарты, английские I. I. M. и ряд других. В этих стандартах обычно соседние размеры сит относятся как $1:\sqrt{2}$ или $1:\sqrt[4]{2}$. У нас был принят стандарт США (АФА), по которому Усманский завод выпускал наборы из 11 сит $\left(\text{ОСТ } \frac{8255}{1200}\right)$ с размером отверстий 3,26; 1,63; 0,798; 0,561; 0,399; 0,280; 0,198; 0,141; 0,099; 0,070; 0,050. Набор сит $\text{ОСТ } \frac{8255}{1200}$ был оторван от принятой десятичной классификации, поскольку в нем отсутствуют основные интервалы: 1; 0,5; 0,25; и т. д., отчего получаемые данные ситового анализа оказывались несопоставимыми с данными обычных анализов по Сабанину, Осборну и другим методам.

Перечисленное выше побудило автора заняться вопросом разработки рациональной шкалы, которая, с одной стороны, не шла бы в разрез с принятой у нас в Союзе десятичной классификацией, и, с другой, была бы лишена отмеченных выше недостатков — неравномерности интервалов и недостаточной дробности.

Анализируя различные ряды, мы остановились на геометрической прогрессии со знаменателем $\sqrt[10]{10}$, при $n=11$ (этот ряд уже фигурировал ранее в гирологической литературе). Ниже мы приводим этот ряд в интервале от 0,1 до 1 мм: 0,10; 0,125; 0,16; 0,20; 0,25; 0,315; 0,40; 0,50; 0,63; 0,80; 1,00. Как видно из рассмотрения этого ряда, с помощью его можно достаточно дробно и равномерно расчленить осадок на размерные фракции (десять фракций в каждом десятичном интервале), причем среди интервалов предлагаемой шкалы присутствуют все разделы сокращенной десятичной классификации: 0,1; 0,25; 0,5 и т. д. Цифры ситового анализа, выполненного с помощью набора сит, составленного по шкале $\sqrt[10]{10}$, легко сопоставляются с данными обычных анализов по Сабанину, Осборну и другим.

Приведенная выше геометрическая прогрессия со знаменателем $\sqrt[10]{10}$ и $n=11$ принята в 1939 г. в качестве общесоюзного ситового стандарта под индексом 10 203-39. Использование этого стандарта весьма целесообразно, и надо надеяться, что скоро сита этого набора получает широкое распространение при исследовании кластических осадков.

Введение предлагаемой шкалы очень облегчает построение кривых гранулометрического состава куммулятивных и особенно интегральных (гистограмм), а также и их статистическую обработку. Это, в первую очередь, достигается переходом от истинных размеров к их логарифмам. В результате такой замены мы получаем равнозначность всех интервалов, т. е. на шкале размерностей (оси абсцисс) мы будем иметь равные отрезки между всеми фракциями. Это особенно удобно при построении гистограмм, поскольку в этом случае ординаты всех фракций (высота отдельных прямоугольников), ввиду равенства всех размерных интервалов (оснований прямоугольников),

соответствует их процентному содержанию*. При неравенстве интервалов, как это имеет место в общепринятой десятичной классификации, приходится производить перерасчет всех ординат по одному взятому за единицу интервалу.

Крумбейн пошел дальше по пути упрощения принятой в США шкалы Уэнтворта, заменив ее новой шкалой — Ф; соотношение размерностей в мм (ξ) и единиц шкалы Ф определяется по формуле

$$\varphi = -\lg_2 \xi.$$

В таблице приводится соотношение размерных шкал Уэнтворта и новой шкалы Ф, откуда видно, что с помощью этого образования действия с цифрами до четырехзначных дробей сводятся к действию с величинами от -5 до $+10$.

По принципу Крумбейна мы построили такую же шкалу для преобразования десятичной классификации, развернутой в прогрессию со знаменателем $\sqrt[10]{10}$. Формула перехода к новой шкале, которую мы называем „шкалой γ “:

$$\gamma = -10 \lg \xi,$$

где ξ — диаметр зерен в мм, а γ — значение этой же величины в единицах новой шкалы.

Ниже в таблице даны значения интервалов десятичной классификации от 0,1 мм до 2,0 мм в новых единицах измерения.

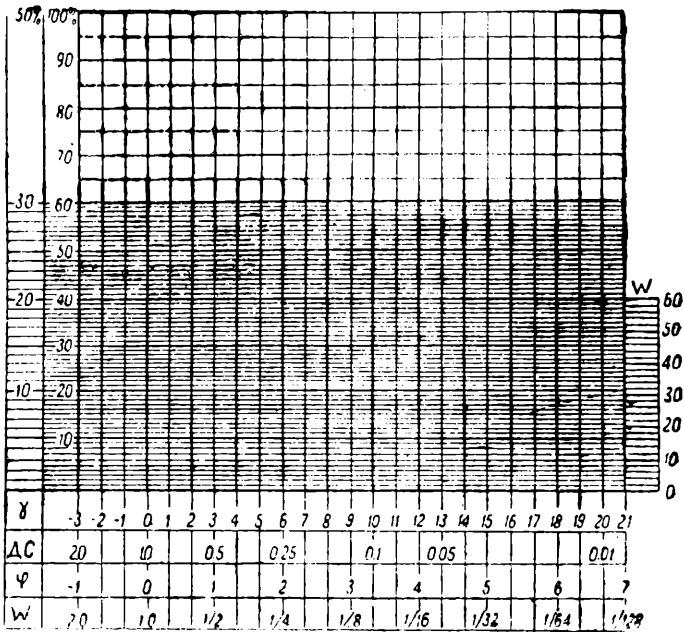
Таблица

Шкала размерностей по десятичной классификации $\sqrt[10]{10}$ в мм	Соответствующее значение тех же размерностей по шкале γ	Шкала размерностей по классификации Уэнтворта в мм	Соответствующее значение тех же размерностей по шкале Ф
0,008	21		
0,01	20	1/128	7
0,012	19		
0,016	18	1/64	6
0,020	17		
0,025	16		
0,031	15	1/32	5
0,04	14		
0,05	13		
0,063	12	1/16	4
0,08	11		
0,10	10		
0,125	9	1/8	3
0,16	8		
0,20	7		
0,25	6	1/4	2
0,315	5		
0,40	4		
0,50	3	1/2	1
0,63	2		
0,80	1		
1,00	0	1	0
1,25	-1		
1,60	-2		
2,00	-3	2,00	-1

* При построении интегральной кривой или гистограммы по абсциссе откладываются размеры фракций, а по ординате весовые содержания каждой фракции в процентах. Ордината находится из условия, что площадь кривой или прямоугольника между ординатами Y и $Y + \Delta y$ равно содержанию фракции в размерном интервале от X до $X + \Delta x$.

Из таблицы видно, что предлагаемая шкала включает не только шкалу общепринятой десятичной классификации, но и шкалу Уэнтворта (с достаточной степенью точности).

Для графического построения как куммулятивных кривых, так и гистограмм, с использованием шкалы γ , на фиг. 1 дается эталон-



Фиг. 1

ная сетка. Как это следует из указанных выше свойств шкалы γ , предлагаемая сетка может быть использована для воспроизведения в виде куммулятивных кривых и гистограмм анализов, выполненных как по сокращенной десятичной шкале, так и по шкале Уэнтворта, чем достигается возможность сопоставления различных типов анализов*.

Статистическая обработка кривых, нанесенных на эталонную сетку со шкалой γ , а именно — вычисления коэффициента отсортированности $\left(S_o = \sqrt{\frac{Q_3}{Q_1}}\right)$ и коэффициента асимметрии $\left(S_k = \sqrt{\frac{Q_3 Q_1}{Md}}\right)$ значительно упрощается, поскольку все действия с самими величинами заменяются действиями с их логарифмами**.

* Масштабы для построения куммулятивных кривых и гистограмм взяты разные: а именно — последний вдвое крупнее.

Для построения гистограмм по шкале Уэнтворта дан специальный масштаб под индексом W . Процентное содержание фракции по сокращенной десятичной шкале пересчитывается путем деления количества процентов на число единиц шкалы γ , укладываемых в соответствующем интервале, например, на 3 — содержание фракция 1,0—0,5, на 4 — содержание фракции 0,1—0,25 и т. д.

** Md — медианный размер, находится путем опускания перпендикуляра на ось абсцисс из точки на кривой с ординатой 50%, а Q_1 и Q_3 — первая и третья квартили — находятся путем соответственного опускания перпендикуляров из точек кривой с ординатами 25 и 75%.

А. А. ПРОКОФЬЕВА-БЕЛЬГОВСКАЯ и М. Л. БЕЛЬГОВСКИЙ

**ИЗМЕНЕНИЕ КРОССОВЕРНЫХ СВОЙСТВ ХРОМОСОМЫ ПОД
ВЛИЯНИЕМ МУТАЦИИ**

(Представлено академиком А. А. Борисяком 26 VIII 1942)

Известно, что частота перекреста в различных районах хромосом неодинакова. Частота перекреста в районе прикрепления нити веретена и в дистальных участках хромосом у дрозофилы ниже, чем в средних частях плеч хромосом. Эти различия, повидимому, зависят от закономерностей образования хиазм, а не от внутреннего строения соответствующих участков хромомемы, так как при изменении положения этих участков в результате хромосомных перестроек частота перекреста в них соответственно изменяется.

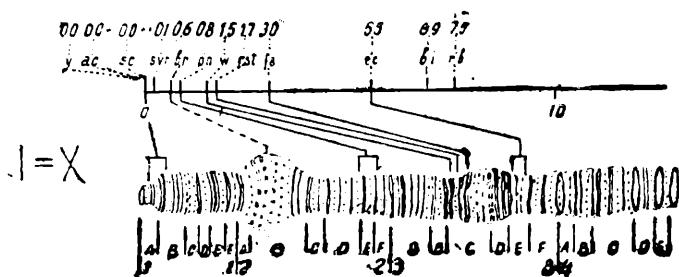
Наряду с этим имеются данные, свидетельствующие о том, что способность разных участков хромомемы к разрывам как при перекресте, так и при хромосомных перестройках зависит также и от их внутреннего строения. Данными ряда авторов установлено, что проксимальные районы хромосом рвутся в процессе хромосомных перестроек значительно чаще других. Прокофьевой-Бельговской и Хвостовой (1), а затем Кауфманом [Kaufmann (2, 3)] показано, что и в других районах хромосом разрывы распределяются не случайно а приурочиваются преимущественно к внутренним инертным участкам. Все эти данные позволяют предполагать, что хромомема инертных районов более способна к разрывам, чем хромомема активных.

Аналогичные данные имеются и в отношении разрывов хромосом, происходящих при перекресте. Так, Грюнберг [Grünberg (4)] нашел, что в участке инертного района хромосомы, расположенном правее локуса *bb*, при удалении его от нити веретена (в инверсии *rst*³) процент перекреста оказывается непропорционально высоким по сравнению с цитологической длиной этого участка хромосомы.

Указание на то же явление дает сравнение генетической и цитологической длин участков *rp-w w-es* в *X*-хромосоме *Drosophila melanogaster*. Цитологически эти участки приблизительно равновелики. Однако, по данным Прокофьевой-Бельговской, во втором из них расположены внутренние инертные участки 304 и 308, тогда как в первом подобных участков нет. В соответствии с этим и частота перекреста в участке *w-es* значительно выше, чем в участке *rp-w* (в первом случае 4,0%, а во втором — всего 0,7%). Это различие нельзя отнести за счет большего понижения частоты перекреста в районе *rp-w* в силу его большей близости к дистальному концу хромосомы, ибо несоответствие генетической и цитологической карт для обоих сравниваемых районов приблизительно одинаково, и линии,

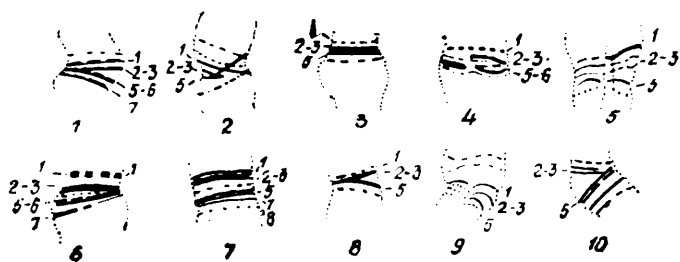
соединяющие локусы *rp*, *w* и *es*, на цитологической и генетической картах идут параллельно друг другу (фиг. 1).

Все эти данные придали особый интерес наблюдениям Шульца [Schultz (5)] и Прокофьевой-Бельговской, которые обнаружили, что



Фиг. 1. Цитологическая и генетическая карты левого конца X-хромосомы (по Бриджесу)

мутация $w^+ \rightarrow w$ ведет к цитологически видимому изменению в участке ЗС. Изменение это заключается в повышении частоты интрахромосомного синapsиса и в уточнении (по данным Шульца) диска 302. Цитологически район *w* приобретает при этом характер гетерохроматического района (фиг. 2). Представлялось вероятным,



Фиг. 2. Строение участка ЗС у личинок у *w spl* (1—5), *y + spl* (6—7), *y + spl/y w spl* (8—10).

что описанные структурные изменения хромомемы должны так или иначе отразиться и на ее кроссоверных свойствах, однако предсказать характер ожидаемого эффекта было трудно. С одной стороны, можно было думать, что некоторое нарушение процесса конъюгаций приведет к снижению частоты перекреста, с другой же стороны, если мутация *w* приводит соответствующий участок хромомемы в состояние, близкое к состоянию инертных районов, то можно было ожидать и увеличения частоты разрывов в районе ЗС. Для ответа на этот вопрос были поставлены соответствующие генетические эксперименты.

Сравнивался процент перекреста в районе *y—spl* у самок *y w spl/+ + w +* и у самок *y + spl/+ + +*. Линии *y w spl*, *w* и *+ +* были взяты из основных культур Института генетики, линия же *y spl* была получена путем перекреста в районе *w—spl* у самок *y w spl/y sv v car*. Гетерозиготные самки F_1 скрещивались в возрасте, не превышавшем одних суток. Культуры $F_1—F_2$ развивались при температуре в 26°C . Про-

смотр мух F_2 обеих серий велся одновременно и продолжался 6 дней. Опыт дал следующие результаты:

P_1 у w spl ♀ X w ♂	F_1 у spl ♀!X + ♂
F_1 $\frac{y w spl}{+ w +}$ ♀!X у w spl ♂	F_1 $\frac{y spl}{++}$ ♀ X у spl ♂
F_2 некрсоверы: v w spl 9401 w 9803	F_2 некрсоверы: у spl 9175 + 10087
крсоверы у w spl 130 w spl 147	крсоверы у 96 spl 111
Всего 19481	Всего 19469
% перекреста = $1,422 \pm 0,085$	% перекреста = $1,063 \pm 0,073$

При наличии между у и spl нормального аллеля w^+ перекрест в районе у-spl оказался достоверно ниже, чем в том случае, когда нормальный аллель был заменен рецессивным аллелем w. Разница в частоте перекреста равна $0,359 \pm 0,112\%$, $Diff/m_{diff} = 3,2$.

Следует отметить, что в обеих сериях перекрест в районе у spl оказался значительно ниже стандартного (2,9; D. I. S № 9). Причина этого различия неясна.

Цитологическое исследование X-хромосом тех же линий показало следующее: строение участка 3C1-8 (с локусом white в диске 3C3) в хромосоме у-spl ничем не отличается от такового в стандартной нормальной линии (фиг. 2: 6—7). Участок состоит из дубликации 3C1-4—3C5-8. Диски 3C4 и 3C8 обладают свойствами инертных районов (1). У личинок у w spl строение участка 3C1-8 сильно нарушено внутривхромосомным синапсисом и часто гетерохроматизацией всего участка (фиг. 2: 1—5). Хотя гетерохроматизация затрудняет наблюдение, в некоторых ядрах можно отчетливо видеть, что диск 3C3 (с локусом white) тоньше, чем в хромосоме у spl или X-хромосоме стандартной линии. У самок $\frac{y w spl}{y + spl}$ наблюдается несходство гомологов в районе 3C1-7. Весь участок имеет строение, характерное для хромосом с нехваткой: диски 3C1-8 тесно сближены в одном гомологе и расходятся от него веером в другом (фиг. 2: 9—10).

Таким образом, цитологически мутация white связана с нехваткой части диска 3C3 и гетерохроматизацией всего участка.

Полученные результаты показывают, что мутация w^+ влияет на крсоверные свойства хромосомы в районе локуса w. Установить определенно механизм этого влияния пока не представляется возможным, однако можно сказать, что решающим фактором в данном случае является не интимность конъюгации хромосом, ибо на основании цитологических исследований конъюгация в присутствии рецессивного аллеля w кажется менее тесной, чем в присутствии его нормального аллеля. Следовательно, разница, наблюдаемая в частоте перекреста, должна зависеть от различной способности хромосом сравниваемых хромосом к разрыву. Повышенная способность к разрыву участка хромосомы, несущего рецессивный аллель w, сближает его в этом отношении с инертными районами (если цитированные данные Грюнберга характеризуют в этом отношении инертные

районы вообще). В связи с этим напрашивается сравнение рецессивного аллеля w с инертными районами и в отношении их действия на развитие организма. Рецессивный аллель, повидимому, является полным аморфом и таковыми же можно считать, причем еще в большей степени, и инертные районы, поскольку нехватки по инертным участкам не отражаются на жизнеспособности организма. Если эта аналогия не является лишь поверхностной, то из нее следует, что мутация $w^+ \rightarrow w$ приводит соответственный локус хромосомы в состояние, сходное с состоянием локусов инертных районов, не только цитологически, но и генетически, что и отражается как на его формообразовательных потенциях, так и на кроссоверных свойствах занимаемого им (или соседнего с ним) участка хромомемы.

Институт генетики Академии Наук СССР

Поступило 10 IX 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ А. А. Прокофьева-Бельговская и В. В. Хвостова, ДАН, XXIII, стр. 269—271 (1939). ² В. Р. Kaufmann, Genetics, 25, 124—125 (1940). ³ M. Demerec, В. Р. Kaufmann and Eileen Sutton, Yearb. Carneg. Instn., 28 185—191 (1939). ⁴ H. Grünberg, Journ. Genet., 34, 169—189 (1937). ⁵ T. H. Morgan, C. V. Bridges and J. Schultz, Yearb. Carneg. Instn., 36, 289—305 (1937).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БИОЛОГИЯ

И. ТОРОПЦЕВ

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ФИТОНЦИДОВ НА ОРГАНИЗМ

(Представлено академиком Л. А. Орбели 13 XII 1942)

Исключительный интерес представляет мощный бактерицидный фактор, обнаруженный в 1928—1930 г.г. Б. Токиным⁽¹⁾ в некоторых растениях. Так, возможно быстро приготовленная каша из репчатого лука (*Allium cepa*) или чеснока (*Allium sativum*), помещенная на расстоянии нескольких сантиметров от культуры дрожжей или патогенных бактерий^(2, 3), способна убить их в течение 1—10 минут. Вначале авторы приписывали это замечательное действие эфирным маслам, но в дальнейшем установили, что речь идет о каких-то очень нестойких и быстро разлагающихся веществах, названных ими фитонцидами. Они выделяются не только в момент нарушения целостности растительных клеток, но и неповрежденным растением как одно из защитных приспособлений, выработанное растениями в их филогенезе (Б. Токин).

Факт обнаружения фитонцидов в растениях, с давних времен употребляемых человеком в пищу, вызывает большой интерес к исследованиям о влиянии этих бактерицидов на организм млекопитающих животных, тем более, что их стерилизующее действие создает некоторые перспективы и для практической медицины. Не имея к моменту исследования химически выделенного из растений фитонцида, мы поставили серию опытов для исследования влияния фитонцидов в паровом состоянии на организм млекопитающих. С этой целью вполне здоровым кроликам 6—10 месячного возраста ингалировались пары из свежеприготовленной кашицы лука, содержащей фитонцид. Ингаляция проводилась 10 раз в день по 4 минуты, причем каждая со свежими порциями лука. Под опытом кролики пробыли по 10 дней, после чего они были убиты в различные сроки.

Такая интенсивная ингаляция, вряд ли необходимая в практической медицине, дала нам возможность, однако, наблюдать некоторые явления в очень отчетливой форме.

Серия I

Кролики убиты на следующий день после последней ингаляции. Упитанность животных оказалась удовлетворительной. Органы дыхания без макроскопических изменений. Печень с еле заметным сероватым оттенком, но обычной консистенции. Сердце без особенностей. Легкие, почки и особенно печень издают довольно сильный запах лука.

Микроскопическое исследование. Эпителий на всем протяжении гортани, трахеи и бронхов сохранен. Ядра эпителия обычной формы, с типичными для них тинкториальными свойствами. Лишь в отдельных клетках можно заметить некоторое разбухание ядер, более

бледно окрашивающихся. Подслизистая ткань отечна; ее лимфатические сосуды растянуты, капилляры и артериолы в состоянии гиперемии. Местами видны скопления округлых клеток, инфильтрирующих эпителиальный пласт. В таких участках в толщу эпителия проникают не только лимфоидные клетки, которые большей частью обнаруживаются в базальном слое, но и полинуклеары, раздвигающие эпителий и как бы стремящиеся выйти в просвет дыхательной трубки. Такие картины миграции лейкоцитов наблюдаются не только на ограниченных участках, но почти на всем протяжении многорядного мерцательного эпителия.

Довольно часто среди лейкоцитов видны подвижные элементы типа гистиоцитов, также устремляющихся в толщу эпителия. Около лимфатических кровеносных сосудов в подслизистом слое отчетливо видна оживленная пролиферация клеток соединительной ткани с большим количеством гистиоцитов, ориентированных по отношению к эпителию. Хрящ и окружающая его соединительная ткань без видимых изменений. Некоторые клетки эпителия бронхиол с сильно просветленной протоплазмой образуют колбообразные вздутия, направленные в просвет бронхиол. Нередко ядра в этих клетках лежат в центре таких вздутий, как бы приобретая обратное полюсное расположение. Легко проследить последовательность этого процесса, начинающегося с изменения в протоплазме. Она заметно увеличивается в объеме, затем дает нежный языкообразный вырост, который, сильно просветляясь, образует колбообразное вздутие и, наконец, в его центр передвигается ядро. Часть таких клеток как бы выскальзывает из эпителиального пласта и обнаруживается в просвете бронхиол. Типичной десквамации эпителия нам наблюдать ни разу не удалось. Инфильтрация эпителия в мелких бронхах подвижными элементами выражена очень слабо, но ткани вокруг бронхов достаточно насыщены разнообразными клетками, частично проникающими к мышечному слою. В стенках респираторных ходов значительное количество лейкоцитов. Альвеолярный эпителий местами слущен. Часть его клеток с вакуолизированной протоплазмой. В просвете альвеол встречаются разнообразные фагоциты с обломками ядер и инородными частицами в протоплазме. Сосудистая система малого круга без особенностей.

Печень без существенных изменений, если не считать набухание протоплазмы Купферовских клеток, содержащих мелкие бурые зерна.

Почки. Капилляры клубочков инъицированы. Их эндотелий резко набух и затушевывает структуру сосудистой сети. В некоторых клетках эпителия извитых канальцев можно заметить значительное набухание протоплазмы, как бы нафаршированной слабооксифильной зернистостью. Часть таких клеток слущивается.

Сердце. В отдельных волокнах сердечной мышцы обнаружена белкового характера зернистость, маскирующая тонкую структуру мышцы.

Приведенные данные морфологического анализа указывают на воспалительную реакцию в дыхательных путях с рядом своеобразных особенностей.

Бросается в глаза стимуляция соединительной ткани с направленной мобилизацией ее подвижных элементов, как бы устремляющихся в зону непосредственного действия фитонцида. Чем ближе к начальным пунктам действия (гортань, трахея и крупные бронхи), тем эта своеобразная реакция выражена сильнее. Интересно, что несмотря на оживленную пролиферацию клеток соединительной ткани, возбужденной каким-то действующим началом, эпителий дыхательных путей инертен. Лишь в мелких бронхах он отвечает на раздражение, но не банальной десквамацией и дистрофическими изменениями, а подвижностью от-

дельных клеток, выскальзывающих из эпителиального пласта в сторону прямого действия ингалируемого вещества. Скудную инфильтрацию подвижными элементами стенок мелких бронхов в сочетании с указанной реакцией со стороны эпителия мы склонны объяснить не только результатом меньшей концентрации фитонцида в более глубоких дыхательных путях, а скорее особенностью эпителия этого отдела дыхательной трубки. Фагоцитоз в просвете альвеол, повидимому, не угнетается. Что касается дистрофических изменений в печени, в сердечной мышце, эпителии почек и набухания эндотелиальных капилляров клубочков, то они не носят катастрофического характера, но с несомненностью указывают на общее действие изучаемого вещества. Мы не хотели бы переоценивать совершенно несомненный факт — запах лука, издаваемый паренхиматозными органами при вскрытии подопытных животных, но нам кажется, что это указывает на возможный гуморальный механизм действия фитонцида при ингаляционном его введении, и что дистрофические изменения в паренхиматозных органах, тем более раздражение капилляров почечных клубочков, можно связать с непосредственным действием на клетки этих органов фитонцида.

Серия II

Кролики убиты на второй день после последней ингаляции. При вскрытии существенных макроскопических изменений не обнаружено. Паренхиматозные органы также пахнут луком.

Микроскопическое исследование. Эпителиальный пласт дыхательных путей повсюду сохранен, но во многих клетках протоплазма просветлена и содержит крупные капли слизи. Инфильтрация эпителия подвижными элементами выражена чрезвычайно слабо, лишь в некоторых полях зрения на большой серии срезов можно найти соответствующие картины, и то только в области гортани и бронхов второго порядка. Подслизистая ткань повсюду отечна. Ее лимфатические сосуды растянуты. Мелкие артерии и капилляры гиперемированы. Прлиферация клеток соединительной ткани видна и ориентировка гистиоцитов по отношению к эпителию выражена, но проникновение их в базальный слой эпителия отметить ни удалось. Хрящ без особенностей. В клетках эпителия мелких бронхов отмечается появление капель слизи. Встречается, но реже чем в предыдущей серии, „выскальзывание“ отдельных эпителиальных клеток в просвет бронхов. Десквамация эпителия ни в одном случае не наблюдалась. Прлиферация соединительно-тканых элементов вокруг бронхов хорошо заметна, однако миграции подвижных клеток в толщу эпителия обнаружить не удалось. Легочные альвеолы без особенностей.

Печень и сердечная мышца без существенных изменений. В эпителии канальцев почек типичная картина так называемого мутного набухания со слущиванием и распадом некоторых клеток.

Приведенные морфологические изменения в этой серии прежде всего дают основание говорить о быстром прекращении миграции подвижных элементов в толщу эпителиального пласта, т. е. в сторону непосредственного действия фитонцида, как только последний перестал поступать в дыхательные пути. Но воспалительная реакция все еще остается выраженной.

Серия III

Кролики убиты через пять дней после последней ингаляции. При вскрытии существенных изменений не обнаружено. Печень издает запах лука.

Микроскопическое исследование. Эпителий дыхательных путей без видимых изменений. Подслизистая ткань обычного вида. Ее лимфатическая и кровеносная система без особенностей. Соединительная ткань дыхательных путей „спокойна“. Только по ходу внутривнепочечных бронхов — выраженная гиперплазия лимфоидной ткани, местами инфильтрирующая стенки бронхов. В легочной ткани никаких существенных изменений не обнаружено.

Печень. В центральных отделах долек встречаются отдельные группы клеток с белковой зернистостью в протоплазме, но без каких-либо изменений со стороны ядер.

Сердечная мышца и почки — без особенностей.

Эта серия показала, что легкие катарральные изменения в дыхательных путях быстро ликвидируются, как и дистрофические изменения в паренхиматозных органах, остатки которых обнаруживаются только в печени. Эти факты, по всей вероятности, связаны с барьерной функцией органа. Такое соображение тем более вероятно, что запах лука при вскрытии издавала только печень.

Серия IV

Кролики убиты через пятнадцать дней после последней ингаляции. При вскрытии никаких макроскопических изменений не обнаружено. Печень издает запах лука.

Микроскопическое исследование. В слизистой дыхательных путей существенных изменений нет. Подслизистая ткань обычного вида. Воспалительные инфильтраты отсутствуют. Около отдельных бронхов гиперплазированные лимфатические узелки с выраженными центрами размножения, но инфильтрации стенок бронхов лимфоидными клетками не отмечается. Легочная ткань без особенностей. Несмотря на тщательный микроскопический анализ паренхиматозных органов никаких существенных изменений не обнаружено.

Приведенные исследования, не претендуя на полноту и всесторонность, показывают, что огромные дозы фитонцида, вводимые в организм путем ингаляции, не вызывают каких-либо глубоких изменений в организме кролика. Те дистрофические изменения, которые мы обнаружили в паренхиматозных органах, не носят катастрофического характера и вполне обратимы. Наконец, следует отметить довольно отчетливую стимуляцию подвижных элементов соединительной ткани под влиянием фитонцида.

Кафедра динамики развития Томского государственного университета и отдел морфологии Всесоюзного института экспериментальной медицины им. Горького

Поступило
17 XII 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Токин, Филатова, Торонцев, Неболюбова, Коваленок, Бактерициды растительного происхождения (фитонциды) (В печати). ² А. Филатова и Тебякина, Микробиология, II, 3 (1933). ³ А. Филатова, Тр. биолог. ин-та Томского университета, т. VII (1940).

В. А. ПОПОВ

НОВЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ВОЗРАСТА *MUSTELINAE*

(Представлено академиком Л. А. Орбели 8 XII 1942)

На современном этапе изучения наших промысловых животных ведущими будут проблемы, связанные с выяснением причин, обуславливающих колебания численности животных и разработка методов наиболее достоверного прогноза их „урожая“. Как та, так и другая группа вопросов для своего разрешения требует знания возрастного состава стада. Последнее хорошо иллюстрируется исследованиями, проведенными в Татарии по горностаю.

Обработка черепного материала, собранного за 12 лет, показала, что в годы высокой численности горностае число молодых в стаде повышается до 65,4% (1937/38 г. заготовительный сезон), тогда как в годы низкой численности зверей снижается до 19,3% (1939/40 г. заготовительный сезон). Такую же картину мы видим у лисицы. В 1939 г., очень тяжелом для зверей в связи с малым количеством мышеподобных, глубокими снегами и почти полным отсутствием зайцев, процент молодых в стаде снизился до 11,8%, при средней величине, полученной при просмотре 972 черепов, собранных в разное время, равной 41,3%. Таким образом, количество молодых в стаде для большинства наших промысловых животных служит одним из основных показателей, определяющих колебания численности популяции и дающих представление о том, насколько благоприятен был прошедший сезон для размножения того или иного вида, что позволяет уточнить экологию зверей и прогноз их „урожая“.

Это и определило появление за последние годы большого числа работ, посвященных методике определения возраста различных зверей.

Во всех этих работах за основу определения возраста принимается степень стирания зубов. Методика эта правильна; принята она также и в зоотехнической практике, но она очень трудна и достоверность ее в значительной степени зависит от субъективных причин и компетентности производителя работ, так как степень стирания зубов определяется не математическими величинами, а относительными понятиями — „слабо-стерт“, „средне“, „сильно“, что, конечно, различными авторами понимается по-разному.

Кроме того, необходимо учитывать, что значительное число промысловых животных добывается капканами, например, в Волжско-Камском крае 62% горностаев, 47% светлых хорей, 57% лисиц ловятся капканами, а у зверей, добытых этим способом, обычно бывают сильно разрушены зубы, что делает невозможным определение возраста по зубам.

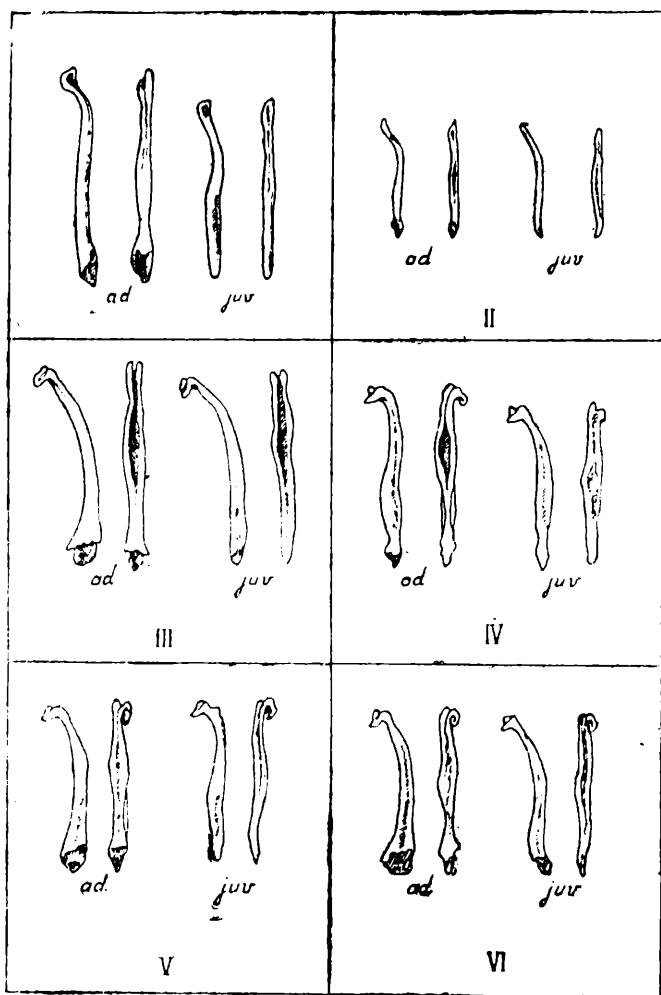
Т а б л и ц а

Результаты измерений и взвешиваний ос penis различных видов подсемейства *Mustelinae*

	Возраст Групп	Количество Данных	Наибольшая длина		Наибольший горизонталь- ный диаметр		Наибольший отвесный диаметр		Вес
			средней части	основания	средней части	основания	средней части	основания	
Куница лесная (<i>Martes martes ruthena</i> Ogn.)	ad.	26	42,3 (40,0 — 45,7)	2,4 (2,0 — 2,9)	3,3 (2,8 — 3,9)	2,1 (1,9 — 2,4)	3,3 (2,8 — 3,8)	0,290 (0,200 — 0,350)	
Хорек обыкновенный (<i>Putorius p. putorius</i> L.)	juv.	30	37,0 (35,1 — 38,3)	1,9 (1,7 — 2,2)	2,1 (1,7 — 2,4)	1,7 (1,4 — 2,0)	1,7 (1,5 — 2,0)	0,160 (0,130 — 0,190)	
Хорек степной (<i>Putorius e. evermanni</i> Less.)	ad.	8	36,5 (33,5 — 38,2)	2,4 (2,2 — 2,6)	3,8 (3,2 — 4,3)	2,7 (2,5 — 3,3)	5,1 (4,6 — 6,0)	0,337 (0,280 — 0,470)	
Колонок (<i>Kolonociscus sibiricus</i> Pall.)	juv.	17	34,0 (31,0 — 37,0)	1,9 (1,5 — 2,6)	2,1 (1,4 — 3,2)	2,2 (1,5 — 2,8)	3,1 (2,3 — 3,7)	0,146 (0,080 — 0,240)	
Норка европейская (<i>Lutra l. borealis</i> Nov.)	ad.	7	39,1 (36,7 — 42,5)	2,6 (2,3 — 2,8)	4,2 (3,3 — 5,4)	3,1 (2,8 — 3,3)	5,7 (5,2 — 6,4)	0,436 (0,370 — 0,530)	
Норка американская (<i>Lutraea vison</i> Brisson)	juv.	30	36,6 (33,9 — 40,6)	2,5 (1,8 — 2,9)	2,4 (1,8 — 3,2)	2,6 (2,3 — 3,2)	3,1 (2,4 — 4,0)	0,200 (0,130 — 0,280)	
Горностай средне-русский (<i>Mustela erminea aestiva</i> Kerr)	ad.	1	35,1	2,4	3,7	2,6	5,3	0,270	
Горностай средне-русский	juv.	7	37,2 (32,5 — 34,2)	2,1 (1,9 — 2,3)	1,1 (0,8 — 2,7)	1,9 (1,8 — 2,2)	2,4 (2,1 — 3,0)	0,107 (0,080 — 0,150)	
Горностай средне-русский	ad.	6	35,9 (34,8 — 37,3)	2,7 (2,5 — 2,8)	3,8 (3,5 — 4,0)	2,6 (2,5 — 2,8)	4,9 (4,5 — 5,3)	0,292 (0,230 — 0,380)	
Горностай средне-русский	juv.	10	33,5 (32,6 — 34,8)	2,3 (2,0 — 2,4)	1,3 (1,0 — 1,6)	2,1 (1,9 — 2,2)	2,0 (1,5 — 2,3)	0,118 (0,100 — 0,130)	
Горностай средне-русский	ad.	30	44,6 (39,9 — 49,7)	3,1 (2,5 — 3,5)	4,4 (2,9 — 5,4)	2,5 (2,1 — 2,9)	5,8 (4,4 — 6,8)	0,336 (0,240 — 0,450)	
Горностай средне-русский	juv.	30	41,7 (37,9 — 45,2)	2,9 (2,6 — 3,4)	2,0 (1,4 — 2,9)	2,1 (1,8 — 2,4)	3,4 (2,5 — 4,2)	0,167 (0,130 — 0,210)	
Горностай средне-русский	ad.	30	25,1 (22,9 — 27,8)	1,5 (1,2 — 1,7)	1,6 (1,4 — 2,0)	1,2 (1,0 — 1,4)	2,3 (1,9 — 3,0)	0,042 (0,033 — 0,048)	
Горностай средне-русский	juv.	30	23,5 (21,0 — 25,0)	1,4 (1,2 — 1,7)	0,6 (0,4 — 0,8)	0,9 (0,6 — 1,1)	0,7 (0,5 — 1,2)	0,023 (0,016 — 0,032)	

Все эти обстоятельства заставили нас еще в 1938 г. предложить новый метод, позволяющий вполне достоверно с большой простотой определять процент молодых самцов по форме и размерам os penis в стаде американских норок. Дальнейшие исследования в этой области показали, что у каждого вида подсемейства куниц *Mustelinae* мы имеем две резко выраженные группы этих косточек. Первая группа, не имеющая утолщенного основания — места прикрепления к basium пещеристого тела — принадлежит молодым, прибылым зверям, а вторая группа, с утолщенным, вполне сформировавшимся основанием, взрослым экземплярам (см. фиг. 1).

Нами измерены и взвешены косточки полового члена, принадлежащие горностаю (*Mustela erminea aestiva* Kerr), обыкновенному хорьку (*Putorius p. putorius* L), степному хорьку (*P. e. evermanni* Lesson), колонку (*Kolonocus s. sibiricus* Pall)*, европейской и амери-



Фиг. 1. Os penis *Mustelinae* (в нат. вел.). I. Куница (*M. m. ruthena*). II. Горностай (*M. erminea aestiva*). III. Норка американская (*L. vison*). IV. Хорек обыкновенный (*P. p. putorius*). V. Норка европейская (*L. l. borealis*). VI. Колонка (*K. sibiricus*)

* На различия в строении os penis колонка в связи с возрастом указывает и Огнев С. П. (1931).

канской норкам (*Lutreola lutreola borealis* Nov. et *L. vison* Briss., из Татарики) и кунице (*Martes martes ruthena* Ognev)*. Материал по кунице собран и обработан Д. И. Асписовым (1940 г.). Результаты всех измерений приведены в таблице.

У перечисленных выше видов *os penis* взрослых и молодых особей имеет ряд незаходящих признаков — отвесный и горизонтальный промер основания и вес косточки, что позволяет без всякого труда, вполне достоверно выделить из популяции *Mustelinae* группу прибылых самцов. Если принять, что половое соотношение в стаде куницеобразных приближается к единице, отмирание самок и самцов в первых возрастных группах (по крайней мере, для горностае) идет равномерно, то по числу молодых самцов, определенных по *os penis*, можно говорить о приросте стада.

Таким образом, предложенный нами метод дает возможность по форме и размерам *os penis*, собранных в промысловом сезоне, получить вполне достоверные, массовые данные о проценте прибылых зверей в стаде.

Это позволяет решить целый ряд актуальнейших вопросов по экологии отдельных видов, выяснить зоны сходной урожайности, определить степень благоприятности и неблагоприятности различных метеорологических факторов, уточнить причины, определяющие колебания численности различных видов, и существующие методы прогноза „урожая“, значительно продвигая этим изучение наших промысловых животных.

Выводы

До последнего времени определение возрастных групп (молодые, взрослые) производилось по степени стирания зубов, что не всегда давало точные результаты. Автором выявлена возможность достоверного определения для всех видов подсемейства куниц (*Mustelinae*) группы молодых и взрослых зверей по форме и размерам *os penis* (см. фиг. 1 и таблицу).

Поступило 28 XI 1942

* Кроме того просмотрена серия *os penis*, принадлежащих лисиче (*Vulpes vulpes* L.), у которой также наметились отличия в форме косточки полового члена у молодых и взрослых зверей.

16. Все упоминаемые в статьях величины и единицы измерения должны соответствовать стандартным обозначениям (если таковые имеются) согласно ОСТ ВКС.

17. Цитируемая в статье литература должна даваться автором не в виде подстрочных примечаний, а общим списком в конце статьи, с обозначением в тексте статьи ссылки на цитируемую работу порядковой цифрой.

18. Даваемая в списке литература должна быть оформлена в следующем порядке:

а) для книг должны быть указаны фамилия и инициалы автора; точное и полное название книги, номер тома, главы, место издания и год издания;

б) для журнальных статей должны быть указаны: фамилия и инициалы автора, название журнала, номер тома (подчеркнуть сплошной линией), номер журнала (подчеркнуть волнистой линией), страница и год (последний обязательно в круглых скобках);

в) нельзя в цитированной литературе делать ссылки на литературу не опубликованную или литературу, не вышедшую из печати.

19. Весь иллюстративный материал к статьям представляется отдельно, ни в коем случае не должен приклеиваться к оригиналу, список подписей к фигурам должен быть дан отдельно.

20. На обороте оригиналов фигур должны быть указаны фамилия автора, название статьи и № фигуры.

21. Чертежи должны содержать все необходимые по тексту статьи буквенные обозначения (кривых, отдельных деталей) и не содержать никаких лишних обозначений и надписей. Надписи по возможности должны быть заменены цифрами или буквенными обозначениями, которые должны иметь пояснения в тексте. На абсциссе и ординате графиков должны быть указаны откладываемые величины, их единицы измерения и численные значения.

22. Авторы должны избегать повторения данных таблицы или графика в тексте статей.

23. Места, предназначенные к набору петитом, должны быть отмечены вертикальной чертой на полях.

24. В случае возвращения автору статьи для доработки дата поступления считается с момента получения редакцией окончательного текста.

Адрес редакции: Казань, ул. Баумана, 19 (Дом печати), тел. 38—63

ЦЕНА 2 р. 50 коп.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
ОТКРЫТ ПРИЕМ ПОДПИСКИ
на 1943 год
НА ЖУРНАЛЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Наименования журналов	Колич. №№ в год	Подписная цена руб.	
		12 мес.	6 мес.
1. Acta Physicochimica	12	108	54
2. Астрономический журнал	6	36	18
3. Биохимия	6	48	24
4. Ботанический журнал	6	36	18
5. Вестник Академии Наук СССР	12	60	30
6. Доклады Академии Наук на русск. языке	36	90	45
7. Доклады Академии Наук на иностр. языках	36	90	45
8. Журнал общей биологии	6	48	24
9. Журнал общей химии	12	72	36
10. Journal of Physics	6	36	18
11. Журнал прикладной химии	12	96	48
12. Журнал технической физики	12	72	36
13. Журнал экспериментальной и теоретической физики	12	96	48
14. Журнал физической химии	12	108	54
15. Записки Всероссийского минералогического общества	4	36	18
16. Зоологический журнал	6	48	24
17. Известия Академии Наук—серия биологическая	6	54	27
18. Известия Государственного географического общества	6	48	24
19. Известия Академии Наук—серия географическая и геофизическая	6	48	24
20. Известия Академии Наук—серия геологическая	6	60	30
21. Известия Академии Наук—серия математическая	6	36	18
22. Известия Академии Наук—Отделение технических наук	12	96	48
23. Известия Академии Наук—Отделение химических наук	6	48	24
24. Известия Академии Наук—серия физическая	6	48	24
25. Математический сборник	6	54	27
26. Микробиология	6	48	24
27. Журнал прикладной математики и механики	6	48	24
28. Природа	6	36	18
29. Почвоведение	10	80	40
30. Советская ботаника	6	48	24
31. Наука и жизнь	12	36	18
32. Успехи химии	6	48	24
33. Успехи современной биологии	6	96	48

ТИРАЖИ ЖУРНАЛОВ ОГРАНИЧЕНЫ

ПОДПИСКА И ДЕНЬГИ за журналы принимаются по адресу: Москва, ул. Горького, д. 22а, контора „АКАДЕМКНИГА“. Расч. сч. № 150376 в Московской город. конторе Госбанка. **ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ ТАКЖЕ В ОТДЕЛЕНИЯХ КОНТОРЫ „АКАДЕМКНИГА“:** Казань, Пионерская, 17; Ленинград, просп. Володарского, 53; Ташкент, Почтовый ящик 90, Пушкинская ул., 17; уполномоченными конторы „АКАДЕМКНИГА“; всеми отделениями „Союзпечати“ и всюду на почте.