

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР

НОВАЯ СЕРИЯ

1943

ТОМ XXXVIII

№ 1

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

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 „Доклады“, 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 полемического 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 и и n, g и q, l 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.

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, № 1

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

Б. Гагаев. Обобщение одной теоремы Бера	3
Н. А. Шанин. О специальных расширениях топологических пространств	7

ГЕОФИЗИКА

Е. С. Кузнецов. К вопросу о распространении света в море	12
--	----

ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

В. К. Аркадьев, член-корреспондент АН СССР, и К. М. Поливанов. Про- стой способ вычисления комплексной проницаемости	17
---	----

БИОФИЗИКА

Л. Н. Гассовский и Н. А. Никольская. Влияние длительности наблюдения на величину порога глубинного зрения	18
--	----

ХИМИЯ

Н. В. Агеев и Е. С. Макаров. Непрерывный переход между дальтонидной и бертоллидной фазами в системе железо—никель—сурьма	23
Х. И. Арешидзе. Облагораживание мирзаанского бензина путем дегидро- генизационного катализа	25
Л. Г. Берг. О влиянии примеси солей на диссоциацию доломита	27
О. Е. Звягинцев. Энергетические коэффициенты кристаллических решеток (ВЭК _и) и строение бипарных металлических сплавов	32

ГЕОХИМИЯ

Л. М. Миропольский и С. А. Боровик. Результаты спектрального анализа гипса из пермских отложений Татарии	37
---	----

МИНЕРАЛОГИЯ

С. Д. Четвериков. О Мончяките из Такоба (Тадж. ССР)	42
---	----

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

- В. Д. Костенко.** Содержание витамина С в культурных и диких растениях высокогорных районов Памира 46

ЭКОЛОГИЯ

- М. С. Гиляров.** Параллелизм в формировании энтомоценозов злаковых полей в Восточной Европе и Северной Америке 49

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

- Д. М. Федотов.** Формообразования у аксолотлей, развивающиеся под влиянием продуктов гидролиза хряща 52

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

- Н. Груздова.** Цикл развития *Ixodes persulcatus*, клеща—переносчика клещевого энцефалита в Приморье 57

- Академик Е. Н. Павловский и А. Ф. Ческис.** О чувствительности кур к заражению спирохетами среднеазиатского клещевого возвратного тифа (*Spirochaete sogdianum*) 60

- Академик Е. Н. Павловский и А. Ф. Ческис.** О восприимчивости домашней свиньи к заражению спирохетами среднеазиатского возвратного тифа 62

Отв. редактор акад. Л. А. Орбели

Подписано к печати 11.II. 1943 г. 4 печ. л. 6 уч.-изд. л. ПФ 641.
Тираж 1750 экз. Заказ № 0306

Татполиграф, Казань, ул. Миславского, 9.

Б. ГАГАЕВ

ОБОБЩЕНИЕ ОДНОЙ ТЕОРЕМЫ БЕРА

(Представлено акад. миком С. Л. Соболевым 27 VII 1942)

Р. Бер [R. Baire⁽¹⁾] доказал, что от произвольного изменения значений функции класса $\alpha \geq 2$ на счетном множестве точек класс ее не повышается. Обобщение этой теоремы возможно в двух направлениях, а именно: можно 1) найти несчетные множества точек, от произвольного изменения на которых значений функций класса $\alpha \geq 2$ класс не повышается и 2) найти такие несчетные множества, изменяя на которых произвольно значения функций класса $\geq \beta > 2$, мы не повышаем класса функций. Но на всяком сверхсчетном множестве точек существует множество функций, мощность которого равна 2^C (если положить, что мощность континуума равна C), тогда как мощность множества всех функций, входящих в классификацию Бера, равна C . Следовательно, при обобщении теоремы Бера следует предполагать, что рассматриваются лишь такие произвольные изменения функций, при которых они не выходят за пределы классификации Бера.

В настоящей заметке дается обобщение теоремы в первом направлении и указываются необходимые и достаточные условия, которым должны удовлетворять множества, от произвольных изменений в точках которых значения функций класса $\geq \alpha$ класс функций не повышается, если только они после этих изменений не выходят за пределы класса функций Бера.

Теорема 1. Для того, чтобы класс функции $f(x)$, не меньший $\alpha + 1$, определенной на множестве M , не повышался от произвольного изменения ее значения на множестве N , при котором она не выходит за пределы классификации Бера, необходимо и достаточно, чтобы всякое множество B относительно M дало в пересечении с N множество типа F_α относительно M^* .

Действительно, пусть $f(x)$ от изменения ее значений на множестве N , удовлетворяющем условиям теоремы, переходит в $\varphi(x)$, остающаяся в пределах классификации Бера. Рассмотрим функцию $\omega(x) = f(x) - \varphi(x)$. Она равна нулю в точках множества $M - N$. Для того, чтобы она была класса не выше $\alpha + 1$, необходимо и достаточно, чтобы для любых a множества

$$E[\omega(x) \geq a] \text{ и } E[\omega(x) \leq a]$$

* Для того, чтобы для множества M существовало сверхсчетное множество N , удовлетворяющее условиям теоремы, необходимо, чтобы множество M не было множеством (A).

были типа $F_{\alpha+1}$. Но если $a > 0$, то первое из них, будучи подмножеством N измеримым B относительно M , типа F_α . Точно так же, если $a < 0$, второе из них типа F_α относительно M . Пусть $a = 0$, тогда

$$E[\omega(x) \geq a] = M - E[\omega(x) < a];$$

но множество $E[\omega(x) < a]$ при $a = 0$ является подмножеством N , измеримым B относительно M , а потому типа F_α относительно M . Следовательно, при $a = 0$ множество $E[\omega(x) \geq a]$ типа G_α относительно M , а поэтому типа $F_{\alpha+1}$ относительно M . Точно так же при $a = 0$ множество $E[\omega(x) \leq a]$ типа $F_{\alpha+1}$ относительно M . Следовательно, функция $\omega(x)$ класса не выше $\alpha + 1$, а потому и класс функции $\varphi(x)$ не выше класса функции $f(x)$, если последний не ниже $\alpha + 1$. Итак, достаточность условий доказана. Для доказательства их необходимости предположим, что Q подмножество N типа F_β относительно M и $\beta > \alpha + 1$. Тогда характеристическая функция $\omega(x)$, равная 1 в точках Q и 0 в остальных точках M , будет класса $\beta + 1 > \alpha + 1$ относительно M , а потому класс функций $\varphi(x) = f(x) + \omega(x)$ будет $\beta + 1$, т. е. выше класса функции $f(x)$, если последний был равен $\alpha + 1$.

Примером множества, удовлетворяющего условию теоремы, является множество, построенное В. Серпинским ⁽²⁾ при предположении справедливости гипотезы континуума, множество, дающее в сечении со всяким множеством меры нуль множество не выше счетного. Действительно, если обозначим это множество через S , имеем, что любое измеримое B относительно M множество Q дает в пересечении с S множество типа F_1 относительно M , так как, если Q меры нуль, оно дает в пересечении с S счетное множество, т. е. множество типа F_1 , если же оно положительной меры M , то его можно представить в виде $Q_1 + Q_2$, где множество Q_1 меры M и типа F_1 относительно M , множество же Q_2 меры нуль и, следовательно, также типа F_1 . Итак, изменяя на S произвольно значения функции $f(x)$ класса не ниже 2-го относительно M , мы не можем повысить класс функции $f(x)$, если только измененная функция не выходит за пределы классификации Бера. Но В. Серпинский доказал, что всякое сверхсчетное подмножество множества S не является измеримым L множеством. Следовательно, если M измеримое множество, то всякое изменение на сверхсчетной части S функции $f(x)$, определенной на M , выводит $f(x)$ за пределы классификации Бера. Для того, чтобы измененная функция принадлежала классификации Бера относительно M , необходимо, чтобы само множество M было неизмеримым L . В этом случае подмножества M , измеримые B относительно M , могут давать в сечении с S сверхсчетные множества, и мы имеем следующее обобщение теоремы Бера в первом направлении.

Произвольное изменение на множестве S функции $f(x)$, определенной на множестве M класса не ниже 2-го относительно M , не повышает класса $f(x)$, если только измененная функция остается в пределах классификации Бера.

Множество S интересно тем, что, как доказал Шпильрейн ⁽³⁾, всякая функция, определенная на нем, не может быть класса выше 1-го относительно S , если только она принадлежит классификации Бера относительно S .

Проблема существования множеств, удовлетворяющих условиям теоремы при $\alpha > 1$, остается нерешенной.

Следствие 1. Если множество N удовлетворяет условиям теоремы, то произвольное изменение на нем значений функций $f(x)$

класса $\beta \leq \alpha$ относительно M может повысить класс $f(x)$ не выше, чем до $\alpha + 1$, если только измененная функция остается в пределах классификации Бера.

Следствие это вытекает из доказательства теоремы.

Следствие 2. Если множество N удовлетворяет условиям теоремы, то произвольные изменения на нем значений функции $f(x)$ класса не ниже $\alpha + 2$ относительно M не может изменить класса функции, если только измененная функция остается в пределах классификации Бера.

Действительно, пусть измененная функция равна $\varphi(x)$ и остается в пределах классификации Бера. Из теоремы следует, что класс $\varphi(x)$ не может быть выше класса $f(x)$. Если бы он был ниже класса $f(x)$, то обратное изменение на N значений $\varphi(x)$ превращало бы $\varphi(x)$ в $f(x)$, принадлежащую классификации Бера, и повышало бы ее класс выше, чем $\alpha + 1$, что противоречит следствию 1-му.

Можно также рассматривать не произвольные изменения значений функции на множестве N , а подчиненные некоторым условиям.

Теорема 2. Если класс функции $f(x)$, определенной на множестве M , равен γ относительно M , а $\varphi(x)$ функция, полученная из $f(x)$ таким изменением на множестве ΣN_k , где N_k не имеют попарно общих точек и каждое из них типа F_α , что $\omega(x) = f(x) - \varphi(x)$ на каждом множестве N_k класса не выше β относительно M , то класс $\varphi(x)$ не выше γ , если $\gamma - 2$ не меньше наибольшего из чисел α и β , и равен γ , если $\gamma - 3$ не меньше наибольшего из чисел α и β .

Для определения класса функций $\varphi(x)$ достаточно определить тип множеств

$$E[\omega(x) \geq a] \quad \text{и} \quad E[\omega(x) \leq a]$$

для любых a .

Если $a > 0$, то

$$E[\omega(x) \geq a] = E[\omega(x) \geq a] \Sigma N_k.$$

Но

$$E[\omega(x) \geq a] N_k = E[\omega(x) \geq a] M N_k,$$

и так как $E[\omega(x) \geq a]$ типа F_β относительно M , а N_k типа F_α , то $E[\omega(x) \geq a] N_k$ типа F_δ , где δ — наибольшее из чисел β и γ . Следовательно, множество $E[\omega(x) \geq a]$ типа $F_{\delta+1}$. Точно так же при $a < 0$ множество $E[\omega(x) \leq a]$ типа $F_{\delta+1}$. Если же $a = 0$, то

$$E[\omega(x) \geq a] = M - E[\omega(x) < a].$$

Но

$$E[\omega(x) < a] = E[\omega(x) < a] \Sigma N_k;$$

$$E[\omega(x) < a] N_k = E[\omega(x) < a] M N_k,$$

и так как

$$E[\omega(x) < a] M$$

типа G_β , а N_k типа F_α , т. е. $G_{\alpha+1}$, то $E[\omega(x) < a] N_k$ типа $G_{\delta+1}$ и, следовательно, множество

$$E[\omega(x) < a]$$

типа $G_{\delta+1}$, а потому множество $E[\omega(x) \geq a]$ типа $F_{\delta+2}$. Точно так же доказывается, что при $a = 0$ множество $E[\omega(x) \leq a]$ типа $F_{\delta+2}$. Следовательно, класс функций $\omega(x)$ не выше $\delta + 2$ относительно M . Класс функций $\varphi(x)$, следовательно, может повыситься не больше, чем до $\delta + 2$. Отсюда следует, что если класс $f(x)$ $\alpha \geq \beta + 2$, класс $\varphi(x)$ не выше класса α , если же $\alpha \geq \delta + 3$, то класс $\varphi(x)$ равен α , так как, в противном случае, класс функций $\varphi(x)$ при изменении ее на множестве ΣN_k повышался бы выше, чем до $\delta + 2$, что невозможно.

Положив α и β равными 0, получаем следующее обобщение теоремы Бера:

Если класс функции $f(x)$, определенной на M , равен γ относительно M , а $\varphi(x)$ получается путем такого изменения на множестве ΣN_k , где N_k замкнутые множества, не имеющие попарно общих точек, что $\omega(x) = f(x) - \varphi(x)$ на каждом из множеств N_k непрерывна относительно M , то класс $\varphi(x)$ не выше γ , если $\gamma \geq 2$, и равен γ , если $\gamma = 0$.

Казанский государственный
университет

Поступило
27 VII 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ R. Baire, Acta Mathematica, 30, стр. 32 (1906). ² Sierpinski, Fundamenta Mathematicae, 5, p. 158—159 (1924). ³ Szpilrajn, Fundamenta Mathematicae, 15 p. 212 (1930).

Н. А. ШАНИН

О СПЕЦИАЛЬНЫХ РАСШИРЕНИЯХ ТОПОЛОГИЧЕСКИХ ПРОСТРАНСТВ

(Представлено академиком А. Н. Колмогоровым 1 VI 1942)

§ 1. Замечания о понятиях и обозначениях. Всякое множество множеств будем называть семейством. Семейство всех конечных пересечений элементов семейства $\mathfrak{U}$ обозначаем через $\Delta\mathfrak{U}$, а семейство всех конечных сумм — через $\vee\mathfrak{U}$. Пустое множество обозначаем буквой Λ .

Если E есть T -пространство (т. е. выделенное семейство замкнутых подмножеств E удовлетворяет условиям: E и Λ суть замкнутые множества, сумма конечного числа и пересечение любого числа замкнутых множеств — замкнутые множества), то $\mathfrak{F}_E$ будет обозначать семейство всех замкнутых в E множеств, а $\mathfrak{G}_E$ — семейство всех открытых в E множеств. Замыкание множества $A \subset E$ в T -пространстве E обозначаем через $\bar{A}^E$, а внутренность A в E — через A_E . Семейство $\mathfrak{U}$ назовем замкнутым базисом T -пространства E , если $\mathfrak{U} \subset \mathfrak{F}_E$ и всякое множество $F \in \mathfrak{F}_E$ представимо как пересечение непустого множества элементов $\mathfrak{U}$ (очевидно, что всегда $E \in \mathfrak{U}$). Замкнутый базис $\mathfrak{U}$ T -пространства E назовем приведенным, если $\Lambda \in \mathfrak{U}$ и сумма любого конечного числа элементов $\mathfrak{U}$ есть элемент $\mathfrak{U}$ (т. е. $\vee\mathfrak{U} = \mathfrak{U}$).

Определение 1. Пусть S есть T -пространство, $R \subset S$ и $\mathfrak{B} \subset \mathfrak{F}_R$. Будем говорить, что семейство $\mathfrak{B}$ является замкнутым каркасом T -пространства S в подпространстве R , если совокупность замыканий в S всех элементов семейства $\mathfrak{B}$ есть замкнутый базис S .

Если $R \subset S$ и $\mathfrak{F}_R$ является замкнутым каркасом S в R , то, очевидно, $\bar{R}^S = S$. Обратное утверждение, вообще говоря, не имеет места даже для T_2 -пространства*. Замкнутое множество F T -пространства S назовем, на минуту, основным, если F является замыканием своей внутренности.

Теорема 1. Если в T -пространстве S совокупность всех основных замкнутых множеств образует замкнутый базис S , то из условий: $R \subset S$ и $\bar{R}^S = S$ следует, что $\mathfrak{F}_R$ есть замкнутый каркас S в R .

* Это видно из следующего примера. Множество всех рациональных точек вещественной прямой E обозначим через P ; замкнутыми в E будем считать множества вида $F + A$, где F — естественное замкнутое множество на прямой, а A — произвольное подмножество P . Множество E с так определенными замкнутыми подмножествами будет T_2 -пространством. Положим $J = E - P$. Если $Q \in \mathfrak{F}_J$ и $P \subset \bar{Q}^E$, то $\bar{Q}^E = E$. Но $P \in \mathfrak{F}_E$, поэтому $\mathfrak{F}_J$ не является замкнутым каркасом E в J , хотя $\bar{J}^E = E$.

Условия теоремы 1 выполнены, в частности, в том случае, если всякое замкнутое в S множество и точка вне его отделены непересекающимися открытыми множествами.

Определение 2. Пусть S есть T -пространство, $R \subset S$ и $\mathfrak{B} \in \mathfrak{F}_R$. Будем говорить, что семейство $\mathfrak{B}$ Π -разделено в S , если для любой конечной системы $\{F_k\}_{k=1}^n$ элементов $\mathfrak{B}$:

$$\overline{\prod_{k=1}^n F_k} - S = \prod_{k=1}^n \overline{F_k}^S.$$

Пусть E есть T -пространство и $\mathfrak{A} \in \mathfrak{F}_E$. Семейство X назовем ω -семейством в $\mathfrak{A}$, если $X \in \mathfrak{A}$, $X \neq \Lambda$ и пересечение любого конечного числа элементов X не пусто; будем говорить, что X есть максимальное ω -семейство в $\mathfrak{A}$, если X есть ω -семейство в $\mathfrak{A}$, не являющееся собственной частью какого-либо ω -семейства в $\mathfrak{A}$. Назовем ω -семейство исчезающим, если пересечение всех его элементов пусто. Говорят, что T -пространство E бикомпактно, если не существует исчезающих ω -семейств в $\mathfrak{F}_E$.

§ 2. Бикомпактные расширения T -пространств.

Определение 3. Пусть R есть T -пространство и $\mathfrak{B}$ — приведенный замкнутый базис R . Говорим, что S является $(\omega, \mathfrak{B})$ -расширением R , если выполнены условия: 1) S есть бикомпактное T -пространство, 2) R есть подпространство S , 3) $\mathfrak{B}$ является замкнутым каркасом S в R , 4) $\mathfrak{B}$ Π -разделено в S и 5) если $x \in S - R$, то $(x) \in \mathfrak{F}_S$. Говорим, что S является ω -расширением (или расширением Н. Wallman'a) R , если S есть $(\omega, \mathfrak{F}_R)$ -расширение R .

Теорема 2. Для всякого T -пространства R и его приведенного замкнутого базиса $\mathfrak{B}$ существует $(\omega, \mathfrak{B})$ -расширение R .

Эта теорема является обобщением соответствующих теорем Н. Wallman'a⁽¹⁾ и А. Д. Александрова⁽²⁾. Она доказывается с помощью следующей конструкции. Множество всех максимальных исчезающих ω -семейств в $\mathfrak{B}$ обозначим $\Omega(\mathfrak{B})$ и положим: $\omega_{\mathfrak{B}}(R) = R \dot{+} \Omega(\mathfrak{B})$. Для каждого множества $F \in \mathfrak{B}$ положим:

$$\Phi_F = F \dot{+} \bigcup_X (X \in \Omega(\mathfrak{B}) \text{ \& } F \in X).$$

Легко видеть, что если $\{F_k\}_{k=1}^n$ есть конечная система элементов $\mathfrak{B}$ и $F = \sum_{k=1}^n F_k$, то $\Phi = \sum_{k=1}^n \Phi_{F_k}$; T -пространство $\omega_{\mathfrak{B}}(R)$, определяемое семейством всех таких множеств Φ_F как замкнутым базисом пространства, удовлетворяет условиям 1) — 5).

Теорема 3. $(\omega, \mathfrak{B})$ -расширение T -пространства R единственно с точностью до топологического отображения, оставляющего неподвижными точки множества R .

Путь доказательства таков. Пусть S есть какое-либо $(\omega, \mathfrak{B})$ -расширение R . Каждой точке $x \in S - R$ сопоставляем семейство:

$$\mathfrak{B}(x) = \bigcup_X (F \in \mathfrak{B} \text{ \& } x \in \overline{F}^S).$$

Лемма 1. $\mathfrak{B}(x)$ есть максимальное исчезающее ω -семейство в $\mathfrak{B}$, притом

$$\bigcap_{F \in \mathfrak{B}(x)} \overline{F}^S = (x).$$

Л е м м а 2. Пусть $X \in \mathfrak{Q}(\mathfrak{B})$. Тогда $\prod_{F \in X} \bar{F}^S$ есть одноточечное

множество, притом, если его единственный элемент обозначить через x , то $x \in S - R$ и $X = \mathfrak{B}(x)$.

Л е м м а 3. Строим отображение f множества S в $\omega_{\mathfrak{B}}(R)$ так: $f(x) = x$, если $x \in R$, и $f(x) = \mathfrak{B}(x)$, если $x \in S - R$. Тогда f есть взаимно-однозначное отображение S на $\omega_{\mathfrak{B}}(R)$, притом, если $F \in \mathfrak{B}$, то $f(\bar{F}^S) = \Phi_F$.

Из леммы 3 теорема 3 следует непосредственно.

Т е о р е м а 4. Если S есть $(\omega, \mathfrak{B})$ -расширение T -пространства R , $F \in \Delta \mathfrak{B}$ и $\mathfrak{C}$ обозначает семейство всех множеств вида $F \cdot P$, где $P \in \mathfrak{B}$, то $\bar{F}^S$ есть $(\omega, \mathfrak{C})$ -расширение T -пространства F (здесь F и $\bar{F}^S$ рассматриваются как подпространства, соответственно, T -пространств R и S).

§ 3. Квазибикомпактные расширения T -пространств. Пусть E есть T -пространство и $\mathfrak{A} \subset \mathfrak{F}_E$. Семейство X назовем χ -семейством в $\mathfrak{A}$, если $X \subset \mathfrak{A}$, $X \neq \Lambda$ и пересечение внутренних частей (относительно E) любого конечного числа элементов X не пусто; будем говорить, что X есть максимальное χ -семейство в $\mathfrak{A}$, если X есть χ -семейство в $\mathfrak{A}$, не являющееся собственной частью какого-либо χ -семейства в $\mathfrak{A}$. Назовем χ -семейство исчезающим, если пересечение всех его элементов пусто.

О п р е д е л е н и е 4. Говорим, что T -пространство E квазибикомпактно, если не существует исчезающих χ -семейств в $\mathfrak{F}_E$.

Легко видеть, что T_2 -пространство E тогда и только тогда квазибикомпактно*, когда оно H -замкнуто [в смысле П. С. Александрова (3)].

О п р е д е л е н и е 5. Пусть R есть T -пространство и $\mathfrak{B}$ — приведенный замкнутый базис R . Говорим, что S является $(\chi, \mathfrak{B})$ -расширением R , если выполнены условия: 1) S есть квазибикомпактное T -пространство, 2) R есть подпространство S , 3) $\mathfrak{B}$ является замкнутым каркасом S в R , 4) $\mathfrak{B}$ Π -разделено в S , 5) если $x \in S - R$, то $(x) \in \mathfrak{F}_S$ и 6) если $F \in \Delta \mathfrak{B}$ и $\bar{F}_R = \Lambda$ то $F \in \mathfrak{F}_S$. Говорим, что S является χ -расширением R , если S есть $(\chi, \mathfrak{F}_R)$ -расширение R .

Т е о р е м а 5. Для всякого T -пространства R и его приведенного замкнутого базиса $\mathfrak{B}$ существует $(\chi, \mathfrak{B})$ -расширение R .

Теорема доказывается с помощью следующей конструкции. Множество всех максимальных исчезающих χ -семейств в $\mathfrak{B}$ обозначим $X(\mathfrak{B})$ и положим: $\chi_{\mathfrak{B}}(R) = R + X(\mathfrak{B})$. Для каждого множества $F \in \mathfrak{B}$ положим:

$$\Phi_F = F + \bigcup_{X \in X(\mathfrak{B})} X \quad (X \in X(\mathfrak{B}) \text{ \& } F \in X).$$

Легко видеть, что если $\{F_k\}_{k=1}^n$ есть конечная система элементов $\mathfrak{B}$ и

$F = \sum_{k=1}^n F_k$, то $\Phi_F = \sum_{k=1}^n \Phi_{F_k}$; T -пространство $\chi_{\mathfrak{B}}(R)$, определяемое семей-

* Из равенства: $\underline{A}_E = E - (\bar{E} - A)^E$ для всякого $A \subset E$ сразу следует, что T -пространство E тогда и только тогда квазибикомпактно, когда из всякого покрытия E открытыми множествами можно выделить конечную систему $\{G_k\}_{k=1}^n$ так, что

$$E = \sum_{k=1}^n \bar{G}_k^E.$$

ством всех таких множеств Φ_i как замкнутым базисом пространства, удовлетворяет условиям 1) — 6). При доказательстве этого опираемся, в частности, на лемму:

Лемма 4. Если R есть подпространство T -пространства S , $\bar{R}^S = S$, $F \in \mathfrak{F}_R$ и $P \in \mathfrak{F}_S$, то $\underline{F}_R = R \cdot (\bar{F}^S)_S$ и $R \cdot P_R = R \cdot \underline{P}_S$.

Теорема 6. $(\mathcal{X}, \mathfrak{B})$ -расширение T -пространства R единственно с точностью до топологического отображения, оставляющего неподвижными точки множества R .

Доказательство этой теоремы аналогично доказательству теоремы 3. В частности, леммы 1, 2 и 3 остаются справедливыми при замене везде букв ω и Ω , соответственно, на $\mathcal{X}$ и X . Семейство $\mathfrak{B}(x)$ определяется точно так же, как в теореме 3. При доказательстве того, что $\mathfrak{B}(x) \in X(\mathfrak{B})$ используем свойство 6) $(\mathcal{X}, \mathfrak{B})$ -расширений.

Теорема 7. Для того, чтобы $(\omega, \mathfrak{B})$ -расширение T -пространства R было одновременно и $(\mathcal{X}, \mathfrak{B})$ -расширением R , необходимо и достаточно выполнение условия: если $F \in \Delta \mathfrak{B}$ и $\underline{F}_R = \Lambda$, то F есть бикompактное подмножество R .

Теорема 7 вытекает из следующей леммы (которую легко получить из теоремы 4):

Лемма 5. Пусть S есть $(\omega, \mathfrak{B})$ -расширение T -пространства R и $F \in \Delta \mathfrak{B}$. Для того, чтобы $F \in \mathfrak{F}_S$, необходимо и достаточно, чтобы F было бикompактным подмножеством R .

§ 4. Если $\mathfrak{U}$ есть семейство некоторых подмножеств множества E , то $E \setminus \mathfrak{U}$ будет обозначать семейство, состоящее из дополнений ко всем элементам семейства $\mathfrak{U}$ до множества E . Пусть E есть T -пространство; семейство $\mathfrak{K}$ назовем открытым базисом E (приведенным открытым базисом E), если $E \setminus \mathfrak{K}$ есть замкнутый базис E (соответственно, приведенный замкнутый базис E).

Пусть R есть подпространство T -пространства S . Каждому множеству $G \in \mathfrak{G}_R$ однозначно соответствует открытая оболочка G в S — наибольшее из открытых в S множеств, пересечение которых с R равно G ; она будет обозначаться $\eta_S(G)$. Легко видеть, что $\eta_S(G) = S - \overline{(R - G)}^S$, и что если $G \in \mathfrak{G}_R$ и $H \in \mathfrak{G}_R$, то $\eta_S(G \cdot H) = \eta_S(G) \cdot \eta_S(H)$. Пусть $\mathfrak{K} \subset \mathfrak{G}_R$; будем говорить, что семейство $\mathfrak{K}$ является открытым каркасом T -пространства S в подпространстве R , если совокупность открытых оболочек в S всех элементов семейства $\mathfrak{K}$ есть открытый базис S (очевидно, семейство $\mathfrak{K} \subset \mathfrak{G}_R$ тогда и только тогда будет открытым каркасом S в R , когда $R \setminus \mathfrak{K}$ является замкнутым каркасом S в R); будем говорить, что семейство $\mathfrak{K}$ Σ -разделено в S , если для любой конечной системы $\{G_k\}_{k=1}^n$ элементов $\mathfrak{K}$ выполняется равен-

ство: $\eta_S\left(\sum_{k=1}^n G_k\right) = \sum_{k=1}^n \eta_S(G_k)$ (очевидно, семейство $\mathfrak{K} \subset \mathfrak{G}_R$ тогда и только

тогда Σ -разделено в S , когда $R \setminus \mathfrak{K}$ Π -разделено в S).

Теорема 8. Пусть R есть T -пространство и $\mathfrak{K}$ — приведенный открытый базис R . Тогда существует T -пространство S , обладающее свойствами: 1) S есть бикompактное T -пространство, 2) R есть подпространство S , 3) $\mathfrak{K}$ является открытым каркасом S в R , 4) $\mathfrak{K}$ Σ -разделено в S и 5) если $x \in S - R$, то всякая отличная от x точка $y \in S$ отделима от x открытым в S множеством. T -пространство S , удовлетворяющее указанным условиям, единственно с точностью до топологического отображения, оставляющего неподвижными точки множества R . Кроме того

S будет $(\omega, R\{\mathfrak{A}\})$ -расширением R ; обратно, если $\mathfrak{B} \subset \mathfrak{F}_{\mathfrak{A}}$ и S есть $(\omega, \mathfrak{B})$ -расширение R и если положить $\mathfrak{A} = R\{\mathfrak{B}\}$, то S обладает всеми указанными свойствами.

Если в формулировке теоремы 8 слова „бикompактное T -пространство“ заменить словами „квазибикompактное T -пространство“, к пунктам 1) — 5) добавить пункт: 6) если $G \in \nabla \mathfrak{A}$ и $\overline{G}^R = R$, то $\eta_S(G) = G \dot{+} (S - R)$, а также везде букву ω заменить буквой γ , то получим теорему 9.

Институт математики и механики
Ленинградского государственного университета

Поступило
1 VI 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ H. Wallman, Ann. of Math., **39**, 112—127 (1938). ² А. Д. Александров, Матем. сб., **8** (50): 2, 307—342 (1940). ³ P. Alexandroff, H. Hopf, Topologie, I Berlin, 1935.

ГЕОФИЗИКА

Е. С. КУЗНЕЦОВ

К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ СВЕТА В МОРЕ

(Представлено академиком О. Ю. Шмидтом 24 IX 1942)

Распространение света в море может быть описано приближенными уравнениями

$$\left. \begin{aligned} \frac{dF_v^{(1)}}{dz} &= A_v F_v^{(1)} + B_v F_v^{(2)}, \\ \frac{dF_v^{(2)}}{dz} &= C_v F_v^{(1)} + D_v F_v^{(2)}, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где $F_v^{(1)}(\tau)$ есть поток лучистой энергии частоты ν , направленный сверху вниз, а $F_v^{(2)}(\tau)$ — поток лучистой энергии той же частоты, направленный снизу вверх. За независимое переменное в уравнениях (1) взята величина

$$\tau = \int_0^z \rho(z) dz, \quad (2)$$

где $\rho(z)$ плотность среды, а z — глубина, отсчитываемая от поверхности моря вниз. Коэффициенты A_v , B_v , C_v , D_v определяются равенствами

$$\left. \begin{aligned} A_v(\tau) &= -m_v^{(1)}(\tau) [\alpha_v(\tau) + \sigma_v(\tau) \Gamma_v^{(1)}(\tau)], \quad B_v(\tau) = m_v^{(2)}(\tau) \sigma_v(\tau) \Gamma_v^{(2)}(\tau), \\ C_v(\tau) &= -m_v^{(1)}(\tau) \sigma_v(\tau) \Gamma_v^{(1)*}(\tau), \quad D_v(\tau) = m_v^{(2)}(\tau) [\alpha_v(\tau) + \sigma_v(\tau) \Gamma_v^{(2)}(\tau)]. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Здесь $\alpha_v(\tau)$ обозначает коэффициент поглощения, $\sigma_v(\tau)$ — коэффициент рассеяния, $m_v^{(1)}(\tau)$, $m_v^{(2)}(\tau)$ — секансы от средних значений углов θ , составляемых направлениями лучей с направлением вертикали, причем $m_v^{(1)}(\tau)$ соответствует всем лучам, для которых $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$

а $m_v^{(2)}(\tau)$ — всем лучам, для которых $\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \pi$; $\Gamma_v^{(1)}(\tau)$, $\Gamma_v^{(2)}(\tau)$ — функции, зависящие от вида индикатрисы рассеяния и относящиеся соответственно к двум классам лучей, указанным выше. В случае

сферического рассеяния $\Gamma_v^{(1)} = \Gamma_v^{(2)} = \frac{1}{2}$; то же значение величины

$\Gamma_v^{(1)}, \Gamma_v^{(2)}$ имеют в случае рэлеевского рассеяния и вообще в случае законов рассеяния, удовлетворяющих некоторым условиям симметрии (1). Примером асимметричного закона рассеяния может служить функция

$$\frac{1}{1 + \frac{1}{3} q_v} (1 + p_v \cos \varphi + q_v \cos^2 \varphi),$$

где φ — угол между направлениями лучей: входящего в рассеивающий объем и выходящего из него. В этом случае

$$\left. \begin{aligned} \Gamma_v^{(1)} &= \frac{1}{2} \left[1 - \frac{p_v}{2m_v^{(1)} \left(1 + \frac{1}{3} q_v \right)} \right], \\ \Gamma_v^{(2)} &= \frac{1}{2} \left[1 - \frac{p_v}{2m_v^{(2)} \left(1 + \frac{1}{3} q_v \right)} \right]. \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

В частном случае, когда $\Gamma_v^{(1)} = \Gamma_v^{(2)} = \Gamma_v$, мы можем положить $\sigma'_v = 2\sigma_v$. Тогда коэффициенты A_v, B_v, C_v, D_v примут такой же вид, как в случае сферического рассеяния. Таким образом, несферическое рассеяние в случае $\Gamma_v^{(1)} = \Gamma_v^{(2)}$ мы можем трактовать как сферическое, но с измененным коэффициентом рассеяния. В случае (4) мы получим условие $\Gamma_v^{(1)} = \Gamma_v^{(2)}$, если потребуем, чтобы $m_v^{(1)} = m_v^{(2)} = m_v$.

Тогда

$$\sigma'_v = \sigma_v \left[1 - \frac{p_v}{2m_v \left(1 + \frac{1}{3} q_v \right)} \right]. \quad (5)$$

Эта формула приводит к уменьшению коэффициента рассеяния тем большему, чем резче выражена асимметрия индикатрисы рассеяния.

Уравнения типа (1) для задач оптики моря были впервые установлены Г. А. Гамбурцевым (2). В моей работе (1) дан более строгий и более общий вывод и установлены формулы, связывающие величины $\Gamma_v^{(1)}(\tau)$ и $\Gamma_v^{(2)}(\tau)$ с законом рассеяния.

Г. А. Гамбурцев приводит уравнения (1) к уравнению Риккати для отношения $F_v^{(2)}/F_v^{(1)}$ (коэффициент отражения) и дает приближенное решение этого уравнения, исходя из предположения, что коэффициент отражения $F_v^{(2)}/F_v^{(1)}$ можно рассматривать как постоянную величину.

Чтобы освободиться от этого, заранее неочевидного и не всегда правильного, допущения, мы ограничимся рассмотрением постоянных коэффициентов в уравнениях (1). В этом случае уравнение Риккати, указанное Г. А. Гамбурцевым, решается в квадратурах, и постоянство коэффициента отражения для бесконечно-глубокого моря вытекает как точное следствие этого решения.

Непосредственное решение системы (1) может быть представлено в виде

$$\left. \begin{aligned} F_v^{(1)}(\tau) &= H_1 (D_v - \lambda_1) e^{\lambda_1 \tau} + H_2 (D_v - \lambda_2) e^{\lambda_2 \tau} \\ F_v^{(2)}(\tau) &= -H_1 C_v e^{\lambda_1 \tau} - H_2 C_v e^{\lambda_2 \tau}, \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

где H_1 и H_2 — произвольные постоянные, а λ_1 и λ_2 — корни уравнения

$$\lambda^2 - (A_v + D_v)\lambda + A_v D_v - C_v B_v = 0. \quad (7)$$

Решение этого уравнения дает

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= \frac{A_v + D_v}{2} + \Omega_v, \quad \lambda_2 = \frac{A_v + D_v}{2} - \Omega_v, \\ \Omega_v &= \sqrt{\left(\frac{A_v + D_v}{2}\right)^2 - (A_v D_v - C_v B_v)}. \end{aligned} \quad (8)$$

В силу неравенства

$$A_v D_v - B_v C_v = -m_v^{(1)} m_v^{(2)} \alpha_v [x_v + z_v (\Gamma_v^{(1)} + \Gamma_v^{(2)})] < 0,$$

мы имеем всегда

$$\lambda_1 > 0, \quad \lambda_2 < 0. \quad (9)$$

Начальные условия мы должны формулировать различно для моря бесконечной и для моря конечной глубины.

В первом случае поток $F_v^{(1)}(\tau)$ должен принимать заданное значение $F_v^{(1)}(0)$ при $\tau=0$, а поток $F_v^{(2)}(\tau)$ (и $F_v^{(1)}(\tau)$) должен оставаться ограниченным, когда $\tau \rightarrow \infty$. Эти предположения приводят к следующим значениям произвольных постоянных:

$$H_1 = 0, \quad H_2 = \frac{F_v^{(1)}(0)}{D_v - \lambda_2}. \quad (10)$$

Следовательно,

$$F_v^{(1)}(\tau) = F_v^{(1)}(0) e^{\lambda_2 \tau}, \quad F_v^{(2)}(\tau) = -\frac{C_v F_v^{(1)}(0)}{D_v - \lambda_2} e^{\lambda_2 \tau}. \quad (11)$$

Отсюда для коэффициента отражения получим

$$Q_v = \frac{F_v^{(2)}}{F_v^{(1)}} = -\frac{C_v}{D_v - \lambda_2} = \text{const}. \quad (12)$$

Таким образом, в случае бесконечно-глубокого моря коэффициент отражения сохраняет одно и то же значение на всех глубинах.

Пользуясь (8), получим для Q_v более подробное выражение

$$Q_v = -\frac{2C_v}{D_v - A_v + \sqrt{(A_v + D_v)^2 - 4(A_v D_v - C_v B_v)}}; \quad (13)$$

Подстановка коэффициентов A_v, B_v, C_v, D_v из (3) дает окончательно

$$Q_v = \frac{2m_v^{(1)}}{m_v^{(1)} + m_v^{(2)}} \sigma_v \Gamma_v^{(1)} \left\{ \alpha_v + \sigma_v \frac{m_v^{(1)} \Gamma_v^{(1)} + m_v^{(2)} \Gamma_v^{(2)}}{m_v^{(1)} + m_v^{(2)}} + \right. \\ \left. + \sqrt{\sigma_v^2 \left(\frac{m_v^{(1)} \Gamma_v^{(1)} - m_v^{(2)} \Gamma_v^{(2)}}{m_v^{(1)} + m_v^{(2)}} \right)^2 + 2\alpha_v \sigma_v \frac{m_v^{(1)} \Gamma_v^{(1)} + m_v^{(2)} \Gamma_v^{(2)}}{m_v^{(1)} + m_v^{(2)}} + \alpha_v^2} \right\}. \quad (14)$$

Отметим некоторые частные случаи:

$$1^\circ. m_v^{(1)} = m_v^{(2)}.$$

$$Q_v = \frac{\sigma_v \Gamma_v^{(1)}}{\alpha_v + \sigma_v \frac{\Gamma_v^{(1)} + \Gamma_v^{(2)}}{2} + \sqrt{\sigma_v^2 \left(\frac{\Gamma_v^{(1)} - \Gamma_v^{(2)}}{2} \right)^2 + 2\sigma_v \alpha_v \frac{\Gamma_v^{(1)} + \Gamma_v^{(2)}}{2} + \alpha_v^2}}. \quad (15)$$

$$2^\circ. \Gamma_v^{(1)} = \Gamma_v^{(2)} = \Gamma_v.$$

$$Q_v = \frac{\frac{2m_v^{(1)}}{m_v^{(1)} + m_v^{(2)}} \Gamma_v \sigma_v}{\alpha_v + \sigma_v \Gamma_v + \sqrt{\sigma_v^2 \Gamma_v^2 \left(\frac{m_v^{(1)} - m_v^{(2)}}{m_v^{(1)} + m_v^{(2)}} \right)^2 + 2\sigma_v \alpha_v \Gamma_v + \alpha_v^2}}. \quad (16)$$

$$3^\circ. m_v^{(1)} = m_v^{(2)}, \Gamma_v^{(1)} = \Gamma_v^{(2)} = \Gamma_v.$$

$$Q_v = \frac{\sigma_v \Gamma_v}{\alpha_v + \sigma_v \Gamma_v + \sqrt{\alpha_v (\alpha_v + 2\sigma_v \Gamma_v)}}. \quad (17)$$

$$4^\circ. m_v^{(1)} = m_v^{(2)}, \Gamma_v^{(1)} = \Gamma_v^{(2)} = \frac{1}{2}.$$

$$Q_v = \frac{\frac{1}{2} \sigma_v}{\alpha_v + \frac{1}{2} \sigma_v + \sqrt{\alpha_v (\alpha_v + \sigma_v)}}. \quad (18)$$

В случае моря конечной глубины положим

$$\left. \begin{aligned} F_v^{(1)}(\tau) &\rightarrow F_v^{(1)}(0) \quad \text{при } \tau \rightarrow 0, \\ F_v^{(2)}(\tau) &= Q_v^* F_v^{(1)}(\tau^*) \quad \text{при } \tau \rightarrow \tau^*, \end{aligned} \right\} \quad (19)$$

где Q_v^* — альбедо дна, $\tau^* = \int_0^h \rho(z) dz$ и h глубина моря. Определяя

H_1, H_2 на основании (19) и подставляя в (6), получим

$$\left. \begin{aligned} F_v^{(1)}(\tau) = F_v^{(1)}(0)e^{\frac{A_v + D_v}{2}\tau} & \frac{\Omega_v \operatorname{ch} \Omega_v (\tau^* - \tau) + \left(\frac{D_v - A_v}{2} - B_v Q_v^* \right) \operatorname{sh} \Omega_v (\tau^* - \tau)}{\Omega_v \operatorname{ch} \Omega_v \tau^* + \left(\frac{D_v - A_v}{2} - B_v Q_v^* \right) \operatorname{sh} \Omega_v \tau^*} \\ F_v^{(2)}(\tau = F_v^{(1)}(0)e^{\frac{A_v + D_v}{2}\tau} & \frac{\Omega_v Q_v^* \operatorname{ch} \Omega_v (\tau^* - \tau) - \left(\frac{D_v - A_v}{2} Q_v^* + C_v \right) \operatorname{sh} \Omega_v (\tau^* - \tau)}{\Omega_v \operatorname{ch} \Omega_v \tau^* + \left(\frac{D_v - A_v}{2} - B_v Q_v^* \right) \operatorname{sh} \Omega_v \tau^*} \end{aligned} \right\} \quad (20)$$

Отсюда

$$Q_v(\tau) = \frac{\Omega_v Q_v^* \operatorname{ch} \Omega_v (\tau^* - \tau) - \left(\frac{D_v - A_v}{2} Q_v^* + C_v \right) \operatorname{sh} \Omega_v (\tau^* - \tau)}{\Omega_v \operatorname{ch} \Omega_v (\tau^* - \tau) + \left(\frac{D_v - A_v}{2} - B_v Q_v^* \right) \operatorname{sh} \Omega_v (\tau^* - \tau)}. \quad (21)$$

Отметим некоторые частные случаи альбедо дна:

1°. Если $Q_v^* = 0$, то

$$Q_v(\tau) = \frac{C_v \operatorname{sh} \Omega_v (\tau^* - \tau)}{\Omega_v \operatorname{ch} \Omega_v (\tau^* - \tau) + \frac{D_v - A_v}{2} \operatorname{sh} \Omega_v (\tau^* - \tau)}, \quad (22)$$

что при $\tau = 0$ дает

$$Q_v(0) = \frac{-2C_v}{D_v - A_v + 2\Omega_v \operatorname{cth} \Omega_v \tau^*}. \quad (23)$$

2°. Если $Q_v^* = \frac{-2C_v}{D_v - A_v + 2\Omega_v}$, то

$$Q_v(\tau) = \frac{-2C_v}{D_v - A_v + 2\Omega_v} = \text{const},$$

т. е. если альбедо дна имеет значение, равное коэффициенту отражения бесконечно-глубокого моря, то в море конечной глубины коэффициент отражения имеет всюду одну и ту же величину, равную значению на дне. Этот случай был уже отмечен Г. А. Гамбурцевым.

3°. Если $Q_v^* = \frac{-2C_v}{D_v - A_v - 2\Omega_v \operatorname{cth} \Omega_v \tau^*}$, то $Q_v(0) = 0$.

Институт теоретической геофизики
Академии Наук СССР

Поступило
24 IX 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Е. С. Кузнецов, ДАН, XXXVII, № 6 (1942). ² Г. А. Гамбурцев, Журнал русск. физ. хим. об-ва, 56, 225 (1924).

ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

В. К. АРКАДЬЕВ, член-корреспондент АН СССР и К. М. ПОЛИВАНОВ

ПРОСТОЙ СПОСОБ ВЫЧИСЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ
ПРОНИЦАЕМОСТИ

Для вычисления по опытным данным комплексной проницаемости вещества $\mu - i\rho'$ в общем случае (не очень большой, не очень малый скин-эффект) необходимо применение особых диаграмм, построенных для электрического скин-эффекта Б. А. Введенским ⁽¹⁾, для магнитного скин-эффекта — В. К. Аркадьевым ⁽²⁾. Определение производится в первом случае по полученным из опыта сопротивлениям постоянного тока R_0 и переменного R и по внутренней индуктивности ωL_i ; во втором случае проницаемость вещества определяют по средней по сечению проницаемости тела: по консервативной μ_1 и по консумптивной μ_2 . Первые диаграммы построены для вычисления по координатам $A_e = \frac{R}{R_0}$ и $B_e = \frac{\omega L_i}{R_0}$; вторыми пользуются, предварительно вычислив координаты $F_m = \mu_1 x_1^2$ и $G_m = \mu_2 x_1^2$, где x_1 — некоторый коэффициент, зависящий от электропроводности, размеров образца и частоты поля.

К. М. Поливанов обратил внимание ⁽³⁾ на то, что если определены из опыта все четыре величины A_e , B_e , μ_1 и μ_2 , то необходимость иметь специальные диаграммы отпадает. Тогда можно пользоваться очень простой формулой для вычисления действительной и мнимой составляющих проницаемости вещества; именно, оказывается, что

$$\mu - i\rho' = (A_e + iB_e)(\mu_1 - i\mu_2).$$

Институт машиноведения
Академии Наук СССР

Поступило
15 VIII 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Б. А. Введенский, Труды ГЭИ, № 6, 39 (1925); № 15, 14 (1926); ЖРХО, 58, 241 (1926); ZS. f. Phys, 34, 309 (1925). ² В. К. Аркадьев, Phys, ZS d. Sow. Un. 3, 1 (1933); «Электромагнитные процессы в металлах», ч. II. Москва, 1936. ³ К. М. Поливанов, ДАН, XXXII, № 2 (1941); Докторская дисс., ЭНИН АН СССР, Казань, 1942.

Л. Н. ГАССОВСКИЙ и Н. А. НИКОЛЬСКАЯ

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ НАБЛЮДЕНИЯ НА ВЕЛИЧИНУ ПОРОГА ГЛУБИННОГО ЗРЕНИЯ

(Представлено академиком С. И. Вавиловым 3 X 1942)

1. Вопрос о влиянии продолжительности наблюдения на величину порога глубинного зрения должен быть отнесен к числу вопросов, до настоящего времени почти совсем не освещенных в литературе. Только в трех из известных нам работ, посвященных изучению глубинного зрения, а именно в работах Лэнглендза [Langlands^(1, 2)], в одной из работ Литинского⁽³⁾ и в работах Геблевича и Шена [Geblewicz, Shen^(4, 5)] порог глубинного зрения определялся в условиях ограниченного времени наблюдения.

Установление характера связи между величинами порога глубинного зрения и продолжительностью наблюдения чрезвычайно важно, и не только в теоретическом, но и в практическом отношении, поскольку способность глаза оценивать взаимное расположение объектов по глубине положено в основу устройства ряда оптических приборов и, в частности, стереодальномеров.

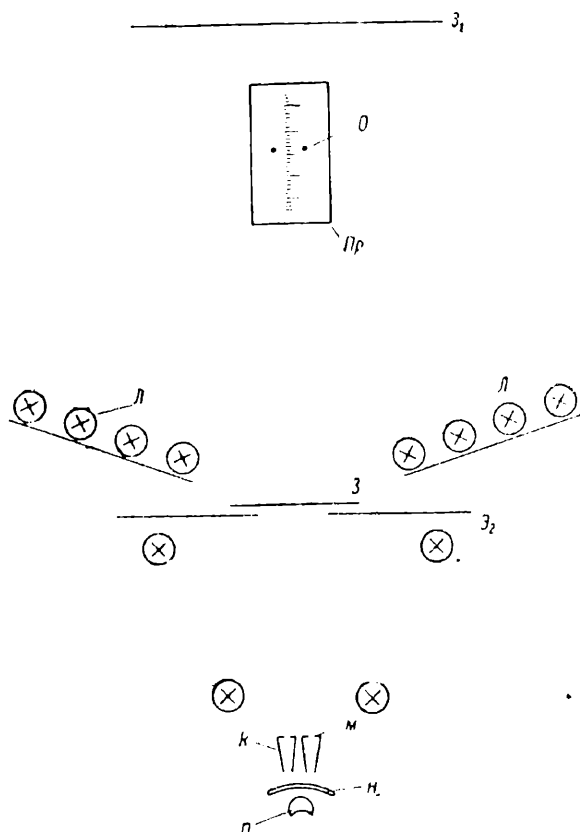
Ценность работающего на стереодальномере наблюдателя зависит не только от величины его порога глубинного зрения, соответствующего неограниченному времени наблюдения, но и от значений этого порога для коротких промежутков времени наблюдения, соответствующих быстрым темпам его работы.

В связи с этим вопрос о зависимости величины порога глубинного зрения от длительности наблюдения приобретает большое значение как для конструирования стереодальномеров, так и для рационального отбора стереодальномерщиков для работы на стереодальномерах в полевых условиях. Приведенные соображения и послужили основанием для настоящего исследования.

2. Установка, на которой проводилась работа, состояла в основном (см. фиг. 1) из прибора Пр, обеспечивающего возможность перемещения вдоль линии зрения наблюдателя двух вертикальных черных цилиндрических стержней О. Стержни имели диаметр, равный $3'$, поперечное расстояние между ними $10'$; движение стержней происходило вдоль шкалы, нулевое деление которой находилось на расстоянии $5,25$ м от глаза наблюдателя. Позади прибора помещался экран Э₁, на фоне которого стержни были видимы наблюдателю. Между наблюдателем и прибором помещался другой белый экран Э₂. В середине этого экрана имелось отверстие, высота которого, определяющая видимую наблюдателю высоту стержней, равнялась

75', ширина — 150'. Отверстие экрана открывалось и закрывалось действием специального затвора З. Затвор этот давал возможность иметь следующий ряд значений продолжительности открытия отверстия экрана: 0,05; 0,15; 0,26; 0,46; 0,75; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 и 3,0 сек.

Наблюдатель помещался перед установкой за столиком, на котором были расположены укрепление П для подбородка с налобной дугой Н и приспособление для засвета сетчатки глаз. Это последнее состояло из двух конусов К с посеребренной внутренней поверх-



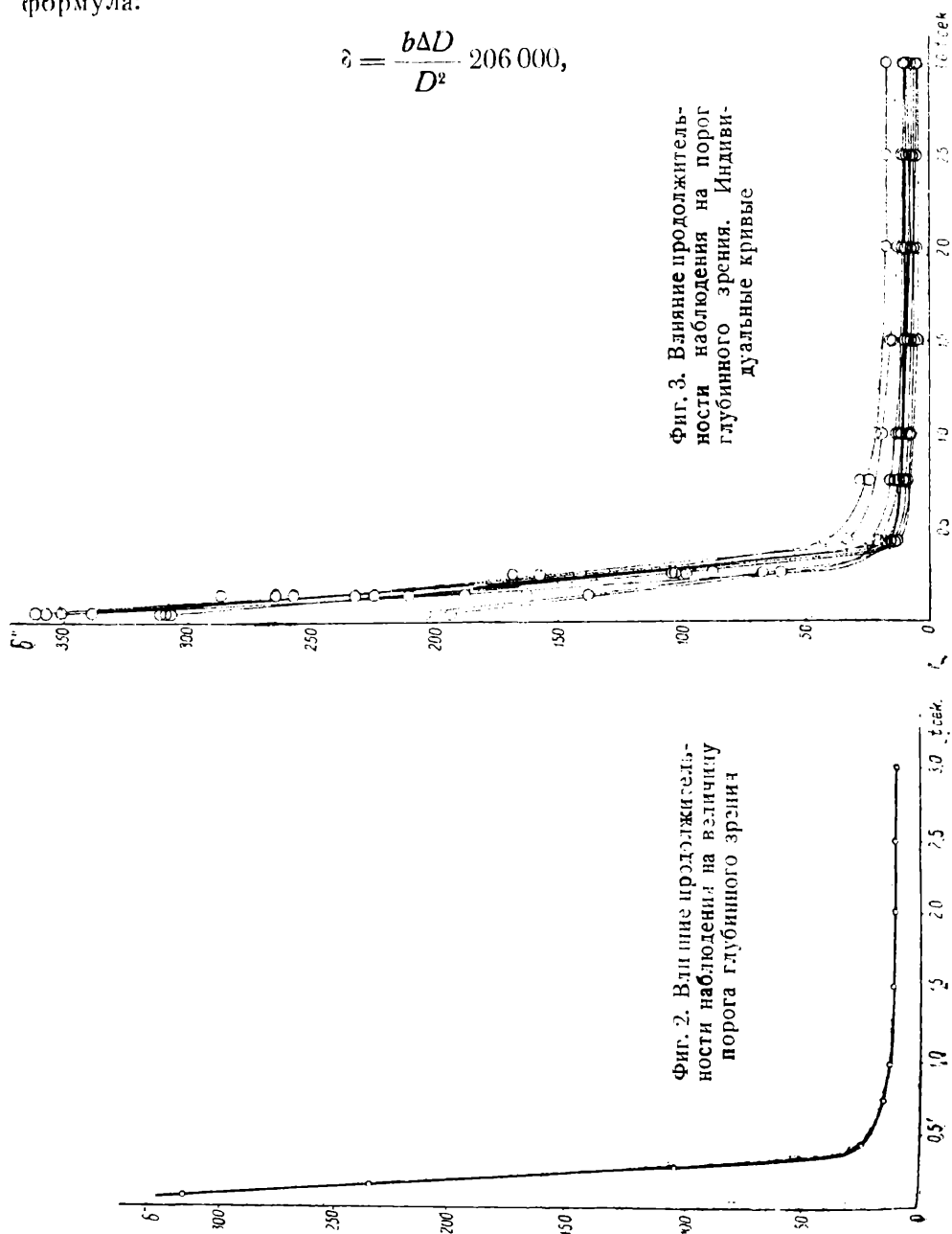
Фиг. 1. Схема экспериментальной установки. Пр—прибор для определения порога глубинного зрения; О—объекты наблюдения; Э₁ и Э₂—экраны; З—заслонка; Л—осветительные лампы; К—конуса; М—молочная пластинка; П и Н—подбородник с налобной дугой.

ностью, в широкое отверстие которых были вставлены пластинки М молочного стекла с круглым отверстием в середине. Через эти отверстия наблюдатель мог видеть стержни на фоне экранов Э₁ и Э₂. Экраны и молочные пластинки конусов были равномерно освещены лампами Л так, что наблюдатель видел сплошное белое поле яркостью 0,018 сб. Для того, чтобы опыт начинался при определенном и одинаковом для всех лиц уровне адаптационного состояния глаз, наблюдателю, по окончании всех приготовлений к опыту, предлагалось в течение 5—10 минут непрерывно смотреть через конуса на экран Э₂. Для каждого значения длительности наблюдения определялось наименьшее регистрируемое наблюдателем смещение стержней по глу-

бине. Это раздвижение стержней и принималось за величину порога глубинного зрения.

Для перевода линейного значения порога в угловое применялась формула:

$$\delta = \frac{b\Delta D}{D^2} 206\,000,$$

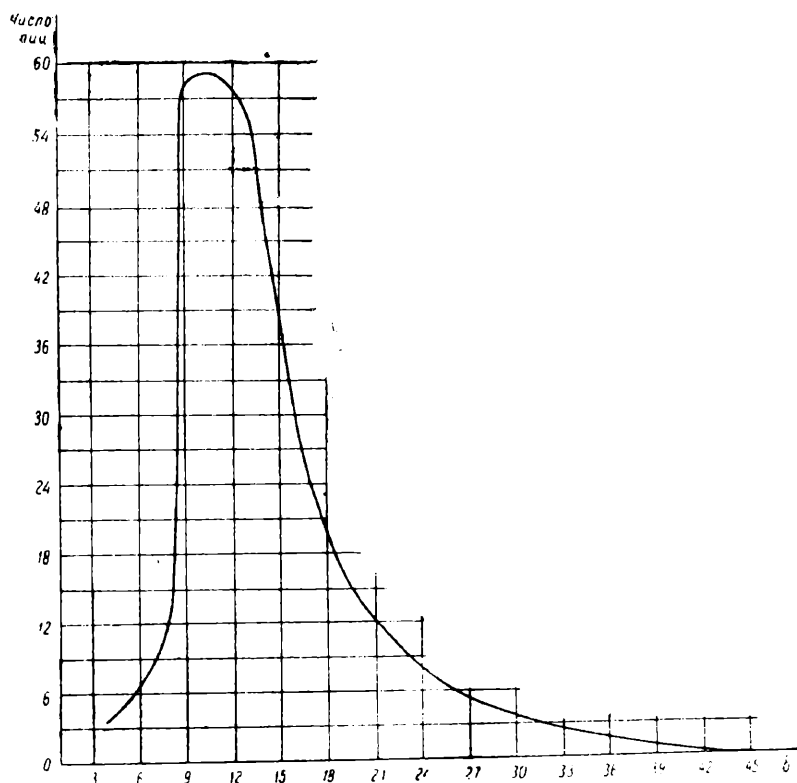


где

δ — порог глубинного зрения в угловых секундах,
 b — расстояние между зрачками наблюдателя,
 ΔD — линейная величина порога,
 D — расстояние объектов до наблюдателя,
 $206\,000$ — число угловых секунд в радиане.

В опытах участвовало 11 наблюдателей с аметропией в пределах $\pm 0,5$ дптр., остротой зрения не ниже 0,9 и гетерофорией в пределах ± 2 Δ. Опыты с каждым наблюдателем повторялись в течение трех экспериментальных дней, которым предшествовал один тренировочный день.

3. Результаты исследования представлены в виде кривой на фиг. 2. Кривая эта показывает зависимость средней величины порога глубинного зрения от времени наблюдения для всех 11 наблюдений. На фиг. 2 по горизонтальной оси отложены величины продолжительности наблюдения t в сек., по вертикальной оси — соответствующие значения порога глубинного зрения δ в угловых секундах. Как видно из фиг. 2, при уменьшении длительности наблюдения от 3,0 до 1,5 сек.



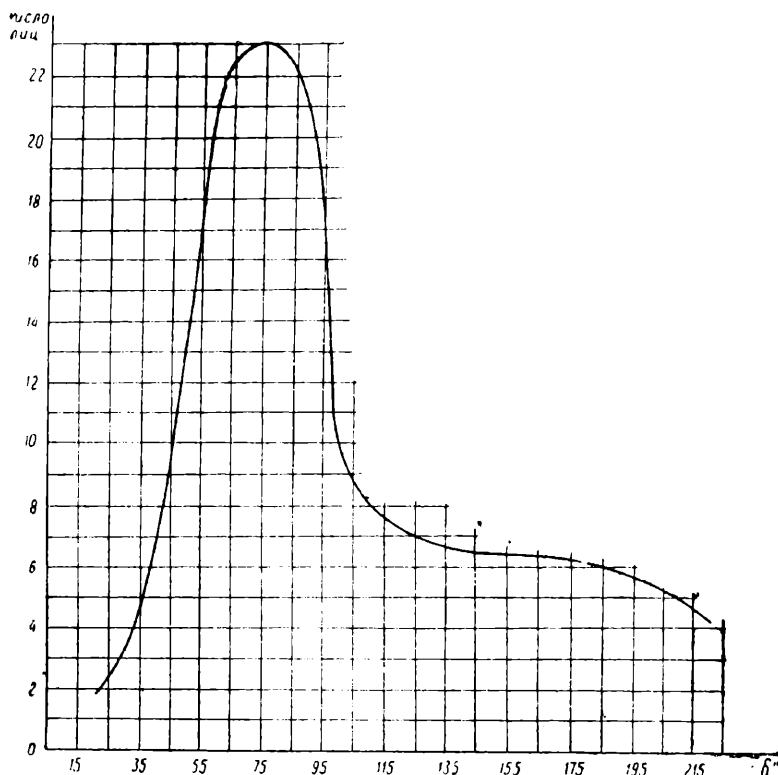
Фиг. 4. Распределение величины порога глубинного зрения для $t = 2,0$ сек.

величина порога глубинного зрения практически не меняется, при дальнейшем уменьшении длительности наблюдений (до 0,46 сек.) порог начинает расти, при еще большем укорочении длительности наблюдения (до 0,05 сек.) величина порога растет чрезвычайно быстро. На фиг. 3 приведены индивидуальные кривые для всех 11 наблюдателей. Из фиг. 3 видно, что ход кривых для разных лиц почти одинаков: индивидуальные отклонения в общем ходе кривых незначительны, только две кривые (левые), являющиеся результатами наблюдений двух сотрудников нашей лаборатории, имевших значительный опыт в наблюдениях, имеют сравнительно малую ординату при $t = 0,05$ сек.

Нами было проведено также определение величины порога глубинного зрения при двух значениях экспозиций $t=2,0$ сек. и $t=0,26$ сек. для 205 лиц. Согласно кривой фиг. 2, экспозиция в 2,0 сек. лежит в середине интервала значений экспозиций, при которых величина порога глубинного зрения практически не зависит от продолжительности наблюдения.

При величине экспозиции, равной 0,26 сек., порог глубинного зрения принимает сравнительно большие значения.

На фиг. 4 и фиг. 5 даны кривые распределения величины порога глубинного зрения δ при $t=2,0$ сек. и $t=0,26$ сек. для 205 наблюдений. Кривые эти показывают, что при $t=2,0$ сек. большинство наблюдателей обладает величиной порога глубинного зрения в 9—12 сек.; вычисленная средняя величина порога для всех наблюдателей равна в этом случае 18,5 сек.



Фиг. 5. Распределение величины порога глубинного зрения для $t=0,26$ сек.

Для $t=0,26$ сек. порог глубинного зрения у большинства наблюдателей равен 65—85 сек., т. е. в 6—8 раз больше.

Лаборатория физиологической оптики
Государственный оптический институт

Поступило
3 X 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ N. Langlands, Trans. of the Opt. Soc., 28, N 2, p. 45—82 (1927); Zentrbl. f. d. Ges. Opht., B. 18, 5, 503 (1937). ² N. Langlands, Med. Res. Council. Sp. dep. Ser., N 133, 1—69 2/6, (1929); Zentrbl. f. d. Ges. Opht., 22, 9, 475 (1930). ³ Г. А. Литинский, Вестник офтальмологии, 13, вып. 6 (1938). ⁴ E. Geblewicz u. N. Shen, Année Psych., 37, 58—67 (1937); Zentrbl. f. Ges. Opht., 41, 574 (1938). ⁵ N. Shen u. E. Geblewicz, C. R. Soc. Biol. Paris, 124, 1173—1175 (1937); Zentrbl. f. Ges. Opht., 39, 243 (1937).

Н. В. АГЕЕВ и Е. С. МАКАРОВ

НЕПРЕРЫВНЫЙ ПЕРЕХОД МЕЖДУ ДАЛЬТОНИДНОЙ И
БЕРТОЛЛИДНОЙ ФАЗАМИ В СИСТЕМЕ ЖЕЛЕЗО—НИКЕЛЬ—
СУРЬМА*(Представлено академиком В. Г. Хлопиным 20 VIII 1942)*

Согласно представлениям академика Н. С. Курнакова⁽¹⁾, бертоллид можно рассматривать как фазу, в основе которой лежит неустойчивое в чистом виде химическое соединение определенного состава. Экспериментально эта точка зрения была подтверждена рентгеновскими методами на многих примерах⁽²⁾. В частности, Г. Хэггом [G. Hägg⁽³⁾] было показано, что ϵ -фаза в системе железо—сурьма, лежащая в пределах 44—46,5 ат. % Sb, имеет структуру никельарсенидного типа, с внедренными в промежутки решетки соединения Fe_2Sb_2 избыточными атомами железа. Это дало повод Н. С. Курнакову⁽⁴⁾ предположить, что прибавление никеля к железосурьмяным сплавам дает возможность переместить воображаемую ординату Fe_2Sb_2 в область реальных, устойчивых состояний, так как соответствующая фаза с никельарсенидной структурой в системе никель—сурьма является дальтонидной по своему характеру.

Ниже приводятся в краткой форме результаты экспериментального изучения⁽⁵⁾ вопроса о непрерывном переходе между упомянутыми выше бертоллидной фазой ϵ системы железо—сурьма и дальтонидной фазой системы никель—сурьма, отвечающей ей по структуре. Сплавы были приготовлены из электролитических железа, никеля и сурьмы, гомогенизированы при 600° в течение 3 суток и медленно охлаждены до комнатной температуры. Прежде всего были точно определены границы существования никельарсенидных фаз в двойных системах никель—сурьма и железо—сурьма и установлена их кристаллическая структура и поведение свойств в пределах однородности фазы. По согласованным данным микроструктуры, электросопротивления и его температурного коэффициента, а также по кривым изменения постоянных решетки установлено, что в системе никель—сурьма никельарсенидная фаза лежит в пределах от 46,4 до 54,4 ат. % Sb и характеризуется сингулярной точкой при составе NiSb на изотермах электросопротивления, его температурного коэффициента и твердости. По данным тех же самых методов, в системе железо—сурьма соответствующая фаза лежит в пределах от 42,0 до 48,0 ат. % Sb и характеризуется плавным ходом изменения свойств в пределах однородности. Сопоставление данных плотности с объемом элементарной ячейки и измерение интенсивностей линий на дебаеграммах позволило нам заключить, что сплавы системы никель—сурьма, содержащие избыток никеля по сравнению с составом NiSb, построены по типу

Для того чтобы узнать, существует ли непрерывная область твердых растворов между никельарсенидными фазами систем никель-сурьма и железо-сурьма, при образовании из них тройной системы железо-никель-сурьма, нами были приготовлены и изучены сплавы, составы которых указаны на фигуре. Данные микроструктуры, элект-

○ - Однофазный
● - Двухфазный

am % Ni

am % Fe

Ni_3Sb_2

$NiSb$

$FeSb$

Образование непрерывного ряда твердых растворов между двумя изоморфными фазами, из которых одна является дальтонидной, а другая бертоллидной, как это мы имеем в изученной системе, является наглядным примером непрерывного перехода между дальтонидами и бертоллидами и указывает на единую генетическую природу обоих типов соединений.

Поступило
20 VIII 1942

¹ Н. С. Курнаков, Введение в физико-химический анализ, стр. 126. Фиг. 77 и 79. Москва, 1940. ² Н. В. Агеев, Химия металлических сплавов, Ленинград, 1941. ³ G. Hågg, Nova Acta, Reg. Soc. Sci., Upsal. ser. IV, 7 (1929). ⁴ Н. С. Курнаков, Успехи химии, V, вып. 7—8, 1936. ⁵ Е. С. Макаров, Изучение закономерностей строения дальтонидных и бертоллидных фаз в системах: железо—сурьма—никель и железо—сурьма—кобальт (диссертация). ИОНХ Академии Наук СССР, Москва, 1941. ⁶ Е. С. Макаров, Твердые растворы с дефектной решеткой в системе никель—сурьма, Известия сектора физико-химического анализа ИОНХ Академии Наук СССР, XVI, 1942 (в печати).

Х. И. АРЕШИДЗЕ

ОБЛАГОРАЖИВАНИЕ МИРЗААНСКОГО БЕНЗИНА ПУТЕМ
ДЕГИДРОГЕНИЗАЦИОННОГО КАТАЛИЗА**(Представлено академиком Н. Д. Зелинским 27 VI 1942)*

Конструкции современных двигателей внутреннего сгорания ставят перед нефтяной промышленностью вопрос не только о количестве бензина, но и об его качестве. Бензин с высоким октановым числом повышает коэффициент полезного действия, сохраняет и удлиняет работоспособность двигателя, поэтому повышение антидетонационных свойств бензина имеет практический интерес.

Мы задались целью повысить октановое число мирзаанского бензина за счет гидроароматических углеводородов путем перевода их в ароматические по методу акад. Н. Д. Зелинского ⁽¹⁾. В неопубликованном наблюдении мною совместно с Айвазовым и Крихелем было показано, что мирзаанский бензин фракции 60—95°C содержит 12% гидроароматических углеводородов. Это наблюдение дало нам возможность подойти к облагораживанию мирзаанского бензина путем дегидрогенизационного катализа. Так как в нашу цель входила полная дегидрогенизация гидроароматических углеводородов, а не их идентификация, то бензин подвергался катализу без удаления ароматических углеводородов. Катализатором служила платина на активированном угле, приготовленная по методу акад. Н. Д. Зелинского и М. В. Туровой-Поляк ⁽²⁾. Для проверки активности катализатора через трубку с катализатором при 310° был пропущен циклогексан в слабом токе водорода. Весовой процент дегидрогенизации циклогексана определялся рефрактометрически по Павлову ⁽³⁾.

Катализатор помещался в каталитическую трубку диаметром в 1,8 см и длиной в 82 см (длина слоя катализатора 20 см в количестве 8 г).

Трубка нагревалась в электропечи. Приемник и ловушка охлаждались сухим льдом со спиртом.

Дегидрогенизация велась при 305—310° в слабом токе водорода, она считалась законченной тогда, когда при дальнейшем пропускании бензина показатель преломления катализата не изменялся. Затем активность катализатора проверялась, причем она оказалась прежней.

Изменение показателя преломления, удельного веса, точки кипе-

* Доложено на сессии Академии Наук Грузинской ССР 29 IV 1942 г.

ния и объемного процента ароматики до и после катализа сведены в таблице 1.

Таблица 1

n_D^{23}		d_4^{20}		Точка кипения		Объемный % ароматики	
до катализа	после катализа	до катализа	после катализа	до катализа при Р-729 мм	после катализа Р-734 мм	до катализа	после катализа
1,4050	1,4276	0,7294	0,7551	33—150°	40—160°	7,78	36,84

Объемный процент ароматики как до, так и после катализа определялся в мерном цилиндре с делением 0,1 см³ реактивом Катвинкеля (⁴). Полное удаление ароматики контролировалось повторным сульфированием.

В результате ароматизации мирзаанского бензина объемный процент ароматики увеличился на 29,06.

Уральский бензин (Чусовские городки), фракция 40—139°С, по данным Н. Д. Зелинского и Ю. К. Юрьева (⁵), содержит ароматических углеводородов 33%, в результате же катализа объемный процент ароматики увеличился на 25.

Таким образом, хотя уральский бензин богаче мирзаанского ароматическими углеводородами, но зато мирзаанский бензин содержит гидроароматических углеводородов больше, чем уральский.

В результате ароматизации мирзаанского бензина октановое число повысилось на 7 пунктов.

Нефтяная лаборатория Химического института
Академии Наук Груз. ССР.

Поступило
10 VII 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

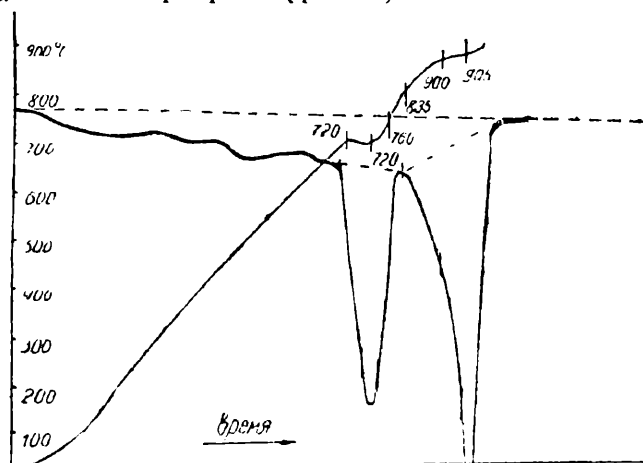
- ¹ Н. Д. Зелинский, Избранные труды, I, стр. 505—507, М. (1941); II, стр. 45—46, М. (1941). ² Н. Д. Зелинский и М. В. Турова-Поляк, Избранные труды, II, стр. 150—155 (1941). ³ Г. С. Павлов, ЖРХО, 58, 1309 (1926). ⁴ Kattwinkel, Brenstoffchemie, 8, 22, 352 (1927). ⁵ Н. Д. Зелинский и Ю. К. Юрьев, Известия АН СССР, 7, 851 (1930).

Л. Г. БЕРГ

О ВЛИЯНИИ ПРИМЕСИ СОЛЕЙ НА ДИССОЦИАЦИЮ ДОЛОМИТА

(Представлено академиком В. Г. Хлопиным 28 VII 1942)

При изучении термической диссоциации доломитов обращает на себя внимание разнообразие в характере термограмм последних. Сопоставление большого количества термограмм с образцов природных доломитов позволяет разделить их на два принципиально различных типа кривых. В одном случае первый эндотермический эффект наступает внезапно около 730° , причем температура образца понижается на $5-20^{\circ}$, что отражается на термограммах в виде резко выраженной „волны“ перегрева (фиг. 1).



Фиг. 1. Термограмма Шипшинского доломита

В других случаях доломит начинает диссоциировать при значительно более низкой температуре, причем на кривых нагревания волна перегрева совсем отсутствует.

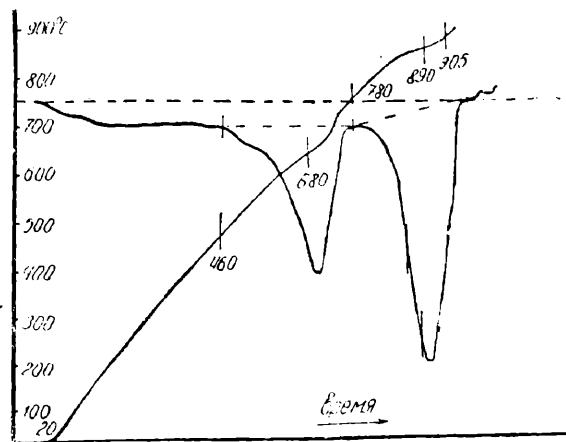
Палицын⁽¹⁾ объясняет колебания температур диссоциации доломита степенью его окристаллизованности и способностью доломита образовывать твердые растворы как с карбонатом кальция, так и с карбонатом магния. При этом примесь первого в виде твердого раствора повышает температуру диссоциации доломита, содержание второго понижает ее.

Наличие на термограмме волны перегрева может быть объяснено гораздо проще тем, что при 730° происходит вначале распад доломита на свободные карбонаты кальция и магния. Последний затем немедленно распадается с большой скоростью и с понижением тем-

пературы на Mg и CO_2 , так как упругость диссоциации $MgCO_3$ при 730° значительно превышает атмосферное давление.

Наоборот, отсутствие на кривой нагревания волны перегрева и значительно более низкая температура начала диссоциации доломита указывает на легкость распада доломита. Причиной этого не может быть только степень его окристаллизованности.

При дальнейшем изучении доломитов выяснилось, что доломит первого типа, который дает на термограмме волну перегрева, легко может дать на кривой нагревания картину диссоциации второго типа. Для этого оказалось достаточным прибавить к навеске доломита около 1% хлористого натрия, чтобы волна перегрева совершенно исчезла и температура начала диссоциации понизилась до $490-520^\circ$ * (фиг. 2).



Фиг. 2. Термограмма Шимшиковского доломита с 1% $NaCl$

В некоторых случаях термограмма с подобной смесью напоминает кривую нагревания смеси кальцита с магнезитом, так как температура первого эффекта равна 600° , а второго 900° . Дальнейшие опыты показали, что даже десятые и сотые доли процента прибавленного хлористого натрия уже отражаются на характере кривой нагревания доломита.

Кроме хлористого натрия аналогично влияют на диссоциацию доло-

мита нитраты, карбонаты, ацетаты натрия, калия и ряд других солей щелочных металлов.

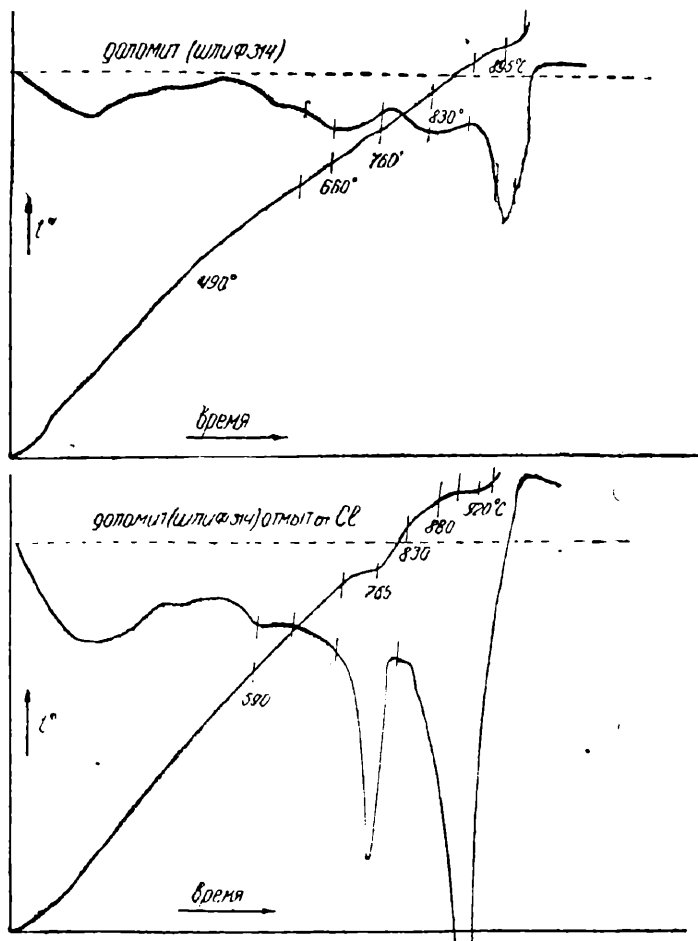
Эти факты естественно привели к предположению, что понижение температуры диссоциации для многих образцов природного доломита может быть обусловлено наличием примеси соли — именно хлористого натрия. Химический анализ большого количества доломитов действительно показал в целом ряде образцов присутствие незначительных количеств хлоридов. На термограммах с этих образцов первый эндотермический эффект никогда не сопровождался волной перегрева. Наоборот, при наличии последней доломит не содержал хлоридов.

Нам удалось также показать на ряде образцов доломита Ишимбаевского месторождения, что если навеску до нагрева тщательно отмыть от следов хлоридов, то температура первого эндотермического эффекта повышается, причем характер термограммы приближается к первому типу (фиг. 3).

Однако не всегда предварительное промывание навески доломита приводит к тому, что кривая нагревания, снятая с этого образца, приобретает характер типичный для доломитов не разлагающихся до 730° , т. е. первого типа. Некоторые образцы даже после основательного промывания давали на термограмме такой же размытый

* При прибавлении хлористого натрия к чистому магнезиту в количестве 1% температура диссоциации последнего понижается с $500-620^\circ$ до $420-540^\circ$.

первый эффект. Это указывает на то, что или данный образец доломита действительно отличается от других, например, тем, что содержит примесь кальцита и магнезита в виде твердого раствора, или содержит какую-нибудь постороннюю примесь нерастворимую в воде, но влияющую на диссоциацию доломита, аналогично солям



Фиг. 3. Термограмма с неотмытого и отмытого от CCl_4 природного доломита

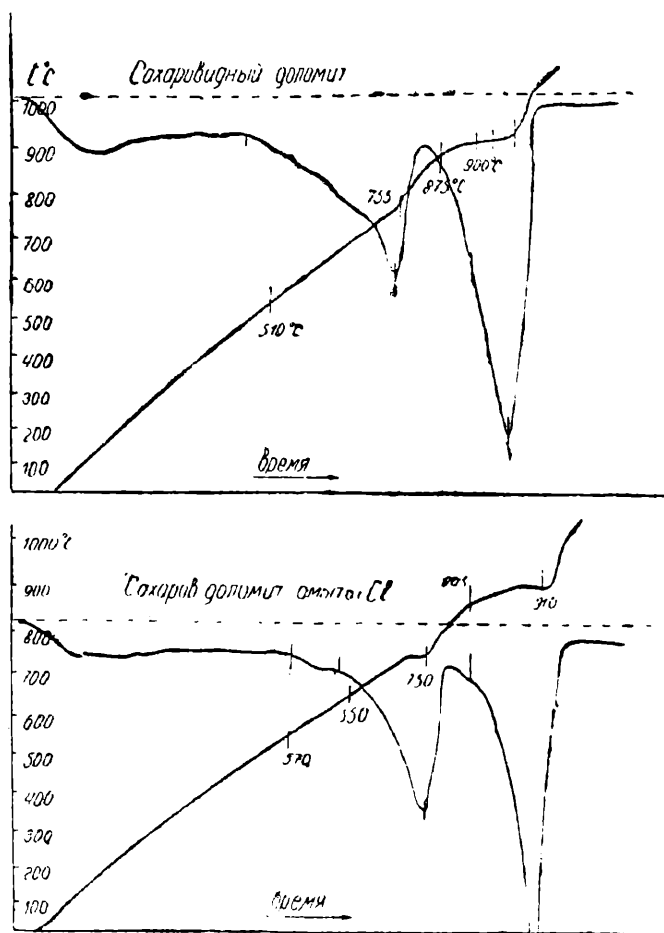
щелочных металлов. Примером подобного рода доломита является так называемый сахаровидный доломит района Самарской Луки. Тщательная обработка его водой не изменяла заметно характера его термограммы (фиг. 4). Интересно, что опыты по изучению растворимости его в воде, насыщенной углекислым газом*, показали, что он почти в два с половиной раза более растворим, чем, например, очень чистый мраморовидный Шишимский доломит, дающий на термограмме большую „волну“ перегрева.

При количественном фазовом анализе^(2,3) термографическим методом по определенному отношению площадей на дифференциальной записи можно вычислить относительное содержание кальцита, доломита и магнезита. Изменение характера кривых на термограммах

* Опыты и анализы с сахаровидным доломитом проведены Н. В. Соловьевым в Институте геологических наук АН СССР.

доломита от примеси солей должно, конечно, отразиться на точности расчета, так как замечено, что температура максимума эффекта разложения доломита и диссоциации карбоната магния меняется в зависимости от количества прибавленной соли и колеблется в пределах от 760—800° до 580—600°.

В соответствии с температурой диссоциации карбоната магния, как известно, меняется значительно теплота⁽¹⁾, так с понижением температуры этой реакции с 800 до 600° она увеличивается на 2,5 Cal/моль. Вследствие этого отношение площадей с понижением температуры должно, естественно, уменьшаться*.



Фиг. 4. Термограмма с неотмытого и отмытого от Cl' сахаровидного доломита

Поэтому были поставлены специальные опыты по изучению влияния добавки хлористого натрия на соотношение эффектов доломита. Для опытов был взят мраморовидный Шишимский доломит, для которого отношение площадей S_k/S_d равнялось 1,6, где S_k — площадь на дифференциальной кривой, соответствующая диссоциации карбоната кальция (900°); S_d — площадь, отвечающая распаду доломита и последующей диссоциации образующегося карбоната магния (730°).

* На температуру диссоциации карбоната кальция примесь влияния не оказывает.

В результате опытов установлено, что прибавление хлористого натрия к навеске доломита действительно изменяет в значительных пределах отношение площадей S_k/S_d (для Шишимского доломита от 1,60 до 1,20—1,30).

Нам остается неизвестной температурная зависимость образования доломита из карбонатов, но она мала и поэтому не может заметно повлиять на это отношение.

Таким образом, примеси солей щелочных металлов резко изменяют характер термограмм доломита, вследствие чего можно прийти к ошибочным заключениям о наличии, отсутствии или количестве в доломите свободных магнезита или кальцита. Поэтому для количественных расчетов, основанных на измерении площадей и определении их соотношений, необходимо это иметь в виду и предварительно промывать навески, в случае наличия хлоридов, до полного удаления последних.

Институт общей и
неорганической химии
Академии Наук СССР

Поступило
28 VII 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Н. С. П а л и ц ы н, Труды Нефтяного геолого-разведочного института, вып. 101, 26 (1938); вып. 115, 206 (1939). ² Л. Г. Берг и А. В. Николаев, Труды I Всесоюзной Конференции по аналитической химии, 1, 201 (1940). ³ Л. Г. Берг и Ф. Ф. Лаптев, Труды МГРИ, 20, 141 (1941). ⁴ Kelley and Anderson, Bur. of Mines, Bull. 384.

О. Е. ЗВЯГИНЦЕВ

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ
РЕШЕТОК (ВЭК'и) И СТРОЕНИЕ БИНАРНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ
СПЛАВОВ**

(Представлено академиком А. Е. Ферсманом 29 X 1942)

За последние годы многие исследователи пытались найти закономерности в образовании интерметаллических фаз бинарных систем. Наиболее плодотворными в этой области оказались обобщения, высказанные Юм-Розери⁽¹⁾. Этим автором было установлено несколько весьма важных закономерностей, применимых к некоторым группам металлов и сплавов. Следует отметить также интересную работу Н. В. Агеева⁽²⁾ и некоторые другие⁽³⁾.

Установленные до сих пор закономерности, однако, во многих случаях не дают возможности предвидеть характера интерметаллических фаз бинарных сплавов неизученных экспериментально систем. Мы все еще находимся в плену у чистого опыта.

Я предпринял это исследование с целью найти новые пути теоретического предвидения природы сплавов. При этом я исходил из следующих предпосылок:

1. Кристаллическая решетка металлических сплавов состоит из ионов металлов, причем электроны, отщепленные от атомов металлов, не образуют стабильных пар, цепочек или иных совокупностей, а распределяются в форме подвижного электронного „облака“ во всей решетке сплава⁽⁴⁾.

2. Это облако образуется свободными электронами, поступающими от обоих компонентов бинарных сплавов, и, поэтому, потенциалы ионизации компонентов (катионов) в их общей решетке должны приближаться друг к другу. В случае, если энергетические уровни ионов компонент окажутся различными, их общая решетка сплава не сможет образоваться. Следовательно, наличие твердых растворов интерметаллических соединений будет зависеть от энергетических уровней ионов компонентов. Наиболее полно для настоящего времени энергетические уровни ионов в кристаллах характеризуются энергетическими коэффициентами ионов (ЭК и ВЭК) акад. А. К. Ферсмана⁽⁵⁾.

Для сравнения между собой ионов различной валентности удобно пользоваться ВЭК'ами.

3. Пользование ВЭК'ами требует знания валентности компонентов. Я принял, что у элемента-компонента системы, обладающего переменной валентностью, проявляется в сплавах высшая валентность при высоких температурах и низшая — при низких температурах плавления или превращения.

Так, например, в амальгамах, имеющих низкие температуры плавления, валентность ртути принимается мной за единицу; в сплавах свинца и олова валентность этих металлов принята за $+2$ в случаях, если сплавы плавятся ниже 660° , и за $+4$, если температура плавления выше 660° (температура плавления алюминия). Валентность железа принята за $+3$, кобальта и никеля также $+3$. А. Е. Ферсман⁽³⁾ о поведении этих элементов в кристаллических решетках говорит: „никель, кобальт и марганец обладают повышенной энергией по сравнению с нормальной валентностью $+2$ “ (стр. 73). Валентность хрома $+3$ и $+6$, марганца $+2$ и $+4$, золота $+3$; валентность галлия принята $+3$, хотя возможно, что в случае низкотемпературных сплавов следовало бы ее считать за $+2$, но ВЭК двухвалентного галлия неизвестен даже приблизительно.

4. Все двойные системы разбиты мной на 6 основных групп:

- а) системы с образованием непрерывного ряда твердых растворов,
- б) системы с образованием химических соединений*,
- в) системы с ограниченной растворимостью компонентов друг в друге в жидком состоянии,
- г) системы с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии,
- д) системы с полной нерастворимостью компонентов друг в друге в твердом состоянии и
- е) системы с нерастворимыми друг в друге компонентами в жидком состоянии.

Очевидно, что компоненты систем, относящихся к группам „а“ и „б“, должны согласно п. 2 обладать более близкими друг к другу ВЭК'ами, чем компоненты системы „г“, „д“ и „е“. Системы группы „в“ не должны занимать определенного положения, так как некоторые из них близки к группе „б“ (имеют скрытый максимум — диссоциированное химическое соединение), а другие близки к группе „д“.

Исходя из изложенных четырех предпосылок, я приступил к классификации двойных металлческих** систем в зависимости от величины ВЭК'ов их компонентов. Сначала мной были взяты системы, где один компонент был постоянным, а другие менялись. Таким образом, был составлен ряд таблиц для нескольких десятков двойных систем. Пример такой таблицы для сплавов вольфрама здесь приведен (таблица 1). Достаточно беглого взгляда на эту таблицу, чтобы видеть закономерное распределение систем на 2 части: 1) системы с компонентами малых ВЭК'ов, отличающихся от ВЭК'а вольфрама, с нерастворимостью компонентов друг в друге и 2) системы с ВЭК'ами второго компонента более 1,65, где проявляется взаимодействие компонентов друг с другом.

Не для всех элементов получились такие простые и стройные таблицы, как для сплавов вольфрама. Так, например, для платины на протяжении всей таблицы от малых до больших ВЭК'ов проявляется химическое взаимодействие платины со вторым компонентом (табл. 2). Платина обладает переменной валентностью $+2$, $+4$, а в сплавах, вероятно, и $+6$. Следовательно, энергетические состояния платины могут приспособляться к ВЭК'у любого металла и, согласно п. 2, давать с ним химическое соединение. Между выбранными край-

* Интерметаллические химические соединения я понимаю в смысле, придаваемом этому понятию школой Н. С. Курикова⁽¹⁰⁾.

** Сплавы металлов с неметаллами Si, S, Se, Te, C, B и др. не включены в рассмотрение.

Сплавы вольфрама (ВЭК-3,23)

ВЭК	?	0,60	?	0,82	0,87	1,05	1,05	1,10	1,65	1,71	?	?	1,80	2,12	4,01
а) Полная растворимость														Mo	
б) Химическое соединение									Al	Fe	Co	Ni	Ga		Re
в) Ограниченная раствор. в жидком состоянии .															
г) Ограниченная раствор. в твердом состоянии															
д) и е) Нерастворимость	Hg	Ag	Sn	Pb	Ca	Mg	Cu	Zn							

Таблица 2

Силы платины (ВЭ и Pt^{+2} , Pt^{+4} и Pt^{+6} точно известны)

[illegible]

в) Ограниченная растворимость и нерастворимость компонентов бинарных систем металлов наблюдается преимущественно у металлов с большой разницей в величине ВЭК'ов.

г) Системы: ванадий—молибден, золото—кобальт, свинец—кадмий, свинец—олово, кадмий—олово, серебро—свинец, ртуть—свинец, кадмий—таллий и рубидий—натрий, не следующие правилу „а“, должны быть снова исследованы. Исследование многих из них сделано не полно; области низких температур по большей части не затронуты изучением*.

д) Характер систем, еще не изученных, может быть на основании таблицы 3 предсказан с большей долей вероятности. Так, например, в изучающейся в настоящее время в металлургической лаборатории химического института Академии Наук Груз. ССР системе марганец—хром должно быть химическое взаимодействие компонентов. Родий должен дать химические соединения со свинцом, галлием и металлами группы железа; с последними вероятно образование непрерывного ряда твердых растворов. Не умножая далее примеров предсказаний, я полагаю, что их возможно делать на основе таблицы в большом числе.

е) Недостаточная точность при вычислении ВЭК'ов, недостаточная ясность в некоторых случаях в определении валентности металлов не дают пока права итти далее качественной закономерности. В будущем я надеюсь подойти к вопросу с количественной стороны.

Металлургическая лаборатория Химического института
Академии Наук Груз. ССР

Поступило
29 X 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ В. Юм-Розери, Структура металлов и сплавов (1938). ² Н. В. Агеев, Успехи химии, 9, 151 (1940). ³ А. Е. Ферсман, Геохимия, III (1937). ⁴ M. Hansen, Der Aufbau der Zweistofflegierungen. Berlin. 1936. ⁵ Z. Degen s. ZS Anorg. Ch., 63, 207 (1909). ⁶ Matuyama, Sc. Rep. Tohoku Univ., 20, 649 (1931); Hansen and Pell-Walpole, Journ. Inst. Met. London, 56, 165 (1935). ⁷ Wahl, ZS Anorg. Ch., 66, 60 (1910). ⁸ Rineck, C. R., 197, 1404 (1933). ⁹ L. Pauling, The Nature of Chemical Bond., 11, Oxford. 1939; G. Masing, Naturwiss., 27, H. G. (1939); U. Dehlinger, Handbuch d. Metallphys. B. I; G. Borellius, ZS Elektroch., 45, 16 (1939). ¹⁰ В. А. Немитов, Успехи химии, 9, 1292 (1940).

* Относительно нескольких из перечисленных систем в литературе имеются указания на возможность существования в них химических соединений: Pb — Sn (⁵), Cd — Sn (⁶). Относительно систем Au — Co (⁷), Na — Rb (⁸) надо сказать, что они изучены лишь поверхностно.

Л. М. МИРОПОЛЬСКИЙ и С. А. БОРОВИК

РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ГИПСА ИЗ ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ТАТАРИИ

(Представлено академиком В. Г. Хлопиным 25 IX 1942)

На территории Татарской АССР гипс встречается в нижнепермских и верхнепермских отложениях. В главной своей массе он приурочивается к слоям кунгурского яруса и казанского яруса, значительно реже — к слоям татарского яруса и еще реже — к слоям артинского возраста. В общем стратиграфическом разрезе наблюдается постепенное нарастание выделений гипса среди нижнепермских наслоений и верхней части кунгурских отложений, а среди верхнепермских — к верхней части казанских отложений. Затухание и окончание выделений гипса намечается где-то в средней части татарского яруса.

По происхождению среди выделений гипса в пермских отложениях обособляются: 1) гипс первичный как самоосадочное хемогенное образование, 2) гипс вторичный как продукт гидратации ангидрита и 3) гипс вторичный (селенит, марьино стекло, окристаллизованный в виде обособленных кристаллов) как продукт выделения из мигрирующих растворов по трещинкам и в полостях^(1, 2).

Спектральные исследования гипса имели целью, во-первых, уточнить химический состав его для разных стратиграфических горизонтов пермских отложений по наиболее изученным месторождениям, во-вторых, выявить распространенность отдельных элементов в разных генерациях его и, в-третьих, проследить влияние изменения состава на некоторые характерные морфологические свойства.

Качественному спектральному анализу были подвергнуты 17 образцов гипса: два — из района д. Печищи, пять — д. Красновидово, три — д. Камское Устье, пять — д. Сюкеево и два — д. Камские Поляны. Из них три образца относятся к первичному гипсу, десять — к вторичному, получившемуся за счет гидратации ангидрита, и четыре — к вторичному как продукту кристаллизации из растворов в полостях. Мы остановились именно на этих образцах как наиболее типичных, в них гипс различается по генезису, структурным особенностям и морфологическим особенностям.

Условия съемки спектрограмм были следующие: материал сжигался в пламени вольтовой дуги переменного тока 220 В, 10 А; снимки спектров этого пламени производились на кварцевом спектрографе Цейса Q — 24. С каждого образца снимались последовательно

по две спектрограммы; вторая из них давала усиление линий трудно летучих элементов и линий ионизованного атома. Образцы гипса были проанализированы на следующие 55 элементов: Li, Be, B, Na, Mg, Al, Si, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Te, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Hf, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Hg, Pt, Au, Pb и Bi.

Из них в составе гипса было установлено присутствие только 15 элементов: Li, Be, B, Mg, Al, Si, Ca, Ti, Mn, Fe, Cu, Sr, Y, Zr и Bi. Место взятия образцов гипса, их морфологические особенности и результат расшифровки спектрограммы приведены в таблице:

Таблица

№ п/пор.	Место взятия гипса и основные его свойства	Возраст отложений	Элементарный состав														
			Li	Be	B	Mg	Al	Si	Cd	Ti	Mn	Fe	Cu	Sr	Y	Zn	Bi
1	I. Гипс первичный																
	д. Красновидово, на правом берегу Волги, гора „Красный мыс“, из слоя „опока“. Гипс мелкозернистый, желто-бурый	$P_2^{каг_2}$	4	—	2	2	—	3	A	B	3	б	5	б	—	2	—
2	д. Камские Поляны, на левом берегу Камы из скв. № 101, обр. № 92, с глубины 130 м, 191 м. Гипс мелкозернистый, белый	P_1^K	—	—	—	2	4	1	A	б	—	1	3	a	—	4	—
3	То же, из скв. № 101, обр. № 134, с глубины 179,10 м. Гипс мелкозернистый, белый	P_1^A	—	4	—	3	4	1	A	б	—	2	4	1	—	—	—
4	II. Гипс вторичный																
	(за счет гидратации ангидрита)																
4	д. Печищи, на правом берегу Волги, из слоя „подлужник“. Гипс шпатоватый, бархатно-черный	$P_2^{каг_2}$	—	—	—	3	—	3	A	б	4	б	5	1	—	2	—
5	То же, из слоя „шиханы“. Гипс игольчатый, белый	„	—	—	3	б	2	б	A	б	3	б	5	1	2	—	—
6	д. Красновидово, гора „Красный мыс“, из слоя „годовка“. Гипс мелкозернистый, белый	P_2^{tal}	—	4	2	a	б	B	A	б	б	B	2	б	—	—	—

№ п/пор.	Место взятия гипса и основные его свойства	Возраст отложений	Элементарный состав														
			Li	Be	B	Mg	Al	Si	Cd	Ti	Mn	Fe	Cu	Sr	Y	Zr	Bi
7	То же, из слоя „слой“. Гипс мелкозернистый, розовато-красный	$P_2^{tat_2}$	—	—	3	a	3	б	A	б	3	б	5	a	—	—	—
8	То же, из слоя „серый камень“. Гипс мелкозернистый, белый	$P_2^{kar_2}$	—	—	3	a	б	B	A	б	3	б	—	B	2	—	—
9	д. Камское Устье, на правом берегу Волги, у завода им. 9-го Января, из слоя „подлужник“. Гипс шпатоватый, дымчатый	„	—	—	—	2	4	1	A	б	—	1	4	б	—	4	—
10	То же, из слоя „семиаршинный“. Гипс игольчатый, серовато-белый	„	—	—	3	б	б	B	A	б	3	a	5	1	3	—	—
11	То же, из слоя „семисаженный“. Гипс игольчатый, белый	„	—	—	3	б	2	б	A	2	4	a	5	1	—	—	—
12	д. Сюкеево, на правом берегу Волги, из слоя „серая переходная толща“. Гипс рекристаллизованный, белый	„	—	—	—	2	—	3	A	2	2	1	4	1	—	4	—
13	То же, из слоя „серая переходная толща“. Гипс шпатоватый, зеленый	„	—	—	3	B	2	a	A	a	б	б	4	2	—	3	—
III. Гипс вторичный																	
(за счет выделения из мигрирующих растворов в полостях)																	
14	д. Красновидово, гора „Красный мыс“, из нижней части татарского яруса. Гипс-селенит, розовато-красный	P_2^{tat}	—	—	—	б	1	б	A	б	1	B	3	1	—	—	—
15	д. Сюкеево, у оврага „Ручеек“, из слоя „серая переходная толща“. Гипс-селенит белый с едва уловимым розовым оттенком	$P_2^{kar_2}$	—	—	—	б	4	б	A	4	3	б	—	1	—	—	—
16	То же, из слоя „подлужник“. Гипс-	„	—	—	—	1	1	2	A	3	—	1	—	1	—	—	—

№ п/пор.	Место взятия гипса и основные его свойства	Возраст отложений	Элементарный состав															
			Li	Be	B	Mg	Al	Si	Cd	Ti	Mn	Fe	Cu	Sr	Y	Zr	Bi	
17	марьино стекло, совершенно прозрачный и бесцветный То же, у оврага „Сюкеевский взвоз,“ из слоя „серая переходная толща“. Гипс окристаллизованный, кристалл совершенно прозрачный и бесцветный	$P_2^{каг_2}$	—	—	—	a	3	б	А	б	1	б	4	1	—	—	2	

Условные обозначения яркости линий на спектрограммах:

А — чрезвычайно сильная яркость, Б — очень сильная, В — сильная, а — выше средняя, б — средняя, 1 — слабая, 2 — очень слабая, 3 — следы, 4 — ничтожные следы, 5 — едва видимая.

Из обзора таблицы можно сделать следующие выводы:

1) все образцы гипса имеют довольно простой химический состав; аксессуарных элементов в них мало и большинство их дает ничтожную концентрацию;

2) образцы гипса какого-либо резкого различия в составе для отдельных стратиграфических горизонтов не обнаруживают; элементарный состав их в основном почти совпадает; особого внимания заслуживают лишь гипсы с содержанием Li, Be, B, Cu, Y, Zr и Bi;

3) образцы гипса всегда показывают в составе ведущую роль Ca, затем повышенную концентрацию Mg, Si, Ti, Fe, местами Al, Mn, Sr, и лишь следы Li, Be, B, Cu, Y, Zr и Bi;

4) содержание элементов Mg, Al, Si, Ti, Mn, Fe, Sr показывает при оценке интенсивности линий заметные колебания;

5) содержание элементов B, Cu, Zr, судя по интенсивности соответствующих линий, дает всегда лишь ничтожные расхождения и отклонения;

6) по распространенности среди элементов обособляются три группы: 1) элементы постоянно присутствующие — это Mg, Si, Ca, Ti, Fe, Sr; 2) элементы, часто встречающиеся — B, Al, Mn, Cu и 3) элементы, спорадически наблюдаемые — Li, Be, Y, Zr и Bi. При взаимном сопоставлении химического состава всех образцов гипса по генетическому принципу основное различие сводится как будто бы к большему упрощению его у вторичного гипса, выделявшегося из инфильтрирующихся растворов, повидимому, в результате „самоочистки“.

Постоянное присутствие Si, Fe, Sr и частично Mg, Al во всех образцах гипса позволяет нам высказать предположение, что некоторое количество их входит, возможно, в качестве механической примеси, в виде кварца, халцедона, опала, гетита, гидрогетита, целестина и тонко-илистых компонентов.

Большинство же элементов присутствует в решетке гипса в

качестве изоморфных примесей по принципу компенсационного и полярно направленного изоморфизма.

Одновременно с этим в результате спектрального анализа мы приходим к заключению, что из всех наблюдавшихся примесей самым интересным для характеристики окраски у гипса является присутствие Fe, Ti, Cu как хромофорных элементов. Повидимому, количественным содержанием их обуславливается, с одной стороны, интенсивность окраски у гипса и, с другой стороны, вариации в оттенках.

Казанский государственный
университет

Поступило
28 IX 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Б. П. Кротов, Зап. Рос. минер. общ., ч. 55, в. 2, 259—298 (1926); Тр. минер. музея Ак. Наук СССР, 4, 11—12 (1930). ² Л. М. Миропольский, Тр. общ. естеств. при КГУ, 51, в. 4, 17—19 (1926); учен. зап. КГУ, 98, кн. 5—6, 211—221 (1938); 101, кн. 1, 195—211 (1941).

МИНЕРАЛОГИЯ

С. Д. ЧЕТВЕРИКОВ

О МОНЧИКИТЕ ИЗ ТАКОБА (ТАДЖ. ССР)

(Представлено академиком А. Е. Ферсманом 12 VII 1942)

При геологических исследованиях на Такобском флюоритовом месторождении в районе новой жилплощадки Такобрудстрой инж. Мочкиным в 1940 г. была обнаружена дайка черной лампрофировой породы. Дайка залегает с элементами: простирание 270° , падение Ю. 3.50° , в биотитовом граните на левом берегу р. Варзоб-бало у слияния р. Диамалик и р. Такоб. Мощность ее варьирует от 1,5 м до 0,2 м. Она сечется и сбрасывается кварцевой жилой. Аналогичные по виду дайки были также обнаружены по дороге из Варзоба в Такоб.

Макроскопически описываемая порода представляется зеленовато-черной массой с тонкими игольчатыми кристаллами амфибола и более изоматрическими кристаллами пироксена. Местами видны небольшие поры. Под микроскопом порода имеет порфировую структуру с витрофировой основной массой.

Вкрапленники представлены идиоморфными кристаллами моноклинного пироксена ряда титан-авгита и тонко-призматическим баркевикитом. Редко можно видеть псевдоморфозы серпентина по идиоморфным кристаллам оливина. Основная масса выражена буроватым, не везде одинаково окрашенным стеклом и большим количеством тонко-игольчатых кристаллов. Описываемые иглы иногда дают переходы к тонко-призматическим кристаллам амфибола. Возможно, что среди этих игольчатых образований присутствует и апатит. Рудные минералы представлены мелкими зернышками магнетита. В стекле рассеяны зернышки кальцита.

В текстуре породы определенной направленности кристаллов не замечается, но вокруг редких пор видно обтекание их иголочками амфибола. Несколько более раннее выделение пироксена подтверждается врезыванием его кристаллов в призмы баркевикита. Пироксен составляет около половины всей массы породы и относится к моноклинному ряду. Он сильно варьирует по составу даже в пределах одного кристалла. В некоторых кристаллах средняя часть окрашена в серовато-зеленый цвет, но без заметного плеохроизма. В других кристаллах окрашенное ядро отсутствует и кристалл почти бесцветен и лишь в периферической части слегка окрашен в серовато-лиловый цвет и слабо плеохроичен. Кристаллы пироксена часто сдвойникованы как по (100), так и по более сложным законам и иногда дают крестообразные сrostки или пучки.

В поперечных разрезах часто удается констатировать преобладание призмы (110) над пинакоидами (100) и (010).

Сила двупреломления близка к 0,025, причем на разрезах, параллельных плоскости оптических осей, иногда отчетливо видна структура песочных часов. На других разрезах резко выражено зонарное погасание с сильной дисперсией биссектрис. Угол погасания варьирует от 39° с n_g в бесцветной части (диопсид) до 45° в окрашенной периферической (титан-авгит). Многократные измерения величины угла оптических осей в синем и красном монохроматическом свете, проведенные по двум осям, дали некоторые отклонения в величине $2V$ для ядра и периферической части кристалла.

Все описанные свойства позволяют отнести исследованные кристаллы к пироксену ряда титан-авгита. Амфибол образует тонкопризматические, нередко игольчатые кристаллы, почти всегда сдвойникованные по какой-то призматической грани. Сила двупреломления близка к 0,020—0,021, угол угасания $n_g:c = 13^\circ$. Опре-

Величина $2V^*$

	Синий свет	Красный свет
Ядро	56°	58°
Периферия	54°	57°

деление величины $2V$ по двум осям сделать не удалось вследствие малых размеров кристаллов (измерения проводились с объективом У, М, 4). Из трех определений по одной оси средняя величина $2V = 82 \pm 2^\circ$.

Характерными являются окраска и плеохроизм исследуемого амфибола: n_m — красновато- и зеленовато-коричневая, n_g — зеленовато-коричневая и n_p — буровато-желтая. Периферическая часть кристалла имеет явно выраженную голубовато-зеленую окраску, накладывающуюся на красно-коричневую. По аналогии с титан-муллитами из муллитового огнеупора (1) можно предположить, что голубовато-зеленоватую окраску вызывает присутствие заметного количества окислов титана в периферической части кристалла. По описанным свойствам изученный амфибол должен быть отнесен к ряду баркевикита.

Химическое исследование породы (анализ И. Тучина) дало следующие результаты:

	Амфибол из мончикита Копингей (Оркнейские острова)	Авгит из мончикита Сиерра Тингуа (Бразилия)
SiO ₂ 41,84%	40,65	44,55
TiO ₂ 1,83	4,52	2,85
Al ₂ O ₃ 14,55	17,12	7,86
Fe ₂ O ₃ 3,24	4,26	3,81
Cr ₂ O ₃ 0,06	—	—
FeO 7,42	5,53	4,53
MnO 0,25	0,34	0,38
MgO 7,36	9,96	12,71
CaO 13,76	12,88	20,84
Na ₂ O 2,63	1,74	1,29
K ₂ O 1,62	2,80	0,49
P ₂ O ₅ 0,38	—	—
V ₂ O ₅ 0,03	—	—
Потери при прокаливании** 3,84	H ₂ O ⁺ 0,36	—
H ₂ O 0,42	—	—
99,23	100,16	99,31

* Измерения проводились с пластинкой Меланхолина и сегментами Лейтца $n = 1,648$ без учета разницы в показателях преломления и дисперсии стекла сегмента.

** Главным образом CO₂.

Пересчет анализа мончикита (I) на показатели Ниггли дает:

I	II
Si = 91	90
al = 18	20
fm = 42	40
c = 32	32
alk = 8	8
K = 0,3	0,25
mg = 0,6	0,25
c/fm = 0,76	0,8
t = -22	-20
qz = -41	-42
t ₁ = 3	—
p = 0,3	—

Помещенные рядом (II) показатели для берон-дритового типа тералитгабброидной магмы натрового ряда (по Ниггли), позволяют отнести исследованную породу к этому типу магм Ниггли. Судя по отрицательному кварцевому числу, порода сильно недосыщена кремнеземом, и пересчет на минералогический состав, по Ниггли (II), допускает несколько вариантов.

Базисный состав: Cc Cp Kp Ne Cal Cs Fs Fa Fo Ru Q
5,0 0,6 5,9 15 14,4 6,1 3,5 9,0 16,4 1,3 2,8

Ката-норма: Cc Cp Or Ne Ab An Wo Mt Fa Fo Ru акцессорных: 10,4
5,0 0,6 9,8 1,5 22,5 24 8,1 3,5 7,25 16,4 1,3
салических: 57,8
фемических: 31,8

При этом светлоцветная часть представлена почти целиком полевыми шпатами, а темноцветная — оливином.

Мета-силикатный вариант: Cc Cp Or Ab Ne Ts Wo Mt Hy En Ru акцессорные: 10,4
5,0 0,6 9,9 18 4,2 17,9 8,1 3,5 9,6 21,9 1,3
салические: 32,1
фемические: 57,5

Для графического пересчета состава породы на количественный минералогический состав можно спроектировать состав породы в треугольник *QML* (фиг. 1). Сюда же можно нанести точки, соответствующие приведенным выше анализам титан-авгита и баркевикита:

Титан-авгит Kp Ne Cal Cs Fs Fa Fo Ru Q
1,7 7,1 8,5 27 4 5,2 27 2 17,2
Баркевикит 10,0 9,3 18,3 10 4,5 6,4 21,2 3 17 (1 w)

Для проектирования в треугольник *QML* имеем:

	Q	M	L
Титан-авгит:	19,5	63,2	17,3
Баркевикит:	20	42,1	37,6
Мончикит:	25	37	38

фигуративная точка (Мон) мончикита попадает в элементарный треугольник Ti—pyr—Btk—F (фиг. 1) и количественное соотношение компонентов будет: Ti — 20%, Btk — 58%, F (стекло) — 22%, пренебрегая кальцитом и апатитом, причем светлоцветная часть имеет полевошпатовый, а не фельдшпатовидный характер и избыток щелочности должен быть всецело отнесен за счет темноцветной части.

Выборочный подсчет в трех шлифах с микрометром и длиной счетной линейки в 12000 делений, проведенный в лаборатории проф. Б. М. Куплетского (Геологический институт Академии Наук СССР), дал в объемных процентах: авгит 28,8, баркевикит 23,7, хлорит 3,2; цеолит + кальцит 1,7; руда 0,1 и стекло 42,5. Отбрасываем малозначные примеси: авгита 30%, баркевикита 25%, стекла 45%.

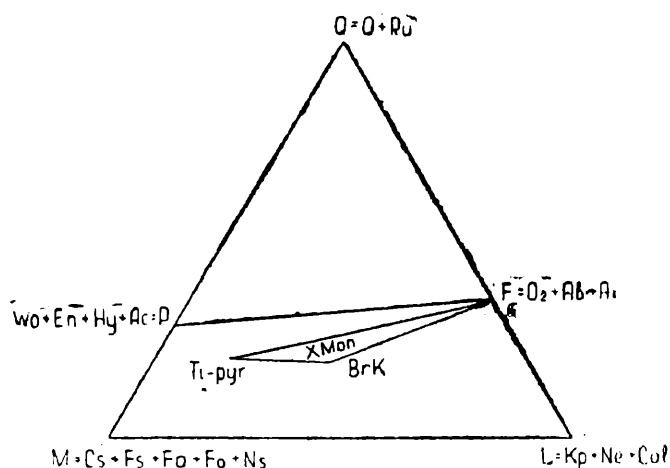
Сравнивая данные, полученные различными путями, имеем:

В объемных % по визуальному подсчету
По графическому подсчету в треугольнике
по молекулярно-нормативному подсчету за
вычетом аксессуарных
Берондрит (Лакруа)
Мафраит (Лакруа)

Авгит в %	Баркевикит в %	Стекло в %
30	25	45
20	58	22
64		36*
18	47	34*
11	47	42*

* Под термином стекло здесь взята сумма силикатных минералов

Сильное расхождение цифр первого и второго подсчетов может найти себе объяснение в разнице объемных и весовых процентов, с одной стороны, и значительной неточности визуального подсчета столь тонко-игольчатого агрегата в смеси со стеклом, как это имеет место в исследуемой породе. К тому же состав титан-авгита и баркевикита взят для этих минералов из других месторождений и не является постоянным.



Фиг. 1

В Такобском месторождении обнаружено совершенно необычное залегание жилы мончикита среди биотитового гранита. Подобный факт заставляет предполагать в данном районе сложные петрографические соотношения и требует более детального изучения этого практически важного месторождения.

Применение методов нормативно-молекулярного пересчета Ниггли позволяет в данном случае сравнительно хорошо подойти к количественным соотношениям минеральных фаз, исходя из валового состава породы, причем графическое построение значительно облегчает этот расчет.

Поступило 16 VI 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ С. Д. Четвериков, О кристаллизации корунда в суллитовом огнеупоре ереванского муллитового завода. Юбилейный сборник Московского геолого-разведочного института, 1941. ² Niggli, Ueber Molekularnormen zur Gesteinsberechn., Schweiz. Miner. u. Petr. Mitteilung., B. 16 (1936).

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. Д. КОСТЕНКО

СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА С В КУЛЬТУРНЫХ И ДИКИХ РАСТЕНИЯХ ВЫСОКОГОРНЫХ РАЙОНОВ ПАМИРА

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 17 IX 1942)

Под влиянием неблагоприятных условий климата высокогорий у растений наблюдаются изменения характера биохимических процессов, обеспечивающие повышенную физиологическую устойчивость организмов. В первую очередь обнаруживается повышенное накопление физиологически активных веществ типа ферментов и витаминов.

Трехлетние исследования закономерностей накопления аскорбиновой кислоты у растений подтвердили ранее имевшиеся данные (В. Благовещенский, С. Гребинский) о повышенном накоплении витамина С под влиянием факторов климата высокогорий.

Установлено, что овощные растения, выращиваемые на высоте 3 860 м в Ак-Байтальской долине Восточного Памира, имеют повышенное содержание витамина С. Наибольшее повышение витаминности (в 2—3 раза) обнаружено у листовых овощей, особенно у различных сортов шпинатов, салатов и листовых капуст.

Таблица 1

Содержание витамина С у растений на Восточном Памире

Название растений	Содержание витамина С в мг %	Название растений	Содержание витамина С в мг %
Культурные растения		11 Редис Малиновый шар . . .	19
1 Редис „Летний белый шар“ .	26	12 „ Малиновый гигант . . .	28
2 „ Сакса-смесь . . .	30	13 „ Метеор Коопер Тебер . .	24
3 „ Московский парниковый .	23	14 „ Розово-красный с бел. конч.	30
4 „ Драгоценность	32	15 Репа Петровская	30
5 „ Сакса	28	16 Редька Грайворонская . . .	24
6 „ Полукрасный полубелый .	35	17 Свекла египетская	7
7 „ Ледяная сосулька	35	18 Морковь Нантская	14
8 „ Розовый с белым кончи- ком	38	19 „ Шантанэ	12
9 „ Вюрцбургский	32	20 Лук (перо) <i>Ailro Crug Carter</i>	62
10 „ Спарклер	36	21 Шпинат <i>Gaccatlag</i>	175
		22 „ <i>Queen of Holland</i> . .	105

Название растений	Содержание витамина С в мг %	Название растений	Содержание витамина С в мг %
23 Шпинат <i>Matador</i>	98	Дикие растения	
24 Листовая капуста	142	1 <i>Eurotia ceratoides</i> (экз. замедл. роста и развития)	228
25 " китайская 110771	167	2 <i>Eurotia ceratoides</i> (обладает интенсивным ростом)	193
26 " " № 173	147	3 <i>Zygophyllum obliquum</i>	133
27 " китайская 121819	98	4 <i>Atripex pamirica</i>	129
28 " Шандунская	84	5 " <i>centralasiatica</i>	129
29 Салат <i>Wonderful</i>	74	6 <i>Gypsophila pamirica</i>	0
30 " Весь год	78	7 <i>Clinelymus nutans</i>	159
31 " Москов., парниковый 969	55	8 <i>Stipa gloriosa</i>	191
32 Щавель	108	9 <i>Rheum spiciforme</i>	110
33 Ячмень <i>pallidum</i> 04 оригинал	143	10 <i>Aneurolepidium dasystachys</i> (с замедленным ростом)	166
34 " 2-я репрод. в Чечекты	148	11 <i>Aneurolepidium dasystachys</i> (энергично растущий экз.)	153
35 " Нигриканс 010894	136	12 <i>Comarum Salesovianum</i>	522
36 " Архангельский <i>coeleste</i>	205	13 <i>Artemisia pamirica</i>	189
37 <i>Triticum vulgare erythrosper-</i> <i>tum</i>	115		
38 "Северянка"	290		
39 <i>Triticum durum</i> (Средиземно- морская)	170		
40 Пырей американский	208		

Повышенное содержание витамина С у овощей в высокогорьях убеждает в необходимости скорейшего развития высокогорного овощеводства.

Повышенное содержание аскорбиновой кислоты свойственно также диким растениям Восточного Памира; среди них ряд видов представляют интерес как сырье для получения концентратов. Наибольшие количества витамина С обнаружены в листьях *Comarum Salesovianum* и *Eurotia ceratoides*.

Таблица 2

Название растений	Содержание витамина С в мг %	Название растений	Содержание витамина С в мг %
1 Малина	26	Дикие плодовые	
2 Томат "Буденовка"	20	1 Рябина поздняя	35
3 Сухие плоды шелковицы	21	2 " скороспелая	32
Клубни картофеля		3 <i>Rosa biglantheria</i>	2 065
4 Центифолия	37	4 <i>Rosa Beggeriana</i>	3 250
5 Эдельгард ракоустойчивый	25	5 <i>Rosa</i> sp. (пл. в шипах)	2 130
6 <i>Solanum curtilobum</i>	13	6 <i>Rosa</i> sp. (пл. вытянуты, без шипов)	4 020
7 <i>Solanum phareja</i>	27	7 <i>Rosa</i> sp. (гладкая форма)	3 290
8 <i>Solanum comersonii</i> (Уругвай)	24	8 <i>Cotoneaster racemiflora</i>	53
9 <i>Solanum Yamesii</i>	32	9 <i>Ribes Meyeri</i>	32
		10 <i>Hippophaë rhamnoides</i>	105

Реконструированное обследование витаминности диких растений Западного Памира, проведенное по инициативе Памирского ботанического сада ТФАН, показало, что среди шиповников имеются формы с очень высокой витаминностью (до 4020%). Широкое распространение зарослей шиповников в долинах рек Западного Памира позволяет поставить вопрос об организации массовых заготовок плодов.

Повышенное содержание аскорбиновой кислоты, наблюдаемое как у диких, так и у интродуцированных растений высокогорных районов и возрастающее по мере увеличения высоты над уровнем моря, оказывается связанным с изменениями в ритме и интенсивности фотосинтеза.

Памирская биологическая станция
Таджикского филиала Академии Наук СССР

Поступило
17 IX 1942

М. С. ГИЛЯРОВ

ПАРАЛЛЕЛИЗМ В ФОРМИРОВАНИИ ЭНТОМОЦЕНОЗОВ ЗЛАКОВЫХ ПОЛЕЙ В ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ И СЕВЕРНОЙ АМЕРИКЕ

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 16 VII 1942)

Одним из основных понятий современной экологии является понятие о биоценозе — комплексе организмов, живущих в определенных условиях местообитания и взаимосвязанных между собою⁽¹⁾. В масштабах большой территории (например, целого материка) комплекс населяющих ее животных соответствует фауне данной местности.

Различные организмы в биоценозе имеют определенное „функциональное значение“⁽²⁾, занимают, по терминологии Эльтона [Elton⁽³⁾], „ниши“, вступая в определенные отношения с другими компонентами биоценоза.

В зоогеографии давно известно понятие „викарирующих“ видов, т. е. сходных видов в различных зоогеографических областях или районах (термин „викарирующий вид“ применяется обычно в случаях сходства, возникающего на основе конвергенции или параллелизма).

С экологической точки зрения, викарирующие виды это виды, занимающие одинаковые „ниши“ в сходных биоценозах.

Интересно выяснить, формируются ли сходные биоценозы в различных зоогеографических областях в сходных климатических условиях. Вопрос об этом может быть разрешен экспериментальным путем. Если при одинаковых изменениях среды происходят аналогичные изменения в численности конвергентных или параллельных видов, можно говорить о сходстве биоценозов, об экологической эквивалентности их компонентов.

Другими словами, об идентичности биоценозов можно судить по характеру формирования вторичных биоценозов при изменении какого-либо существенного их компонента. Такие изменения происходят в результате сельскохозяйственной деятельности человека.

Если при введении в культуру какого-либо растения в различных местностях на его посевах формируются сходные вторичные биоценозы, можно заключать и об идентичности первичных биоценозов, об экологической эквивалентности входящих в них компонентов. При введении в культуру какого-либо растения на его посевах преобладающие условия для размножения получают те виды, которые способны им питаться (особенно монофаги и олигофаги, находящиеся от него в прямой зависимости).

Критерием повышения численности того или иного вида растительоядных насекомых может служить наносимый ими экономически

ощутимый вред, регистрация данного вида насекомого в качестве экономически важного вредителя.

В настоящей статье мы кратко рассмотрим растительноядный комплекс вторичных энтомоценозов в Восточной Европе и в Северной Америке.

В Северной Америке можно выделить такие же климатические зоны, как и в Восточной Европе. Имеется ли какое-либо сходство в комплексах вредителей зерновых в Европейской части Союза и в Северной Америке?

Среди общих для Европы и Америки видов, вредящих зерновым злакам и имеющих экономическое значение (т. е. в условиях злаковых полей, встречающихся в массовых количествах), следует назвать гессенскую муху (*Mayetiola destructor* Say) и злаковую тлю (*Toxoptera graminum* Rond.). Оба вредителя завезены в Америку из Европы, причем сравнительно недавно⁽⁴⁾. В остальном энтомоценозы злаковых полей формировались за счет представителей автохтонных стадий.

Корневая система злаков, особенно всходов, и в США, и в СССР повреждается проволоочниками.

В Европе в зоне повышенного увлажнения наиболее опасными представителями этой группы являются личинки *Agriotes lineatus* L. и *A. obscurus* L.^(5,6), а в районах со сходными климатическими условиями в С. Америке (Новая Англия) аналогичный вред наносит „wheat-wireworm“ — *Agriotes mansus* Say⁽⁷⁾.

В более сухих западных штатах в Америке вредят преимущественно представители р. *Ludius*^(8,9), личинки которых морфологически и экологически близки к личинкам *Selatosomus latus* F., наиболее серьезным из почвенных вредителей в условиях восточных областей Европейской части Союза.

Прорастающим зернам злаков в степной зоне у нас вредят личинки *Blaps* (*B. lethifera* Fisch., *B. halophila* Marsch), а в аналогичных условиях (к западу от Миссисипи) в США вредят личинки другого рода чернотелок — *Eleodes* (*E. opaca* Say, *E. suturalis* Say), по общему habitus, продолжительности цикла развития и характерным инстинктам („угрожающие позы“) сходные с *Blaps*.

У нас корни злаков повреждаются личинками июньского хруща *Amphimallon solstitiale* L., особенно на свежераспаханных залежах.

В Неарктике в тех же условиях вредят сходные личинки хрущей *Phyllophaga* Spp.

Очень опасными вредителями зерновых культур у нас являются „подгрызающие совки“ (озимая *Euxoa segetum* Schiff.) и ряд других, перегрызающие узел кушения у озимых. В Америке их заменяет комплекс совершенно других видов *Noctuidae*, из которых наиболее опасен и распространен „the pale western cutworm“ — *Porosagrotis orthogonia* Morr.

Злаки, посеянные по свежераспаханным залежам, перегрызаются у поверхности почвы гусеницами огневки *Crambus*, обитающими в паутиновых чехликах на подземных частях растения. В Европе такой вред причиняется *C. lutellus* Sch. и *C. jucundekkus* H. S., а в Америке — *C. luteolellus* Clem., *C. mutabilis* Clem.

Из двукрылых автохтонного происхождения в стеблях пшеницы в С. Америке развиваются личинки *Meromyza americana* Fitch., в Европе заменяющиеся зеленоглазкой — *Meromyza saltatrix* L.

Развитие внутри стеблей пшеницы личинок перепончатокрылых *Harmolita* вызывает характерные вздутия. В Америке такие вздутия образуются в результате повреждений личинками *H. grande* Ril., *H. tritici* Fitch.

В СССР аналогичные повреждения наносятся *H. rossicum* R. Kors *H. noxiale* Ports. и др.

В основаниях стеблей хлебных злаков в Европейской части Союза развиваются личинки хлебных пилильщиков *Cephus pygmaeus* L., *Trachelus tabidus* F., подпиливающие соломинку, в пеньке которой окукливаются.

Совершенно аналогичные повреждения в С. Америке причиняются личинками *Cephus cinctus* Say.

В колосках пшеницы в Европе развивается пшеничный комарик *Contarinia tritici* Kby. По отношению к нему викаринирующим видом в Америке является представитель другого рода сем. *Coecidomyiidae*—*Thecodiplosis mosellana* Gehin.

Сильные повреждения пшеницы в степной полосе Европейской части СССР причиняются клопами-черепашками *Eurygaster (Pentatomidae)*, высасывающими соки из различных частей растений. В С. Америке аналогичную „нишу“ на пшеничных полях занимает „chinch bug“—*Blissus leucopterus* Say (*Lygaeidae*).

Наши стеблевые совки (*Oria musculosa* Hb., *Trachea secalis* L.) (в определенной степени викаринируют с американскими „army-worms“ (*Cirphis unipunctata* Haw., *Neleucania albilinea* Hübn. и др.).

Лишь немногие виды из вредящих хлебным злакам в Европе имеют своих аналогов (в экологическом отношении) среди вредителей в Северной Америке (таковы, повидимому, хлебная жужелица *Zabrus*, пьявица *Lma melanopus* L. и некоторые другие).

В основном же комплексы вредителей зерновых (в частности пшеницы) на обоих континентах слагаются из экологически однотипных элементов, причиняющих сходные повреждения, сходных по своей биофенологии.

Таким образом, занятие больших земельных массивов однородными посевами зерновых в Восточной Европе и в Северной Америке привело к формированию идентичных вторичных энтомоценозов, т. е. к сходным изменениям естественных ценозов. Это дает определенные основания для заключения об идентичности первичных биоценозов в Палеарктике и Неарктике и показывает, что при одинаковых изменениях условий среды не только отдельные организмы, но и целые биоценозы изменяются параллельно или конвергентно.

Энтомологическая лаборатория
Всесоюзного института
каучуконосов

Поступило
16 VII 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. Ф. Болдырев и др., Основы защиты растений, 1, СХГИЗ, 1936. ² A. P. Je-
cot, Ecology, 17, 2 (1936). ³ Ch. Elton, Animal ecology, L. 1927. ⁴ C. L. Metcalf
and W. P. Flint, Destructive and useful insects. N-Y, 1928. ⁵ R. Langenbuch,
ZS, f. angew. Entom., 19, H. 2 (1932). ⁶ W. Subklew, ZS f. ang. Ent., Bd., 21, H. 3
(1934). ⁷ J. Hawkins, The bionomics and control of wireworms in Maine, Me Agr.
Exp. Sta. Bull., 381 (1936). ⁸ M. C. Lane, The Great Basin wireworm. U. S. Dept. Agr.
Finn's Bull. 1657 (1931). ⁹ E. H. Strickland, Wireworms of Alberta, Alberta. 1927,

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

Д. М. ФЕДОТОВ

**ФОРМООБРАЗОВАНИЯ У АКСОЛОТЛЕЙ, РАЗВИВАЮЩИЕСЯ
ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРОДУКТОВ ГИДРОЛИЗА ХРЯЩА**

(Представлено академиком А. А. Борисяком 22 IX 1942)

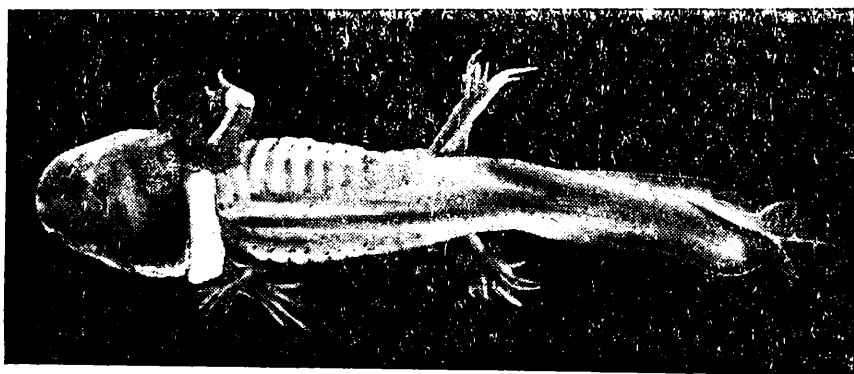
Проблема организаторов в постановке ее на взрослых животных Н. В. Насоновым⁽¹⁾, который показал наличие в тканях животных организующих веществ, вызывающих формообразования, имеет большое теоретическое и практическое значение⁽²⁾. По этой причине в лаборатории проблемы организаторов Академии Наук СССР разработка данной проблемы продолжалась в разных направлениях⁽³⁾. В частности, в совместной работе Д. М. Федотова и А. Б. Силаева при участии Л. В. Кошелевой изучались оптимальные условия гидролиза тканей и их формообразующее действие на аксолотлях.

Роль химических веществ в формообразовании в настоящее время уже не оспаривается, но единообразие взглядов на природу и механизм их действия еще не достигнуто. Это в значительной мере объясняется тем, что такие работы обычно проводятся на эмбрионах, у которых при незначительном различии в возрасте имеют место крупные различия в процессах, протекающих в них. Кроме того, в разработке этой проблемы на эмбрионах мешают трудности, которые представляют для этого несложившиеся организмы. Сложность разработки проблемы организаторов на эмбрионах ясно видна из статьи Финкельштейна⁽⁴⁾. Химическая сторона этой проблемы далеко еще не разработана, но многие авторы сходятся в отрицании специфичности действия химических веществ, индуцирующих у эмбрионов амфибий развитие тех или иных систем. Однако ряд новых работ, когда они производятся не на эмбрионах, говорит о специфичности формообразующего действия химических веществ. Видное место среди таких работ занимают исследования И. А. Рапопорта⁽⁵⁾, который показал на личинках дрозофил специфичность действия ряда ядовитых для ферментов химических веществ, вызывающих морфозы.

Как и Рапопорт, мы вызываем формообразования не у эмбрионов, но у самостоятельно живущих организмов — аксолотлей разного возраста, с вполне дифференцированными тканями и с органами, большая часть которых вполне функционирует. В этих опытах мы имеем дело с организмами, регулятивные возможности которых, сравнительно с подобными у эмбрионов, сильно ограничены и более строго определены, но зато мы получаем от них более определенный ответ. Поэтому можно с уверенностью сказать, что разработка проблемы организаторов на взрослых животных приведет нас к установлению тех химических веществ, которые индуцируют развитие тканей и органов у животных.

Был проведен (А. Б. Силаев) ряд химических гидролизатов органов и тканей аксолотлей, в том числе и хряща их, щелочных (в 1% NaOH) и кислотных, разной продолжительности и разных степеней распада, и было исследовано (Д. М. Федотов и Л. В. Кошелева) на аксолотлях формообразующее действие этих гидролизатов. После многих безуспешных опытов нам, наконец, удалось получить такие гидролизаты хряща, которые давали 100 процентов формообразовательных эффектов. Таким, прежде всего, оказался гидролизат хряща аксолотля в 25% муравьиной кислоте, поставленный А. Б. Силаевым в химической лаборатории МГУ акад. Н. Д. Зелинского. Этот гидролизат, который длился 21 месяц и 13 дней по Силаеву, давал слабую биуретовую реакцию, а распад тканей в нем характеризовался $\frac{\text{NH}_2}{\text{N}}$,

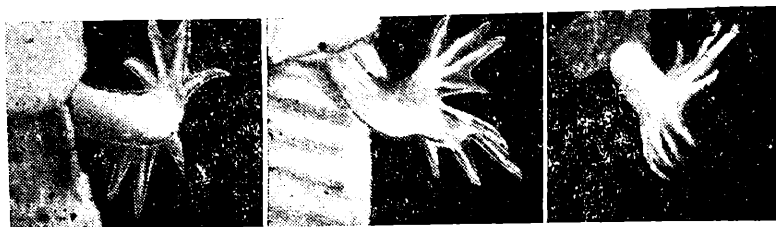
равным 48,55%. Отфильтрованный гидролизат с крайне незначительным остатком на фильтре упаривался в вакууме при комнатной температуре почти до полного удаления кислоты до состояния желе. В опытах комочки такого желе, примерно в 0,3 мг, вкладывались под кожу каждой из четырех конечностей одиннадцати трехмесячных аксолотлей (всего 14 вложений). В первые же дни после опыта вложенные вещества вызвали сильное воспаление. Образовались большие опухоли и волдыри, происходили воспаления кровеносных сосудов и сильные кровоизлияния в конечностях на местах вложений. Примерно к концу второй недели от начала опыта воспаления стали слабеть, опухоли спали, но остались небольшие, плотные бугорки, которые, постепенно увеличиваясь, в конце первого месяца превратились в зачатки лапок с зачатками пальцев. Через полтора месяца у всех подопытных животных на двух, чаще на трех конечностях, имелись добавочные четырехпалые на передних и пятипалые лапки на задних конечностях. Через три с небольшим месяца после операции, когда опыт по необходимости был прекращен, эти новые лапки по размерам и развитию мало уступали старым (фиг. 1 и 2).



Фиг. 1. Аксолотль с добавочными лапками, развившимися под влиянием вложения под кожу каждой конечности гидролизата хряща аксолотля в 25% муравьиной кислоте. На левой передней конечности возникла одна четырехпалая, на правой задней — две пятипалых лапки; на левой задней — одна пятипалая лапка и один палец. Передняя правая кисть отнята и на ее месте регенерировала четырехпалая лапка и два лишних пальца. Несколько увеличено

У некоторых аксолотлей старые лапки отгибались назад, ладонной стороной были обращены кверху и наружу, новая же лапка стано-

вилась на место старой, животное опиралось уже на новую ланку (фиг. 2 А). У ряда аксолотлей (фиг. 1, 2 С) на месте вложения вместо одной лапки развилось по две и даже по три лапки с неполным или даже полным числом пальцев. Словом, под влиянием гидролизата хряща развились лишние добавочные органы — супераддиции, по терминологии Насонова⁽¹⁾. У четырех аксолотлей после вложений гидро-



А

В

С

Фиг. 2 А. Передняя правая конечность, старая лапка направлена назад; новая, едва уступающая ей, направлена вперед.

В. Передняя правая конечность, на локте которой развилась новая лапка, обращенная вперед.

С. Левая передняя конечность, старая лапка направлена назад, две дополнительные новые четырехпалые лапки, возникшие на ней, обращены в сторону. Несколько увеличено.

Фиг. 1 и 2 из одной серии опытов

лизатов произошло омертвление по одной кисти, которые отпали; на месте отброшенных лапок во всех 4-х случаях произошла суперрегенерация — возникли лапки или с лишним числом пальцев против нормы, или регенерировали по две кисти с неполным числом пальцев. Всего, в итоге 14 вложений, возникло не менее 31 супераддиции и 4 суперрегенерата; все оперированные аксолотли получили добавочные лапки.

Эти опыты блестяще подтвердили взгляд Насонова о роли химических веществ — продуктов распада тканей — как организаторов.

Стопроцентные результаты по развитию у всех подопытных животных добавочных органов, хотя с меньшим числом формообразований, дала также серия опытов на аксолотлях того же возраста, с вложением под кожу конечностей гидролизата хряща в 1% соляной кислоте. Гидролиз длился 3 года 7 месяцев и 21 день. Перед опытом гидролизат, после удаления нерастворившихся соединительных пленок, многократно упаривался в вакууме для более полного удаления соляной кислоты; после этого соляная кислота была нейтрализована 0,2 N NaOH, а гидролизат в нейтральном растворе был упарен до состояния желе. Этот гидролизат, по данным Силаева, ха-

актеризовался распадом тканей, при котором $\frac{\text{NH}_2}{\text{N}}$ равнялось 33,69%, т. е. на 14,86% меньше, чем в первом гидролизате. Определенный Силаевым по Кьельдалю общий азот равнялся 11,25 мг, аминный же азот (по Серензену) — 3,79 мг. Гидролизат давал положительную биуретовую реакцию, что указывало на присутствие в нем смеси полипептидов, начиная с трипсидов.

В результате вложений под кожу каждой лапки трем трехмесячным аксолотлям — у двух животных образовалось по одной пятипалой, у одного — шестипалая лапки. Вложения этого гидролизата двум примерно годовалым аксолотлям формообразований не вызвали, хотя

в результате вложений возникли сильные воспаления и разрушения кожи. Судя по данным Кузьминой⁽⁶⁾, которая показала, что развитие добавочных конечностей под влиянием распада мышечной ткани в большой степени зависит от возраста подопытных аксолотлей, можно думать, что и в наших опытах со старыми аксолотлями состояние тканей было причиной отсутствия у них формообразований при вложении гидролизата хряща в 1% соляной кислоте.

Одной из причин такого различия формообразовательного эффекта в этих двух сериях опытов явилось, вероятно, различие в степенях распада тканей гидролизатов: в первом гидролизате отношение $\frac{\text{NH}_2}{\text{N}}$ было на 14,86% больше, чем во втором.

Одновременно с опытами с муравьинокислым и солянокислым гидролизатами, были поставлены опыты со вложениями тоже трехмесячным аксолотлям под кожу конечностей ряда других гидролизатов. Так, 10 аксолотлям был вложен гидролизат хряща в ледяной уксусной кислоте (гидролиз длился 1 месяц); 15 аксолотлям были сделаны вложения гидролизата хряща в 1% NaOH (гидролиз продолжался 2 месяца 13 дней); 12 аксолотлям — гидролизат хряща в 1% NaOH, но продолжительность гидролиза равнялась 3 годам 1 месяцу и 12 дням. В итоге этих опытов, однако, ничего кроме сильного воспаления не получилось. Это говорит о том, что результаты опытов с кислотными гидролизатами первых двух серий опытов были не случайным явлением. По данным Силаева, в длительном щелочном гидролизате отношение $\frac{\text{NH}_2}{\text{N}}$ равнялось 35,34%; он давал сла-

бую биуретовую реакцию. Нейтральная реакция в гидролизате была получена прибавлением 0,2 NHCl, он был вложен упаренный до состояния желе. По мнению Силаева, при длительном действии щелочи на гидролизуемую ткань и ее продукты, повидимому, происходит или полное разрушение организующих веществ, или их видоизменение, отчего и не получается формообразований при вложении такого гидролизата.

В наших опытах процент полученных добавочных образований и высота их развития на много выше того, что удавалось получить Н. В. Насонову⁽¹⁾ с А. В. Силаевым⁽⁷⁾. Правда, по сравнению с нами они работали с более старыми аксолотлями. Из сводки опытов Насонова, сделанной А. А. Передельским⁽⁸⁾, видно, что в серии 66 (14 аксолотлей, 129 вложений щелочного гидролизата хряща) было получено два трехпалых образования, в серии 67 (14 аксолотлей, 140 вложений) — одно трехпалое образование. Остальные образования, полученные в этих опытах, были представлены, главным образом, бугорками, выростами и лишь в небольшом количестве — пальцевидными образованиями. Словом, большая часть их относилась к типу примитивных образований по терминологии Насонова⁽¹⁾. Ясно, что условия гидролиза хрящей в 25% муравьиной и 1% соляной кислотах оказались более удачными для изучения формообразований под влиянием химических продуктов распада тканей, чем при действии щелочи.

В самое последнее время нам удалось вызвать формообразования путем вложения под кожу конечностей пятимесячным аксолотлям ферментативных гидролизатов хряща (катепсиновые и трипсиновые гидролизаты, продолжительностью от 45 часов до 10 суток, которые готовились биохимиком В. Е. Соколовой). Так, у всех шести под-

опытных аксолотлей, которым под кожу был вложен гидролизат хряща, полученный при 37° под действием кристаллического катепсина в течение 70 часов при цитратном буфере и цистеине как активаторе, возникли от одного до четырех одно- и двухпалых, реже трехпалых образований у каждого аксолотля.

Подобные формообразования развились также под влиянием и других ферментативных гидролизатов, но у меньшего процента особей. Формообразовательный эффект действия ферментативных гидролизатов хряща оказался также достаточно сильным, но слабее действия длительных химических (кислотных) гидролизатов. Однако можно думать, что нам пока еще не удалось найти оптимальных условий для получения ферментативных гидролизатов, так как а priori ферментативный путь получения гидролизатов тканей ближе к природному, чем более грубый химический.

Будем ли мы называть вещества, которые в наших опытах вызвали формообразования у аксолотлей, организаторами или, следуя Пидгейму и Уэддингтону [Waddington.⁽⁹⁾] — эвокаторами, не является существенным. Важно то, что какие-то сравнительно простые продукты белкового распада тканей вызывают высоко дифференцированные формообразования. Судя по нашим опытам, мы близко подошли к тому, чтобы путем анализа продуктов распада тканей, полученных гидролизом, найти те химические вещества, которые у низших позвоночных индуцируют развитие тканей и органов. Можно думать, что, применив эти же методы к высшим позвоночным, млекопитающим, мы сможем получить мощные стимуляции заживления больших ран, где требуются пополнения больших масс тканей и, таким образом, практически применить наши теоретические достижения.

Лаборатория проблемы организаторов
развития животных организмов
Академии Наук СССР

Поступило
22 IX 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. В. Насонов, Добавочные образования, развивающиеся при вложении хряща под кожу взрослых хвостатых амфибий. Академия Наук СССР (1941).
² Н. Д. Зелинский и Д. М. Федотов, О работах акад. Н. В. Насонова по проблеме организаторов, там же. ³ Д. М. Федотов, Проблема организатора в постэмбриональном развитии, Учен. Записки МГУ, Биология (1941). ⁴ Е. А. Финкельштейн, Успехи современной биологии, XIV, вып. 2 (1941). ⁵ И. А. Рапопорт, Фенегенетический анализ зависимого и независимого развития (диссертация), Москва (1941). ⁶ Н. А. Кузьмина, ДАН, XXXI, № 5 (1941). ⁷ А. Б. Силаев, Учен. записки МГУ, Химия, Юбил. сборник, XXI (1941). ⁸ А. А. Передельский, Сводка исследований акад. Н. В. Насонова [см. (1)]. ⁹ C. H. Waddington, Organisers and Genes, Cambridge Univer. Press (1940). Цит. по рецензии Передельского, Успехи совр. биологии, XIV, вып. 4 (1941).

Н. ГРУЗДЕВА

**ЦИКЛ РАЗВИТИЯ *IXODES PERSULCATUS* КЛЕЩА—ПЕРЕНОСЧИКА
КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА В ПРИМОРЬЕ**

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 28 VIII 1942)

Имеющиеся в литературе указания о 3-годовалном цикле развития *Ixodes persulcatus* (Алфеев, 1940 г., и др.) получены в основном в условиях Ленинградской области. К выводу о 3-годовалном цикле развития этого вида приходит также Г. В. Сердюкова (1940 г.) в результате анализа сезонных явлений в жизни в условиях Приморья ДВ и западных Саян (экспедиция по клещевому энцефалиту акад. Е. Н. Павловского).

Однако имеющиеся сведения не позволяют считать всесторонне выясненной продолжительность биологического цикла этого вида, так как они получены или в иных экологических и климатических условиях, или в недостаточной степени касались важных для определения продолжительности цикла вопросов: 1) возможности перезимовывания клещей в разных фазах превращения в природных условиях и 2) продолжительности их метаморфоза в типичных условиях местообитания переносчика.

В связи с этим в 1941 г. в Спутинском заповеднике, оказавшемся, по исследованиям Е. Н. Павловского, Г. В. Сердюковой, А. Шубладзе, В. Соловьева, Б. Померанцева, Н. Рыжова, А. С. Крынники др., природным очагом клещевого энцефалита, мной были начаты наблюдения над продолжительностью отдельных фаз превращения главного переносчика клещевого энцефалита — клеща *Ixodes persulcatus* путем воспитания его в различных фазах превращения в природной и лабораторной обстановке. Кроме того, здесь же велись наблюдения над сезонной динамикой этого вида непосредственно в природе и над динамикой паразитирования личинок и нимф на диких животных, преимущественно на грызунах.

Повышение численности личинок и нимф в естественных условиях наблюдалось в конце мая, в июне и в августе.

Голодные самки и нимфы, собранные в тайге с различных животных, и выведенные в садках личинки кормились на кроликах и помещались в садки в тайге и в лаборатории. В обоих случаях ежедневно производилось измерение температуры и влажности.

Полученные в результате указанных наблюдений данные о продолжительности фаз превращения сведены в таблице 1.

Сравнение сроков развития с температурным режимом и влажностью указывают, что более удлиненные сроки превращения падают на время сезона с недостаточно высоким температурным режимом и,

Таблица 1

Время корления	Апрель		Май				Июнь				Июль				Август			
	Лаборатория	Тагита	Лаборатория	Тагита	Лаборатория	Тагита	Лаборатория	Тагита	Лаборатория	Тагита	Лаборатория	Тагита	Лаборатория	Тагита	Лаборатория	Тагита	Лаборатория	Тагита
Место содержания клеща																		
Фаза превращения																		
1 Питание самок . .			От 5 до 11 дней															
2 От отпадения сытых самок до начала кладки яиц .	17	—	12	—	10	11	7	4	4	7	—	—	—	—	—	—	7	13
3 Развитие яиц . . .	57	—	47	—	42	66	38	65	40	50—60	38	55	—	—	—	—	—	—
4 Питание личинок .			От 3 до 5 дней															
5 Срок линьки личинок на нимф в днях после отпадения сытых личинок	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	30	30	36	42	—
6 Питание нимф . .			От 5 до 6 дней															
7 Срок линьки нимф на имаго в днях после отпадения сытых нимф . . .	—	—	—	—	57	69	52	—	—	—	—	—	45*	30	40	27	—	—
													32**	37**	35			
													38***					
Максимальные и минимальные температуры в °С . . .	10	—2	20	0	—	—	30	—	8	—	28	—	15	—	26	—	15	—

* После затоплений, в течение 11—12 суток

*** После затоплений, в течение 3 суток

** После затоплений, в течение 2—3 суток

наоборот, сроки линьки и развития яиц заметно сокращаются в конце июля и в августе, т. е. в период наибольших температур и повышенной влажности. В связи с этим вылупление личинок в опытах приурочивалось к концу июля и к августу.

Результаты опытов подтверждаются наблюдениями в природе, где, как показал учет клещей в тайге и на животных, в августе наблюдается также повышение численности личинок.

В лабораторных условиях, отличающихся по сравнению с тайгой повышенной температурой, сроки развития несколько сокращаются.

Выводы: Сроки кладки яиц после опадения самки, развития их, линьки личинки на нимф и нимф на имаго зависят от времени сезона, в которое клещи проделывают ту или другую фазу превращения.

Повышение численности нимф и личинок в естественных условиях в конце мая и в начале июня говорит о перезимовывании этих стадий, так как температурный режим этого времени требует продолжительных сроков развития и устраняет возможность развития стадии в этом же сезоне. Вторичный подъем численности личинок в августе обусловлен развитием яиц, отложенных самками, напитавшимися в этом же сезоне в апреле, мае и отчасти в июне, и приурочен, таким образом, к наиболее теплomu и влажному периоду года.

Паразитологическая лаборатория
горно-таежной станции
Академии Наук СССР

Поступило
28 VIII 1942

ПАЗАРИТОЛОГИЯ

Академик Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ и А. Ф. ЧЕСКИС

О ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КУР К ЗАРАЖЕНИЮ СПИРОХЕТАМИ
СРЕДНЕАЗИАТСКОГО КЛЕЩЕВОГО ВОЗВРАТНОГО ТИФА
(*SP. SOGDIANUM*)

Куры в Средней Азии часто обитают в глинобитных помещениях для скота, являющихся биотопами для клещей *Ornithodorus papillipes*, специфических переносчиков спирохет—возбудителей среднеазиатского клещевого возвратного тифа. Эти клещи нападают на кур, охотно пьют кровь и в процессе принятия крови могут выпрыскивать со своей слюной находящиеся в ней спирохеты. Возникает вопрос о судьбе спирохет, попавших в организм курицы, — погибают ли они или дают явную или скрытую инфекцию; другими словами, — становятся ли куры спирохетоносителями и могут ли они становиться и на какой срок — резервуарами возбудителя клещевого возвратного тифа. Поставленный вопрос имеет прямое отношение к основной проблеме — раскрытия всех путей циркуляции возбудителя клещевого возвратного тифа в очагах его природного и антропогенного характера. В литературе по этому вопросу находим противоречивые сведения.

Некоторые исследователи рассматривали этот вопрос; среди них Николь и Андерсон нашли, что куры стойки к заражению *Spiroch. hispanicum*, тогда как А. Сержан в трех случаях из четырех опытов заразил кур алжирским штаммом испано-африканского клещевого возвратного тифа. Эти три случая являлись скрытой инфекцией, которая проявлялась при последующей инъекции куриной крови морским свинкам.

Мы поставили целью выяснить чувствительность кур к среднеазиатскому штамму спирохет клещевого возвратного тифа, выделенному из спонтанно зараженных клещей *Ornithodorus papillipes* из Южной Киргизии (район г. Оша).

Богатой спирохетами кровью от больных морских свинок были заражены разными способами три курицы; опыты ставились в лаборатории отдела паразитологии ВИЭМ, в Москве. Из гребня кур в дальнейшем бралась кровь для исследования на спирохеты в толстой капле и на мазках, окрашенных по Романовскому-Гимза, а также для проверочного испытания на вирулентность для морских свинок, кровь которых исследовалась в течение 15 дней.

Курица № 1. Заражена 9 X 1937 г. через конъюнктиву. В крови спирохет не обнаружено. Морские свинки, зараженные кровью курицы на 6—9 и 15 дней после заражения самой курицы, остались здоровыми.

Курицы № 2—3. Заражены 19 X 1937 г. подкожно. Результаты что и у курицы № 1.

Мы заключаем, что куры не чувствительны к заражению киргизским штаммом спирохет среднеазиатского клещевого возвратного тифа и потому не могут быть резервуарами его возбудителя.

Отдел паразитологии Всесоюзного
института экспериментальной медицины
им. Горького

Поступило
17 IX 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ P. Remlinger et J. Raillly, „Animaux receptifs au spirille de la fièvre rec-marocaine“. *Comptes rendus Soc. de Biol.*, vol. 102, p. 508—509, 1929. ² André S e r g e n t, „Caractères pathogènes d'une souche Algeriane du spirochaete de la fièvre recurrenente hispano-africaine“. *Comptes rendus Soc. de Biol.*, vol. 121, p.14, 1936.

Паразитология

Академик Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ и А. Ф. ЧЕСКИС

О ВОСПРИИМЧИВОСТИ ДОМАШНЕЙ СВИНЬИ К ЗАРАЖЕНИЮ СПИРОХЕТАМИ СРЕДНЕАЗИАТСКОГО ВОЗВРАТНОГО ТИФА

По литературным данным о восприимчивости различных животных к испано-африканскому клещевому возвратному тифу, оказывается, что свиньи в большинстве случаев не восприимчивы к заражению спирохетом (*Sp. hispanicum*), возбудителем этой формы клещевого рекурренса; штаммы спирохет, использованные для опытов, добывались из клещей *Ornithodoros marrocanus*, которые собирались в свинарниках различных мест Испании и Северной Африки — Садн Буэн, Ортего, Николь и Андерсон, Деланое, А. Сержан и др. (Sadi de Bouin, Ortego, Nicolle и Anderson, Delanoe, A. Sergeant⁽¹⁻¹⁵⁾ и др.) — лишь в редких случаях удавалось получить скрытую инфекцию, которую обнаруживали последовательным впрыскиванием морским свинкам крови инфицированных свиней, у которых, однако, нельзя было видеть спирохет (Николь и Андерсон, Велю, Балозэ и Цётнер). Отсюда, естественно, заключение, что свинья играет очень незначительную роль в естественном хранении вируса клещевого возвратного тифа.

В связи с продвижением свиноводства на территорию Средней Азии естественно возникает вопрос о соответствующей роли свиньи по отношению к вирусам среднеазиатских штаммов спирохет клещевого возвратного тифа. Свиноводческие фермы и хозяйства устраиваются на территориях, входящих в ареал очагов клещевого возвратного тифа, в которых излюбленным местом обитания клещей переносчиков *Ornithodoros papillipes* являются помещения для скота. Следовательно, вполне вероятно, возможность нападения спонтанно зараженных спирохетами клещей на свиней и передача им возбудителя клещевого рекурренса. Результаты такой возможности следовало определить экспериментально, что мы и поставили целью настоящего исследования.

Для заражения поросят (опыты ставились в Москве, в отделе паразитологии Всесоюзного института экспериментальной медицины) были взяты два штамма спирохет: один (штамм А) был выделен из *Ornithodoros papillipes*, обитавших в помещении для скота в Фергане (Узбекистан), другой (штамм Б) из того же вида клещей из южной Киргизии.

Два поросенка возрастом несколько месяцев были заражены в ноздри и в конъюнктиву 3 см³ богатой спирохетами крови (штамм А). У поросят ежедневно бралась толстая капля крови и окрашивалась по Романовскому-Гимза для поисков спирохет. Параллельно испытывалась вирулентность крови поросят впрыскиванием ее морским свинкам на 7, 13, 24 и 27-й день после заражения поросят. На 30-й день после заражения поросята были убиты и органы их — печень, селезенка, мозг, почки, легкие и сердце — были гистологически об-

работаны методом серебрения спирохет Левадити (Levaditi), видоизмененным Добеллом (Dobell), а также исследованы окрашенные по Романовскому-Гимза мазки из этих же органов.

Поросенок № 1. Заражен 7 VI 36 г. Отсутствие симптомов заболевания; нет спирохет в крови. Кровь оказалась невирулентной для морских свинок. На гистологических срезах органов и в мазках не было обнаружено спирохет.

Поросенок № 2. Такая же картина, как и у предыдущего. Эмульсия мозга, введенная морской свинке, не повела к заражению последней спирохетами.

Четыре четырехнедельных поросенка получили под кожу и внутрибрюшинно по 2 см³ богатой спирохетами крови (штамм Б). Один поросенок взят в качестве контроля. Ректальная температура измерялась ежедневно; кровь исследовалась на спирохеты в толстых каплях. На 10, 14, 15, 21 и 28-й день после заражения испытывалась вирулентность крови, путем введения ее морским свинкам, которые затем исследовались на спирохеты в течение 15 дней. 2 поросенка погибли на 22-й день после их заражения от кишечных заболеваний. Эмульсия мозга вскрытых поросят была выпрыснута морским свинкам. Мазки органов были окрашены Гимза и исследованы на спирохеты.

Поросенок № 3. Заражен 27 X 36 г. Температура измерялась в течение 30 дней и не дала значительного отклонения от нормы. Спирохет в крови не было найдено. Морские свинки, зараженные его кровью, остались здоровы.

Поросенок № 4. То же, что и у № 3: эмульсия мозга оказалась не вирулентной для морских свинок. Мазки органов были свободны от спирохет.

Поросята № 5 и № 6 дали ту же картину.

Выводы

По опытам в Московской области СССР домашняя свинья не восприимчива к заражению штаммами вируса клещевого возвратного тифа (*Sp. sogdianum*), изолированными из *Ornithodoros papillipes* из Ферганы (Узбекистан) и из южной Киргизии. Очевидно, она не может являться резервуаром спирохет клещевого возвратного тифа.

Отдел паразитологии
Всесоюзного института
экспериментальной медицины
им. Горького

Поступило
9 X 1942

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Edward Hindle, A System of Bacteriology, 8, Ch. 6, p. 147—181, Blood Spirochaetes. ² Wanyon, Human Parasitology, p. 1244. Blood Spirochaetes of Man. ³ E. N. Pavlovsky, Parasitological Transactions of the Zool. Museum of the Acad. of Sciences USSR, 11, 1931, p. 23—24. ⁴ Ch. Nicolle et Ch. Anderson, Comptes Rendus Acad. de Sci., 194, p. 333—335 (1932). ⁵ P. Remlinger et J. Bailly, Comptes Rendus de la Soc. de Biol., 102, p. 505—507 (1929). ⁶ P. Remlinger et J. Bailly, Comptes Rendus de la Soc. de Biol., 102, p. 508—509 (1929). ⁷ Ch. Nicolle, Ch. Anderson et J. Laigret, Comptes Rendus Acad. de Sci., 193, p. 1370—71 (1931). ⁸ H. Velu, L. Balozet et G. Zottner, Arch. Inst. Pasteur de Tunis, 20, p. 21 (1931). ⁹ André Sergent, Comptes rendus Soc. de Biol. 121, № 14 (1936). ¹⁰ P. Remlinger et Bailly, Comptes Rendus Soc. de Biol., 103, Nov. 1930 p. 548—550. ¹¹ M. P. Delanoe, Comptes Rendus, 191, p. 1481—84 (1930). ¹² M. P. Delanoe, Comptes Rendus, 193, p. 450—52 (1931). ¹³ P. Delanoe, Arch. Inst. Pasteur de Tunis, 18, p. 133—162 (1929). ¹⁴ P. Delanoe, Arch. Inst. Pasteur de Tunis, v. 18, p. 272 (1929). ¹⁵ Brumpt, Précis de parasitologie (1936).

Исправления статьи Г. И. Теодоровича „Миграция вербенападео ойских фидий Башкирии“
(т. XXXVI, № 9)

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.

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

Наименования журналов	Коллич. №№ 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	12	96	48
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 „АКА-
ДЕМКНИГА“: Казань, Пионерская, 17; Ленинград, просп. Володар-
 ского, 53; Ташкент, Почтовый ящик 90; Пушкинская ул., 17; упол-
 номоченными конторы „АКАДЕМКНИГА“; всеми отделениями
 „Союзпечати“ и всюду на почте.