

# ПРИРОДА

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ

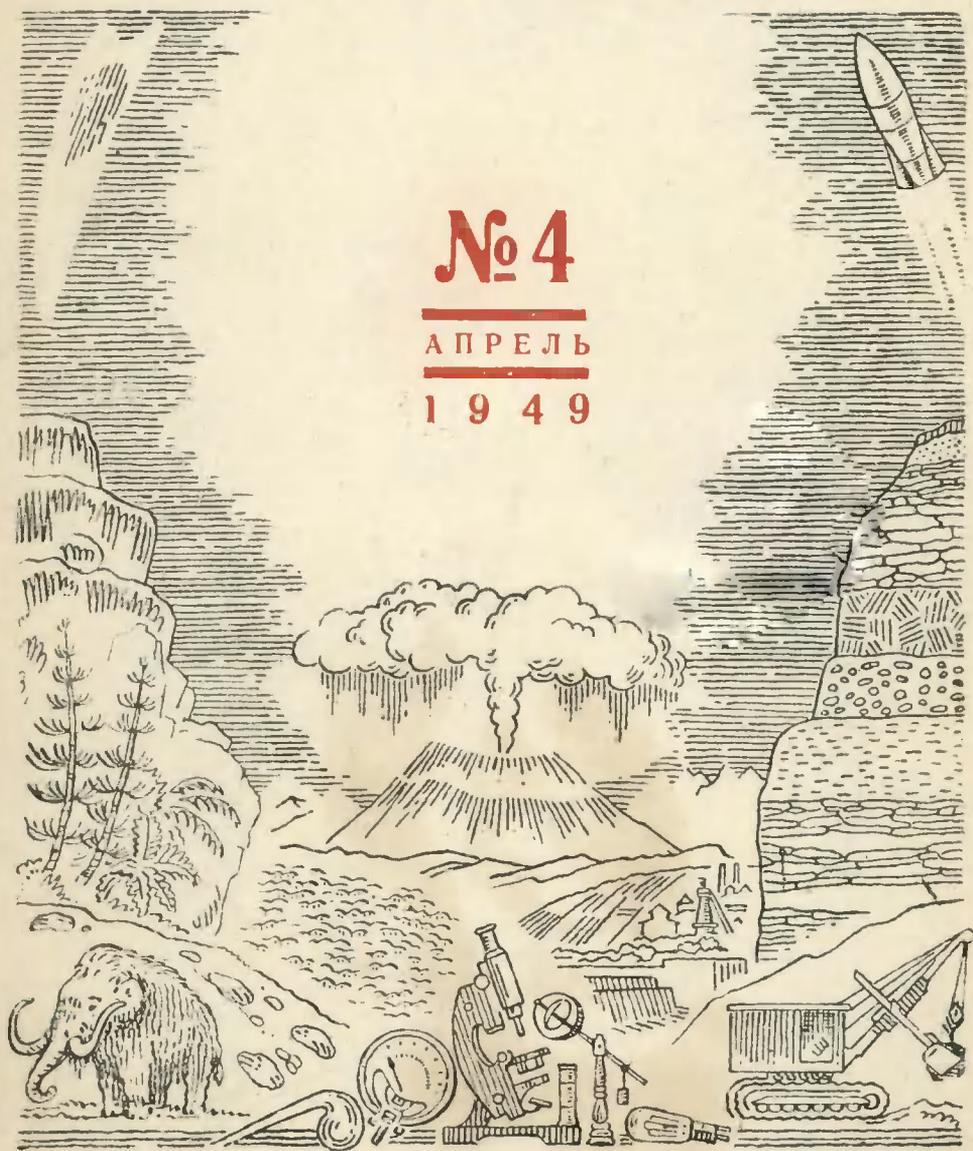
Ж \* У \* Р \* Н \* А \* Л

ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№ 4

АПРЕЛЬ

1949



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

# П Р И Р О Д А

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ  
Ж \* У \* Р \* Н \* А \* Л  
ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№ 4

ГОД ИЗДАНИЯ



ТРИДЦАТЬ ВОСЬМОЙ 1949

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.		Стр.
<i>А. Ф. Гаврилов.</i> Математики учёные-новаторы . . . . .	3	Биохимия. Миксомицеты как источники антибиотиков . .	42
Проф. <i>Н. Н. Калигин.</i> Форма небесного свода . . . . .	7	Физиология. Физические изменения лейкоцитов человека при фагоцитозе . . . . .	42
<i>Г. Д. Лидин</i> и <i>И. Л. Эттингер.</i> Газы угольных месторождений . . . . .	11	Медицина. Одно из достижений советской психиатрии в области патофизиологии психозов. — Пищевая ценность мяса, обогащённого кальцием. — Поведение натрия и хлора при гипертонии . . . . .	43
<i>А. В. Луизов.</i> Объёмное кино Чл.-корр. АН СССР <i>И. В. Тюрин.</i> Значение учения акад. В. Р. Вильямса для почвоведения и земледелия . . . . .	21 30	Ветеринария. Применение фитонцидов в ветеринарии . . .	47
<b>Новости науки</b>		Ботаника. О биологии цветения и плодоношения грецкого ореха в Молдавии . . . . .	48
Геология. Структура дна Атлантического океана. — Использование деформированных оолитов для тектонических построений. . . . .	38	Зоология. О пелагическом периоде жизни у некоторых придонных рыб. — Насекомые над Атлантическим океаном . . . . .	50
Минералогия. Гипсовые замещения по корням кустарников в Каракумах . . . . .	40	Паразитология. Голодание у клещей. — О находке пастбищных клещей в центре города Львова . . . . .	51
География. Остров Суворова. . . . .	41		

## История и философия естествознания

- В. Е. Прудников.* Московское математическое общество и П. Л. Чебышев . . . . . 53
- М. К. Андреев.* О Н. И. Лобачевском как библиотекаре Казанского университета . . . . . 56

### Юбилеи и даты

- В. В. Разумовский.* Член-корреспондент Академии Наук СССР С. Н. Данилов (к 60-летию со дня рождения) . . . . . 59

Проф. *И. И. Шафрановский.* Евграф Степанович Фёдоров — великий русский кристаллограф, минералог, петрограф и геометр (к 30-летию со дня смерти) . . . 61

- Г. И. Головин и С. Л. Эпштейн.* Русские новаторы в телефонии . . . . . 65

### Съезды и конференции

- С. Е. Клейнберг.* Интересная зоологическая конференция 70

### Varia

Где можно достать вьюна для гормональной диагностики беременности. — Новые иностранные

научные журналы и серии. — Оригинальный симбиоз. — Памятник мамонту . . . . . 72

### Критика и библиография

*И. М. Гуль.* Геометрия Лобачевского. *Ю. М. Гайдука.* — Г. Н. Берман. Число и наука о нём. *Ю. М. Гайдука.* — М. Н. Сабашвили. Почвы Грузии. *С. В. Зонна.* — Чарльз Дарвин. Сочинения. Том 7. *Д. В. Лебедева.* — Р. А. Цион. Определитель микробов. Проф. *А. И. Метелкина.* — Справочник о научно-исследовательских учреждениях СССР по сельскому хозяйству. *Д. В. Лебедева.* — Л. А. Зенкевич. Фауна и биологическая продуктивность моря. *Н. И. Тарасова.* — Б. А. Кузнецов. Млекопитающие Казахстана. Акад. *Л. С. Берга.* — Б. А. Рубин и Е. В. Арциховская. Биохимическая характеристика устойчивости растений к микроорганизмам. *Н. А. Красильникова.* — М. М. Голлербах. Жизнь водоёмов. Проф. *В. И. Полянского* . . . . . 77

Председатель редакционной коллегии академик **С. И. Вавилов**

Редактор заслуж. деятель науки РСФСР проф. **В. П. Савич**

Члены редакционной коллегии:

Акад. **А. И. Абрикосов** (отд. медицины), акад. **А. Е. Арбузов**, акад. **В. Г. Хлопин** и член-корр. **С. Н. Данилов** (отд. химии), акад. **С. Н. Бернштейн** (отд. математики), акад. **Л. С. Берг** (отд. географии и зоологии), акад. **С. И. Вавилов** (отд. физики и астрономии), проф. **Д. П. Григорьев** (отд. минералогии), акад. **А. М. Деборин** (отд. истории и философии естествознания), заслуж. деят. науки РСФСР проф. **Н. Н. Калитин** (отд. геофизики), акад. **В. А. Обручев** и проф. **С. В. Обручев** (отд. геологии), акад. **Л. А. Орбели** (отд. физиологии), акад. **Е. Н. Павловский** (отд. зоологии и паразитологии), акад. **В. Н. Сукачев** и заслуж. деят. науки РСФСР проф. **В. П. Савич** (отд. ботаники), акад. **А. М. Терпигорев** и член-корр. **М. А. Шатален** (отд. техники), проф. **М. С. Эйгенсон** (отд. астрономии).

# МАТЕМАТИКИ УЧЁНЫЕ-НОВАТОРЫ

В прошлом 1948 г. Сталинских премий удостоились три математика: акад. Владимир Иванович Смирнов, чл.-корр. Акад. Наук СССР Геннадий Михайлович Голузин и чл.-корр. Акад. Наук СССР Николай Григорьевич Чеботарёв.

Настоящей статьёй мы ставим себе целью познакомить широкие круги читателей с премированными работами этих учёных, а также с их основными научными достижениями в области математики.

Математика своими идеями, теоремами, методами и вычислительными приёмами соприкасается с разнообразными областями знания и практической деятельностью. Поэтому основные задачи, которые ставят себе выдающиеся математики нашей страны, а также основные методы, с успехом ими применяемые, заслуживают быть освещёнными на страницах нашего журнала.

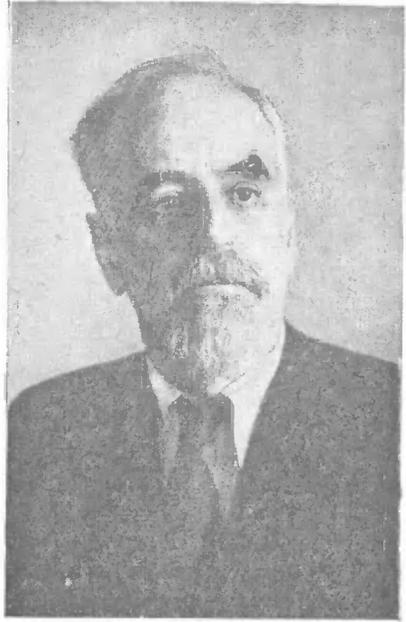
Из названных нами трёх учёных наибольшей известностью в широких кругах пользуется акад. **В. И. Смирнов**, профессор Ленинградского Государственного ордена Ленина университета, награждённый Сталинской премией второй степени за пятитомный труд — «Курс высшей математики».

Первый том этого труда содержит: понятие о классификации величин и функциональной зависимости, начала дифференциального исчисления с приложениями к геометрии, начала интегрального исчисления, теорию рядов, включая степенные ряды с приложениями к приближённым вычислениям, наконец, элементы теории комплексных чисел и высшей алгебры с приложениями к решению алгебраических уравнений и интегрированию функций.

Второй том состоит из разделов: интегрирование дифференциальных уравнений, определённые и криволинейные интегралы, основы векторного анализа с приложениями к дифференциальной геометрии и теории поля, ряд Фурье и начала дифференциальных уравнений математической физики (струна, телеграфное уравнение, колебания мембраны, распространение тепла, уравнение Лапласа и задача Дирихле).

Третий том содержит: современные основы высшей алгебры (определители,

линейные преобразования и квадратичные формы, основы теории групп), основы теории функций комплексного переменного и конформных отображений, начала теории функций матриц,



Акад. В. И. СМОРНОВ.

аналитическую теорию дифференциальных уравнений и специальных функций, определяемых дифференциальными уравнениями, наконец, теорию эллиптических интегралов и функций.

Четвёртый том включает в себя: вариационное исчисление, интегральные уравнения, теорию предельных задач, описываемых дифференциальными уравнениями обыкновенными и в частных производных второго порядка, наконец, общую теорию уравнений в частных производных первого и высших порядков.

Пятый том посвящён вопросам новейшей теории функции вещественного переменного, уже применяемым в некоторых задачах математической физики. Сюда вошли интеграл Стильтеса, функции множеств и интеграл Лебега, пространства Хильберта и начала функционального анализа.

Даже такой краткий перечень разделов математики, изложенных в пятитомном труде — «Курс высшей математики», свидетельствует о необычно

венном богатстве содержания этого курса, которому в настоящее время нет равного в мировой литературе. Этот курс положен в основу занятий аспирантов математиков, специализирующихся на прикладной математике. Однако и читатель, интересующийся приложением математики к астрономии, физике, инженерному делу, найдёт всё это в курсе В. И. Смирнова, который содержит, в виде примеров для упражнения и иллюстраций к постановке задач, множество физических и технических примеров. Так, в дифференциальных уравнениях даны: изгиб балки, теория колебаний точки, струны, мембраны вращающегося вала, электрических колебаний вдоль провода, линий тока жидкости, распространения звука, тепла. Конформные отображения иллюстрируются задачами о давлении потока на обтекаемое тело, о плоской задаче электростатики, дифракции плоской волны, отражении упругих волн. В теории шаровых функций мы находим параграфы о потенциалах, об электроне в центральном поле.

Бесселевы функции прилагаются к теории волнового уравнения в цилиндрических координатах, эллиптические функции прилагаются к теории маятника. Очень богаты физическими иллюстрациями главы, посвящённые вариационному исчислению, интегральным уравнениям, уравнениям математической физики.

Даже отвлечённейшие главы, посвящённые современной теории функций вещественного переменного, носят на себе если не в оглавлении, то в выборе материала и в характере изложения, печать прикладной математики. Надо быть, действительно, превосходным математиком, чтобы соединить безукоризненную строгость, образцовую ясность и математическую цельность изложения со столь отчетливо проведённой естественно-научной направленностью.

Следует отметить также, что автор нашёл способ включить в свой труд изложение некоторых современных работ преимущественно советских математиков: акад. С. А. Соболева, акад. А. Н. Колмогорова, проф. Ахизера и др.

Таков краткий отчёт о пятитомном сочинении В. И. Смирнова, за которое

он удостоен Сталинской премии. Составление такого курса было бы, конечно, невозможно, если бы автор его не был сам крупным исследователем. Воспитанник славной петербургской школы Чебышева—Ляпунова—Стеклова, выросший на традициях ясной постановки конкретных задач и на выработке оригинальных математических методов при их решении, В. И. Смирнов посвятил свои молодые годы изучению теории функций комплексного переменного и её применению к интегрированию дифференциальных уравнений.

В расцвете своей творческой деятельности В. И. Смирнов с успехом применяет теорию функций комплексного переменного к конкретным задачам математической сейсмологии. Прекрасный организатор, он ставит математические задачи сейсмологии и руководит их разрешением. Его школа дала ряд блестящих математиков (упомянем акад. С. Л. Соболева). Превосходный преподаватель и руководитель аспирантов, В. И. Смирнов является основателем ленинградской школы теории функций комплексного переменного. Призванный в Академию Наук СССР, В. И. Смирнов смог передать непосредственное руководство кафедрой теории функций комплексного переменного своему ученику Геннадию Михайловичу Голузину.

\*

**Г. М. Голузин** удостоен Сталинской премии второй степени за работы: «Метод вариаций в конформном отображении» и «О теоремах искажения и коэффициентах однолистных функций» («Математический сборник», за 1946—1947 гг.).

Эти труды являются развитием многочисленных работ автора, опубликованных им за последние 10 лет. Если не считать нескольких работ (напечатанных в начале 30-х годов), посвящённых уравнениям математической физики (задача Дирихле, уравнение Лапласа), все остальные работы Г. М. Голузина посвящены решению разных сложных конкретных (в математическом смысле) задач конформных отображений. В чём же идея теории конформных отображений? Представим себе

две комплексные переменные  $z$  и  $\zeta$  и две соответствующие им плоскости комплексного переменного; между переменными, а значит, и точками их плоскостей, установим зависимость  $\zeta = f(z)$ . Если теперь чертить линии на плоскости  $z$ , им будут соответствовать линии же на плоскости  $\zeta$ , углам между линиями на плоскости  $z$  отвечают некоторые углы на плоскости  $\zeta$ . Можно указать условия, которым должна удовлетворять функция  $f(z)$ , связывающая наши две плоскости, при которых соответствующие углы на этих плоскостях равны между собой, а бесконечно малые отрезки на сторонах углов пропорциональны.

В этом случае, бесконечно малые треугольники, начерченные на этих плоскостях и соответствующие друг другу, подобны — конформны. Отсюда и название соответствия. Задача построения конформных соответствий представляет не только аналитический или геометрический интерес, но и физический: одно из важнейших уравнений математической физики, с помощью которого решаются многие задачи гидродинамики и аэродинамики, теории упругости, электростатики, — основное уравнение теории потенциала — во многих случаях прекрасно решается применением конформных отображений, специально для каждой задачи построенных.

Несмотря на то, что за последнее время теория конформных отображений разрабатывается усиленно, однако практика их приложений к задачам математической физики подвинута ещё недостаточно.

Г. М. Голузин избрал своей специальностью изучение некоторых — многих — классов функций, которые представляют интерес с точки зрения конформных отображений, притом с особой количественной точки зрения. В своих многочисленных работах он определяет, точно или с помощью неравенств, коэффициенты рядов, в которые разлагаются эти функции, абсолютные величины логарифмов, производных, относительных приращений этих функций. Эти исследования крайне трудны. Одновременно они очень интересны и важны как по результатам, так и по методам — оригинальным



Г. М. ГОЛУЗИН.  
Проф. Ленингр. Гос. Университета

и изящным. В работах, удостоенных Сталинской премии, автор применяет оригинальный вариационный метод, сближающий эти задачи с экстремальными задачами вариационного исчисления.

\*

**Николай Григорьевич Чеботарев**, безвременно скончавшийся в 1947 г., посмертно награждён Сталинской премией первой степени за работу «Проблемы резольвент». Первые результаты, которые были опубликованы Н. Г. Чеботарёвым по теории резольвент ещё в начале 30-х годов, сразу поставили его в число сильнейших алгебраистов мира.

Алгебраические уравнения проще всех остальных типов уравнений и, по самому существу своему, легче других типов уравнений поддаются решению, т. е. вычислению корней и исследованию последних. Ещё в начале прошлого столетия было доказано, что всякое алгебраическое уравнение  $n$ -ой степени имеет  $n$  корней — вещественных и комплексных; установлен ряд свойств этих корней. Что касается техники вычисления корней, то здесь получены резуль-



**Н. Г. ЧЕБОТАРЁВ.**

Чл.-корр. Акад. Наук СССР

таты менее общие: алгебраические уравнения должны быть разделены на две группы — до четвёртой степени включительно и выше четвёртой степени. Уравнения четырёх низших степеней решаются в радикалах, т. е. существуют формулы, которые при помощи алгебраических действий (сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень и извлечение корня) дают выражения всех корней уравнения через его коэффициенты. Уравнения же степени пятой и выше лишь в частных случаях решаются в радикалах, т. е. невозможно вывести общую формулу зависимости корней этих уравнений от коэффициентов. Доказательство этого отрицательно формулированного положения досталось науке крайне трудно и оказалось возможно лишь в первой половине прошлого столетия благодаря трудам двух молодых, гениальных, к сожалению, очень рано погибших математиков: Абеля и Галуа. Идеи этих последних, и особенно Галуа, определили собой основное направление в деятельности алгебраистов последнего столетия. Об-

щее решение и исследование алгебраических уравнений высших степеней пришлось строить косвенными методами.

Основную роль в подобных исследованиях играет так называемая «резольвента Галуа», под которой разумеется алгебраическое уравнение, все корни которого рационально выражаются через корни данного уравнения, причём, обратно, все корни данного уравнения рационально выражаются через корни резольвенты. Задача общего решения алгебраического уравнения может быть сведена к задаче построения цепи простейших вспомогательных уравнений, к которой может быть сведено решение данного уравнения. Очень важно определение числа параметров, от которых зависят коэффициенты этих вспомогательных уравнений.

Сильнейшие математики конца прошлого и первой половины текущего столетия занимались этой проблемой. Такие могучие умы, как Клейн и Хильберт, смогли получить в ней только частные результаты. Хильберт включил эту задачу в число 23 труднейших задач, которые он предложил математикам мира на Парижском всемирном конгрессе математиков. Она была решена русским учёным Н. Г. Чеботарёвым в начале 30-х годов. Незадолго до смерти, Н. Г. получил дальнейшее развитие своих прежних результатов в теории резольвент, указав в общем случае границу, ниже которой не должно быть число параметров резольвенты. Таков, без сомнения, далеко не полный обзор результатов, достигнутых Н. Г. Чеботарёвым в трудной теории резольвент, результатов, которые ещё в начале 30-х годов создали их автору славу одного из сильнейших алгебраистов мира.

Академия Наук СССР, членом-корреспондентом которой состоял Н. Г. Чеботарёв, готовит издание полного собрания его сочинений (куда войдёт более 60 работ). Это будет способствовать популяризации прекрасных методов Н. Г. Чеботарёва в более широких кругах математиков и дальнейшему развитию блестящих и глубоких идей этого исключительно одарённого математика.

*А. Ф. Гаврилов.*

# ФОРМА НЕБЕСНОГО СВОДА

Проф. Н. Н. КАЛИТИН

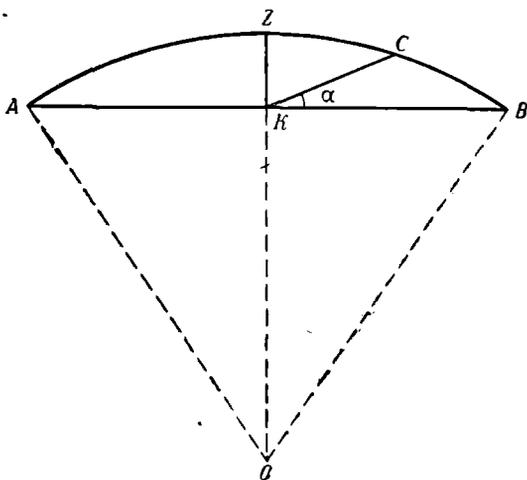
Если выйти на открытое место с горизонтом, открытым во все стороны, и присмотреться к небесному своду, то можно без труда заметить, что небесный свод виден нам не в форме полусферы (полушария), как можно было бы ожидать, а приплюснутым в вертикальном направлении. Величина этой приплюснутости, как показывают наблюдения, бывает различной в зависимости от состояния неба и условий погоды.

Так как величина приплюснутости связана с погодой, то её наблюдение имеет и практическое значение. Она может быть наблюдаема только в том случае, если мы одновременно будем рассматривать весь небесный свод, если же фиксировать зрение на небольшом участке небесного свода, то он нам всегда будет казаться расположенным перпендикулярно направлению луча зрения. Поэтому часть небосвода в зените кажется нам расположенной горизонтально, а части вблизи горизонта кажутся расположенными по горизонту в вертикальном направлении. Приплюснутость небесного свода наблюдается как при безоблачном небе, так и при облачном, а также в тумане как днём, так и ночью.

В первом приближении можно считать, что форма небесного свода имеет вид шарового сегмента с центром его, расположенным под земной поверхностью. Это показано на фиг. 1, представляющей разрез небесного свода вертикальной плоскостью, проходящей через зенит места наблюдения. Здесь  $AB$  — горизонт,  $AZB$  — небесный свод,  $O$  — центр шара,  $K$  — глаз наблюдателя.

Степень приплюснутости небесного свода измеряется следующим образом: наблюдатель «на глаз» определяет на небесном своде положение точки  $C$ , которая, как ему кажется, расположена на середине дуги  $ZB$ ; угол  $\alpha$ , выраженный в градусах, и будет служить мерой сплюснутости. Наблюдения по-

казывают, что этот угол никогда (исключая одного случая, о чём будет сказано особо) не бывает равен  $45^\circ$ , а имеет величину, в среднем, около  $22^\circ$ . Сказанное хорошо видно на фиг. 2, где, аналогично предыдущему, —  $AB$  — горизонт,  $AZ'B$ , так сказать, «теоретическая» форма небесного свода,  $AZB$  — наблюдаемая форма,  $C'$  — точка, делящая пополам дугу  $Z'B$ ,  $C$  — точка,



Фиг. 1. Форма небесного свода.

деляющая пополам дугу  $ZB$ , угол  $C'KB$  равен  $45^\circ$ , угол  $CKB$ , равный  $\alpha$ , даёт величину сплюснутости. Обыкновенно при наблюдениях угол  $\alpha$  измеряется каким-нибудь простым угломерным приспособлением.

Сплюснутость, кроме угла  $\alpha$ , может также измеряться отношением  $KB : KZ$ . Ясно, что приплюснутость небесного свода кажется нам тем больше, чем меньше угол  $\alpha$ . С другой стороны, чем меньше угол  $\alpha$ , тем больше отношение  $KB : KZ$ . Это видно из табл. 1, в которой дано соотношение между углом  $\alpha$  и отношением  $KB : KZ$ .

Нам кажется, что точка, лежащая у горизонта, в три-четыре раза отстоит дальше от наблюдателя, чем точка, находящаяся в зените. Измерив во время наблюдения каким-нибудь способом

ТАБЛИЦА 1

Соотношение между углом  $\alpha$  и приплюснутостью небесного свода

$\alpha$	18°	20°	22°	24°	26°	28°	30°	32°
$KB: KZ$	4.5	4.0	3.6	3.2	2.9	2.6	2.4	2.1

угол  $\alpha$ , по табл. 1 мы можем судить о приплюснутости небесного свода.

Каково соотношение между действительной высотой какой-нибудь точки на небесном своде и кажущейся (наблюденной) видно из табл. 2.

ТАБЛИЦА 2

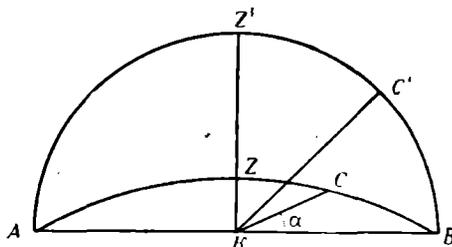
Действительные и кажущиеся высоты отдельных точек небесного свода.

Действительные высоты	Кажущиеся высоты		
	дневное небо	ночное звездное небо	ночное небо при луне
5°	13°	10°	11°
10	25	18	21
15	34	26	30
20	42	33	37
25	49	39	44
30	55	45	50
35	60	50	55
45	67	60	64
55	74	68	71
65	79	74	77
75	84	81	82
85	88	87	88

Из табл. 2 можно сделать ряд очень ценных и важных в практическом отношении выводов. Прежде всего, из сравнения величин кажущихся и действительных высот видно, что при наблюдении каких-нибудь объектов на небесном своде мы неизменно преувеличиваем наблюденную высоту. Так, например, при действительной высоте 5° в дневных условиях мы высоту оцениваем в 13°; ночью при звездном небе и отсутствии луны — 10°; ночью при лунном свете — 11°. Для действительной высоты 30° днём имеем высоту 55°; ночью без луны — 45°;

ночью при луне — 50°. Благодаря этому в средних широтах в полдень солнце нам кажется находящимся почти в зените, тогда как его действительная высота около 60°.

Наблюдая высоты полярных сияний, падающих звёзд, пролетевшего метеорита, мы их всегда переоцени-



Фиг. 2. Приплюснутость небесного свода и ее измерение.

ваем. Если облака расположены преимущественно у горизонта, то, оценивая их количество по десятибалльной системе, мы даём облачность большей, чем она имеется на самом деле. Из табл. 2 также видно, что превышение кажущейся высоты над действительной неодинаково для разных высот. Это особенно наглядно показано в табл. 3, в которой дано для дневного неба кажущееся превышение высот по сравнению с действительными высотами, причём это превышение в третьем разделе таблицы дано в абсолютных величинах, а в четвёртом — в процентах.

Наибольшее абсолютное превышение соответствует высоте 30° и равняется 25°. В процентном же выражении превышение непрерывно уменьшается от горизонта к зениту (в зените 0°), причём для 5° действительной высоты оно равно 166%.

Знание превышения высот очень полезно для путешественников, туристов, моряков (при плавании в прибрежной полосе), так как иначе можно

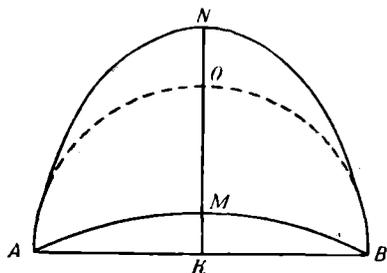
ТАБЛИЦА 3

Превышение наблюдаемых высот над действительными для дневного неба

1. Действительная высота	5°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	85°
2. Наблюдаемая высота . .	13°	25°	42°	55°	64°	71°	76°	81°	86°	88°
3. Абсолютное превышение	8°	15°	22°	25°	24°	21°	16°	11°	6°	3°
4. Превышение в процентах	166	147	111	82	59	41	27	16	7	2

впасть в большие ошибки при глазомерной оценке высот. Так, например, горная цепь на горизонте, высотой в  $5^\circ$ , будет казаться высотой в  $13^\circ$ , угловые размеры солнца у горизонта, определяемые наблюдателем на-глаз, будут казаться преувеличенными в 2.7 раза, а луны в 2.2 раза. Диаметр солнца при заходе будет нам казаться в 5.5 раза больше, чем таковой же на высоте солнца в  $65^\circ$ ; диаметр луны в таких же условиях будет казаться больше в 4 раза. Благодаря этому же явлению, при наблюдении галосов, круги около солнца и луны в  $22^\circ$  и  $46^\circ$  кажутся нам приплюснутыми в вертикальном направлении и, следовательно, имеющими вид эллипса.

Чем же объясняется явление приплюснутости небесного свода? Основная причина заключается в том, что если человек стоит и голова его находится в нормальном положении, т. е. не откинута назад, то при взгляде вверх предметы нам кажутся укороченными по сравнению с теми же предметами, расположенными в горизонтальном направлении. Так, поваленное дерево нам всегда кажется длиннее



Фиг. 3. Форма небесного свода при хорошей и плохой прозрачности воздуха по горизонту.

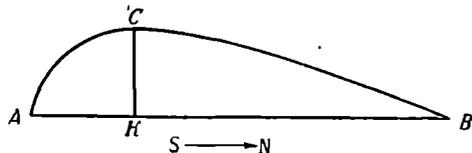
растущего. По горизонтальному направлению действует воздушная перспектива (дымка), вследствие которой предметы, подёрнутые дымкой, кажутся менее освещёнными и поэтому более отдалёнными, по направлению вверх воздух более прозрачен.

Кроме того, при взгляде вверх глаз не видит никаких предметов, тогда как в горизонтальном направлении их имеется всегда достаточное количество, часто удалённых на значительное расстояние, — это даёт впечатление удалённости горизонта и создаёт предста-

вление о приплюснутости небесного свода. Доказывается это тем, что если при наблюдении формы небесного свода глаз наблюдателя поместить на уровне поверхности земли (наблюдатель стоит в яме) так, чтобы не было видно удалённых предметов, то небесный свод будет нам виден как правильная полусфера, т. е. приплюснутость исчезнет.

При ясном горизонте и низких облаках небо кажется особенно сильно сплюснутым. Наоборот, если кругом по горизонту будет туман, а в зените его нет, то, как показывают наблюдения, в этом случае небесный свод не только теряет свою сплюснутость, но кажется цилиндрическим с вертикально расположенной осью цилиндра. Схематически это показано на фиг. 3, где  $AOB$  — теоретический небосвод,  $AMB$  — вид небосвода при хорошей прозрачности воздуха по горизонту,  $ANB$  — вид небосвода при тумане по горизонту и ясном небе в зените.

Наконец, если в одной части горизонта прозрачность воздуха плохая (туман), а в противоположной хорошая, то небесный свод в первом направлении будет вытянут кверху, а во втором — в горизонтальном направлении, т. е. небесный свод примет неправильную форму, как это показано, например, на фиг. 4 при плохой види-



Фиг. 4. Несимметричная форма небесного свода.

мости на юг (S) и хорошей на север (N). Если на небесном своде имеются облака, то степень их освещённости играет заметную роль в форме небесного свода. Измеряя изо дня в день угловую высоту точки на небесном своде, которая, как нам кажется, делит пополам дугу между зенитом и горизонтом, т. е. угол  $\alpha$ , мы найдём, что величина угла  $\alpha$ , в зависимости от условий погоды, может меняться в пределе от  $18$  до  $38^\circ$ .

Наблюдения, проводимые систематически, показывают также, что вели-

чина угла  $\alpha$  меняется в течение года. Так, если сгруппировать наблюдения по сезонам, то получается табл. 4. Наибольшая сплюснутость, т. е. наименьший угол  $\alpha$ , наблюдается весной, наименьшая сплюснутость — осенью.

ТАБЛИЦА 4

Сплюснутость небесного свода по сезонам

Время года	Зима	Весна	Лето	Осень
Угол $\alpha$ . .	20.7°	20.4°	21.5°	22.0°

Чем больше облачность, тем сплюснутость больше, как это видно из табл. 5.

ТАБЛИЦА 5

Сплюснутость небесного свода и облачность

Облачность в баллах	0	1.6	7.3	10
Угол $\alpha$ . .	22.5°	21.8°	21.1°	20.6°

Из приведённых данных видно, что систематическое увеличение облачности

сопровождается систематическим же увеличением сплюснутости.

Наблюдения, произведённые, правда, в небольшом количестве, показали, что перед выпадением дождя сплюснутость повышается. Таким образом, имеется связь угла  $\alpha$  с изменением погоды.

Наблюдений над сплюснутостью, особенно систематических, произведено очень мало, и исследования в этом направлении очень желательны. Весьма возможно, что наблюдения над сплюснутостью небесного свода могут служить одним из местных признаков изменения видимости удалённых предметов. Так, увеличение сплюснутости будет указывать на улучшение видимости, и наоборот.

## Литература

1. П. И. Броунов. Атмосферная оптика. 1924. — 2. Н. Н. Калитин. Оптические явления в атмосфере. Библиотека гидрометнаблюдателя. 1948. — 3. Н. Н. Матусевич. О форме небесного свода. Журн. геофизики, т. IV, вып. 2, 1934. — 4. В. В. Шулейкин. К вопросу о видимой форме небесного свода. Тр. Морск. научн. инст., т. IV, вып. 2, 1929.



# ГАЗЫ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Г. Д. ЛИДИН и И. Л. ЭТТИНГЕР

## § 1. Природа газов и их залегание в угленосных отложениях

Химический состав газов, выделяющихся из угольных пластов в наших шахтах (Донецкий бассейн), впервые был определен Д. И. Менделеевым в 1888 г. на шахте «Капитальная» (Макеевка) на глубине 100 м от дневной поверхности. Так как пробы отбирались не из трещин в угольном пласте, а на некотором расстоянии от них, то собранный газ фактически являлся смесью газа, содержащегося в угле, с рудничным воздухом. На это указывает низкое содержание в пробах метана (20%) и уголекислоты (3%).

Анализы газа, выделяющегося из донецкого угля, сделанные весьма тщательно, относятся к 1900—1904 гг. Работы эти были проведены горными инженерами Л. В. Кулибиным и А. П. Фрезе и показали наличие в угольных газах до 99.9%  $\text{CH}_4$  (метана).

Первые детальные исследования по газопроявлениям на шахтах Донецкого бассейна принадлежат А. А. Скочинскому и П. И. Подкопаеву (1900—1910 гг.). Эти исследования подтвердили тот факт, что основным компонентом природных газов, выделяющихся из угля, является метан.

В 1910 г. была организована Макеевская спасательная станция (ныне Макеевский институт по безопасности труда в горной промышленности), где было предпринято систематическое изучение газовой выделенности в шахтах Донецкого бассейна. Полные исследования состава газов и распределения его в угольных пластах, проведенные в стенах Макеевской станции, принадлежат П. И. Черницыну и Л. Н. Быкову.

В настоящее время проводится систематическое исследование состава рудничной атмосферы и газовой выделенности из пластов. Эта колоссальная по масштабам и значению работа проводится сотнями горноспасательных станций во всех угольных бассейнах Советского Союза. Каков же по современным данным состав природных газов угольных бассейнов Союза?

Основными компонентами газов, выделяющихся из угольного массива,

являются метан, азот и уголекислый газ. Кроме того, как постоянная примесь имеются в небольшом количестве благородные газы. Иногда присутствуют еще тяжелые углеводороды, водород и сероводород.

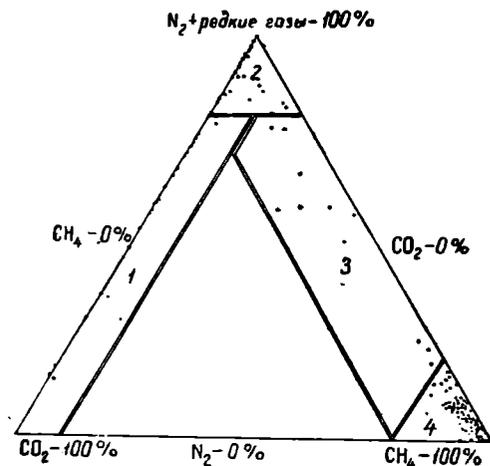
В газоносных районах состав природного газа меняется в зависимости от глубины залегания угольного пласта, содержащего этот газ. Так, например, каменноугольные пласты, расположенные вблизи дневной поверхности, практически не содержат метана. По мере углубления (100—200 м) метан появляется в составе рудничной атмосферы. На больших глубинах (400—500 м) природный газ практически состоит из чистого метана с незначительным количеством примесей. В противоположность метану уголекислота выделяется в наибольших количествах из угольных пластов, расположенных вблизи поверхности. Газ из этих пластов содержит от 20 до 90%  $\text{CO}_2$ , а иногда и целиком состоит из уголекислоты. С глубиной содержание  $\text{CO}_2$  в газе угля падает, и на больших глубинах концентрация достигает всего десятых долей процента.

Своеобразно изменяется содержание в газах азота. Если в составе газов угольных пластов, залегающих на небольших глубинах, содержится 20—50% азота, то на глубине 200—300 м содержание азота увеличивается (иногда до 98%). По мере дальнейшего углубления содержание азота падает за счет увеличения содержания метана. На глубинах свыше 500 м концентрация азота снижается до ничтожных величин.

Содержание благородных газов колеблется от следов до 1%. Благородные газы являются спутниками азота в тех случаях, когда азот имеет воздушное происхождение. В очень незначительных концентрациях в рудничном газе содержатся водород и тяжелые углеводороды чаще всего в тех газах, где преобладает метан. В исключительных случаях содержание водорода поднимается до 20%. Скопления сероводорода в угольных пластах имеют гнездовый местный характер.

В рудничном воздухе обнаружено содержание до 0.012% сероводорода.

Что касается кислорода, то в газах, выделяющихся из угольного массива, он содержится не может, так как в порах угля идёт непрерывное окисление угольного вещества вплоть до полного израсходования кислорода, содержащегося в газовой фазе. Наличие в некоторых случаях в составе рудничных газов окиси углерода указывает на происходящие процессы



Фиг. 1. Тройная диаграмма химического состава природных газов угольных пластов Донецкого бассейна.

окисления, связанные с проникновением в пласт кислорода.

Интересный результат получается, если нанести химические составы газов угольных пластов на диаграмму (фиг. 1), построенную по способу Гиббса. На этой диаграмме каждая вершина треугольника отвечает 100% того или иного компонента, а состав газа, соответствующий точке внутри диаграммы, определяется высотами перпендикуляров, опущенных из этой точки на стороны треугольника.

На диаграмме видно, что все газы можно подразделить на четыре группы: азотно-углекислые (1), азотные (2), азотно-метановые (3) и метановые (4).

На треугольнике имеется большое белое пятно. Газов, по составу подходящих к точкам, расположенным внутри этого белого пятна, в природе не встречается. Также не бывает в природе углекислотно-метановых газов. Это сразу указывает на то, что в руд-

ничном газе углекислота и метан разного происхождения.

Такое подразделение газов по химическому составу согласуется с их генетическими группировками, так как основные массы газов имеют различный генезис. Углекислый газ образуется в основном под влиянием биохимических процессов, протекающих в верхних покровах биосферы, т. е. тех слоёв земной оболочки, в которых наблюдается жизнь. Другой путь образования углекислого газа — это окисление угля кислородом, растворённым в подземных водах. Азот в смеси с тяжёлыми благородными газами имеет воздушное происхождение. На это указывает постоянно соотношение между этими компонентами, причём это соотношение совпадает с таковым для воздуха. Метан встречается в весьма больших количествах в угольных пластах; объёмы метана в сотни и более раз превосходят объёмы прочих газов. Этот газ является продуктом метаморфизма органического вещества.

Исходя из происхождения газов, последние можно подразделить на газы воздушно-химические, воздушные, воздушно-метаморфические и метаморфические, причём, конечно, в каждой газовой смеси возможна примесь газа иного генезиса.

Описанные представления о распределении газов в зависимости от их происхождения подтверждаются закономерностями, связующими состав газов с глубиной угольных пластов.

Эти закономерности изображены на графике (фиг. 2). Гелий, встречаемый в несколько повышенных количествах в газах свободной фазы, имеет радиоактивное происхождение.

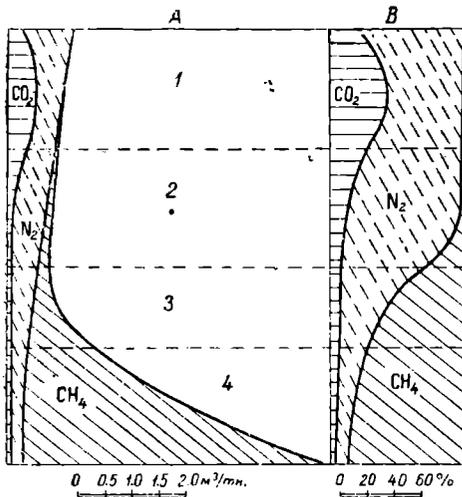
Перейдём к вопросу о количествах газов, которые могут содержаться в угольных пластах и породе.

Под газоносностью мы будем понимать то количество газа, которое заключено в весовой (тонна) или объёмной (кубометр) единице угля или породы. При этом предполагается, что уголь или порода находятся в земной толще и не затронуты горными работами.

Газоёмкостью будет называться то количество газа, которое может быть поглощено единицей угля

или породы при определённых заданных условиях. Газоёмкость определяется при помощи лабораторных исследований. Если бы могли в лаборатории полностью осуществить все условия, реально существующие в природе, то газоёмкость совпала бы с газоносностью.

Следующие основные физико-химические факторы влияют на величину газоёмкости: 1) пористость угля или породы, 2) сорбционная способность по отношению к исследуемым газам,



Фиг. 2. Общие закономерности в изменении газов угольных пластов с глубиной.

А — состав газов в кубических метрах на 1 т угля; В — состав газов в объёмных процентах; 1 — зона азотно-углекислых газов воздушно-химического генезиса; 2 — зона азотных газов воздушного генезиса; 3 — зона азотно-метановых газов воздушно-метаморфического генезиса; 4 — зона метановых газов метаморфического генезиса.

3) химический состав газа, 4) влажность угля или породы, 5) температура и 6) газовое давление.

Совершенно очевидно влияние пористости. Чем больше величина свободного пространства, в которое может вместиться газ, тем больше газоёмкость. В Донецком бассейне пористость пород колеблется в пределах от 6.7% (песчаники) до 8% (углистые сланцы) от общего объёма. Пористость углей значительно выше (15—25%).

Под сорбцией, как известно, понимается явление конденсации молекул (в нашем случае газа) на поверхности раздела двух фаз (например газ —

твёрдое тело) без образования типичных химических соединений. Так как величина поверхностной энергии сорбента (угля или породы) зависит прежде всего от фактора ёмкости, т. е. величины поверхности, то ясно, что у углей с сильно развитой поверхностью сорбционная способность будет значительно выше, чем у пород. Если каменная соль сорбирует при 0° и атмосферном давлении только 0.0012 мл метана на 1 г, то донецкие антрациты поглощают уже 6.5 мл/г, бельгийские антрациты 7.7 мл/г, а специально активированный уголь 16.2 мл/г. Тут нужно подчеркнуть, что сорбированное количество газа и газоёмкость не одно и то же, так как величина газоёмкости является суммой сорбированного количества газа и газа, заключающегося в свободной фазе.

Состав газа влияет на величину газоёмкости благодаря тому, что сорбционная способность для одного и того же угля неодинакова для различных газов. Хорошим примером для иллюстрации этого может служить сорбция кузнецкими углями (данные авторов) при 0° и атмосферном давлении углекислоты (в среднем 18.1 мл газа на 1 г угля), метана (4.4 мл на 1 г) и азота (1.3 мл на 1 г). Водород сорбируется в ничтожных количествах, а гелий не сорбируется практически совсем.

Влияние влажности поглотителя на газоёмкость также чрезвычайно велико. Для пород, у которых сорбционная способность очень мала, газоёмкость резко падает для влажных образцов, за счёт того, что часть пор занята водой. Для угля влияние влажности ещё более усиливается, так как поверхностные силы, определяющие сорбцию, насыщаются молекулами воды. По данным Грехема, абсолютно сухой уголь (английский) сорбирует 2.75 мл метана на 1 г угля, уголь с влажностью 8.7% сорбирует 0.619 мл, а уголь с влажностью 18.4% сорбирует только 0.396 мл.

Поскольку газоёмкость пород определяется в основном количеством газа, заключённого в порах и находящегося в свободном состоянии, то изменение газоёмкости пород в зависимости от температуры и давления подчиняется

обычным газовым законам. Для угля, с его большой сорбционной способностью, малые изменения температуры и давления дают резкие изменения газоёмкости. Повышение температуры угля от 0 до 40° понижает его газоёмкость по отношению к метану в 2 раза.

Увеличение давления действует в противоположном направлении. Если увеличить давление от 1 до 100 атмосфер, то газоёмкость угля по метану увеличивается в 10 раз. Дальше с повышением давления происходит замедление роста газоёмкости. Например, при 200 атмосферах газоёмкость больше, чем при 1 атмосфере, в 13 раз.

В результате больших экспериментальных работ, проведённых в разных странах, была изучена газоёмкость углей и пород. Это даёт возможность делать предварительные расчёты по газоносности по мере углубления. По Г. Д. Лидину, величины газоносности в кубометрах на тонну по метану таковы:

Глубина от поверхности (м)	Уголь	Порода
100	13.1	0.27
300	18.2	0.87
500	20.9	1.44
1000	26.8	2.71

Несмотря на то, что газоносность пород значительно меньше газоносности угля, абсолютное количество газа в породах значительно больше, чем в угольных пластах. Это объясняется, во-первых, тем, что величина толщи пород значительно превосходит величину толщи угля (для Донецкого бассейна соотношение между ними равно 99 : 1), а, во-вторых, тем, что газоносность угля с глубиной залегания пластов нарастает в меньшей степени, чем газоносность пород. На глубине 100 м 75% всего метана, содержащегося в угленосном отложении, находятся в породах, а 25% в угле. На глубине 1000 м уже 92% газа приходится на долю пород. Эти расчёты подчёркивают тот важный факт, что при разработке угольных пластов газ может выделяться не только из пластов угля, но и из вмещающих их пород.

## § 2. Газопроявления в шахтах

В процессе горных работ, имеющих целью добычу угля, происходит выделение газа, причём основная масса его выделяется из стенок обнажённого угольного пласта. В горных выработках создаётся определённая газообильность.

Под газообильностью понимают количество газа, выделившееся в шахте или в другой горной выработке за единицу времени (сутки). Количество газа рассчитывается на тонну угля, добытого за те же сутки в этой выработке.

Но не нужно думать, что газовыделение идёт только из поверхности угольного пласта. Проведение горных работ вызывает образование пустот в толще земной коры. Налегавшие на угольный пласт горные породы опускаются. Благодаря развивающемуся при этом горному давлению происходит растрескивание угля и вмещающих пород. Появляющиеся трещины дают возможность газу выходить из нетронутых участков пластов, находящихся далеко от обнажения. Глубина газового дренажа зависит от газопроницаемости пласта, а также от способа проведения горных работ и достигает десятков метров.

Некоторое количество газа выделяется непосредственно из добываемого угля при его выемке. Подрубка врубовыми машинами, взрывные работы, разрушение пласта отбойными молотками, — все эти процессы вызывают размельчение угля, сопровождающееся усиленным газовыделением. Газовый дренаж и газовыделение из размельчённого угля являются постоянно действующими источниками газа при проведении горных работ. Количество газа, которое может поступать непосредственно из разрабатываемого угольного пласта достигает в наиболее газовых шахтах 20—30 м<sup>3</sup> на тонну добытого угля.

Но кроме этого существуют ещё экстраординарные газовыделения. В первую очередь нужно указать на так называемые внезапные выделения, которые наблюдаются в шахтах, разрабатывающих высокогазоносные угли. По неизвестным причинам происходит

быстрое выделение колоссальных количеств газа из глубины пласта, которое сопровождается выбросом размельчённого угля. Количество газа достигает при этом десятков тысяч кубометров, а количество угля сотен тонн. Иллюстрацией может служить случай в бельгийских копях в районе Монса, где в 1879 г. произошёл выброс 420 т угольной мелочи и колоссального количества газа. Газ, идя против вентиляционной струи, вышел на дневную поверхность, где загорелся. Пожар сопровождался взрывами. Из 209 человек, находившихся в копи, погиб 121. Всего выброшено было 500 000 м<sup>3</sup> газа, причём в первое время выделялось его свыше 2000 м<sup>3</sup> в минуту.

Газовыделение тоже экстраординарного порядка, но в значительно меньших количествах происходит при так называемом «отжиме» угля. При некоторых условиях кромка угольного пласта выдавливается в горную выработку. Происходящее при этом размельчение большой массы угля сопровождается бурным газовыделением.

Несмотря на то, что в породе содержатся гораздо большие количества газа, чем в угле, основным источником газа, поступающего в горные выработки, является сам угольный пласт. Это становится понятным, если учесть, что весь уголь в процессе его добычи раздробляется, а также то, что скорость, с которой газ мигрирует из недр пород в шахту, очень мала.

В призабойном пространстве, где налегающие породы удерживаются от оседания крепью, газовыделение из кровли, так же как из почвы (верх и низ выработки), определяется естественной газопроницаемостью пород. Другая картина наблюдается в выработанных пространствах, где крепление не производится, и происходит обрушение пород, лежащих над угольным пластом. При таком разрушении сплошности пород образуются трещины, которые идут иногда до поверхности земли.

Такие трещины являются каналами, по которым течёт газ. Вентиляционная струя, которая, как правило, идёт снизу вверх, омывает обрушившиеся породы и выносит газ в вентиляцион-

ный штрек, увеличивая тем самым содержание метана в струе воздуха, исходящей из шахты.

Однако, по мере удаления от забоя в сторону выработанного пространства, газовыделение из пород с течением времени уменьшается, так как увеличивается зона дренажа. Так, например, в одной шахте в призабойном пространстве в течение первых 1—2 месяцев после проведения работ выделялось 100 м<sup>3</sup> газа в сутки на 1000 квадратных метров поверхности. В период от полугода до полутора лет после выемки пласта газовыделение снизилось до 76 м<sup>3</sup>, в период 1.5—3.5 года выделялось только 9.2 м<sup>3</sup>, а через 7.5 лет — только 1.0 м<sup>3</sup>.

Иногда горными работами вскрывается широко развитая сеть природных трещин. В таких случаях газовыделение может достигать больших значений и продолжаться длительное время (десятки лет). Такие длительные выделения из глубоких трещин называются суфлярными выделениями. Особенно крупного масштаба достигают суфлярные выделения в том случае, когда трещины пересекают глубокие, не тронутые горными работами, угольные пласты. Знаменитые симмеровские суфляры (Англия) за время своей деятельности в течение пятидесяти лет выбросили миллионы кубометров газа.

Определённое значение имеет выделение газа в горные выработки из неразрабатываемых угольных пластов. Это наблюдается в тех случаях, когда вблизи угольных пластов, в которых ведутся работы, имеются пласты малой мощности или угля плохого качества.

Такие неразрабатываемые пласты могут служить дополнительным источником метана в шахтных выработках, особенно в тех случаях, когда они лежат выше разрабатываемых и отдают газ по трещинам, после обрушения промежуточных пород.

Для суждения об удельном весе каждого из описанных газовыделений в общем газовом балансе шахты могут служить цифры, полученные Г. Д. Лидиным обработкой данных по одному из угольных бассейнов СССР (см. таблицу на стр. 16).

От общего дебита метана по шахте выделяется:

1. Из разрабатываемых пластов:

А. Из обнажённой поверхности 40—50%

Б. В процессе измельчения угля  
при добыче . . . . . 10—15%

Всего: . . 50—65%

2. Из вмещающих пород:

А. В призабойное пространство. 10—15%

Б. В выработанное пространство 20—25%

Всего: . . 30—40%

2. Из неразрабатываемых угольных пластов:

А. В призабойное пространство 0—5%

Б. В выработанное пространство 5—10%

Всего около: . . 10%

Таким образом, в призабойное пространство, т. е. ту часть шахты, где в основном сосредоточены работы по добыче угля, выделяется 60—80%, а в выработанное пространство, где уже произошло обрушение пород, выделяется только 20—40% от общего дебита метана в шахте.

Общее количество метана, поступающее в шахты, очень велико. Известны шахты с суточным дебитом газа свыше 100 000 м<sup>3</sup> или с метанообильностью до 100 м<sup>3</sup> на тонну добычи и даже выше.

### § 3. Борьба с газом в шахтах

Наиболее крупные катастрофы на рудниках происходят вследствие появления в рудничном воздухе метана в опасной концентрации и какой-либо неосторожности, приводящей к взрыву гремучей смеси метана с воздухом.

Первые отрывочные сведения о гремучем газе относятся к XVI в.; сохранились упоминания о горючих газах, выделившихся на одном из рудни-

ков в Саксонии. К XVII в. относятся первые сообщения о взрывах рудничного газа в шахтах Англии и Бельгии.

В русских шахтах сведения о первых вспышках относятся к 1878 г. В 1905 г. произошёл первый крупный взрыв на шахте «Иван» (ныне шахта им. Ленина) в Макеевке. Погибло 62 человека. После этого взрывы метана и угольной пыли в шахтах Донецкого бассейна происходили почти ежегодно. Самая крупная катастрофа, известная для Донецкого бассейна, произошла в 1908 г. на шахте Макарьевского рудника вблизи Юзовки (город Сталино). Погибло 270 человек. Во всех взрывах картина одна и та же — образование в шахте опасной концентрации метана и, как непосредственная причина взрыва, — наличие открытого огня (неисправные лампы, курение) или взрывные работы, газоопасное или ставшее газоопасным электрооборудование или машины. Большое количество жертв объясняется тем, что взрывы газа весьма часто сопровождаются взрывами угольной пыли, поднятой волной воздуха. Неполное сгорание пыли приводит к появлению окиси углерода в значительных концентрациях.

Первыми мерами борьбы против опасного скопления метана в шахтах являлось его выжигание. В вывернутом наизнанку тулупе и мокром брезентовом халате, пряча голову, по выработкам полз человек и время от времени факелом поджигал метан, скопившийся в верхних частях выработки, во всех местах, где мог застояться непроветриваемый рудничный воздух. Эту опасную операцию исполняли обычно каторжники.

По мере углубления горных работ и увеличения газовыделения такие примитивные меры были оставлены, и упор был сделан на вентиляцию. Тяга воздуха создавалась сначала за счёт проходки двух вертикальных шахт (стволов), причём устья этих стволов располагались на разной высоте по отношению друг к другу, что и создавало движение воздуха по выработкам. Затем на помощь естественной вентиляции стали применять обогрев вентиляционного ствола, создавая дополнительную тягу. В настоящее время

проветривание осуществляется, почти исключительно, с помощью мощных вентиляторов, способных подавать 5000—6000 м<sup>3</sup> воздуха в минуту и больше. Согласно правилам технической безопасности, количество воздуха, подаваемого в шахту, должно обеспечивать такие условия, чтобы содержание метана в воздухе, выходящем из шахты, — так называемой исходящей струе, — не превышало 0.75—1.0%.

Какие же количества метана в рудничном воздухе являются опасными? На сжигание одного объёма метана требуется такое количество кислорода, которое содержится в 10 объёмах воздуха. При таком соотношении воздуха и метана взрыв достигает наибольшей силы. Это соотношение соответствует концентрации метана в 9.5%. При содержании в воздухе метана в концентрации ниже 5—6% смесь не взрывается, но может загореться от открытого огня. В пределах от 5—6% до 14—16% метана смесь взрывчата, а свыше 14—16% смесь не взрывается, но может гореть спокойным пламенем при подтоке кислорода извне.

Кроме широко применяемого проветривания шахт были сделаны и другие интересные попытки борьбы с метаном в шахтах.

Не получил пока ещё распространения метод предварительного удаления газа из угольных пластов путём проведения специальных буровых скважин для выхода газа. Принципиально этот метод вполне осуществим и перспективен, но требует разработки специальной технологии бурения в условиях шахты.

Особо важное значение имеют профилактические меры предосторожности против скопления метана в взрывоопасных концентрациях, в частности — определение содержания метана в воздухе шахт. Первыми индикаторами, имеющими большое значение и поныне, явились пламенные предохранительные лампы, предложенные ещё Дэви (начало XIX столетия), которые одновременно служат для освещения выработок. По высоте пламени газа, горящего над пламенем лампы за предохранительной металлической сеткой, судят о процентном содержании метана в воздухе. Сейчас существует очень

много индикаторов гремучего газа, основанных на самых разнообразных физических принципах. Наибольшее распространение получили индикаторы, основанные на реакции горения или взрыва метана в смеси с воздухом, и оптические интерферометры.

Весьма важной составной частью профилактических мероприятий является вентиляционный надзор, осуществляемый на всех шахтах. Каждый эксплуатируемый участок регулярно посещается газомерщиками, снабжёнными лампами, и, в случае обнаружения опасной концентрации метана (свыше 1—2%), работы на этом участке прекращаются. Кроме того, на газовых шахтах через определённые промежутки времени берутся пробы воздуха, которые исследуются в специальной лаборатории. Вся эта сложная, но стройная система вентиляционного надзора является, пожалуй, важнейшим средством борьбы против катастроф, возникающих от взрыва газа.

#### § 4. Проблема прогноза газообильности шахт

Итак, пока единственным надёжным способом борьбы с опасными скоплениями рудничного газа в шахтах, является искусственная вентиляция, при которой выделившийся газ разбавляется воздухом до безопасных концентраций.

При проходке новых горных выработок предварительно рассчитывают количество необходимого для проветривания воздуха и соответственно этому предусматривают сечение основных выработок, по которым в шахту подаётся воздух. Для такого расчёта нужно знать вероятные масштабы будущих газовыделений. Уже теперь в практике горного дела известны случаи, когда производительность шахты лимитируется недостаточностью воздуха. С переходом на более глубокие горизонты подобные случаи несомненно будут учащаться, и чрезвычайно важной становится проблема прогноза газообильности новых шахт и отдельных выработок.

К первым попыткам такого прогноза следует отнести изучение содержания газа в обнажённых выработках

ми угольных пластах. Подобные исследования были предприняты в 20-х годах в Донецком бассейне Л. Н. Быковым, К. В. Буяновым и А. С. Цырульниковым. Метод исследования заключался в том, что с поверхности свеже обнажённого угольного пласта отбирались пробы угля, которые тут же герметизировались. В лаборатории из этих проб при нагревании до 100—200° извлекался содержащийся в угле газ. На основании полученных данных для отдельных пластов строились изогазы, т. е. на пластовые карты наносились линии равной метаноносности. Но полученные величины не отображали действительную газоносность. Уголь в обнажённом пласте не сохранял весь тот газ, который находился в нём в природных условиях, причём для угольных пластов разной степени метаморфизма дегазация проходила неодинаково. Кроме того, остаётся неизвестным коэффициент перехода от газоносности, определённой по такому методу, к газообильности выработок. Количество газа, заключённого в угле обнажённого пласта, зависит не только от его природной газоносности но и от газопроницаемости, сорбционной способности, трещиноватости и т. д. С другой стороны, газообильность выработок, как уже указывалось, обуславливается газоносностью не только разрабатываемых пластов, но и вмещающих пород и смежных неразрабатываемых угольных пластов.

В настоящее время проводятся работы по прогнозу газообильности выработок на основании физических законов движения газа, с учётом природных и горно-технических условий, существующих в шахтах (И. М. Печук, Р. М. Кричевский). Недостаточная изученность физических свойств угля (пористость, проницаемость, газоотдача и т. д.), которые входят как члены в расчётные уравнения, затрудняет прогноз по такому методу.

Институтом горного дела Академии Наук СССР, под руководством акад. А. А. Скочинского, изучалась метанообильность выработок на глубоких шахтах Донецкого и Кузнецкого бассейнов. Изучение проводилось путём непосредственных замеров дебита газа в выработках шахт. Помимо этого

были обработаны данные вентиляционных журналов шахт за многие годы. Этими исследованиями для разных районов была определена глубина, на которой угленосные отложения практически лишены метана, так называемая зона газового выветривания. Оказалось, что глубже этой зоны нарастание метанообильности выработок происходит почти прямо пропорционально углублению. Отсюда возникло понятие о ступени метанообильности шахт. Под этим термином подразумевалось углубление горных работ по вертикали (в метрах), при котором происходит увеличение метанообильности выработки на один кубометр (на тонну суточной добычи). Среднее значение ступени метанообильности для газовых районов Донецкого бассейна достигает 26 м, а для Кузнецкого бассейна только 20 м, т. е. в Кузнецком бассейне нарастание метанообильности с глубиной происходит быстрее.

Глубина зоны газового выветривания и величина ступени метанообильности зависят от ряда причин. Перечислим важнейшие из них: 1) первичная газоносность угленосных отложений, которая определяется степенью метаморфизма угля и угленосностью отложения; 2) физические свойства углей и пород (газоёмкость и газопроницаемость); 3) геологические факторы, т. е. углы залегания пластов, наличие тектонических нарушений, наличие условий, при которых возможна была потеря газа пластами во время их геологической истории, и геологическая структура месторождения.

В работах Института горного дела было выявлено качественное значение этих факторов, и для отдельных районов определялись зона газового выветривания и ступень метанообильности. Эти величины весьма сильно колеблются. Например, для центральной части Боково-Хрустальского района (Донецкий бассейн) зона газового выветривания составляет всего 60 м, а ступень метанообильности равна 5 м. С другой стороны, в Алмазном районе глубина зоны выветривания равна 300 м, а ступень метанообильности 40 м. В том же Донецком бассейне в Шахтинско-Несветаевском районе вы-

работки до глубины 800 м от поверхности не имеют совсем газовыделений.

На основании установления значения этих двух показателей для какого-либо района, или даже отдельного шахтного участка, представляется возможным судить о вероятных масштабах газопроявлений на новых горизонтах глубоких шахт или на новых шахтах.

### § 5. Управление газовойделением в шахтах

Второй проблемой борьбы против скоплений газа в шахтах является управление газовойделением. Оно имеет целью общее снижение газовойделения и его перераспределение таким образом, чтобы в рабочее пространство поступало меньшее количество газа.

Какими же возможностями мы располагаем в этом направлении?

При некоторых системах разработки требуется проведение очень длинных подготовительных выработок, ограничивающих массив угля, предназначенный к выемке. Подобные выработки дренируют угольный пласт и увеличивают его газоотдачу. Время лежания в шахте добытого и отдающего газ угля также играет свою роль. Отсюда намечаются методы, с помощью которых можно регулировать газоотдачу разрабатываемых пластов. Для особо газоносных районов необходимо применять такую систему разработок, при которой газовый дренаж пласта был бы наименьший, или, наоборот, предварительно дренировать пласт. Также можно добиться, чтобы угольный пласт раздавливался в наименьшей степени при его выемке (регулируя горное давление), меньше дробился уголь при добыче и быстро доставлялся на поверхность. Все эти мероприятия могут значительно снизить метанообильность выработок в газоносных пластах.

Газовыделение из пород в выработанное пространство происходит благодаря развитию трещиноватости, при обрушении и оседании пород. Отсюда следует, что нужно добиваться наименьшего развития трещиноватости. Примером может служить опыт Рурского бассейна, где выработанное пространство закладывается кусковой

породой. Благодаря этому происходит, вместо обрушения, прогибание верхних слоёв, которые плавно ложатся на закладку. Трещиноватость при этом уменьшается. За период с конца прошлого столетия по 1934 г. газообильность шахт Рурского бассейна на тонну добычи, несмотря на среднее углубление работ на 300 м, несколько уменьшилась.

При разработке сближенных пластов, газовыделение в выработках пласта, вынимаемого в первую очередь, может достигать очень больших значений за счёт миграции газа из соседних пластов. Если разработка одного из таких сближенных пластов на много опередила разработку другого, то количество метана, выделяемое из оставшего пласта в выработке первого, возрастает параллельно длине опережения. Следовательно, если преследуется цель равномерного газовойделения во всех разрабатываемых сближенных пластах, то работы должны вестись без значительного опережения забоев по отношению друг к другу. Если, наоборот, желательно предварительное выделение газа из одного пласта (например склонного к внезапным выделениям), то нужно, чтобы работы в соседних пластах его опередили. Такой метод называется разработкой защитного пласта.

Таковы уже известные ныне пути управления и регулирования газовойделения в шахтах.

### § 6. Использование газов

Количества метана, выбрасываемые шахтами угольных бассейнов, достигают внушительных величин. Так как теплотворная способность 1 м<sup>3</sup> метана близка к теплотворной способности 1 кг антрацита, то можно подсчитать, что с точки зрения энергетической потеря метана, выбрасываемого ныне шахтными вентиляторами на дневную поверхность вместе с испорченным воздухом, составляет 8—10% от общей добычи угля по наиболее газовым шахтам. Ценность метана выше, чем угля, так как он может быть использован в качестве химического сырья и более удобен при утилизации его для бытовых нужд.

Естественно, что проблема использования огромных запасов метана, таящихся в недрах угольных бассейнов, занимала умы многих исследователей, и до настоящего времени выдвигаются проекты утилизации этого газа. Все эти предложения могут быть разбиты на две группы: использование метана, вымываемого воздухом из шахты, и непосредственное извлечение газа из угольных пластов.

Первое направление к настоящему времени не имеет технической базы, так как в воздухе, исходящем из шахт, концентрация метана, согласно правилам безопасности, не может превышать 0.75—1.0%. Имеющиеся проекты предусматривают сжигание воздуха, центрифугирование воздуха, подачу воздуха в топку котлов, где метан будет сгорать, и т. п.

При сжигании воздуха, поступающего из шахты с целью отделения его от метана, стоимость сжигания сделала бы нерентабельным этот способ.

Для центрифугирования колоссальных количеств воздуха необходимы постройка гигантских центрифуг с большим количеством оборотов и большой расход энергии на приведение их в действие.

Сжигание воздуха, исходящего из шахт, в топках котлов, может быть реализовано лишь в случае постройки мощной электроцентрали около вытяжного ствола шахты, что может быть осуществлено лишь в весьма редких случаях.

Непосредственное извлечение газа из угольных пластов с помощью буровых скважин встречает трудности из-за слабой газопроницаемости каменного угля. Произведённые в СССР и Германии опыты показали, что скважины, вскрывшие угольные пласты в спокойном залегании, как правило, обладали дебитом порядка нескольких кубических метров в сутки. Правда, в Руре были известны случаи значительных и длительных газовыделений из скважин, пройденных в угленосных породах, причём газ использовался для

промышленных и бытовых нужд. Отсюда следует, что при некоторых особо благоприятных условиях (повышенная газопроницаемость угленосных отложений) извлечение газа может с успехом производиться путём бурения скважин.

Ранее нами указывалось, что в зонах развития природных тектонических трещин, газоотдача углей и пород может осуществляться в больших масштабах. Следовательно, при вскрытии скважинами такой зоны могут создаваться условия для устойчивого и значительного газовыделения из скважин. Трудности заключаются в том, что выявление зоны развития открытых трещин не во всех случаях доступно без детального геологического изучения района, и нет уверенности, что подобные работы будут оправданы в дальнейшем добычей достаточно больших количеств природного газа.

Удачное разрешение задачи извлечения метана из угольных пластов было найдено, в известной мере случайно, в Руре во время войны. Здесь производилось извлечение газа из подработанных угольных пластов, которые были захвачены зоной обрушения и, следовательно, были разбиты многочисленными трещинами эксплуатационного характера. Суточный дебит метана по каждой скважине достигал 1000 м<sup>3</sup>. Газ из скважин, пробурённых из шахтных выработок, по газопроводу подавался на поверхность, где он присоединялся к рурской газовой магистрали. Всего было добыто 6 600 000 м<sup>3</sup> газа. Производительность рабочих, обслуживавших установки по извлечению газа, составляла (в переводе на уголь) 3.5 т, в то время как производительность горного рабочего, занятого на добыче угля, не превышала 1—2 т в человеко-смену.

Этот пример хорошо иллюстрирует то, что метан, являющийся грозным врагом при добыче угля, может быть и сам использован как полезное ископаемое.

# ОБЪЁМНОЕ КИНО

А. В. ЛУИЗОВ

Даже цветная звуковая кинокартина ещё существенно отличается от наблюдаемых нами картин реальной жизни тем, что она даёт на полотне плоское изображение. Придать изображению на экране третье измерение, глубину, рельефность, иначе говоря, создать объёмное кино, представляет собой сложную и трудную задачу. Однако объёмность настолько усиливает выразительность кинокартины, что над проблемой создания объёмного кино стоит потрудиться. Существенный успех в этой области кинотехники достигнут советским изобретателем, лауреатом Сталинской премии С. П. Ивановым. В то время, как многочисленные проекты иностранных изобретателей оставались проектами или осуществлялись только в виде небольших опытных установок, в Советском Союзе уже в 1941 г. был построен первый стереоскопический кинотеатр для постоянного массового показа объёмных фильмов. Несколько позже был построен другой объёмный кинотеатр — «Стерсокино» более совершенного устройства. Таким образом, в Советском Союзе зародилось новое искусство — объёмное кино.

## Стереоскопическое зрение

Описанию различных методов создания впечатления объёмности на экране необходимо предпослать объяснение того механизма, при помощи которого мы воспринимаем рельеф действительно рельефных предметов окружающего нас мира.

Изображение предмета на сетчатке глаза имеет два измерения. Соответственно этим двум измерениям мы легко локализуем предметы в плоскости, перпендикулярной оси глаза, т. е. легко определяем, какой предмет выше, какой ниже, какой левее, какой правее. Но размещение предметов в третьем измерении, т. е. в направлении оптической оси глаза, очень плохо воспринимается одним глазом. Мы ощущаем расстояние до той или иной точки предмета, чувствуем рельеф, воспринимаем мир объёмно, главным образом, благодаря тому, что смотрим

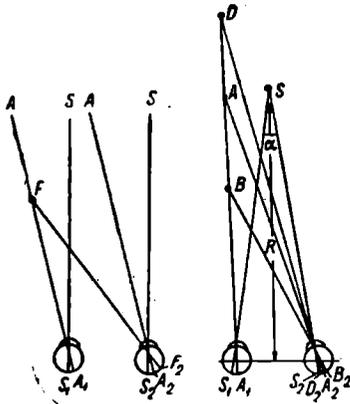
двумя глазами. Стереоскопическое и бинокулярное зрение — почти синонимы.

Геометрия и геометрическая оптика позволяют определить расстояние до точки только в том случае, если эту точку можно наблюдать с двух пунктов, расстояние между которыми называется базисом. Определив углы между базисом и направлением на некоторую точку объекта, можно построить треугольник по одной из сторон (базис) и двум углам и, следовательно, определить длины двух других сторон — расстояния до данной точки объекта от точек наблюдения.

Расстояние между глазами служит человеку базисом. Когда мы смотрим на звезду, оси глаз располагаются параллельно друг другу, и мы ощущаем, что звезда очень далека. Переводя глаза на более близкий предмет, мы принуждены несколько свести их оси так, чтобы они пересеклись на предмете. Такое движение глаз называют конвергенцией. Чем ближе объект, тем больше должна быть конвергенция при его фиксировании, тем сильнее напрягаются мышцы, сводящие глаза. Бессознательно учитывая напряжение этих мышц, мы ощущаем расстояние до предмета.

Но если бы наша способность определять расстояния обеспечивалась только конвергенцией, то для того, чтобы определить, какой из предметов ближе к нам, какой дальше от нас, мы должны были бы переводить взгляд с одного предмета на другой. Однако мы знаем, что при неподвижно фиксированном взгляде мы непосредственно чувствуем относительное удаление предметов от нас, их объёмность, их рельеф. Чтобы объяснить эту замечательную способность зрения, обратимся к фиг. 1. Пусть наш взгляд фиксирован на какую-то звезду  $S$ . Звезда бесконечно далека, следовательно, оптические оси глаз  $SS_1$  и  $SS_2$  параллельны. Изображения звезды  $S_1$  и  $S_2$  лежат в каждом глазу в центре сетчатки (в так называемой центральной ямке — *fovea centralis*). Изображение какой-либо другой звезды  $A$  ложится

в точки  $A_1$  и  $A_2$ , причём, очевидно, дуги  $S_1A_1$  и  $S_2A_2$  равны. Точки  $A_1$  и  $A_2$  называются соответствующими точками. Очевидно, каждой точке сетчатки левого глаза соответствует одна определённая точка сетчатки правого глаза. При фиксации звезды  $S$  другая звезда  $A$  вызывает раздражение



Фиг. 1. Фиг. 2.

двух соответствующих друг другу точек обеих сетчаток ( $A_1$  и  $A_2$ ), и это соответствует ощущению, что звезда  $A$  лежит на том же расстоянии, как и звезда  $S$ . Предположим теперь, что в направлении  $A_1-A$ , но значительно ближе к глазу (скажем, метрах в двадцати), появляется источник света  $F$ . Здесь уже, очевидно, дуги  $S_1A_1$  и  $S_2A_2$  неравны, т. е. изображения точки  $F$  лежат не на соответствующих друг другу местах сетчатки. Это и воспринимается нами, как ощущение того, что точка  $F$  ближе точки  $S$ . И действительно, чем точка  $F$  ближе, тем разность дуг  $S_2F_2$  и  $S_1A_1$  больше.

На фиг. 2 изображён случай фиксации точки  $S$ , лежащей на небольшом расстоянии  $R$  от глаза. Угол конвергенции  $\alpha$  даёт нам ощущение этого расстояния  $R$ . Если в то же время изображения точки  $A$  попадают на соответствующие места сетчатки  $A_1$  и  $A_2$ , мы ощущаем, что точка  $A$  лежит приблизительно на том же расстоянии от глаз, что и точка  $S$ . Изображения точек  $D$  и  $B$  попадают на несоответствующие места сетчатки. Дуга  $S_2B_2$  больше дуги  $S_1A_1$ , и это даёт ощущение того, что точка  $B$  лежит ближе точек  $S$  и  $A$ . Дуга  $S_2D_2$  меньше дуги

$S_1A_1$ , и это даёт ощущение того, что точка  $D$  лежит дальше точек  $S$  и  $A$ .

На какую бы точку окружающих нас предметов мы ни фиксировали взгляд, изображение этой точки попадает в центры сетчатки обоих глаз, т. е. в соответствующие точки. По конвергенции глаз мы судим об удалённости точки фиксации. Изображения всех других точек окружающих предметов попадают, вообще говоря, на несоответствующие точки, и по величине и по знаку этого несоответствия мы судим (совершенно невольно, конечно), какие точки расположены ближе точки фиксации, какие дальше, т. е. воспринимаем рельефность предметов и их размещение в пространстве.

Из приведённых выше рассуждений можно легко сделать вывод, что изображения на обеих сетчатках, как правило, неодинаковы. В этом легко убедиться, если, смотря на близкие предметы, закрывать то один, то другой глаз. Только плоские или очень удалённые предметы (рельефа которых мы также не ощущаем) могут давать одинаковые изображения на обеих сетчатках.

Можем ли мы воспринимать расстояние до предметов и их рельеф одним глазом? Расстояние до объекта, на который фиксирован один глаз, можно приблизительно определить по состоянию аккомодации глаза, т. е. по фокусировке оптической системы глаза, необходимой для ясного видения объекта. Однако аккомодация не должна быть точной: так, например, при аккомодации на 14 м мы отчётливо видим и предметы, находящиеся на бесконечности. Следовательно, при помощи одной аккомодации определить расстояния мы можем также очень неточно. Довольно простой расчёт показывает, что и при монокулярном зрении расстояния можно различать также только благодаря наличию некоторого базиса, но здесь этим базисом является диаметр зрачка 3—4 мм. Но такой базис очень мал по сравнению с расстоянием между зрачками глаз — в среднем 65 мм; следовательно, и точность монокулярной оценки расстояния очень мала.

При монокулярном (одноглазом) зрении нет двух одновременных кар-

тин, соответствующих двум сетчаткам, и, следовательно, механизм непосредственного восприятия рельефа и объёмности вовсе отсутствует. Правда, закрыв один глаз, мы как будто продолжаем ощущать объёмность предметов, но это результат самовнушения, своего рода иллюзия, которой помогает ряд факторов: память (мы только что видели эти же предметы двумя глазами), видимая величина предметов, линейная перспектива, загромождение одних предметов другими. Лица, лишённые одного глаза, теряют непосредственное ощущение третьего измерения.

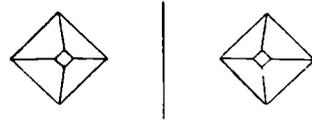
### Стереоскоп

Уже давно был изобретен прибор, позволяющий видеть плоские картины, чаще всего фотографии, двумя глазами с полным впечатлением рельефа. Мы говорим о стереоскопе. Картины для стереоскопа изготавливаются всегда парами. Одна компонента пары соответствует тому, что при наблюдении реальных предметов видит левый глаз, другая — тому, что видит правый. Сам стереоскоп представляет собой прибор, дающий возможность видеть каждым глазом только для него предназначенное изображение. Благодаря этому, каждая сетчатка получает также же впечатление, как и при наблюдении реальных объёмных предметов (впечатления обеих сетчаток должным образом отличаются друг от друга), и наблюдатель ощущает самым полным образом объёмность рассматриваемых картин.

Стереоскопическую пару можно изготовить при помощи фотоаппарата с двумя объективами, центры которых находятся на расстоянии 65 мм друг от друга. Изображение простой геометрической фигуры (усечённая пирамида) для стереоскопа дано на фиг. 3. Нетрудно заметить различие между обеими компонентами пары.

Схема простейшего стереоскопа изображена на фиг. 4.  $A_2B_2$  и  $A_1B_1$  — компоненты пары. Здесь компоненту для правого глаза  $A_2B_2$  приходится ставить слева, а компоненту для левого глаза  $A_1B_1$  — справа. Из чертежа ясно видно, что в каждый глаз может попасть только ему предназначенное

изображение. Однако этот стереоскоп имеет существенные недостатки. Главный из них заключается в том, что конвергенция и аккомодация здесь находятся в ненормальном соотношении. Глаза сведены в точку  $b$ , лежащую на расстоянии  $l$ , а изображения лежат на расстоянии  $H$ . В связи с тем, что о

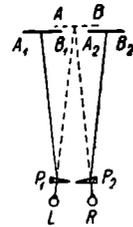


Фиг. 3.

расстоянии мы судим по конвергенции, нам кажется, что изображения лежат на расстоянии  $l$ , а так как угловые размеры их соответствуют большему расстоянию  $H$ , они кажутся нам уменьшёнными. Кроме того, нарушение естественного соотношения между конвергенцией и аккомодацией вызывает чувство напряжённости, приводящее к быстрому утомлению глаза.



Фиг. 4.

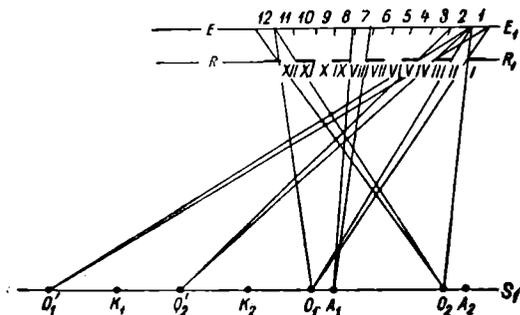


Фиг. 5.

Схема более совершенного призмного стереоскопа изображена на фиг. 5.  $A_1B_1$  и  $A_2B_2$  — компоненты пары расположены здесь в естественном порядке: правая против правого глаза, левая против левого. Идущие от каждой компоненты лучи преломляются призмами и дают мнимые изображения обеих компонент в одном месте  $AB$ . Туда же направляются оси обоих глаз с конвергенцией и аккомодацией, которые вполне соответствуют друг другу. Но левый глаз видит при этом только изображение компоненты  $A_1B_1$ , правый —  $A_2B_2$ . Таким образом, наблюдатель видит то, что «видели» два объектива фотоаппарата при фотографировании. В сознании наблюдателя обе картины слива-

ются в одно рельефное изображение. Конвергенция и аккомодация находятся здесь в полном согласии.

Наконец, интересную разновидность стереоскопа представляет собой так называемая автостереоскопическая фотопластинка. На стекле такой пластинки с неэмульсионной стороны нанесён ряд непрозрачных узких полос. Часть этих полос, идущих в направлении, перпендикулярном плоскости чертежа, схематически изображена на фиг. 6 черточками *I, III, V* и т. д. Просветы между полосами отмечены чётными римскими цифрами. При фотографировании пластинка вставляется полосами к объективам, положение которых отмечено точками  $O_1$  и  $O_2$ . Ясно, что изображение, даваемое каждым объективом, будет разрезано на узкие полосы,



Фиг. 6.

причём правое и левое изображения будут чередоваться на пластинке. Объектив  $O_1$  даст на пластинке полоски *1, 3, 5, ...*, т. е. вообще все нечётные полосы. Объектив  $O_2$  даст чётные полосы. После экспозиции пластинку проявляют, затем обращают, чтобы получить сразу позитивное изображение, и закрепляют. Если теперь рассматривать пластинку, поместив глаза в те точки, где раньше были объективы, т. е. в точки  $O_1$  и  $O_2$ , то мы увидим каждым глазом только предназначенное для него изображение, а обоими глазами воспримем рельефное изображение заснятых предметов.

Легко показать, что положение глаз, при котором мы будем видеть объёмное изображение, не только одно. Прежде всего мы можем свободно перемещать глаза по прямым, параллельным пластинке, и проходящим через точки  $O_1$  и  $O_2$ , т. е. по прямым,

перпендикулярным плоскости чертежа. Затем, двигая голову в сторону так, чтобы глаза оставались в плоскости первых двух прямых (т. е. в плоскости, параллельной плоскости пластинки), мы найдём положения новых двух прямых, оставаясь на которых наши глаза будут ощущать объёмность снимка. Пересечение этих двух прямых с плоскостью чертежа отмечено точками  $O'_1$  и  $O'_2$ . Из точки  $O'_1$  левый глаз снова увидит нечётные полосы снимка, только полоса *1* будет видна через просвет *IV* (а не *II*, как в положении  $O_1$ ), полоса *3* — через просвет *VI* и т. д. Так же точно правый глаз увидит чётные полосы, но тоже через другие просветы. Перемещаясь ещё левее, мы нашли бы ещё новые положения, дающие возможность воспринимать стереоэффект —  $O''_1$  и  $O''_2$  и т. д. Такие же положения нашли бы мы справа от точек  $O_1$  и  $O_2$ . При не совсем точном совмещении глаз с точками, обеспечивающими стереоэффект, он теряется не сразу. Пусть, например, мы поместим глаза в точках  $A_1$  и  $A_2$ . Конечно, из точки  $A_1$  видны части чётных зон, но только очень узенькие их краешки. В основном же левый глаз и здесь видит предназначенные для него изображения, а правый — предназначенные для него. Так что положение, из которых наблюдается стереоэффект, — не геометрические линии, совмещение глаз с которыми было бы практически невозможно, а некоторые столбики, имеющие конечные площади сечения.

### Стереопроекция

Перенесение принципа стереоскопа в кинозал встретило огромные трудности, главным образом из-за массового характера киносеансов.

Стремясь сделать изображение на экране объёмным, изобретатели сначала просто копировали тот или иной вид стереоскопа. Первые попытки такого рода даже старше, чем кино: стереоскоп применяли при демонстрации неподвижных диапозитивов.

На два висящих рядом экрана проектировали два изображения. Перед каждым зрителем на спинке впереди стоящего стула был прикреплен призмальный стереоскоп. Зритель сам дол-

жен был его отрегулировать так, чтобы оба изображения сливались для него в одно объёмное. При хорошей юстировке стереоэффект достигается здесь, конечно, полностью, но практически применение такой системы приводит к ряду больших затруднений.

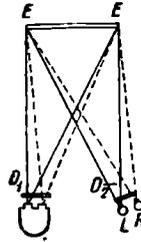
Прежде всего, оборудование зрительного зала на 200—300 зрителей требует установки такого же количества стереоскопов и обходится довольно дорого. Главное же неудобство — прикованность зрителя к стереоскопу, которая заставляет его сидеть, не меняя позы, что, конечно, приводит к быстрому утомлению.

Кроме того, было сделано много попыток применить так называемую эклипсную стереопроекцию. Сущность её сводится к следующему. Оба изображения — правое и левое — посылаются на одно и то же место одного и того же экрана. Таким образом, обеспечиваются совершенно нормальные условия конвергенции и аккомодации. Разделяются изображения не в пространстве, а во времени: они посылаются на экран поочередно (фиг. 7). Чередование изображений обеспечивается обтюратором  $O_1$ , вращающимся перед объективами проекционного аппарата. Второй обтюратор  $O_2$  работает синхронно с первым, вращаясь перед глазами зрителя. Чередование левых и правых кадров должно быть настолько быстрым, чтобы глаза не ощущали мельканий.

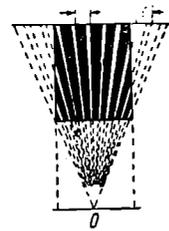
Было предложено много вариантов эклипсного метода, но все они оказались весьма непрактичными. Укажем только, что и здесь зритель прикован к определённой позиции глаз (перед обтюратором). Кроме того, каждый обтюратор должен быть снабжён своим электромотором, и шум от работы нескольких сотен таких моторов вряд ли даст возможность демонстрировать звуковые фильмы.

В более позднее время, вплоть до наших дней, все усилия изобретателей были направлены к тому, чтобы освободить зрителя от необходимости смотреть в прибор, сидя в определённом положении, фиксированном этим прибором. Изобретательская мысль направилась по двум основным руслам. Одни стремились только так видоизме-

нить индивидуальный прибор, чтобы его можно было надеть на глаза наблюдателя. Так создано несколько вариантов объёмного кино с очками. Другие шли дальше, стремясь вообще



Фиг. 7.



Фиг. 8.

отказаться от всяких индивидуальных приборов в кинозале. Так явилась идея безочкового объёмного кино.

### Стереokino с очками

Из очковых методов укажем прежде всего на так называемый анаглифический метод.

В анаглифическом методе отдельные восприятия стереопары каждым из глаз достигается применением цветных светофильтров, например красного и зелёного. Левый объектив проекционного аппарата закрывается красным светофильтром, правый — зелёным. На глаза зрителя надеваются очки, которые закрывают его глаза: левый — красным, правый — зелёным светофильтрами. На экране красное и зелёное изображения наложены друг на друга. Но красный цвет не проходит через зелёный светофильтр очков и попадает, следовательно, только по назначению — в левый глаз. Так же правый глаз получает только правое (зелёное) изображение. Геометрические различия обоих изображений создают впечатление рельефа, а различные цвета суммируются в одно впечатление серого.

Существенный недостаток анаглифического метода заключается в том, что цвет здесь используется так сказать не по назначению — для создания впечатления рельефа. Создать цветное объёмное кино по такому принципу, повидимому, невозможно.

Высшим достижением очкового кино следует признать поляризационный метод. Здесь цветные фильтры заменя-

ются фильтрами поляризационными. На один и тот же экран левый объектив посылает свет поляризованный, скажем, в вертикальной плоскости, правый — в горизонтальной. Экран, обычно алюминиевый, рассеивает от каждого изображения свет, поляризованный в определённой плоскости. Зритель смотрит через очки с поляризационными фильтрами. Левый фильтр пропускает только свет, поляризованный в вертикальной плоскости, правый — в горизонтальной. Таким образом, каждое изображение попадает в соответствующий глаз, и только в него.

### Растровый метод

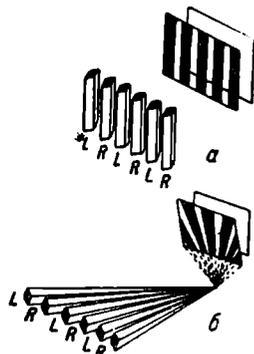
Когда-то делались попытки применить при стереопроекции на экран стереоскоп (фиг. 4). Однако здесь разность между расстояниями  $l$  и  $H$  оказывалась особенно большой, и наблюдение было крайне неудобно. Чтобы уменьшить разницу между  $l$  и  $H$  следует приблизить щель к экрану. Но, приближая щель к экрану, придётся сближать и изображения  $A_1B_1$  и  $A_2B_2$ . Когда они соприкоснутся, дальнейшее приближение щели к экрану станет возможным только при условии сужения изображений, т. е. уменьшения размеров  $A_1B_1$  и  $A_2B_2$ . Если же щель совсем близка к экрану, изображения могут представлять собой только узкие полосы. Но большие изображения можно разбить на ряд узких полос и затем рассматривать их через ряд щелей. Иначе говоря, перед экраном следует поместить растр из непрозрачных полос с просветами между ними, и через него смотреть картину. В этом и заключается основная идея безочковых вариантов стереокино.

Взглянем на фиг. 6 и представим себе теперь, что линия  $EE_1$  изображает экран, а  $RR_1$  — растр. В точках  $O_1$  и  $O_2$  помещены объективы проекционных аппаратов, посылающих на экран левый и правый кадры стереофильма. Очевидно, и здесь объектив  $O_1$  даёт на экране полосы 1, 3, 5 и т. д., объектив  $O_2$  — полосы 2, 4, 6 и т. д. При определённых положениях глаз зрителя (например левый глаз в точке  $O'_1$ , правый — в точке  $O'_2$ ) будет наблюдаться стереоэффект.

На фиг. 9, а схематически изображены экран, растр и зоны стереоскопического видения, т. е. те места, в которых должны находиться глаза зрителей для восприятия стереоэффекта. Левый глаз должен находиться в одной из призм, обозначенных буквой  $L$ , правый — в одной из призм, обозначенных буквой  $R$ .

Однако две причины делают такой растр практически непригодным. Во-первых, полосы и щели растра разрезают всю картину и портят впечатление от неё. Во-вторых, плоскость, из которой возможно наблюдение стереоэффекта, проходит через объективы проекционного аппарата параллельно экрану. Значит, зрителей следует разместить в вертикальной плоскости одного над другим.

Несмотря на многочисленные попытки, заграничным изобретателям не удалось преодолеть этих двух трудно-



Фиг. 9.

стей. Ближе всего подошёл к решению задачи бельгийский инженер Ноайон.

Стереоскрин Ноайона, предложенный им в 1928 г., снабжён тремя растровыми фильтрами, состоящими из широких, радиально расположенных полос. Радиальное расположение растровых полос позволяет наклонить плоскость, в которой располагается зона стереоскопического видения, а быстрое колебательное движение растров делает полосы невидимыми.

Однако необходимость быстрых и строго согласованных между собой колебаний растров делает практически невыполнимым устройство большого экрана такого типа. И действительно, проект зала для стереокино на 230 зрителей, разработанный Ноайоном, осуществлён не был.

### Перспективный растр С. П. Иванова

Совершенно самостоятельно развилась работа советского изобретателя С. П. Иванова. Глубоко убеждённый, что будущее принадлежит безочковому методу, он поставил перед собой задачу создать такой кинозал, в котором зрители, размещённые удобно и свободно, как и в обычном кинотеатре, без всяких индивидуальных приспособлений могли бы видеть на экране движущееся пространственное изображение, построенное по законам бинокулярного зрения.

В апреле 1936 г. у С. П. Иванова была уже своя, хорошо продуманная система объёмного кино, свободная от недостатков, которыми страдали проекты иностранных изобретателей. Автор назвал своё изобретение перспективным растром. Весьма сложные, но блестяще выполненные предварительные расчёты предшествовали началу экспериментальной работы.

«Если бы даже изобретателю не удалось на практике добиться стереоскопического эффекта, всё равно его работа вошла бы в науку. Чисто математическое решение проблемы примечательно по своей красоте, ясности, стройности, остроумию», — так отзывался акад. П. Капица о расчётах С. П. Иванова, ознакомившись с ними.

Но С. П. Иванов довёл своё изобретение до практического осуществления в большом кинотеатре, и в этом, конечно, значительно большая его заслуга.

Мы не можем здесь приводить всех расчётов изобретателя. Укажем только, что он доказал возможность располагаться положением плоскости, в которой наблюдается стереоэффект (изобретатель называет её условно фокальной плоскостью), почти совершенно по произволу конструктора. Оказалось, что если щели перспективного растра не параллельны друг другу, а сходятся в какой-либо точке (фактически сходятся не самые щели, которые нет смысла продолжать за пределы экрана, а направления щелей), фокальная плоскость проходит через точку схода щелей и объективы проекционного аппарата. Следовательно, расположив точку схода под экраном и не

очень далеко от него, легко сделать фокальную плоскость только слегка наклонённой от проекционного аппарата к экрану. Схема перспективного растра изображена на фиг. 8. Сумма ширины щели и ширины непрозрачной полосы по горизонтальному направлению называется шагом щелей растра. Перспективный растр устроен таким образом, что шаг всех щелей в горизонтальном сечении одинаков. Это означает, конечно, что углы, под которыми сходятся разные щели в точку схода, неравны друг другу. Перед экраном растр располагается несколько наклонно.

На фиг. 9 изображены зоны стереоэффекта (для растра с параллельными щелями (сверху) и для перспективного растра С. П. Иванова (внизу)). Мы видим, что четырёхгранные призмы с вертикальными осями обратились при перспективном растре в четырёхгранные пирамиды, вершины которых лежат в точке схода щелей растра, а высоты расположены почти горизонтально, расходясь веером от точки схода щелей.

Чтобы сделать элементы растра незаметными, С. П. Иванов не стал прибегать к столь сложному способу, как сообщение быстрого движения растру. Он пошёл по другому пути, сделав непрозрачные полосы и щели настолько узкими, что они не разрешаются глазом зрителя даже с ближайшего расстояния, т. е. из первых рядов партера.

### Первые стереокинотеатры

Первый в мире зал для массового показа стереофильмов был оборудован в кинотеатре «Москва».

Полезная площадь экрана 15 мм<sup>2</sup>. Шаг растра в верхней части экрана 4.6 мм, в нижней — 1.6 мм. Щель в три раза уже непрозрачной части растра; следовательно, ширина щелей в верхней части экрана 1.15 мм, в нижней — 0.4 мм. Весь растр состоит из 2500 непрозрачных полос, каждая из которых составлена из 12 чёрных проволок, сечением около 0.27 мм<sup>2</sup>. В верхней раме растра над экраном устроены гнезда, в которые 12 проволок укладываются в ряд, в нижней раме гнезда уже и проволоки частично ложатся одна на другую. Таким образом, каждые 12 проволок соста-

вляют одну непрозрачную полосу, более широкую вверху, чем внизу. Такой способ монтажа был найден после многих проб и неудач. Действительно, требовались удивительное упорство и энтузиазм, чтобы суметь с весьма большой точностью натянуть 30 000 тонких проволочек, общая длина которых равна 150 000 км.

Чтобы проволоочки не провисали, пришлось натянуть каждую с силой около килограмма. Таким образом, общая сила, стягивающая верхнюю и нижнюю рамы раstra, составляет около 30 т. Весь растр поэтому выполнен весьма солидно, и вес его составляет почти 6 т.

Точка схода щелей раstra лежит на 2,27 м ниже экрана. Расстояние от экрана до объектива проекционного аппарата около 30 м. Пол кинозала слегка покат к экрану. Стереоскопические зоны проходят на высоте 120 см от пола, что соответствует высоте сидящего зрителя. Большая часть пространства пола в зале может быть использована для расстановки кресел. Для каждого кресла имеется несколько позиций ясного стереоскопического видения. Они находятся без труда и легко сохраняются в дальнейшем. Зритель не испытывает почти никакого утомления, а впечатление от объёмных картин очень велико.

Растр, применяемый для кинотеатра «Москва», называют светопоглощающим, так как значительная часть света, не доходя до экрана, поглощается чёрными полосами раstra.

Этот существенный недостаток устранён в так называемом линзовом перспективном растре, также предложенном С. П. Ивановым. В то время как элементом поглощающего раstra служит непрозрачная полоса с прилегающей к ней щелью, элемент линзового раstra — линза, ограниченная, с одной стороны, плоскостью, с другой, — частью конической поверхности. Ширина каждой линзы в верхней части раstra 3 мм, в нижней — 1,5 мм, длина равна приблизительно высоте раstra, т. е. измеряется метрами. Растр состоит из линз, прилегающих друг к другу и имеющих общую точку схода (в точке схода совпадают вершины конусов, частями которых являются лин-

зы раstra). Растр располагается перед экраном в строго определённом положении так, что экран оказывается в фокальной плоскости всех линз.

Если два объектива посылают на растр световые потоки, соответствующие двум кадрам (левому и правому), каждая линза даёт изображение частей этих кадров в виде двух узких полосок. Проектор много дальше от экрана, чем растр, поэтому мы и можем считать, что изображения всех полосок получаются в фокальной плоскости, т. е. на экране. Яркость полосок окажется больше, чем была бы яркость экрана, равномерно залитого светом при отсутствии раstra. Поэтому линзовый растр называют светосильным. Те же линзы раstra проектируют свет, рассеиваемый полосками, обратно в зрительный зал, создавая определённые зоны стереоскопического видения.

Поглощающий и линзовый растры обладают пока недостатками. Из-за радиального расхождения зон не все места театра одинаково удобны или пригодны зрителю. Внутри каждой зоны освещённость неравномерна, отчего глаза быстро устают. Изготовление растровых экранов технически ещё очень сложно. Всё это пока препятствует широкому распространению объёмного кино.

### Техника объёмного кино

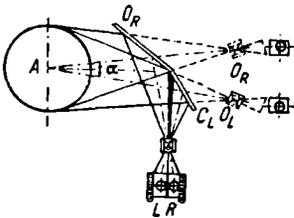
Появление объёмного кино ставит перед кинематографической техникой целый ряд новых проблем и, прежде всего, конечно, вопрос о фотографировании и проекции фильмов с удвоением каждого кадра в стереопару.

Все методы, испробованные для этой цели за границей, очень сложны и в большинстве случаев сводятся к применению двух синхронно работающих аппаратов как при съёмке, так и при проекции фильма, или к применению аппаратов с двумя объективами. Помимо того, что такие способы очень громоздки и дороги, они обладают ещё одним крупным недостатком, проистекающим от применения двух объективов при получении и проекции стереопары: даже небольшое несовпадение фокусных расстояний объективов при съёмке приводит к разнице в

размерах правых и левых кадров и к нарушению правильного соотношения между компонентами пары. При проекции через два объектива несоответствие увеличений может ещё усилиться, приводя часто к искажению и даже потере стереоэффекта.

С. П. Иванов с самого начала решил, что широко распространяться объёмное кино сможет только в том случае, если при съёмке и при проекции стереофильмов можно будет использовать огромное количество уже сейчас действующей обычной киноаппаратуры, только слегка приспособив её для новых целей.

К обычному съёмочному аппарату С. П. Иванов сконструировал стереонасадку, схема которой изображена на фиг. 10.



Фиг. 10.

Перед объективом расположены два зеркала  $C_R$  и  $C_L$  под небольшим углом друг к другу и под углом около  $45^\circ$  к оптической оси объектива. Зеркала как бы раздваивают объектив, и можно считать, что съёмка ведётся его двумя мнимыми изображениями. Фактически раздваивается, конечно, не объектив, а снимок: один объект  $A$  даёт на киноленте пару изображения  $L$  и  $R$ . Изменяя углы между зеркалами, можно регулировать угол конвергенции  $\alpha$ , а отодвигая зеркала от объектива или приближая их, можно увеличивать и уменьшать базис съёмки, т. е. расстояние между мнимыми изображениями объективов  $O_R$  и  $O_L$ . Оказалось, что конвергенция и базис съёмочного аппарата должны подбираться по-разному, в зависимости от условий съёмки и даже от того увеличения, которое будет применено при проекции фильма.

Совершенно аналогичная стерео-

насадка применяется и при проекции стереофильма.

До работ С. П. Иванова не думали о том, что стереофильм следует рассчитывать на строго определённое увеличение. А между тем, это несомненно так. Предположим, что у нас есть фильм, рассчитанный на увеличение в 300 раз. При правильной проекции изображения бесконечно удалённой точки в правом и в левом кадрах окажутся на экране на расстоянии 65 мм друг от друга, поэтому если бы мы фиксировали на эту пару глаза, их оси оказались бы параллельными, что и соответствует наблюдению бесконечно удалённого объекта. Но если для того же фильма мы ограничимся только стократным увеличением, расстояние между изображениями бесконечно удалённой точки на экране составит только 22 мм, и бесконечно удалённый предмет покажется нам лежащим только в полтора раза дальше плоскости экрана. Соответствующим образом исказится расположение по глубине и для других объектов. Нужно, впрочем, заметить, что в действительности вопрос о влиянии проекционного увеличения на стереоэффект значительно сложнее, и исчерпать его несколькими словами нельзя. Мы хотели только показать, что, снимая стереофильм, необходимо думать заранее об увеличении его при проекции.

С. П. Иванов и его сотрудники вывели целый ряд формул для расчётов, необходимых при стереосъёмках. Кроме того, была сконструирована стереолупа, дающая возможность непосредственно контролировать пространственный эффект кадра при стереосъёмках и просматривать кадры на уже готовой киноленте.

Стереофильм можно снимать на обычной киноплёнке, причём компоненты каждой пары располагаются справа и слева на ленте, а звуковая дорожка посередине. Впрочем, С. П. Иванов разработал и специальную плёнку, одинаковой ширины с обычной, но с особой системой перфорации, позволяющей расширить полезную площадь плёнки и улучшить конфигурацию кадра.

# ЗНАЧЕНИЕ УЧЕНИЯ АКАД. В. Р. ВИЛЬЯМСА ДЛЯ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Член-корр. АН СССР И. В. ТЮРИН

В ряду выдающихся учёных нашей страны акад. В. Р. Вильямс занимает во многих отношениях совершенно особое место. Его научное творчество охватывает широкий круг вопросов, относящихся к различным отраслям научной агрономии и естествознания, и в каждой из них он проявил выдающуюся оригинальность творческой мысли.

Вильямс явился подлинным революционером и преобразователем в области почвоведения и земледелия. Он создал новую отрасль знания — научное луговодство (или луговедение). Он — начинатель селекции и организатор контрольно-семенного дела в нашей стране; он — глубокий знаток биологии луговых трав и культурных растений. Как никто из современных ему агрономов, Вильямс знал организацию сельского хозяйства и его историю с древних времён до наших дней.

Однако ни в одной из перечисленных областей его работа не замыкалась в рамки этой области и не ограничивалась задачами развития данной отрасли знания. Его конечная цель была гораздо шире и значительнее; она заключалась в создании общей научной теории сельскохозяйственного производства. Вильямс блестяще достиг этой цели, создав замечательное по стройности и целостности агрономическое учение, которое используется сейчас при реконструкции сельского хозяйства нашей великой страны.

Было бы непосильной задачей в кратком очерке дать полное освещение всей многогранной и обширной деятельности Вильямса как учёного. Поэтому я ограничусь только кратким изложением его учения о почвообразовательном процессе, имея в виду, что именно это учение составляет сущность его воззрений в области почвоведения и лежит в основе разработанной им травопольной системы земледелия, следовательно имеет наибольшее значение для почвоведения и земледелия.

Учение о почвообразовательном

процессе было изложено Вильямсом в его курсе почвоведения, который начал издаваться по частям с 1914 г.

В дальнейшем, начиная с 1927 г. курс почвоведения был объединён в одной книге с общим земледелием под названием «Общее земледелие с основами почвоведения» (в дальнейшем «Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения»).

Всем, кто знаком с этими курсами, хорошо известна необычная форма их изложения. В них почти нет трафаретных фактических цифровых данных и многочисленных ссылок на работы других учёных. Это скорее широкие трактаты, в которых развивается целостное оригинальное мировоззрение, своего рода философия почвоведения как естественно-исторической науки, лежащей в основе важнейшей первичной отрасли сельского хозяйства — растениеводства.

Эта необычность формы изложения и выдающаяся, временами граничащая с парадоксальностью, оригинальность освещения многих, казалось, прочно установившихся положений и фактов, были несомненно причиной длительного непонимания и молчаливого непризнания всего учения Вильямса большинством почвоведов докучаевской школы, несмотря на несомненную идейную связь этого учения с учением Докучаева.

Об этой связи Вильямс писал ещё в 1914 г. в предисловии к 1-му изданию своего курса следующее: «В настоящем курсе почвоведения я старался подойти к изучению почвы с точки зрения, впервые зародившейся под влиянием творца науки о почве, пр фессора Василия Васильевича Докучаева и получившей своё полное обоснование у его ученика и общего учителя всех русских почвоведов, проф фессора Николая Михайловича Сибирцева».

Но в отличие от большинства почвоведов-докучаевцев, развивавших преимущественно географические идеи Докучаева, вытекавшие из признания:

климата как важнейшего фактора почвообразования, Вильямс особенно подробно и глубоко развил в своём учении о почве биологическую сторону процессов почвообразования, связанных с деятельностью живых организмов, главным образом высших и низших растений. Почвообразование, по Вильямсу, неразрывно связано с жизнью и с непрерывным процессом эволюции последней на земной поверхности. Из этого положения естественно вытекает развитое Вильямсом представление об эволюции почв во времени и о значении возраста как фактора почвообразования, которое было постулировано Докучаевым, но ни им самим, ни его учениками почти не было развито.

Наряду с идеями Докучаева и Сибирцева, на учение Вильямса оказали влияние также взгляды П. А. Костычева, развивавшего у нас агрономическое почвоведение, в котором почва изучается, главным образом, как носитель плодородия. Это влияние сказалось прежде всего на развитии Вильямсом определения понятия о почве, данного Докучаевым. Принимая это определение почвы, как естественного тела природы, Вильямс дополняет его, подчёркивая, что существенным свойством почвы является её плодородие, т. е. способность производить урожай растений. «Понятие о почве и её плодородии не делимы», — говорит он. И в вопросе о причинах смены растительных формаций и сообществ, с которой он связывает эволюцию типов почвенных образований, Вильямс выдвинул на первый план отношения растений к питательным веществам, черпаемым ими из почвы и материнской породы.

Таким образом, Вильямс осуществил творческий синтез генетического докучаевского почвоведения с агрономическим почвоведением Костычева. Этот синтез и дальнейшее развитие идей основоположников русского почвоведения были сделаны Вильямсом на биологической основе.

Сущность почвообразовательного процесса, по Вильямсу, состоит в процессах синтеза органического вещества высшими зелёными растениями и в

противоположных процессах разрушения этого вещества низшими бесхлорофилльными организмами (в основном бактериями и грибами). Эти процессы составляют в своей совокупности малый биологический круговорот зольной и азотной пищи растений. Названный круговорот развёртывается на фоне («на траектории») большого геологического круговорота веществ в природе, существенной частью которого являются процессы выветривания. Оба цикла процессов — и выветривания и почвообразования — протекают одновременно и совместно, и именно это обстоятельство является условием развития существенного свойства почвы, её плодородия, понимаемого как способность к одновременному обеспечению растений водой и пищей (зольной и азотной). Процесс почвообразования не может предшествовать процессу выветривания, так как в этом случае растения не будут иметь необходимой для них воды (ибо массивные породы не обладают влагоёмкостью). Но почвообразование не может осуществляться и по окончании процесса выветривания, так как в случае законченного выветривания растения будут лишены зольных элементов пищи.

Почвообразовательный процесс (в указанном выше смысле) протекает качественно различным образом в зависимости от характера сменяющихся друг друга во времени и в пространстве растительных формаций, под которыми понимаются природные комбинации групп зелёных и бесхлорофилльных растений. Эти формации в порядке их последовательной смены, по Вильямсу, суть следующие: 1) деревянистая растительная формация, слагающаяся из сожительства деревянистых зелёных растений и грибов; 2) луговая травянистая растительная формация, в которой сожительство луговые травянистые зелёные растения и (в резко выраженном преобладании) анаэробные бактерии; 3) степная травянистая растительная формация, состоящая из степных травянистых растений и аэробных бактерий. Отметим, как важный момент в учении Вильямса, что к степной растительности он относит все растения полевой культуры.

В основе данного подразделения лежат те соображения, что остатки деревянистых растений, будучи пропитаны дубильными веществами и смолами, недоступны для бактерий и могут разлагаться только грибами. Наоборот, остатки травянистых растений, имея нейтральную реакцию или быстро приобретая её вследствие выщелачивания растворимых органических кислот клеточного сока, разлагаются преимущественно бактериями. При этом остатки луговой травянистой растительности, отмирающей глубокой осенью, когда в почве максимум влаги, разлагаются в основном анаэробными бактериями, а остатки степной растительности (в смысле Вильямса), которая отмирает летом вследствие иссушения почвы, разлагаются только аэробными бактериями.

Перечисленным трём главным типам растительных формаций и группам микроорганизмов соответствует образование трёх специфических перегнойных кислот: 1) креновой, образующейся при грибном разложении остатков деревянистой растительности; 2) ульминовой, образующейся при анаэробном бактериальном разложении остатков травянистой луговой растительности, и 3) гуминовой, образующейся при аэробном бактериальном разложении остатков травянистой растительности. Характеристика свойств названных кислот, даваемая Вильямсом, в общем сходна с их характеристикой, по Берцелиусу и Мульдеру. Оригинальной особенностью представлений, развитых Вильямсом, является, во-первых, взгляд на эти кислоты, как на продукты выделения соответствующих групп микроорганизмов, точнее — как на специфические групповые экзозимы; во-вторых, утверждение, что свежееобразованные в природных условиях перегнойные кислоты легко растворимы в воде и могут быть получены в кристаллическом состоянии. Однако под воздействием различных условий, как, например, заморозание, высушивание, переход в соли двух- и трёхвалентных оснований и обратный переход из всех солей в свободное состояние, ульминовая и гуминовая кислоты денатурируются и переходят в нерастворимое в воде состояние ульмина и гумина, в виде которых (особенно ульмина) они и могут накапливаться в почвах. Из этого состояния возможен только переход в коллоидный раствор (например под действием щелочей).

Перечисленным выше трём типам растительных формаций с их специфическими процессами гумусообразования соответствуют следующие основные, или главные, качественно различные типы почвообразования, понимае-

мые как последовательные или преемственные периоды единого почвообразовательного процесса: 1) подзолистый, протекающий в наиболее типичной форме под влиянием деревянистой растительности сомкнутых лесов; 2) дерновый, соответствующий луговой травянистой (и мохово-болотной) растительной формации; 3) степной, развивающийся под покровом степной травянистой растительной формации. В каждом из этих периодов можно различать последовательные стадии и фазы развития.

Наиболее подробно и вместе с тем оригинально Вильямсом разработано учение о дерновом периоде почвообразовательного процесса (или иначе — о дерновом процессе почвообразования).

Исходя из общего положения о развитии дернового процесса в результате смены леса лугом, Вильямс различает три преемственных стадии названного процесса: а) луговую, соответствующую дерново-подзолистым почвам, б) болотную, для которой характерно развитие торфяного горизонта, и в) лугово-степную, соответствующую чернозёмным почвам.

Последовательность, или преемственность развития перечисленных выше периодов и стадий единого почвообразовательного процесса выводится Вильямсом, с одной стороны, из анализа взаимосвязей и взаимозависимостей между различными растительными формациями и создаваемой ими средой — почвой, причём в вопросе о причинах смены растительных формаций и сообществ, как уже сказано выше, им на первый план были выдвинуты отношения к питательным веществам почвы. С другой стороны, эта последовательность смены одного периода другим основывается на учёте фактора времени — абсолютного возраста почв, который для всей территории СССР определяется Вильямсом с момента отступления четвертичного ледникового покрова.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> В этой части своего учения Вильямс исходит из личного взгляда о значительно более широком развитии четвертичного ледникового покрова, занимавшего, по его мнению, всю территорию СССР.

В соответствии с этим взглядом самыми молодыми почвами на территории равнинной части Союза ССР являются почвы зоны тундры, которая позднее всего освободилась от ледникового покрова; за ними в порядке возрастания абсолютного возраста следуют дерново-подзолистые почвы северной лесной (или, по Вильямсу, лесолуговой) зоны, затем почвы чернозёмной зоны и самыми старыми являются почвы сухих и пустынных степей юго-востока Европейской части СССР и Среднеазиатских Союзных республик (т. е. каштановые, бурые и серозёмы). В этом направлении, т. е. с севера на юг (в северном полушарии), возрастает напряжённость притока солнечного света и тепла и увеличивается энергия суммарного проявления биологических процессов. «Эти моменты, — по Вильямсу, — представляют конкретное содержание понятия об абсолютном возрасте почв страны».

В таком же порядке (т. е. от тундры до южностепных почв) шло, по Вильямсу, и развитие почв всех зон во времени, т. е. их эволюция с момента освобождения территории от ледникового покрова.

Таким образом, по учению Вильямса, наблюдаемые в настоящее время различные зональные типы почв являются не обособленными друг от друга устойчивыми образованиями, возникшими в результате особенностей современных условий почвообразования, а представляют собой конкретные формы проявления различных периодов и стадий единого почвообразовательного процесса, отдельные статические моменты последнего.

Развивая это представление, Вильямс, однако, рассматривал его, как самую общую схему, отражающую лишь общее направление процесса почвообразования. В зависимости от влияния ряда условий этот процесс, «грандиозный по масштабу и продолжительности», может протекать «в различных руслах с различной скоростью и, следовательно, в различных преемственных стадиях развития». Иначе говоря, при одинаковом абсолютном возрасте, почвы одной и той же зоны могут сильно различаться по относительному возрасту.

К числу условий, определяющих относительный возраст почв (следовательно, влияющих на скорость и самый характер проявления единого почвообразовательного процесса), Вильямс относит механический и химический состав материнских пород и, в особенности, наличие или отсутствие в них карбоната кальция, затем положение по рельефу и, наконец, производственную деятельность человека. Приведём несколько примеров, иллюстрирующих влияние названных условий.

В своём учении о дерновом периоде почвообразовательного процесса Вильямс рисует различный ход его развития в зависимости от состава морены (или вообще материнской породы). В то время как на алюмосиликатной морене этот период, следуя за хорошо выраженным подзолистым периодом, слагается последовательно из луговой, болотной и лугово-чернозёмной стадий, на карбонатной морене болотная стадия выпадает, и луговая стадия, развивающаяся в этом случае на слабо оподзоленных или только выщелоченных (от  $\text{CaCO}_3$ ) почвах, переходит непосредственно в лугово-чернозёмную.

Примерам влияния рельефа может служить различный ход дернового процесса на водоразделах и нижних частях склонов в лесо-луговой зоне на алюмосиликатной морене. На водоразделах, при бедности материнской породы питательными веществами, луговая стадия дернового периода, сменяющего подзолистый при естественном или искусственном изреживании или уничтожении леса, бывает почти не выражена (выпадает), и сразу наступает его болотная стадия. Наоборот, в нижних частях склонов луговая стадия может длиться весьма продолжительное время. Особого внимания заслуживает разработка Вильямсом вопроса о развитии почвообразовательного процесса в поймах рек, где, за исключением только песчаных отложений, с самого начала господствующим является дерновый процесс в его луговой стадии на зернистой и слоистой пойме, и, в своеобразной болотной стадии, — в притеррасной пойме.

Основную причину этих различий в ходе дернового процесса Вильямс видит в неодинаковом запасе питатель-

ных веществ в различных материнских породах почв. Бедность питательными веществами алюмосиликатных пород на водоразделах способствует развитию болотно-моховой растительности, тогда как богатство зольной пищей почв на склонах и в поймах рек, а также на «карбонатной морене» (т. е. на карбонатных наносах — лёссе, лёссовидных суглинках и т. п.) является благоприятным для луговой (и лугово-степной) травянистой растительности.

Особенно значительными являются изменения в ходе почвообразовательного процесса, вызываемые сельскохозяйственной производственной деятельностью человека. Причиной этих изменений при господствовавшей в течение длительного периода времени паровой системе земледелия являются биологические особенности полевых сельскохозяйственных растений (главным образом зерновых культур), принадлежащих, по классификации Вильямса, к группе степных травянистых растений. Эти растения, отмирая летом в период минимального содержания влаги в почве, иссушенной самими растениями, быстро разлагаются аэробными бактериями, не образуя перегноя, который необходим для восстановления и поддержания прочности структуры почвы. Вследствие этого, а также и под влиянием постоянной обработки почвы структура постепенно разрушается, содержание перегноя уменьшается, и пахотные почвы во всех зонах приобретают в большей или меньшей степени свойства почв степного периода почвообразования, характеризующихся своей бесструктурностью. В связи с этим их эффективное плодородие падает, так как бесструктурные почвы не обладают способностью запасать воду, и поэтому развитие растений на них целиком зависит от частоты выпадения дождей, т. е. находится во власти стихийных условий.

Изучение природных форм проявления почвообразовательного процесса на разных периодах и стадиях его развития показывает, что развитие прочной мелкокомковатой структуры, наиболее обеспечивающей плодородие почв, т. е. способность к одновременному снабжению растений водой и зольной пищей, связано с луговой и лугово-

чернозёмной стадиями дернового периода (в их рыхлокустовых фазах).

Причиной этого, по Вильямсу, являются особенности луговой травянистой растительности, отмирающей глубокой осенью, вследствие чего разложение её остатков (следующей весной) происходит в анаэробных условиях. При этих условиях происходят образование и накопление деятельного перегноя (в форме кальциевых солей ульминовой кислоты), цементирующего почвенные комочки.

Эта способность луговых трав к накоплению в почве деятельного перегноя и явилась основой для разработки травопольной системы земледелия, как наиболее совершенной системы восстановления и прогрессивного повышения плодородия почв в условиях социалистического сельского хозяйства нашей страны.

Сущность травопольной системы, по учению Вильямса, состоит в следующем. Во-первых, она предусматривает наличие двух севооборотов — полевого и кормового. В полевой севооборот вводятся многолетние травы — смесь рыхлокустовых злаков и бобовых, продолжительность пребывания которых обычно равна 2—3 годам. За это время происходит восстановление структуры почв, что улучшает условия роста последующих растений полевой культуры (зерновых и технических) и обеспечивает более высокую эффективность применения удобрений. Урожай же травяных полей, в виде высококачественного сена, служат дополнительным источником кормов для продуктивного животноводства. Однако главным источником кормов должен служить второй — кормовой севооборот, который приурочивается к пониженным элементам рельефа. В этом севообороте многолетние луговые травы занимают уже большую часть площади, а меньшая часть отводится на требовательные к воде и минеральной пище корнеплоды, пластовые,<sup>1</sup> технические и зер-

<sup>1</sup> Пластовые культуры (или пластовые растения) — растения, возделываемые «по пласту», т. е. после распахки залежи (в травопольных севооборотах — после многолетних трав), когда они наилучше удаются благодаря структурности почвы и чистоте поля от сорных трав; к ним принадлежат твердые пшеницы и пластовое (или «оренбургское») просо.

новые культуры, которые используют высокое плодородие почв после луговых трав и вместе с тем улучшают условия роста последних в новой ротации<sup>1</sup> севооборота.

Весьма важным и необходимым элементом травопольной системы, по Вильямсу, являются естественные или искусственно создаваемые лесные насаждения.

Вильямс развивал взгляд, что в пределах различных климатических поясов, создавшихся на поверхности суши земного шара под влиянием общих условий, независимых от влияния человека и являющихся условно статическими, основные элементы климата подвергаются значительно более быстрым изменениям под воздействием условий, находящихся в пределах возможности управления ими человеком. К таким условиям Вильямс относит растительные группировки, главное влияние которых на климат определяется их воздействием на водный режим почвы.

Лесам и лесным насаждениям, к которым относятся и сады, Вильямс отводит важную роль в регулировании водного режима почвы и страны, в создании благоприятных условий микроклимата и в рациональном, возможно полном использовании территории. Поэтому в районах северной лесо-луговой зоны водораздельные элементы рельефа, часто занятые бедными почвами более грубого механического состава, малопродуктивными в полеводстве, должны быть обязательно облесены.

В лесостепной и степной зонах, где при преобладающем равнинном характере рельефа водораздельные плато и прилегающие к ним верхние части склонов заняты плодородными почвами, наиболее пригодными для полевого севооборота, необходимо полосное лесоразведение для защиты полей от ветров, сдувания снега, для борьбы со смывом и размывом почв. Обязательно также облесение крутых склонов гидрографической сети и песков.

<sup>1</sup> Ротация севооборота — последовательность чередования культур на полях в течение числа лет, предусмотренного севооборотом (в большинстве случаев равного числу полей последнего).

Наличие двух севооборотов — полевого и лугового — при рационально расположенных лесах, лесных полосах и садах даёт возможность наиболее полно и эффективно использовать сельскохозяйственную территорию, гармонично сочетать два главных цеха сельскохозяйственного производства — растениеводство и животноводство и прогрессивно повышать плодородие благодаря восстановлению структуры почвы, увеличению количества навоза от продуктивного животноводства, обеспеченного кормами, эффективному применению минеральных удобрений, возможности возделывания высокоурожайных сортов культурных растений и т. д. Естественно, что при этих условиях создаются все возможности для достижения максимальной производительности труда.

Таковы в самых общих чертах основы учения Вильямса о почвообразовательном процессе и способах управления им в сельскохозяйственном производстве. Я не имею возможности войти в более полное и подробное изложение всех сторон этого учения и тем более в критическое рассмотрение его положений, кажущихся спорными или недостаточно обоснованными. Такие положения в учении Вильямса, конечно, имеются; однако не в них суть названного учения. Существенные основы учения Вильямса и его прогрессивные для науки и производства выводы останутся непоколебленными и сохранят своё выдающееся значение для дальнейшего развития почвоведения и земледелия в нашей стране.

Я имею в виду прежде всего утверждение Вильямсом основного положения о непрерывности и закономерном характере процессов развития и изменения почв и их плодородия во времени как в естественных условиях, так и под влиянием хозяйственной деятельности человека. При этом ведущая роль в развитии (или эволюции) почв отводится биологическим факторам, главным образом растительности, управление которой находится в значительной мере в руках человека. С именем Вильямса, таким образом, навсегда будет связано утверждение в почвоведении динамического, эволюционного принципа, раз-

витие биологического направления и осуществление производственного подхода в изучении почв.

Из учения о едином почвообразовательном процессе, созданного Вильямсом, вытекают чрезвычайно важные выводы о современном направлении почвообразовательного процесса в различных почвенных зонах, которое определяется последовательностью развития периодов и стадий почвообразовательного процесса с учётом влияния производственной деятельности человека, следовательно, абсолютным и относительным возрастом почв.

Следует сказать, что установленная Вильямсом последовательность развития периодов и стадий единого почвообразовательного процесса является бесспорной в части, касающейся развития почвенного покрова северной лесо-луговой зоны, но встречает возражения в отношении истории развития почв чернозёмной и южностепных зон, для которых большинство исследователей предполагает другую последовательность развития почв, растительности и ландшафтов. Но как уже было сказано выше, Вильямс допускал различный ход процессов, приводящих к развитию чернозёмного периода почвообразования, в частности, в зависимости от состава материнских пород. Кроме того, для значительных по площади областей аллювиальных равнин чернозёмной и южных степных зон вполне допустимо, в согласии с учением Вильямса, предположение о развитии чернозёмов и южностепных почв из дерново-луговых пойменных почв без прохождения подзолистого процесса (в его типичной форме) под лесной растительностью. Следовательно, указанные возражения не могут иметь решающего характера и, относясь к прошлой истории названных выше зон, они теряют значение при решении вопроса о современном направлении почвообразовательного процесса в этих зонах, который здесь, как и в других областях, определяется природными условиями и всё возрастающим влиянием человека на современную фазу почвообразования.

В северной лесо-луговой зоне это направление для естественных почв под лесами характеризуется тенденцией

к переходу подзолистых почв в дерново-подзолистые и болотные, с чем приходится считаться в лесном хозяйстве. В почвах, освоенных под сельскохозяйственное пользование, наряду с усиленными проявлениями дернового процесса, имеют место явления, присущие степному периоду почвообразования, обязанные биологическим особенностям растений полевой культуры и влиянию обработки. Эти явления заключаются в уменьшении запасов перегноя по сравнению с нераспаханными почвами, в уменьшении кислотности, в отсутствии структурности.

В чернозёмной (или лугово-степной) зоне, наиболее освоенной под сельскохозяйственное пользование, дерновый чернозёмный процесс, происходивший, по Вильямсу, под влиянием лугово-степной растительности целинных степей, почти повсеместно сменился степным процессом (в смысле Вильямса), особенно отчетливо выраженным благодаря длительному господству паровой системы земледелия, при которой исключено проявление дернового процесса вследствие отсутствия в севообороте многолетних трав и исключительного господства зерновых культур, относящихся по своим биологическим особенностям к типичным степным растениям. Результатом этого является заметное уменьшение запасов перегноя, разрушение структуры, ухудшение водного и питательного режима и, как следствие этого, падение урожая при резкой неустойчивости последних.

Наконец, в более южных зонах сухих степей и пустынь степной период почвообразования, в смысле Вильямса, со всеми присущими ему особенностями — ничтожным содержанием перегноя, бесструктурностью, явлениями засоления и солонцеватости, является господствующим, и тенденция его дальнейшего развития — переход в пустынный период.

В сочетании с основным положением учения Вильямса о ведущей роли растительности в почвообразовании, только что изложенные выводы о современном направлении почвообразовательного процесса легли в основу разработки травопольной системы земледелия, как наиболее рациональной системы производственных приёмов

управления почвообразовательным процессом в целях повышения плодородия почв. О существенных чертах этой системы было сказано выше. В основе её лежит идея осуществления во всех почвенных зонах дернового лугового процесса с помощью травосеяния — при рациональном сочетании на сельскохозяйственной территории явлений, присущих всем трём периодам единого почвообразовательного процесса, т. е. подзолистому — под лесными насаждениями, дерновому — под травами и степному — под полевыми культурами.

Разработка учения о травопольной системе земледелия является величайшей заслугой и венцом научного творчества Вильямса. В нём блестяще синтезированы и наиболее важные производственные выводы его учения о почвообразовательном процессе и замечательные идеи Докучаева и Костычева

о способах борьбы с засухой в чернозёмной полосе.

В своём целом и законченном виде учение Вильямса о травопольной системе является грандиозной и смелой научно обоснованной программой наиболее рационального устройства и коренного преобразования природы и сельского хозяйства в условиях социалистического строя.

Государственное признание травопольной системы в СССР, как системы, наиболее соответствующей социалистическому строю, и начало реального осуществления на её основе грандиозных мероприятий по борьбе с засухой в лесостепных и степных областях Европейской части Союза ССР являются лучшими показателями выдающегося прогрессивного значения учения Вильямса для почвоведения и земледелия.



# НОВОСТИ НАУКИ

## ГЕОЛОГИЯ

### СТРУКТУРА ДНА АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНА

Аналогии в очертаниях западного и восточного берега Атлантического океана давно привлекали внимание геологов и географов и, между прочим, явились одним из краеугольных камней гипотезы Вегенера о передвижении континентов.

Новейшие сейсмические работы позволяют по-новому подойти к решению вопроса о структуре дна Атлантики. Д. П. Роте представил во французскую Академию наук доклад, в котором излагает одну из возможных гипотез.

Он отмечает, что Линч указал уже на важность наблюдений над землетрясением 14 сентября 1945 г., эпицентр которого лежит в области Атлантического срединного вала (7° 0' с. ш., 38° 8' з. д.); скорость волн Лове в Нью-Йорке, в 5100 км от эпицентра, определена в 4,4 км/сек. для периода в 23 секунды. Эта скорость даже несколько превышает скорость волн Лове для Тихого океана, и, следовательно, в западной части Атлантики, так же как и в Тихом океане, должна отсутствовать сиалическая оболочка.

Распределение эпицентров землетрясений, как это можно видеть на сводках Гутенберга и Рихтера и Международного сейсмологического бюро, показывает, что средиземноморская зона землетрясений опирается в зону эпицентров Атлантического вала, но не пересекает её и не соединяется с зоной землетрясений Антильских островов. Последняя зона принадлежит Тихоокеанскому кольцу и представляет лишь его восточный изгиб, так же как и южно-антильская дуга.

Между тем, продолжение средиземноморской геосинклинали на запад и соединение её с Тихоокеанским кольцом — в виде широтного пояса, охватывающего земной шар, являлись основой многих гипотез (как классических, так и теорий мобилизма, например Штауба и других) и до сих пор часто изображаются на тектонических картах.

Наконец, новейшие батиметрические измерения в южной половине Атлантики показывают, что между Африкой и Атлантическим валом дно океана представляет ряд впадин, разделённых гребнями северо-восточного простирания. Эти структуры являются продолжением соответствующих структур африканского континента.

Изложенные выше факты позволили Роте предложить следующую гипотезу: срединный Атлантический вал разделяет океан на две тектонически различные области. Восточная принадлежит африканской континентальной массе и непосредственно с ней связана (Роте не разбирает вопроса о северной части Атлантики). Западная имеет тихоокеанскую структуру, т. е. дно её представляет обнажённую поверхность симатической оболочки.

Таким образом, истинная Атлантика — это широкая зона симы, вскрытая между африканской и американской континентальными массами. Гипотеза Роте примыкает, следовательно, к группе гипотез о плавании материков, но, в отличие от построения Вегенера, суживает вдвое разрыв между континентальными массами Старого и Нового света. Гипотеза эта основана, в сущности, только на наблюдениях над одним землетрясением; что совершенно недостаточно для сколько-нибудь серьёзных выводов, и войдёт лишь как новый вариант

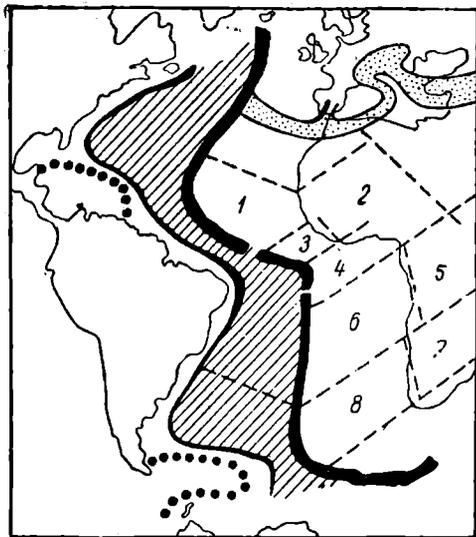


Схема структуры дна Атлантического океана.

Пунктир — гребни африканских структур; чёрные кружки — дуга Антильских островов и Южно-антильская дуга; жирной линией показан срединный Атлантический вал; заштрихована — западная часть Атлантики (Тихоокеанский тип); точками обозначена Средиземноморская сейсмическая зона.

Африкано-атлантические впадины; 1 — Зелёный мыс, 2 — Нигер, 3 — Сиерра-Леоне, 4 — Гвинея, 5 — Конго, 6 — Ангола, 7 — Кару, 8 — впадина мыса Доброй Надежды.

в уже значительную серию малообоснованных тектонических построений.

Однако один вывод, который сделан автором, очень интересен: обычно структура дна Атлантики изображается как тонкий сиалический слой, покрывающий симу; это построение основано на средних скоростях прохождения сейсмических волн через Атлантику. Роте указывает, что те же средние можно получить и при его гипотезе — при суммировании результатов прохождения волн по двум зонам различной структуры; поэтому только изучение прохождения волн в определённых участках Атлантики может дать более точное представление о строении дна этого океана.

## Литература

1. Gutenberg and Richter. Seismicity of the Earth. Bull. Geol. Soc. Am., v. 56, pp. 603—668, 1945. — 2. Lynch. Surface-waves velocities over the Atlantic. Earthquake Notes, 17, № 1, 1945. — 3. Jean-Pierre Rothé. Hypothèse sur la formation de l'Océan Atlantique. C. r. des Séances de l'Acad. des Sci., t. 224, № 18, 5 mai, pp. 1295—1297, 1947. — 4. J. H. F. Umbgrove. The Pulse of the Earth. 1947.

Проф. С. В. Обручев.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФОРМИРОВАННЫХ ООЛИТОВ ДЛЯ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЙ

Помимо геологических объектов — складок, сбросов и т. п., тектонические движения фиксируются и на объектах минералогии. Интерес к изучению тектонических деформаций минералов за последнее время явно усилился, и в литературе появляются интересные исследования деформаций кварца [1], рутила [2], халькопирита [3] и др. Динамический метаморфизм минералов сейчас вообще приходится считать важным моментом их генетической истории [4].

Интересные с минералогической точки зрения деформированные минералы иногда находят применение и для решения широких тектонических проблем (любопытный пример использования для тектоники сталактитов халцедона см. [5, 6]). К большому сожалению, значение минералогических признаков тектонических движений сильно недооценивается. Можно сослаться, например на то, что динамометаморфизм колчеданных месторождений по геологическим признакам стал признаваться только в самое последнее время, хотя по минералогическим исследованиям уже давно были известны сильнейшие деформации в них их главного минерала — пирита.

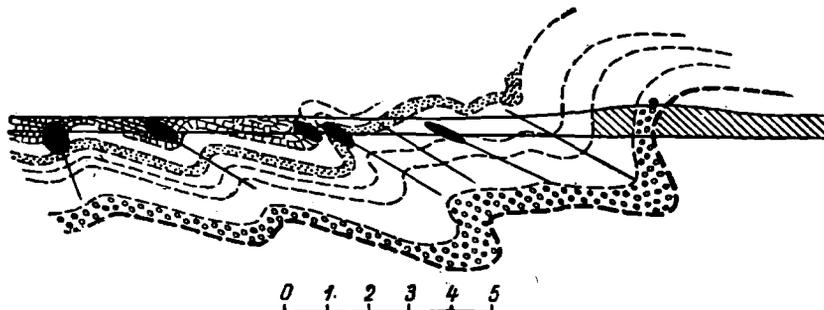
Минералогически тектонические деформации фиксируются на индивидуумах минералов и на агрегатах минералов. В дополнение к ранее известному о метаморфизме последних, недавно появились исследования деформаций таких минеральных агрегатов, как оолиты, специально направленное к использованию деформированных оолитов для решения крупных тектонических вопросов [7].

Исследование произведено Э. Клоосом в складчатых Южных горах (South Mountain) в Мериленде (Сев. Америка). Эти горы слагаются породами кембрия и ордовика, представленными известняками, сланцами, песчаниками и кварцитами, и вулканическими породами. Среди известковых толщ как кембрия, так и ордовика встречаются слои известковых оолитовых пород, послуживших объектами рассматриваемого исследования.

Оолиты в этих слоях, в тех частях гор, где они существенно не затронуты метаморфизмом, имеют обычное радиально-лучистое и концентрически-зональное строение, сферическую форму, и по величине колеблются в пределах 0.33—1.2 мм. В различных частях Южных гор были собраны точно ориентированные на местности образцы оолитовых пород и подвергнуты детальному микроскопическому исследованию. Обнаружились разные степени динамического метаморфизма оолитов, выражающиеся в их сплющивании в результате проявления тектонических воздействий. Для количественной оценки степени сплющивания применены соответствующие числовые коэффициенты.

Хотя были установлены сильные колебания степени деформирования оолитов в пределах одной складки в зависимости от физических свойств породы и от положения образца в складке, систематическое исследование деформированных оолитов в массовом количестве позволило точно определить по оолитам оси деформаций складок, степень метаморфизма пород и получить меру для оценки уменьшения мощности пластов при их ламинарном течении под влиянием тектонических усилий. На фигуре изображён один из широтных разрезов Южных гор. На нём указаны степень сплюснутости оолитов и положение их длинных осей. Как видно, сила динамического метаморфизма увеличивается с запада на восток, и в том же направлении происходит выполаживание осей деформации. По вычислениям автора, исследование оолитов показывает весьма сильное уменьшение мощности пластов в результате их течения; вероятно, в некоторых участках первоначальная мощность пластов была вдвое больше ныне наблюдаемой.

Вот какие важные и широкие выводы тектонического порядка получаются при изучении мелких минеральных агрегатов — оолитов.



Разрез через западный склон и центральную часть складки Южных гор. Чёрные эллипсы построены на основе измерения оолитов и показывают степень их сплюснутости и направления длинных осей, соответствующих направлениям осей деформации складок.

## Л и т е р а т у р а

[1] Г. Н. Вертушков. Жильный кварц из жил восточного склона Урала. ДАН СССР, т. LI, № 1, 1946. — [2] Г. Н. Вертушков. Рутил с речки Сухой Сугомак из окрестностей гор. Кыштыма на Урале. Зап. Всесоюз. Минерал. общ., ч. LXXVIII, № 1, 1949. — [3] Т. Н. Шадрин. Некоторые признаки метаморфизма в колчеданных рудах (месторождение им. III Интернационала). Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1947. — [4] Д. П. Григорьев. О генезисе минералов. Зап. Всеросс. минерал. общ., ч. LXXVI, № 7, 1947. — [5] В. М. Тимофеев. О продуктах выполнения и структуре миндалин олонцевских мандельштейнов. Тр. СПб. общ. естествоиспыт., т. XLII, вып. 1. Прот. засед. за 1911 г., 1912. — [6] Д. П. Григорьев. Применение сталактитов в качестве минералогических «отвесов». Природа, № 2, 1949. — [7] E. C. Oros. Oolite deformation in the South Mountain fold, Maryland. Bull. Geol. Soc. Amer., 58, 1947.

Проф. Д. П. Григорьев.

МИНЕРАЛОГИЯ**ГИПСОВЫЕ ЗАМЕЩЕНИЯ ПО КОРНЯМ  
КУСТАРНИКОВ В КАРАКУМАХ**

Среди различных по составу фитоморфоз замещения растительных остатков гипсом встречаются очень редко [4] и в нашей отечественной литературе ещё не отмечались. Нижеписанные гипсовые псевдоморфозы были обнаружены нами в юго-восточных Каракумах, в местах выдувания песков, закреплённых кустарниковой растительностью, в виде вертикально стоящих белых цилиндров, являющихся замещениями корней. Размеры их небольшие, до 2—3 см в диаметре, но обычно меньше; длина значительная, но выделить кусочки более 5—10 см не удаётся. Цилиндрики рыхлые, легко разламываются, и длинные кусочки трудно сохраняются.

Псевдоморфозы сложены пористым гипсом белого или желтовато-белого цвета. В поперечном разрезе цилиндров следы концентрического строения по годовым кольцам не обнаруживаются. В продольном сечении видно грубое, параллельно волокнутое строение, повидимому, повторяющее волокна древесины. Волокнистое строение псевдоморфозы ничего общего с волокнистым гипсом не имеет. Каждое из волокон представляет собой тонкую, полую внутри трубочку, состоящую из сростков мелкозернистого гипса с хорошо видными

в поперечном срезе пустотами внутри их. Отдельные трубочки сливаются между собой.

В некоторых псевдоморфозах в продольных разрезах видна сердцевина корня в виде полоски более тёмного цвета.

Микроскопические исследования шлифов показывают большую чистоту псевдоморфоз; каких-либо посторонних включений нет, только местами наблюдаются незначительные железистые примазки. Шлиф состоит из мелкозернистого гипса с отдельными крупными кристаллами, распадающимися на неправильные лопастьевидные зёрна. Все они имеют двойниковое полисинтетическое строение; двойниковые полоски не четкие, размазанные. Местами наблюдаются радиально-лучистые агрегаты, образующие кайму, подобную кристификационной, вокруг крупных зёрен или пустот.

Структура псевдоморфоз позволяет считать, что замещение происходило не от периферии к центру или от центров к краям, а одновременно по всему сечению древесины, причём каждая из трубочек является следом того канала, по которому мигрировали растворы, отлагавшие гипс. Перемещение растворов шло по корням, а не по пустотам, оставшимся от корня, так как в последнем случае псевдоморфозы содержали бы значительную примесь песчинок, осыпавшихся в полое пространство, оставшееся от корня. Только на наружной поверхности псевдоморфозы встречаются отдельные песчинки кварца, полсвых шпатов, граната, роговой обманки.

Химический анализ специально отобранного чистого вещества, приведённый в таблице, показывает большую чистоту гипса.

Кроме того, спектральным анализом в этом же образце обнаружены следующие элементы: Mn — следы линий, Fe и Al — слабые линии, Ti — очень слабые линии, Sr — выше средних.

Фитоморфозы гипса наблюдаются не повсеместно, а только в местах неглубокого залегания грунтовых вод. Как известно, в таких местах [1] на песках успешно развиваются саксаульники, всасывающие своими корнями растворы и содержащиеся в них соли. При жизни растения по его сосудам мигрируют только соли, усваивающиеся организмом [2]. Сульфат кальция, содержащийся в грунтовых водах Каракумов и иногда достигающий до 5 г/л (по В. Н. Кунину, 1944), почти не усваивается корневой системой растения и не попадает внутрь его. После отмирания растений, благодаря усиленному испарению в условиях жаркого сухого климата пустыни, по сосудам корней, как по фитилям, начинаются интенсивное движение растворов вверх и испарение их. При этом более подвижные легкорастворимые соли грунтовых вод будут мигрировать

	Результаты анализа			Теоретический состав
	1	2	среднее	
CaO . . . . .	33.16	32.84	33.00	32.58
MgO . . . . .	0.78	0.80	0.79	—
R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	Нет	Нет	Нет	—
SO <sub>3</sub> . . . . .	45.52	45.34	45.43	46.51
CO <sub>2</sub> . . . . .	Следы	0.005	0.005	—
H <sub>2</sub> O . . . . .	19.37	20.23	19.80	20.91
Нерастворимый остаток . . . . .	1.80	1.73	1.76	—
Сумма . . . . .	100.63	100.945	100.78	100.00

выше, а сернокислый кальций, как менее подвижный, при повышении концентрации будет отлагаться в корнях растений, замедляя древесину. Замещение древесины гипсом проходило достаточно быстро, поэтому структура корня не сохранилась.

Гипсовые псевдоморфозы являются современными пустынными образованиями, так как они обнаруживаются в переветренных песках древне-четвертичных аллювиальных песчаных свит.

В 1925 г. Н. А. Димо [2] «в песчаных выдуях» обнаружил ветвистые белые цилиндрики и трубочки, состоящие из лёгкой белой минеральной массы, заполнившей корневые и другие ходы. Никаких исследований этих образований он не произвёл, но предполагает, что это «большой частью скопления гидратного кремнезёма». Происхождение их он объясняет миграцией кремнезёма в более глубокие горизонты в условиях пустыни. Нами, несмотря на специальные поиски, кремнёвые образования не были обнаружены. Мы полагаем, что описанные Н. А. Димо цилиндрики являются гипсовыми псевдоморфозами, подобными нашим. В этом нас убеждает также и то, что в Каракумах миграция кремнезёма наблюдается не повсеместно, а только в специфических условиях сернокислотного выветривания на месторождениях серы. В песчаных же толщах различного состава и возраста, слагающих Каракумы, кремнёвые коры и другие образования, указывающие на миграцию кремнезёма, нами ещё ни разу не наблюдались.

#### Литература

[1] У. М. Ахмедсафин. Новые данные о связи растительности с грунтовыми водами. Вестн. АН Казахск. ССР, 1—2, 22—23, стр. 37—41, 1947. — [2] Н. А. Димо. Почвенно-ботанические экспедиции весной 1925 г. в юго-восточную часть Туркмении. Изв. Инст. почв. и геобот. Ср.-Аз. Гос. унив., вып. 1, Ташкент, стр. 54, 1925. — [3] М. М. Щукевич. Миграция солей в почвах и растениях пустыни. Тр. Почв. инст. им. Докучаева, т. XIX, вып. 2, 1939. — [4] Ф. В. Чухров. К минералогии фитоморфоз и ископаемых костей. Тр. Инст. геол. наук, вып. 10, минерал.-геохим. сер., 1940.

А. В. Сидоренко.

## ГЕОГРАФИЯ

### ОСТРОВ СУВОРОВА

В одном из австралийских географических журналов за 1947 г. напечатана небольшая статья, посвящённая описанию кораллового острова в южной части Тихого океана, носящего имя русского полководца Суворова.

Этот островок, находящийся под 13°13' ю. ш., к востоку от островов Самоа, был открыт знаменитым русским мореплавателем М. Н. Лазаревым (впоследствии адмиралом) в 1814 г. и назван им в честь генералиссимуса Суворова.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Не следует смешивать с островом Суворова, находящимся в восточной части Маршалловых островов, под 11°11' сев. шир. Этот остров Суворова открыт в 1816 г. русским мореплавателем О. Е. Коцебу.

Название этого острова по-английски пишется «Suwarow».

Остров представляет собою неправильной формы риф и имеет лагуну, соединяющуюся с океаном каналом благодаря прорыву в береговом рифе. В лагуне разбросано несколько маленьких островков, и под прикрытием одного из них парусные суда могут иметь хорошую якорную стоянку.

Повидимому, в давние времена остров посещался испанцами, на что указывают находки старых золотых монет, мушкетов, скелетов, остатков стен и известковых творил. Легенды о закопанных на острове сокровищах привлекали сюда много авантюристов, которые в своих поисках кладов старательно просеяли песок острова. Был случай, когда команда одного парохода, зашедшая сюда, чтобы спасти груз разбившегося китоловного судна, откопала сундук с драгоценностями стоимостью 15000 долларов. Известна также находка одним из жителей Таити ценных вещей.

Лагуна имела богатые банки моллюска, доставляющего жемчуг, а кроме того ценные раковины для производства пуговиц. Остров был занят англичанами в 1888 г., а в 1903 г. дан в аренду одной английской фирме — фабрикантам мыла. Эта фирма заложила на острове кокосовые плантации и занялась эксплуатацией жемчужных банок, безуспешно стараясь акклиматизовать здесь очень ценный сорт жемчужницы из пролива Торреса. Фирма не имела успеха на этом острове, так как ураган 1914 г. опустошил жемчужные банки и сильно повредил кокосовые плантации. В дальнейшем заведующий предприятием фирмы привёз сюда заражённую термитами землю из Австралии для своего садика. В результате — термиты уничтожили громадное количество пальм. Борьба с термитами оказалась не под силу фирме, а ураган 1942 г. докончил дело разрушения. Многие островки были сметены ураганом и превратились в голые рифы. Там, где раньше были зелёные острова, покрытые густыми рощами пальм и зелёными джунглями, осталось только небольшое количество наиболее крепких пальм, способных бороться с ветрами.

Однако в настоящее время остров Суворова переживает новый период оживления. Сгнившие пальмы и птичье гуано удобрили обнажённый песок, а оставшиеся пальмы-ветераны обсеменяют его. Живая природа ведёт упорную и успешную борьбу с палящим солнцем и с ветрами, — и новая зелёная поросль молодых пальм всё расширяется и расширяется. Но термиты тоже пережили все невзгоды и вновь угрожают дальнейшей культуре пальм в промышленном масштабе. Остров теперь почти необитаем: на нём имеется лишь метеорологическая станция, обслуживаемая тремя наблюдателями из туземцев острова Кука; наблюдатели ежегодно сменяются.

Остров с честью оправдал своё имя, — имя непобедимого полководца Суворова, выдержав и отбив все отчаянные атаки свирепого океана.

Борис Диксон.

## БИОХИМИЯ

МИКСОМИЦЕТЫ КАК ИСТОЧНИКИ  
АНТИБИОТИКОВ

При лабораторном культивировании миксомицетов на искусственной среде (желатин + 0.5% солодового экстракта) часто удавалось наблюдать, что некоторые микроорганизмы, попав в эти культуры, очень редко образуют колонии даже в тех случаях, когда загрязнённые культуры миксомицетов сбраживались в течение долгого времени. Наоборот, как только миксомицеты погибали, побочные микроорганизмы быстро развивались.

На основании этих фактов можно было думать, что плазмодии живых миксомицетов образуют в культуральной среде вещества, тормозящие размножение микробов.

Это допущение оправдалось на опыте [1]. Водные вытяжки из плазмодиев различных миксомицетов (*Badhamia utricularis*, разные виды *Fuligo*) оказались содержащими вещество, которое препятствовало размножению одного вида дрожжей, патогенного для человека и животных (*Torulopsis histolytica*).

Это интересное сообщение подкрепляется опытами и с другими видами миксомицетов [2]. Последние культивировались на синтетической среде, имеющей следующий состав: вода — 1000 мл; желатин — 30;  $\text{NaHCO}_3$  — 0.1;  $\text{NaCl}$  — 0.6;  $\text{CaCl}_2$  — 0.1;  $\text{KCl}$  — 0.1;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  — 2.0; тиомочевина — 0.2; эргостерол — 0.5; аневрин — 0.1; пара-аминобензойная кислота — 0.1; индолил-уксусная кислота — 0.1; ксилроза — 3.0; левулёза — 6.0; тирозин — 0.2; лейцин — 0.2; аланин — 0.2; гликоколл — 0.3 грамма.

Оказалось, что плазмодии взятых миксомицетов (7 штаммов, относящихся к *Fuligo septica*, *Trichampora pezizoidea* и *Badhamia utricularis*) производят (каждый в отдельности) два класса антибиотических веществ: первое — термолабильное, фунгистатическое и бактериостатическое и второе — строго фунгистатическое и более теплоустойчивое.

В спорангиях 7 видов миксомицетов (*Lycogala flavo-fuscum*, *L. epidendrum*, *Stemonitis fusca*, *Tubifera ferruginosa*, *Mucilago spongiosa*, *Reticularia lycoperdon*, *Fuligo septica*) удалось обнаружить вещества более или менее активные против классических анаэробов, причём экстракт из спорангиев *L. flavo-fuscum* содержал два антибиотика. Один из них, нерастворимый в воде, дал в бензольном растворе 3 полосы абсорбции: 444—460, 476—490 и 507—523  $\mu\text{m}$ .

Из спорангиев *F. septica* извлекались продукты распада меланинов (неактивные) и две активных кислоты, жёлтых в восстановленном и бесцветных в окисленном состоянии. Эти кислоты хорошо адсорбировались алюминием.

## Л и т е р а т у р а

[1] J. Sohels. C. r. Acad. Sci., 226, 1030, 1948. — [2] M. Locquin. Ibid., 227, 149, 1948.

Проф. И. Ф. Леонтьев.

## ФИЗИОЛОГИЯ

ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ  
ЛЕЙКОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА  
ПРИ ФАГОЦИТОЗЕ

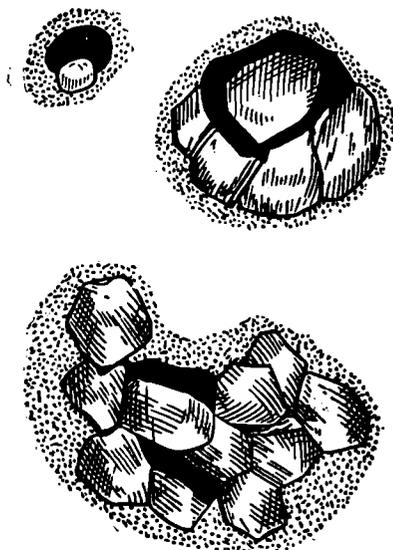
Ряд наблюдений за фагоцитозом лейкоцитами человека палочек туберкулёза и крахмальных зёрен риса показал, что бактерии, поглощённые белыми тельцами крови, постепенно изменяются в них и наконец распадаются, тогда как зёрна крахмала остаются неизменёнными. Это обстоятельство приводило к тому, что лейкоциты, плотно наполненные зёрнами крахмала, принимали форму объёмистых тюков или мешков (см. фигуру).

Такая возможность нагрузки, иначе говоря, чрезмерного увеличения размеров лейкоцитов, привела к вычислениям их объёма и их поверхности при процессе фагоцитоза (В. Правдич-Неминский. ДАН СССР, 60, 317, 1948).

Выполненные (in vitro) измерения представлены на таблице.

Лейкоциты	Диаметр (средний в микронах)	Поверхность (в кв. микронах)	Объём (в куб. микронах)
Без зёрен крахмала . .	12.1	465	943
С 1 зёрном .	15.8	780	2040
С 11 зёрнами	31.5	3115	16365

Из таблицы видно, что поверхность лейкоцита, поглотившего 11 зёрен рисового крах-



Лейкоциты, поглотившие 1, 5 и 11 зёрен крахмала риса. (X 1000).

мала, увеличивается при сравнении с контрольными фагоцитами (без зёрен крахмала) почти в 7, а объём — почти в 20 раз.

Что касается отношения объёма к поверхности у лейкоцитов, то оно прямо противополо-

ложно интенсивности фагоцитоза. Так, у нормальных (нефагоцитировавших) лейкоцитов указанное отношение равно 2,0, а у лейкоцитов, содержащих 11 зёрен, оно равно 5,25, т. е. увеличивается почти на 165%.

Микроскопическое изучение внешнего вида лейкоцитов, поглотивших 5 и более зёрен крахмала, убеждает в том, что упаковка последних происходит по правилу наименьшего объёма, что безусловно содействует как дальнейшему поглощению лейкоцитами крахмала, так и их активному движению.

Проф. И. Ф. Леонтьев.

## МЕДИЦИНА

### ОДНО ИЗ ДОСТИЖЕНИЙ СОВЕТСКОЙ ПСИХИАТРИИ В ОБЛАСТИ ПАТОФИЗИОЛОГИИ ПСИХОЗОВ

Вопросы патофизиологии психозов приобретают в настоящее время острой борьбы за материалистическую биологию и медицину особенно большое значение; ибо широко распространённая даже у нас теория эндогенного происхождения основных психозов (шизофрени, эпилепсии, циклофрени) сводится в значительной мере к учению о генотипической неполноценности головного мозга душевнобольных. А опирается это учение прежде всего на недооценку значения соматических процессов, — процессов, непосредственно отражающих влияния внешней среды.

Материалистические установки, изучение психических расстройств в непосредственной связи с соматическими, мы видим у основоположников русской психиатрии: Балинского, Мержеевского, Бехтерева, Корсакова. После Великой Октябрьской социалистической революции количество работ, посвящённых патофизиологии психозов, значительно увеличилось. Правда, влияние зарубежных идеалистических теорий не дало ещё возможности соматологии психозов занять принадлежащее ей место в психиатрии. Но те исследования, которые были проведены, во многом расширили наше представление о природе душевных болезней.

Первое место тут принадлежит опыту физиологического толкования психозов гениальным И. П. Павловым. Значительное место среди работ, посвящённых соматической патологии психозов, занимают и исследования крови душевнобольных. К сожалению, морфологические и биохимические исследования крови не дали достаточно ясных результатов. Более определённые выводы удалось сделать после того, как психиатры приступили к изучению биологических свойств крови — влияния её на живые объекты. Эти работы, проведённые частью на животных, частью на растениях, позволили сделать некоторые выводы об особенностях крови при психозах. Так, в 1896 г. русский психиатр Краинский впервые показал, что кровь эпилептиков, взятая во время припадка, будучи введённой под кожу кроликам, вызывает судорожные явления с последующими параличами и смертью. Бондарев (1940) показал, что сыворотка крови эпилептиков повышает электровозбудимость двигательной зоны коры головного мозга собаки. Шакин, поль-

зуясь той же методикой, установил (1941), что сыворотка циклофреников, находящихся в депрессивной фазе болезни — угнетённых, заторможенных, — понижает электровозбудимость двигательной зоны коры головного мозга собаки, в то время как сыворотка циклофреников-маниаков, находящихся в состоянии психомоторного возбуждения, её повышает. Опыты с растительными индикаторами (прорастание корешка боба *Lupinus albus*), проведённые Черкесом и Мангуби (1931), Сафроновым и Лопушинским (1938), показали, что сыворотка крови душевнобольных тормозит рост корешка. Это отравляющее действие сыворотки крови особенно было выражено у шизофреников.

К сожалению, методические недочёты указанных способов исследования были довольно значительны и не позволяли расширить и углубить полученные выводы.

В 1919 г. в психиатрической клинике ВМА, руководимой преемником В. М. Бехтерева — В. П. Осиповым, был впервые применён новый способ исследования крови душевнобольных — изучение её действия на изолированные органы. Новый способ был применён В. П. Протопоповым, изучавшим влияние крови циклофреников на сосуды изолированного уха кролика. Работа не дала чётких результатов. Однако значение её очень велико. Как показал опыт, метод изолированных органов обладает большими достоинствами. Он даёт возможность объективно фиксировать результаты опытов, исключить влияние защитных сил подопытного животного и через короткое время после взятия крови у больного определить, обладает ли она какой-либо специфической активностью. В итоге этот метод явился как раз тем способом исследования, который помог исправить недочёты предшествующих работ.

В 1928 г. в той же клинике Боген исследовал действие крови циклофреников на изолированную кишку кошки. Кровь большинства больных вызвала адреналиноподобные изменения перистальтики, ярче выраженные при действии крови депрессивных больных.

В 1936 г. Н. И. Бондарев изучал влияние на изолированную кишку кошки спинномозговой жидкости циклофреников и пришел к заключению о наличии в ней адреналина (в маниакальной фазе) и питуитрина (в депрессивной).

Дальнейшие исследования действия крови душевнобольных на изолированные органы были проведены сотрудниками В. П. Осипова и Л. Л. Васильева в Институте мозга им. В. М. Бехтерева.

Так, Г. Ю. Малисом изучалось в 1938—1947 гг. влияние крови шизофреников на изолированное сердце лягушки, растительные индикаторы и личинки амфибий. Выяснилось, что сыворотка крови доноров и нейрохирургических больных не вызывает особых нарушений в деятельности изолированного сердца. Сыворотка циклофреников в некоторых случаях оказывалась обладающей нерезко выраженной токсичностью в виде отрицательного ино- и хронотропного действия (снижение частоты и размаха сердечных сокращений). Сыворотка эпилептиков обладала резко выраженным токсическим действием (аритмия, остановка сердца), если кровь бралась в периоды частых припадков. Сыворотка крови шизофреников обладала

во многих случаях (преимущественно при обострении заболевания) сильным отравляющим действием (см. фигуру); при этом токсические вещества появлялись в крови только эпизодически, часто исчезая уже через сутки.

Специальные исследования токсической крови шизофреников показали, что токсические вещества не являются веществами нейро-гуморальной природы, медиаторами. Так, атропинизация изолированного сердца, эзеринизация исследуемой сыворотки не изменяли действия сыворотки; токсическое действие сыворотки проявлялось на протяжении многих часов после взятия крови, ослабевая только по истечении суток.

Предположения многих авторов, в особенности зарубежных, о том, что токсичность крови шизофреников обусловлена нарушением белкового обмена, в данных опытах не нашли себе подтверждения. Так, сдвиги в соматическом состоянии больных, связанные с расстройством обмена, не привели к появлению в крови токсических веществ. Кровь больных, получивших травму черепа, обычно содержащая повышенное количество продуктов нарушенного белкового обмена, совершенно не обладала токсическими свойствами. Почти не обладала токсическими свойствами гниющая кровь большой давности хранения, содержащая очень большое количество продуктов белкового распада.

Исследование фито-токсических свойств крови душевнобольных дало такие же результаты. В качестве индикатора были использованы горошины *Pisum sativum*. Оказалось, что прибавление сыворотки крови шизофреников к питательной среде, в которой находились горошины, в ряде опытов не только замедляло рост корешка, но в дальнейшем отрицательно отражалось на росте всего растения. Интересно, что фито-токсический индекс крови шизофреников (цифровое выражение отравляющего влияния крови на рост корешка), полученный на основе этих опытов, совпадал с фито-токсическим индексом, выведенным другими исследователями, хотя они, как отмечалось, пользовались иной методикой.

Личинки амфибий, как индикатор биологических свойств крови, были использованы в психиатрической клинике впервые. Выяснилось, что в сыворотке крови шизофреников имеются вещества, тормозящие рост и развитие, а иногда вызывающие и гибель головастика лягушки *Rana temporaria*. Предположения некоторых исследователей о том, что токсичность крови шизофреников обусловлена эндокринными расстройствами, опытами автора не подтвердились. Однако было установлено, что в крови шизофреников имеются вещества (типа антигормонов?), защитные по отношению к тиреоидину, а в крови циклофреников-маниаков — защитные по отношению к литуикрину. По мнению автора, эндокринные нарушения, имеющие место при шизофрении, являются (так же как и нарушения обмена веществ) лишь одним из симптомов интоксикации головного мозга.

Анализ всех приведённых материалов в свете клинических данных привёл автора к выводу, что токсические вещества, появляющиеся в крови шизофреников, носят первичный характер. Иными словами: не эндогенно-

обусловленное поражение головного мозга или эндокринно-вегетативной системы вызывает нарушения обмена и появление в крови токсических веществ (как думали зарубежные психиатры: Крепелин, Гессинг, Ян и Гревинг и их последователи), а токсические вещества, появляясь в крови, поражают головной мозг и вызывают шизофренический процесс с его психопатологическими и соматическими симптомами.

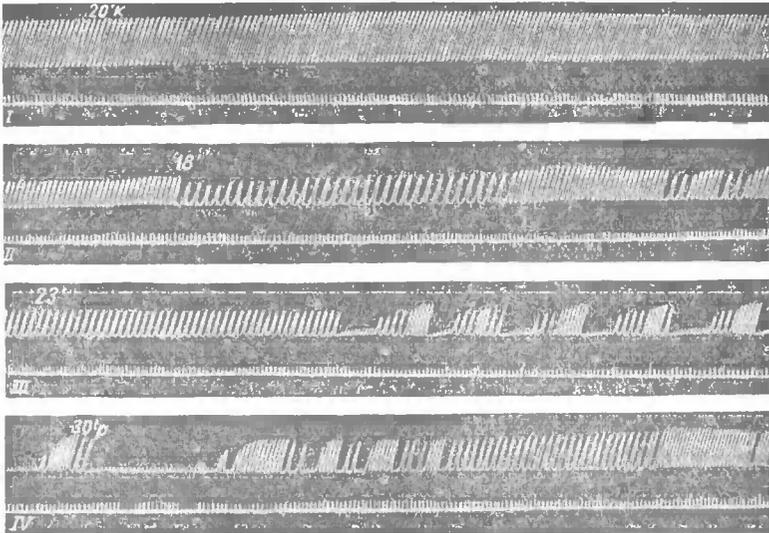
Из других исследований, посвящённых действию крови шизофреников на изолированные органы, надо упомянуть работу Альперна (1939), исследовавшего действие крови кататоников на изолированное сердце лягушки и мышцу пивки. Токсический эффект, полученный при этом, автор объяснял наличием в крови кататоников большого количества ацетилхолина. Аналогичное наблюдение сделал в 1946 г. Фесенко. Учитывая наши замечания о стойкости токсических веществ, сохраняющих свою активность на протяжении многих часов, независимости их действия от действия эзерина, атропина, мы считали бы более правильным сделанное выше заключение о том, что токсические вещества, содержащиеся в крови шизофреников, не являются продуктами деятельности нейро-эндокринной системы (медиаторы, гормоны), хотя и могут появляться в крови вместе с ними.

Кровь эпилептиков была исследована в 1946—1947 гг. М. К. Кокиным, отметившим факт токсического действия крови эпилептиков, взятой перед припадком, на изолированное сердце лягушки.

Влияние на изолированные органы крови циклофреников изучалось Б. А. Зубер и М. Я. Поляковой (1940, 1947). Авторами было установлено токсическое действие крови на изолированное сердце лягушки и кролика. При этом выяснилось, что остановка сердца, вызванная действием сыворотки циклофреников, находящейся в фазе депрессии, может быть устранена катодом постоянного тока. Остановка сердца, вызванная действием крови маниакальных больных, устранялась анодом постоянного тока. Судя по этим наблюдениям, токсические вещества, характерные для крови циклофреников, находится в крови маниакальных и депрессивных больных в сочетании с другими веществами (медиаторы, гормоны, продукты обмена) уже вторичного происхождения, различающимися в зависимости от состояния больного.

Этот наш вывод находит своё подтверждение и в исследованиях Альперна (1939), Бирюкович и Фесенко (1946), проведённых на изолированном сердце и мышце пивки и показавших, что содержание медиаторов в крови циклофреников зависит не столько от фазы болезни, сколько от состояния больного.

Как видим, предложенный советскими психиатрами метод исследования крови с помощью изолированных органов даёт весьма плодотворные результаты. Поскольку исследования в рассматриваемой области начали вестись только недавно, многие вопросы ещё далеко не разрешены. В частности, пока ещё неясен вопрос о биохимической природе токсических веществ, о различии между токсическими веществами, находящимися в крови при различных психозах, и т. д. Кроме того, нужно помнить.



Влияние крови шизофреников на изолированное сердце лягушки. I — на 20-й минуте пропускания через сердце нормальной питательной жидкости сердце переводится на питание однопроцентным раствором сыворотки шизофреника. II — размах сокращений постепенно уменьшается; на 18-й минуте появляется аритмия. III — явления отравления сердца быстро парастают. IV — на 30-й минуте сердце вновь переводится на питание нормальным питательным раствором; сердечная деятельность быстро восстанавливается.

что изменения состава крови являются только одним из компонентов соматической патологии психозов. Для получения окончательных выводов результаты исследования крови должны быть сопоставлены со всей клинической картиной душевного заболевания. Однако уже сейчас по поводу некоторых психозов можно высказать ряд предположений, представляющихся в свете приведённых экспериментальных фактов весьма убедительными, подтверждающихся клиническими наблюдениями и вместе с тем указывающих дальнейшие пути исследования. Сюда относится прежде всего предположение о том, что эндокринные, вегетативные, обменные нарушения при шизофрении, эпилепсии и циклофрении являются следствием, но не причиной токсического поражения головного мозга, прежде всего — диэнцефалона. С наибольшей уверенностью это можно сказать о шизофрении. Факт токсичности крови шизофреников в настоящее время является несомненным. Он подтверждается как всеми исследованиями на биологических индикаторах, так и клиническими и патолого-анатомическими данными. Вместе с тем, приведённые выше материалы позволяют, как отмечалось, думать, что появление этих веществ носит первичный характер и не связано с эндогенно-обусловленными нейро-эндокринными расстройствами или нарушениями обмена веществ. Таким образом, «эндогенное предрасположение», которое на протяжении веков считалось основной причиной психозов, в действительности, повидимому, не играет ведущей роли в развитии шизофренического процесса и не является для него обязательным. Тем самым ставится вопрос об углублённом исследовании природы токсиче-

ских веществ, проникающих в кровь шизофреников, и о раскрытии того экзогенного процесса, который обуславливает их появление. Несомненно, что задача эта очень сложна. До сего времени все попытки найти экзогенный, инфекционно-токсический фактор так называемых «эндогенных психозов» оканчивались неудачей. Однако эти неудачи во многом обусловлены методологическими недочётами самих психиатрических исследований. Сила идеалистических традиций в психиатрии, убеждённость в роли «генотипических» факторов, как решающей причины психозов, были настолько велики, что поиски материальных экзогенных причин заболевания, если и имели место, производились в большинстве случаев крайне несистематически. Получение отрицательных или недостаточно точных данных при таких условиях было вполне естественным.

Задачей советских психиатров является развёртывание указанных исследований на основе успехов мичуринского направления в биологии, на основе всех достижений патофизиологии и микробиологии. Эти исследования должны вестись с той же настойчивостью и последовательностью, которые характеризуют соответствующие исследования в остальных областях советской медицины. Трудности, с которыми здесь придётся встретиться, очень велики. К ним относится и своеобразный характер течения психозов, при котором представляется затруднительным определить момент начала заболевания, и сложность исследования возбуждённых больных и т. д. Однако все трудности будут преодолены, если в психиатрических клиниках и больницах будет сломлено убеждение в эндогенном, от нас не

зависящем происхождении основных психозов. Необходимо понять, что именно в раскрытии соматического фактора психозов лежит возможность подлинного их лечения, возможность перехода от попыток слепого использования случайной игры природных сил, какими является большинство современных способов «активной терапии» психозов, к подчинению патологического процесса разуму, воле и знаниям врача.

### Л и т е р а т у р а

1. Альперн. Химические факторы нервного возбуждения. Харьков, 1939. — 2. Бехтерев. Основные задачи психиатрии. Русск. врач, № 6, 1912. — 3. Бирюкович и Фесенко. Химические факторы нервного возбуждения при маниакально-депрессивном психозе. Тр. Укр. психоневрол. инст., т. XVIII, Харьков, 1946. — 4. Бондарев. Исследование спинно-мозговой жидкости циклофреником биологическим методом. Тр. ВМА, т. VI, 1936. — 5. Зубер и Полякова. Электротоническое восстановление деятельности сердца, отравленного кровью больных маниакально-депрессивным психозом. Тр. Инст. мозга им. Бехтерева, т. XIV, 1941. — 6. Малис. Влияние крови душевнобольных на развитие личинок амфибий. Невропатология и психиатрия, № 2, 1947. — 7. Малис. Фитотоксическая реакция в клинике душевных болезней. Тр. Инст. мозга им. Бехтерева, т. XVIII, 1947. — 8. Малис. Интоксикация голодного мозга в патогенезе шизофрении. Тр. Инст. мозга им. Бехтерева, т. XVIII, 1947. — 9. Малис. Исследование биологических свойств крови душевнобольных. Врачебн. дело, № 8, 1948. — 10. Осипов. К проблеме генеза аффективных состояний. Тр. ВМА им. С. М. Кирова, I, 1946. — 11. Протопопов. Патологические основы терапии шизофрении. 1946. — 12. Фесенко. Взаимоотношение соматической и вегетативной нервной системы при кататонии. Тр. Укр. психоневрол. инст., т. XVIII, Харьков, 1946.

Г. Ю. Малис.

### ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА, ОБОГАЩЕННОГО КАЛЬЦИЕМ

При кормлении детей и подростков часто, по тем или иным причинам, возникает необходимость в заменителе молока как источника пищевого кальция.

И хотя многие овощи, как шпинат, артишок, свекольная ботва содержат кальций в количествах, соответствующих молоку (при пересчёте на сухой вес), они не представляют удовлетворительного пищевого источника этого элемента, так как кальций в них находится в почти неусвояемой форме или же, соединяясь в желудочно-кишечном тракте с щавелевой кислотой, образует нерастворимый оксалат кальция.

Отсюда возникли опыты по сравнению пищевой ценности молока коровы с мясом, обогащённым кальцием (I. Mc. Quagrie et al. Proc. Soc. exp. Biol. a. med., 65, 120, 1947).

Для решения поставленной задачи были изготовлены два пищевых рациона, которые и

нагружались мясом, обогащённым кальцием, или же обыкновенным молоком. В своей основе пищевые рационы содержали одно и то же количество протеинов, жиров, углеводов, воды, кальция, фосфора и витаминов.

В качестве экспериментальных объектов были взяты молодые белые крысы (35-дневные). Животные одного помёта всегда разделялись на две группы. Одна из них получала пищевой рацион с молоком, а другая с нежирным (постным) варёным мясом, обогащённым глюконатом кальция. Животные на этих диетах содержались 6 недель. В конце этого периода крысы были убиты (обезглавлены) через 24 часа после того, как вся их пища была убрана из клеток. Затем у животных анализировалась кровь на кальций, фосфор и протеин сыворотки. Одновременно тушки забитых крыс анализировались на кальций, фосфор и общий сухой (обезжиренный) вес. Отдельно измерялось содержание кальция и фосфора в бедренных костях крыс.

Анализы показали, что уровни сывороточных протеинов, кальция и фосфора, несмотря на различие диет, не имеют значительных расхождений. Все полученные цифры были в пределах нормы.

Эти данные ясно указывают, что пищевая ценность мяса, обогащённого кальцием, также хороша в деле снабжения животных Са, Р и протеином, как и молоко коровы.

Результаты опытов с крысами совпали с результатами наблюдений, сделанных на двух госпитализированных больных — мальчиках 12 и 14 лет, которые в начале болезни кормились в течение 15 дней молочной диетой, а затем следующие 15 дней диетой с мясом, обогащённым кальцием.

Проф. И. Ф. Леонтьев.

### ПОВЕДЕНИЕ НАТРИЯ И ХЛОРА ПРИ ГИПЕРТОНИИ

Как прежде, так и в настоящее время клиницисты неослабно продолжают свои поиски гуморальных факторов, ответственных за гипертонию у человека. При этом время от времени некоторые из специалистов утверждают, что в данном патологическом состоянии людей принимает участие кора надпочечников. В подтверждение этого мнения приводятся случаи высокого кровяного давления, наблюдаемого у людей при опухолях коры надпочечников. А недавно [1] была вскрыта чрезмерно большая частота гиперплазии коры надпочечников у больных с высоким кровяным давлением.

Указанные примеры хорошо согласуются с наблюдениями экспериментальной гипертонии [2] у белых крыс, вызванной у них инъекциями растворов гормона коркового слоя надпочечников (дезоксикортикостерона —  $C_{21}H_{30}O_2$ ). Анализ крови экспериментальных животных показал, что развившаяся у них гипертония связана с увеличением коэффициента у отношения натрия сыворотки к хлору сыворотки, причём это увеличение вызывается главным образом уменьшением цифровых значений хлора.

Результаты анализов сыворотки серии гипертоников (38 человек) совпали с результатами, полученными в эксперименте с живот-

ными. У людей также было установлено увеличение отношения Na к Cl значительно выше нормы, до значения, равного 1.6, а иногда ещё больше.

Одновременные анализы мочи гипертоников обнаружили повышенное содержание в ней гликокортикоидов при пониженном количестве 17-кетостероидов [3].

В дальнейших клинических экспериментах был зарегистрирован, при дачах большим гипертонией 6 г хлористого аммония в день, лечебный эффект, при котором отношение натрия к хлору в сыворотке становилось нормальным.

Однако указанный благоприятный результат не был получен у гипертоников старше 50 лет с диастолическим давлением меньшим, чем 100 мм. В эту группу входили больные с артериосклерозом, затронувшим у них большие сосуды.

Прорефирванное исследование ценно не столько тем, что в нём описаны химические изменения в сыворотке больных гипертонией, а особенно в том отношении, что здесь возможно кроется новый метод лечения очень тяжёлой болезни людей.

### Литература

[1] Fisher A. H. Newar. J. Path., Bact., 59, 605, 1947. — [2] F. Selye. Canad. med. Ass. J., 57, 325, 1947. — [3] А. Камерон. Достижения современной эндокринологии, стр. 239, М., 1948.

Проф. И. Ф. Леонтьев.

## ВЕТЕРИНАРИЯ

### ПРИМЕНЕНИЕ ФИТОНЦИДОВ В ВЕТЕРИНАРИИ

За последнее время в ветеринарной литературе стали появляться сообщения об удачном применении фитонцидов. К ним, в первую очередь, следует отнести работы школы заслуженного деятеля науки УССР проф. В. Стеleckого. Несколько ранее, не выдвигая проблемы фитонцидов в современном понимании, лечение чесноком применяли работники кафедры проф. А. Евграфова и другие.

Фитонцидотерапия в ветеринарной практике начинает перерастать рамки экспериментальных клиник. Так, например, используя данные литературы и указаний руководимой нами лабораторией, многие практические ветеринарные работники стали с успехом применять лечение луком и чесноком при самых разнообразных заболеваниях. На основании данных проф. Б. Токина и проф. В. Стеleckого, а также нашего опыта, мы разработали для ветеринарной терапии следующие принципы применения фитонцидов.

Здоровые, средних размеров, луковицы лука и чеснока очищаются от верхних листьев (перьев) и протираются на тёрке. Полученная кашка через стерильную салфетку отжимается в чашку Петри. Таким образом, мы получаем лимонного цвета (или несколько иных оттенков) сиропообразную жидкость. Эту жидкость в дальнейшем разводят стерильной дистиллированной водой.

Как показали исследования работников школы проф. Б. Токина и частично наши, соки лука и чеснока достаточно бактерицидны для банальной микрофлоры; поэтому для большинства методов введения сока достаточно фильтровать его через стерильную вату, но для внутривенного введения необходимо фильтрование через специальную свечу Жамаера, которое также преследует цель предупредить могущую быть эмболию микрочастицами растёртых тканей.

Препараты, получаемые из лука, пригодны для парентерального введения в организм сельскохозяйственных животных, включая и внутривенное, в то время как препараты чеснока для последнего не применимы. Оба препарата пригодны для компрессов, ирригаций, приёма через рот, а также для хирургических обработок полостей.

Нами рекомендована следующая схема применения препаратов. 1) Сок, полученный из луковицы лука, разведённый в 50 раз стерильной дистиллированной водой, вводится в вену крупному животному в дозе до 150 см<sup>3</sup>, а мелким животным не более 75 см<sup>3</sup>. 2) Сок чеснока или лука, разведённый в 25 раз, вводится интрамушкулярно всем видам животных из расчёта от 0.01 до 0.5 см<sup>3</sup> на 1 кг живого веса животного. 3) Через рот крупному животному даётся за один приём от 50 до 300 г растёртой луковой или чесночной массы, а мелким животным не более 100 г. 4) Кашка из луковиц лука или чеснока может быть использована для наложения на большую поверхность (раны и пр.).

На примере нашего, ещё не полностью обобщённого опыта, мы покажем клиническое разнообразие фитонцидотерапии. Так, например, к нам на излечение поступил жеребец с ранением холки слева, при поражении на уровне 3-го грудного позвонка, с развившимся септическим процессом, вовлекшим подкожное и надмышечное пространства, а также с разрушением на этом участке на две трети шейного ромбовидного мускула. Кроме того, раневой ход шёл касательно к пластыревидному и полустистому мускулу. Остальная топографическая картина была неясна из-за массы отторгающихся некротических кусочков ткани и их розного истечения. Общее состояние животного крайне тяжёлое, прогноз осторожный. Несмотря на такой тяжёлый случай, нами был получен положительный результат при проведении следующей терапии: вначале убирается гной в области раны, потом раневая поверхность обрабатывается соком лука, для чего 1 см<sup>3</sup> сока мы развели в 10 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Затем свежая луковица, растёртая и положенная на чашку Петри, накрытую маленькой воронкой с резиновым отводом, использовалась для опарения раневой поверхности. Это опарение было повторено через 12 часов. Каждый раз экспозиция опарения была 15 минут. Через сутки в глубину раневой полости мы ввели 150 см<sup>3</sup> раствора, приготовленного по рецепту: 3 см<sup>3</sup> сока из луковицы на 147 см<sup>3</sup> стерильной дистиллированной воды. Затем через двое суток была проведена операция по иссечению некротических участков, и раневая полость обрабатывалась раствором из 1.0 см<sup>3</sup> лукового сока в 49.0 см<sup>3</sup> стерильной дистиллированной воды. Через 19 дней лече-

ния лошадь была выписана из хирургического стационара на пастбищный отдых.

Таким образом, проведя лечение 16 случаев ранения холки: 1) травматический диффузный отёк — 3 случая; 2) гематомы и лимфоизлияния — 2; 3) гнойные процессы холки — 3; 4) воспаление глубокой слизистой сумки — 4; 5) онхоцеркоз холки — 2; 6) огнестрельные повреждения холки — 2, мы могли прийти к убеждению, что как мера сочетания с хирургическим вмешательством соки лука и чеснока, разводимые до 50 раз в дистиллированной воде, могут заменить антисептики типа риваволя и белого стрептоцида.

Однако в процессе применения фитонцидов мы видели и некоторые осложнения. Так, например, в одном случае, после орошения раны луковым соком в разведении 1 см<sup>3</sup> сока луковицы на 50 см<sup>3</sup> дистиллированной стерильной воды, было отмечено (через три дня после обработки) начало торможения эпителизации, которая на краях раны была до этого частично выражена. Это явление сопровождалось избыточным гранулированием и побелением ткани. Надо заметить, что такое торможение было в той части раневых участков, где швы были наложены из шёлка, и не наблюдалось там, где они были из проволоки (от электрокабеля).

Внутривенное введение сока лука при разведении в 50 раз вызывает в организме обратные гистологические изменения, что даёт право предполагать безвредность и допустимость внутривенной методики введения этих растворов. Для характеристики приведём два примера. 1) Лошади введено в вену 100.0 см<sup>3</sup> раствора сока луковицы (2.0 см<sup>3</sup> сока на 98.0 см<sup>3</sup> дистиллированной стерильной воды). Через 24 часа лошадь была забита. При вскрытии установлено, что макроскопических изменений нет и что все паренхиматозные органы издают запах лука. Гистокартина: мелкие артерии и капилляры гиперимированы; десквамации эпителия не наблюдаются; альвеолы не изменены; имеется выраженная пролиферация соединительно-тканых элементов по бронховой зоне, но отсутствует миграция подвижных клеток в толщу эпителия; сердечная мышца не изменена, у почек мутное набухание, слушивание и распад некоторых клеточных элементов. 2) При таких же условиях опыта, но через 10 дней после введения препарата в вену, была забита вторая лошадь. При вскрытии оказалось, что макроскопические изменения отсутствуют. Печень на разрезе издаёт запах жареного лука. Гистокартина: гиперплазия отдельных участков лимфатических узлов лёгкого, при наличии центров размножения, но без инфильтрации стенок бронхов лимфоидными клетками; лёгочная ткань не изменена. Всего нами было проведено более 250 опытов по введению сока лука в вену, и мы не наблюдали патологических изменений, которые следовало бы отнести за счёт препарата.

Всё вместе взятое говорит о том, что при проведении работ по изучению фитонцидотерапии исследования должны идти по двум направлениям: во-первых, работники ветеринарных лечебниц должны накапливать материал о случаях положительного и отрицательного применения фитонцидов лука и чеснока в клиниках при самых разнообразных заболеваниях; во-

вторых, экспериментальная разработка должна идти по линии углубления наших знаний о механизме реакции организма при фитонцидотерапии, с тем, чтобы от спекулятивно-утилитарного толкования вопроса перейти к стройному построению теории фитонцидотерапии вообще и в ветеринарии, в частности. Последняя задача и поставлена на разрешение в Вешенской межрайонной ветеринарной бактериологической лаборатории Ростовской области. В эту работу включаются зооветеринарные работники-практики.

*М. С. Ипполитов,*

заведующий Вешенской межрайонной ветеринарной бактериологической лабораторией.

## БОТАНИКА

### О БИОЛОГИИ ЦВЕТЕНИЯ И ПЛОДОНОШЕНИЯ ГРЕЦКОГО ОРЕХА В МОЛДАВИИ

Нашими наблюдениями над цветением грецкого ореха установлены некоторые факты, которые до сих пор ещё недостаточно освещены в специальной литературе, но имеют важное практическое значение.

Цветение грецкого ореха в Молдавии приходится на начало мая. Не все имеющиеся в Молдавии формы грецкого ореха цветут одновременно, но большого различия по времени цветения между ними нет. Разница в цветении между отдельными формами не превышает 3—5 дней и практического значения для подбора форм, уходящих от заморозков, не представляет. Гораздо большее значение имеет экспозиция местообитания орехов: на склонах южной экспозиции деревья зацветают на 7—8 дней раньше, чем на склонах северной экспозиции, благодаря чему они иногда и попадают под весенние заморозки.

Однако при отборе семенных деревьев по времени цветения данной формы всё же надо обращать внимание и предпочитать те из них, которые, при всех прочих одинаковых качествах, имеют более позднее время цветения. Что касается тех форм, которые отбираются для продвижения ореха в более северные районы его распространения, то для них необходимы позднее цветение и раннее созревание плодов.

Несмотря на то, что женские и мужские цветки у грецкого ореха находятся на одном и том же экземпляре, грецкий орех относится к перекрестноопыляемым растениям. По преимуществу опыление происходит с помощью ветра. Наряду с этим мы имеем немало фактов, когда одиночно стоящие деревья его также дают урожай. Очевидно, есть условия, при которых орех является и самоплодом.

В литературе на этот счёт имеются разночёрные указания. Американские исследователи, например, утверждают, что грецкий орех является самоплодной породой, но мы не склонны обобщать это по нижеследующим соображениям.

У грецкого ореха наблюдается неодновременное распускание мужских и женских цветков, т. е. явление дигогамии. По Дарвину, один деревья грецкого ореха протогиничны, дру-

гие — протандричны. По Кернеру, деревья ореха протогиничны, и женские цветки развиваются на 2—3 дня раньше, чем мужские. По нашим наблюдениям, в Молдавии у двух форм *ovata* и *obovata* имеются протогиничные и протандричные деревья, у остальных форм наблюдается протогиния.

Кроме того, обращает на себя внимание ещё и то, что климат и погода оказывают разное влияние на время распускания мужских и женских цветков у грецкого ореха: мужские цветки быстрее реагируют на потепление, чем женские. Поэтому, если весной, ближе к времени цветения, тёплая погода держится в течение нескольких дней, мужские цветки протандричной формы могут развиваться настолько быстрее женских цветков, что к тому времени, когда пестики способны воспринимать пыльцу, последней уже не остаётся. С другой стороны, у протогиничных форм такая погода, ускоряя развитие мужских цветков, сглаживает разницу в сроках цветения мужских и женских цветков, т. е. по сути дела устраняет дихогамия. Если же сезон цветения протекает при прохладной погоде, женские цветки протогиничных форм могут развиваться настолько раньше мужских, что период восприятия пыльцы у пестиков может закончиться до того, как созреет пыльца, тогда как у протандричных форм период цветения серёжек приблизится к периоду цветения пестичных цветков.

Возможно, что на особенности мужских и женских цветков у ореха в разные годы оказывают влияние и предшествующие зимы — тёплые или холодные.

В подтверждение сказанного, приведу следующие наблюдения. После холодной зимы 1936/37 г. весна 1937 г. в Молдавии была дружная и тёплая. Распускание ореха, его цветение прошли быстро, и на формах протогиничных (*globosa*, *elongata*, *compressa*) я не замечал разницы в распускании мужских и женских цветков. После же сравнительно тёплой зимы 1938/39 г. весна 1939 г. была поздняя с переменной погодой, в результате чего у указанных выше форм ореха наблюдалось отставание в развитии серёжек на 3—4 дня.

Мы не можем также отрицать и того, что на дихогамия у грецкого ореха влияют и такие факторы, как интенсивность и продолжительность солнечного освещения, влажность атмосферы, влажность почвы, ветры, вентиляция насаждения, возможно также, тип почвы, а у привитых орехов и тип подвоя.

Кроме того, по нашим наблюдениям, дихогамия наиболее резко выражена у молодых деревьев грецкого ореха, деревья же старшего возраста теряют её, или она у них настолько незначительна, что практического значения не имеет. Диапазон колебаний в распускании мужских и женских цветков у молодых деревьев ореха достигает 10—12 дней, а у старых 3—5 дней и того меньше.

Такая зависимость дихогамии у грецкого ореха от внешних условий и может быть причиной того, что одни исследователи твёрдо указывают на наличие у него и протогиничных и протандричных разновидностей и форм, другие отмечают существование только протогиничных форм и т. д. Наблюдения в разные

годы без учёта внешних условий могут, как это видно из предыдущего, дать неодинаковые результаты.

Поэтому механическая трактовка данного явления американскими исследователями (Bat-chelord, A. Witt) неправильна. Единственно правильный подход для понимания этого явления даёт нам учение И. В. Мичурина о зависимости развития растительного организма от внешних условий, под влиянием которых в растениях происходят не только изменения временного порядка, но и глубокие наследственные изменения.

Насколько сложна бывает указанная зависимость, а иногда и трудно уловима для наблюдателя, свидетельствует такой факт из наших исследований. В 1937—1938 гг. наше внимание привлекли два дерева грецкого ореха, одиночно росшие на расстоянии 6 км друг от друга (одно в г. Тирасполе, другое в с. Терновке Тираспольского района Молдавской ССР). Первое дерево оба года было с урожаем, второе только в 1937 г. дало незначительный урожай, а в 1938 г., как и в некоторые другие годы, стояло без урожая.

В 1939 г. мы провели наблюдение над цветением этих деревьев и выявили, что дерево в Тирасполе имеет протогиничные цветы, а дерево в с. Терновке — протандричные. Анализируя дальше, мы пришли к заключению, что деревья с раньше развивающимися женскими цветками при одиночном стоянии легче могут самоопыляться и давать урожай плодов, так как женские цветки обладают способностью довольно долго сохранять свежесть рыльца (5—6 дней). У деревьев же с раньше развивающимися мужскими цветками самоопыление почти исключается, почему у них и наблюдается только частичное плодоношение (в большинстве очень незначительное). Ясно, что для таких экземпляров необходимо соседство других деревьев.

Таким образом, дихогамия у грецкого ореха не является постоянным (устойчивым) свойством и изменяется, как видно из предыдущего, под влиянием внешних условий; вот почему эта древесная порода во многих случаях и является самоплодной. Однако следует отметить, что обеспечение перекрестного опыления у ореха всегда будет усиливать регулярность урожая; поэтому посадку его надо делать в составе нескольких деревьев, т. е. в форме куртин, рядов или сплошных насаждений.

От успешности опыления и оплодотворения у грецкого ореха, как и у других плодовых деревьев, зависит и высота урожая, но в этом отношении наблюдается значительная разница между отдельными формами: два дерева одинакового возраста и развития, но разных форм, дают далеко не одинаковый урожай. Есть формы урожайные и слабоурожайные. Одни формы дают 3—4 тыс. орехов с дерева в возрасте 70—80 лет, а другие в таком же возрасте дают 12—15, а даже 22 тыс. орехов.

Урожайность грецкого ореха по годам также колеблется, но полной неурожайности не наблюдается, кроме лет с сильными зимними морозами.

В среднем урожай с одного средневозрастного дерева (50—100 лет) надо считать в 100—120 кг. Таким образом, если на 1 гектар

вмещается, например, 70 деревьев, значит урожай орехов может быть 7—8 т с 1 гектара.

Но единичные деревья, произрастающие в особо благоприятных условиях, дают и гораздо большие урожаи. Так, в колхозе «Фруктовый Донбасс» Дубоссарского района зарегистрировано дерево ореха в возрасте около 120 лет, которое в урожайные годы приносило до 22 тыс. орехов, т. е. 300—320 кг. На этом дереве в каждом гнезде на плодовых веточках было по 3—4 ореха.

Плодоношение у грецкого ореха начинается с 8—12-летнего возраста, наибольшей величины оно достигает в 60—120-летнем возрасте и затем постепенно падает. В Днестровской пойме имеются плодоносящие деревья грецкого ореха в возрасте до 200 лет.

Урожайность ореха тем выше, чем менее он стеснен соседними деревьями. В групповых посадках средние деревья менее урожайны, чем крайние. Это будет понятно, если мы учтём, что грецкий орех — светолюбивая порода: редкое размещение деревьев, увеличивая проекцию кроны, увеличивает и освещение, отчего улучшаются условия образования плодовых веточек и почек и повышается урожай.

По нашим исследованиям, между проекцией кроны и величиной урожая имеется прямая зависимость. Так, например, в 1938 г. мы взяли под наблюдение 18 шт. деревьев грецкого ореха, подобрав из них шесть групп, разных по возрасту и силе роста, но в каждой группе по три дерева, примерно, с одинаковой проекцией кроны и одинаковым состоянием. У каждого дерева была определена проекция кроны в кв. метрах, а затем отдельно собран и сосчитан в штуках урожай орехов. Результаты получены следующие.

1) С увеличением проекции кроны возрастает абсолютное количество орехов на дереве.

2) Это возрастание идёт не точно пропорционально увеличению количества кв. метров проекции кроны, а в некоторой нарастающей (но неправильно) прогрессии, что зависит не только от увеличения проекции кроны, но и от увеличения количества плодовой древесины, которая в своём образовании, очевидно, опережает нарастание проекции кроны. Здесь мы, несомненно, имеем также влияние от увеличения максимальной воспринимающей поверхности кроны дерева, которое идёт скорее, чем увеличение её проекции.

3) С возрастом дерева количество орехов на 1 м<sup>2</sup> проекции кроны увеличивается, но не в прямой прогрессии, а скачками, что надо объяснить опять-таки тем, что плодовая древесина (плодовые веточки) в своём численном образовании опережает нарастание проекции кроны.

Обработав полученные данные биометрическим способом, мы пришли к заключению, что между проекцией кроны и урожаем орехов с дерева имеется прямая корреляция

$$(r = 0.93 \pm 0.05).$$

Таким образом, мы имеем положительный коэффициент корреляции и ошибку его самую незначительную. Отсюда вывод: чем больше проекция кроны, тем выше урожай. Наличие такой зависимости даёт следующее указание для агротехники: при посадке деревьев грец-

кого ореха площадь питания должна быть дана такая, чтобы даже в пору максимальной своей величины они не затеняли друг друга. Для условий Молдавии расстояния между деревьями грецкого ореха при посадке определяются величиной в 12—15 м.

П. П. Дорофеев.

## ЗООЛОГИЯ

### О ПЕЛАГИЧЕСКОМ ПЕРИОДЕ ЖИЗНИ У НЕКОТОРЫХ ПРИДОННЫХ РЫБ

Осетровых принято считать типичными придонными рыбами. Однако в отношении белуги давно было известно, что она часто встречается в толще воды и даже в поверхностных слоях. Наблюдая жизнь осетровых рыб в северо-западной части Чёрного моря, мы установили, что осётр (*Acipenser güldenstädti*), северюга (*Acipenser stellatus*) и белуга (*Huso huso*) во второй половине лета (июль—август) ведут преимущественно пелагический образ жизни. Так, например, у Очакова и на банке у Кинбурнской косы северюга хорошо ловится плавными сетями в поверхностном слое воды. Здесь же днём можно наблюдать, как время от времени северюга выпрыгивает из воды. Иногда одновременно выбрасывается несколько рыб. Этот пелагический образ жизни осетровых хорошо известен рыбакам. В этот период самоловные крючья они выставляют не у дна, как это делалось весной, а в средних и поверхностных слоях воды. На крючья, выставленные у дна, уловов нет.

В этом же районе нам приходилось ловить молодых белужат (весом до 1 кг) на особую удочку (так называемый «самодур»), рассчитанную на лов такой типичной пелагической рыбы, как скумбрия. К лёске на коротких поводках (1—2 см), на расстоянии 10—15 см один от другого, привязываются 12—16 крючков с прикреплёнными к ним красной ниткой перьями цесарки или других птиц. К концу лёски привязывается грузило, напоминающее своей формой скумбрию. При подергивании удилища, крючки с привязанными к ним перьями создают иллюзию движения мелких рыбок. Рыбы-хищники, привлекаемые движением этой «наживки», бросаются на неё и попадают на крючок.

Попадание мелких белужат на эту удочку происходит на глубине 2—3 м от поверхности воды. Дно в таких местах находится ещё на 2—3 м ниже горизонта попадания белужат. При вскрытии двух белужат, попавших на эту удочку, мы обнаружили в их желудках 3 и 5 штук крупной хамсы. Очевидно, белужата охотятся за мелкой рыбёшкой в средних слоях воды.

Распространённый в дореволюционный период хищнический бой осетровых сандолёю (острогой) основывался на подъёме осетровых летом из придонных слоёв в поверхностные. Лучшим месяцем для боя осетровых считался август.

Пелагический образ жизни, помимо осетровых, ведут и другие придонные рыбы. В июне, июле и августе 1948 г. в Тендровском заливе на плавные скумбриные сети за одну плавку

попало по 5—6 штук морских скорпионов (*Trachinus draco*). Лов плавными сетями проводился в ночное время, что наводило на мысль о подъёме скорпионов в поверхностные слои ночью. Но в августе, в районе Коралино-Бугаза морской скорпион неоднократно попал на уже упомянутую выше удочку-самодур. Следовательно, скорпион находится в поверхностных слоях не только ночью, но и днём.

Камбала (*Bothus maeoticus*) также часто встречается в поверхностных слоях. Во время полётов на авиаразведку рыбы, нам неоднократно приходилось наблюдать в Каркинитском заливе одиночных камбал, плывущих у поверхности.

Все эти факты свидетельствуют, что так называемые придонные рыбы временами отрываются от дна и ведут активный образ жизни в поверхностных слоях воды. Такой переход к пелагическому образу жизни связан с питанием хамсой и другими мелкими пелагическими рыбами, во множестве населяющими летом северо-западную часть Чёрного моря.

А. В. Кротов.

## НАСЕКОМЫЕ НАД АТЛАНТИЧЕСКИМ ОКЕАНОМ

В непрерывно протекающем процессе расселения по Земле различных насекомых, большое значение имеет распространение их постоянно или периодически дующими ветрами. Как показали наблюдения, насекомые могут быть подняты высоко над землёй восходящими потоками воздуха, возникающими при определённых условиях погоды, и перенесены на значительное расстояние от их постоянного местообитания. Известен, например, случай встречи лётчиком на уровне грозových туч сотни каких-то бабочек, которые, очевидно, были подняты вертикальным потоком воздуха, возникшим перед грозovým фронтом [1]. На страницах «Природы» сообщалось также о необычной находке значительного числа лесных бабочек-листоверток (*Simada diniana*) на льдах в высоких широтах Восточно-Сибирского моря, занесённых из таёжной зоны продолжительными южными ветрами [2].

Особенно ярко выражен этот перенос насекомых воздушными течениями в пассатной зоне земного шара, занимающей в каждом полушарии 20—25° по широте и лежащей в субтропической и, частью, тропической областях. Автору этой заметки довелось наблюдать появление насекомых вдали от суши в тропической зоне Атлантического океана, во время перехода кораблей советской антарктической китобойной флотилии «Слава» из Гибралтара в южно-африканский порт Кейптаун. 11 ноября 1947 г., когда корабли флотилии, сопровождаемые северо-восточным пассатом силою 4—5 баллов, находились в 40—50 милях от крайнего западного выступа африканского материка — мыса Верде (Зелёный), мною было найдено на палубе китобойной базы «Слава» 5 экземпляров живых насекомых, относящихся к различным видам. По возвращении экспедиции в СССР эти насекомые были определены специалистами-энтомологами и оказались при-

надлежащими к следующим группам: стрекоза из широко распространённого рода *Sympetrum* (опред. Б. Б. Родендорфа), африканское саранчовое *Cantantops saucius* (опред. Л. Л. Мищенко), богомол из южноамериканского рода *Calopteryx* (предв. опред. Л. Л. Мищенко; находка его у берегов Африки весьма неожиданна), клоп *Mecidea palidissima* (опред. А. Н. Кириченко), свойственный Африке, Аравии и Сирии и цикадка *Mimodrylix atlantica* Zsch. sp. n. (опред. А. А. Захваткина), — новый вид, принадлежащий к распространённому в пустынях Африки роду.

Подобные находки насекомых над Атлантическим океаном, в значительном удалении от суши, не составляют большой редкости. Можно указать, что английский исследовательский корабль «ДисCOVERи» однажды встретил много различных саранчовых и летающих клопов в 215 км от побережья западной Африки; тот же самый корабль, находясь в 515 км от берега Португалии и в 570 км от Марокко, обнаружил живых бражников и сумеречных бабочек [3].

Все эти факты, число которых, вероятно, может быть значительно увеличено, говорят о том, что под действием сильных и постоянно дующих пассатных ветров непрерывно происходит широкое распространение многих видов насекомых и проникновение их на лежащие по пути дрейфа «воздушного планктона» острова и материи. Если на этих последних оказываются в наличии благоприятные экологические условия, то следует ожидать заселения невольными мигрантами новых областей суши.

## Л и т е р а т у р а

[1] Н. А. Гладков. Полёты в природе. М., стр. 6, 1948. — [2] А. П. Андриашев. О массовом нахождении бабочек-листоверток на льдах в высоких широтах Восточно-Сибирского моря. Природа, № 9, стр. 77, 1947. — [3] T. Gislén. Aerial plancton. Biol. Rev., v. 23, № 2, стр. 114, 1948.

А. А. Кирпичников.

## П А Р А З И Т О Л О Г И Я

### ГОЛОДАНИЕ У КЛЕЩЕЙ

Свойство клещей (сем. *Argasidae*) переживать длительный голод было установлено сорок лет назад. Так, один вид клеща (*Ornithodoros moubata*) жил без единого приёма пищи целый год, а другой вид (*Orn. megnini*) голодал 2 года. В последнее время было опубликовано сообщение о том, что третий вид того же рода (*Orn. hermsi*) способен переносить голод ещё больший срок — почти пять лет.

Длительный голод у клещей, помимо биологического интереса, имеет важное эпидемиологическое значение, так как клещ *Ornithodoros papillipes* является главным переносчиком клещевого возвратного тифа.

В самом деле, если клещи способны существовать без вреда для себя, не получая пищи в течение нескольких лет, и вместе с тем могут сохранять в своём теле спирохет, то совершенно ясно, что любое городское или деревенское сооружение, населённое заражёнными

ТАБЛИЦА 1

Длительность голода	№№ опытов					
	1	2	3	4	5	6
1 год . . . . .	88.5	94.0	—	—	—	—
2 года . . . . .	84.7	85.0	—	—	—	—
3 » . . . . .	75.7	61.2	76.6	88.0	—	—
4 » . . . . .	52.3	48.5	59.3	80.6	69.8	71.6
5 лет . . . . .	—	—	41.3	58.0	58.4	52.8
6 » . . . . .	—	—	17.3	33.3	37.7	31.6
7 » . . . . .	—	—	—	—	9.4	6.6

ТАБЛИЦА 2

Форма развития	Личинки	Нимфы I	Нимфы II	Нимфы III	Нимфы IV-V
Длительность голода . . .	15 мес.	18 мес.	2 года 6 мес.	3 года 5 мес.	6-7 лет

клещами, даже если оно и пропускает много лет, будет все-таки источником клещевого возвратного тифа.

Однако описанные факты голодания клещей *Ornithodoros*, несмотря на свою многочисленность, были в большой мере случайными.

На этом основании были поставлены систематические наблюдения над голоданием клещей *Ornithodoros papillipes* (А. Скрыпник. Эпидемио-паразитологические экспедиции в Иран и паразитологические исследования, стр. 265—274, М., 1948). Для этого их помещали в конические колбы, закрытые ватными пробками. В колбы вкладывались листки фильтровальной бумаги, свернутые гармошкой, что обеспечивало животным возможность хорошо прятаться.

Температура лаборатории, где стояли колбы с клещами, равнялась в среднем 15—18° С.

О результатах первой серии наблюдений можно судить по табл. 1, где представлено в процентах число выживших особей *Ornithodoros papillipes* из числа животных, подвергавшихся длительному голоданию.

Вторая серия наблюдений показала, что живыми были клещи, голодающие 8 лет, и, кроме того, оказались живыми две нимфы, получившие пищу в последний раз в ноябре 1936 г. Их голод, следовательно, продолжался более 9 лет.

Параллельно были установлены сроки голодания различных форм (стадий) развития у того же вида клеща (табл. 2).

Из табл. 1 и 2 видно, что в соответствии с продолжительностью голода на всех ступенях метаморфоза весь процесс развития клеща *Ornithodoros papillipes* (от яйца до взрослой особи) может затянуться до 15 лет.

А поскольку *Ornithodoros* при редком получении пищи может жить в лаборатории больше 12 лет, то можно считать, что в природных условиях этот вид клещей живёт около 20 лет.

Что касается других видов клещей, то удалось наблюдать у *Orn. verrucosus* (самки, самцы и нимфы) голод в течение 3 лет, у

*Orn. lahorensis* — более 4 лет, а у *Argas persicus* — 3½ года.

Проф. И. Ф. Леонтьев.

### О НАХОДКЕ ПАСТБИЩНЫХ КЛЕЩЕЙ В ЦЕНТРЕ ГОРОДА ЛЬВОВА

До сих пор считалось, что все пастбищные клещи семейства *Ixodidae* встречаются и нападают на домашних животных и человека почти только в условиях пастбища или в лесу. Нижеприведённый случай показывает, что в этом отношении могут быть значительные исключения.

18 мая 1948 г. в г. Львове с одной комнатной собаки был снят взрослый клещ, который при определении оказался принадлежащим к виду собачьего клеща *Ixodes ricinus*. Эта собака никогда не выходила за черту города и ни на каком пастбище или в лесу в окрестностях г. Львова не бывала. Здесь допустимо только предположение, что собака получила клеща в одном из центральных скверов или парков города, так как в центре его имеется ряд скверов и парков, которые собака часто посещала со своими хозяевами.

Отсюда делается очевидным, что при определённых условиях пастбищных клещей иногда можно находить далеко за пределами пастбищ и лесов. Надо предполагать, что они могли быть занесены в город мышевидными грызунами на травянистую растительность (например скверов, парков и т. п.).

Однако интерес отмеченного явления этим не исчерпывается. Собачий клещ, как указывается в литературе, может быть переносчиком вируса энцефалита.

Известен также случай нахождения иксодового клеща (клещ при снятии был раздавлен, и определение его не представилось возможным) на одном студенте, который лежал на траве в парке, также в черте г. Львова.

Ф. И. Яценко.

# ИСТОРИЯ и ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

## МОСКОВСКОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО<sup>1</sup> и П. Л. ЧЕБЫШЕВ

В. Е. ПРУДНИКОВ

В 1863 г. Московский университет готовился к принятию нового устава, предусматривавшего значительное расширение объёма преподавания и увеличение числа кафедр. Принимались меры к подготовке нового состава профессоров и преподавателей, которые должны были занять вакантные места на открывшихся кафедрах.

Особенно значительно расширялось преподавание физико-математических наук. Если раньше чистую и прикладную математику в Московском университете читали только два профессора, то с 1864 г. предполагалось иметь по кафедре чистой математики 2—3 профессора при таком же количестве доцентов, отдельных профессоров по теоретической и практической механике. Это обстоятельство способствовало образованию в Москве целой группы молодых математиков, решивших объединиться для взаимного общения, которое повышало интерес к науке и облегчало занятия ею.

Надо заметить, что подобные объединения представителей других наук в Москве уже давно существовали и приносили большую пользу, о чём свидетельствовали исследования, наполнявшие периодические издания того времени.

В 1864 г., решив объединиться, молодые московские математики обратились за содействием к заслуженному профессору Московского университета Н. Д. Брашману. Профессор этого университета Н. Е. Зернов покоился уже в могиле, и вся математическая наука в то время в Москве сосредоточивалась в двух лицах: Н. Д. Брашмане и А. Ю. Давидове.

Последний, обладая блестящим талантом и обширными познаниями, был сравнительно молодым деятелем Московского университета. Старейшим и наиболее авторитетным профессором математики в Москве был тогда Н. Д. Брашман. При его помощи и руководстве молодые московские математики организовали кружок в таком составе: Н. Д. Брашман, А. Ю. Давидов, Н. Н. Алексеев, А. В. Летников, К. М. Петерсон, Ф. А. Бредихин, Ф. А. Слудский, В. Я. Цингер, Н. В. Бугаев, М. Ф. Хандриков, К. А. Рачинский, Р. О. Блажеевский, Е. Ф. Сабинин, С. С. Урусов и С. А. Юрьев. Основное ядро его составляли преподаватели математического факультета Москов-

ского университета, стоявшие все на высоком научном уровне. Но даже и среди них А. Ю. Давидов, декан названного факультета, выделялся качествами превосходного профессора и талантливого учёного, считавшегося лучшим знатоком основных разделов чистой и прикладной математики.

Таков был состав московского кружка любителей математических наук. Его центром и покровителем был Н. Д. Брашман. Всегда радушный и гостеприимный, он широко раскрыв двери своего дома членам этого кружка, предоставив в их распоряжение свою богатую библиотеку.

Сначала указанный кружок поставил себе скромную цель взаимопомощи при занятии математическими науками, а именно — путём оригинальных рефератов, а также отчётов о новых работах других учёных знакомить друг друга с успехами математических наук; но скоро члены математического кружка осознали, что могут стремиться к цели более высокой — разработке науки.

Кружок собирался на квартире Н. Д. Брашмана раз в месяц, начиная с осени 1864 г. Члены его распределили между собою различные отделы науки и обязались поочередно представлять рефераты о новых достижениях в избранных ими отделах. Наряду с этим читались самостоятельные доклады, большая часть которых была позже напечатана в первом томе «Математического сборника». Интересно отметить, что, предполагая издавать «Математический сборник», члены Московского математического общества решили помещать в нём не только исследования научного характера, но также, во втором отделе, разнообразные статьи по элементарной математике. Редактирование этого отдела взял на себя А. Ю. Давидов при ближайшем участии А. В. Летникова, хорошо знакомого с московским учительством того времени. «Математический сборник» был первым прочно установившимся органом математических знаний в России. До него русским математикам приходилось помещать свои статьи в иностранных журналах, писать на иностранных языках, что было весьма неудобно. Некоторые из них печатали свои сочинения в «Бюллетене Московского общества испытателей природы», а также в «Вестнике математических наук». Последний издавался директором Виленской обсерватории М. М. Гусевым на русском языке с 1860 по 1862 г. М. М. Гусев имел благую мысль сообщать русским математическим кругам то, что делалось в математиче-

<sup>1</sup> В феврале 1947 г. исполнилось 80 лет со дня основания Московского математического общества.

ском мире Западной Европы и в нашем отечестве. Поэтому каждый русский математик сочувствовал его предприятию и по возможности своих сил поддерживал его. Надо учесть при этом, что в России до начала 60-х годов не было ни одного специального математического журнала, в котором излагались бы статьи научного содержания. К сожалению, «Вестник математических наук» просуществовал только 2 года. В нём успели поместить свои статьи и заметки Чебышев, Брашман, Бугаев, Рахманинов, Ващенко-Захарченко, Сабинин и другие русские математики того времени.

«Математический сборник», ставший печатным органом Московского математического общества, не уступал лучшим европейским математическим журналам по своей строгой научности, по разносторонности содержания, соответствовавшей разнообразию направлений тогдашней математической науки, по массе статей, составлявших целый вклад в сокровищницу русской и мировой науки.

В мае 1866 г. умер Н. Д. Брашман, а незадолго до его кончины созданный им кружок решил просить попечителя Московского учебного округа об официальном утверждении своего как Московского математического общества.

Была избрана особая комиссия для выработки проекта устава общества. Этот проект вместе с прошением 7 декабря 1866 г. был передан при посредстве попечителя Московского учебного округа на рассмотрение Учёного комитета, который в свою очередь передал этот проект на рассмотрение П. Л. Чебышева. Последний отнёсся весьма сочувственно к мысли о создании первого математического общества в России. В своём докладе Учёному комитету по поводу организации этого общества П. Л. Чебышев говорил: «В настоящее время мы имеем учёные общества по многим наукам, но до сих пор у нас нет математического общества. До какой степени велика потребность в таком обществе и как много можно надеяться на успех его, ясно видно из представленного г. Министру народного просвещения «Математического сборника», в котором заключается только часть того, что в прошлом году было прочтено на вечерах у покойного члена-корреспондента Академии Наук, заслуженного профессора Брашмана»<sup>1</sup>.

Подчеркнув, что все московские математики, постоянно участвовавшие в этих собраниях, приняли на себя звание действительных членов математического общества и высказали полную готовность трудиться на пользу своей науки, чем обеспечили успех этого общества, П. Л. Чебышев не преминул обратить внимание Учёного совета на одну опасность — на отсутствие необходимых материальных средств, которое могло значительно затруднить это важное новое дело и уменьшить его успех.

Действительно, по § 11 проекта устава эти средства должны были состояться: 1) из обязательного ежегодного взноса действительными членами по пяти рублей; 2) из доходов от продажи изданий общества и 3) из добровольных пожертвований. Расходы проект устава сокращал до минимума: 1) не предусматривалось особое помещение ни для заседаний

общества, ни для его библиотеки и 2) не намечались для заведывания библиотекою общества и его изданиями посторонние лица. Последняя обязанность по § 7 проекта устава возлагалась на президента и вице-президента.

Вместе с тем оставались неизбежные и довольно значительные расходы: 1) на издание трудов, 2) на почтовые расходы и 3) на приобретение книг для библиотеки.

Возникла опасность, что для покрытия всех этих расходов указанные источники получения денежных средств окажутся недостаточными. Требуя от действительных членов активного участия в работе, Московское математическое общество не могло рассчитывать на большое число этих членов, и, следовательно, взнос их по пяти рублей составил бы очень малую сумму. Также вряд ли можно было рассчитывать на значительный доход от продажи изданий. В то время математические сочинения не только у нас, но и за границей медленно расходились в продаже. Оставался только третий источник дохода — добровольные пожертвования, которые могли бы оказать существенную поддержку математическому обществу.

На все эти очень существенные моменты и обратил своё внимание П. Л. Чебышев в докладе Учёному комитету о проекте устава Московского математического общества. Касаясь добровольных пожертвований, П. Л. Чебышев докладывал этому комитету:

«Понимая всю пользу учреждения математического общества в России, нельзя не пожелать, чтобы существование его и необходимые для успеха его средства не были в зависимости от частной благотворительности. Кроме предоставления права пересылать бесплатно по почте пакеты и посылки весом до 1 пуда, я полагаю, что следовало бы испросить назначения Московскому математическому обществу ежегодно какой-нибудь суммы для покрытия хотя части его расходов на библиотеку и издание трудов.

«Кроме высокого значения математики в деле общего образования и пользы практических применений, эта наука для нас, русских, представляет особенный интерес: это — наука, к которой, по отзыву иностранных учёных и по истории образования в нашей стране, мы, русские, имеем особое призвание и по этой науке, в большей или меньшей степени, мы можем состязаться с иностранцами. Такому состязанию в деле науки, лестному для национальной гордости, нельзя отказать в способности, которым пользуются некоторые учёные общества по предметам, не представляющим ничего подобного».

И Чебышев предложил Учёному комитету исходатайствовать для Московского математического общества ежегодную правительственную субсидию в размере 500 руб., полагая 300 руб. на покрытие расходов по изданию «Математического сборника» и 200 руб. на приращение библиотеки.

Учёный комитет вполне согласился с мнением П. Л. Чебышева о пользе учреждаемого в Москве математического общества и с его предложением об усилении скудных средств этого общества ежегодной субсидией в 500 руб. из сумм Министерства народного просвещения. Эту субсидию Московское математическое об-

<sup>1</sup> Центр. Гос. истор. архив в Ленинграде, ф. № 734, оп. № 3, д. № 5, стр. 1525, 1866.

щество и стало получать с конца 60-х годов.

28 января 1867 г. министр народного просвещения, сообщая попечителю Московского учебного округа об утверждении устава Математического общества, указал в то же время, что «он нашёл возможным назначить сему Обществу, ввиду пользы, которую можно ожидать для отечественного просвещения от учёной разработки Обществом математических наук, одновременно 500 рублей».<sup>1</sup>

После утверждения устава Московское математическое общество стало развешивать свою работу.

18(30) февраля 1867 г. состоялось первое организационное собрание членов этого общества, на котором были избраны президент, вице-президент и секретарь общества.

Об этом избрании был уведомлён попечитель Московского учебного округа особым отношением.

Затем Математическое общество обратилось к попечителю Московского учебного округа с следующего рода просьбой: «Московское математическое общество предполагает в своих будущих изданиях ввести постоянный обзор успехов в области математических наук и обращать при этом особенное внимание на труды русских учёных. Для достижения этой цели Обществу необходимо иметь диссертации на учёные степени по математическим наукам и притом в возможно скором времени после появления их».<sup>2</sup>

Попечитель Московского учебного округа сослался по этому вопросу с попечителями всех других учебных округов. На изложенную просьбу Математического общества вскоре охотно отозвались Киевский, Харьковский и Казанский университеты, приславшие свои периодические издания, в которых печатались диссертации на математические темы.

Но самым важным шагом в развешивании работы Московского математического общества было продолжение издания «Математического сборника». Президент общества, проф. Давидов, обратился к министру народного просвещения с письмом, в котором излагал цель и программу указанного сборника и просил предложить подведомственным министерству учебным заведениям приобрести этот сборник для своих библиотек.

Письмо президента Московского математического общества и первый выпуск указанного сборника, приложенного к письму, были переданы на заключение П. Л. Чебышева, который к тому времени сам вступил в число действительных членов этого общества. В своём мнении по этому вопросу Чебышев указал, что в состав «Математического сборника», кроме мемуаров, относящихся к высшей математике, входят статьи по тем частям математики, которые преподавались в гимназиях. Статьи эти имели особый интерес в педагогическом отношении.

Действительно, в 1-м выпуске II тома, кроме мемуаров, принадлежавших самому П. Л. Чебышеву а также Бугаеву, Петерсону, Слуцкому и Сабинину и составлявших первый раздел сборника, во втором разделе находи-

лись статьи, имевшие связь с гимназическим курсом: «Элементарные задачи для упражнений учащихся», «О курсе арифметики Малинина и Буренина», «О сочинениях арабского математика Ибн-Альбана» и др. П. Л. Чебышев считал, что «ознакомление учителей гимназий и учеников высших классов со статьями такого рода обещает несомненную пользу», а потому он рекомендовал «Математический сборник», как единственное у нас в то время издание, где такие статьи печатались в качестве учебного пособия для гимназических библиотек.<sup>1</sup>

Надо заметить, что первые годы существования Московского математического общества были сопряжены с большими затруднениями. Обществу приходилось неоднократно бороться с разного рода препятствиями, из которых самым главным был недостаток денежных средств. Чтобы уменьшить свои расходы, общество воспользовалось мыслью П. Л. Чебышева об исходатайствовании права бесплатной пересылки по почте «Математического сборника» или, в крайнем случае, понижения почтовой таксы за эту пересылку. Эта просьба была удовлетворена, и 3 июля 1867 г. последовало особое извещение по всем почтовым местам «взимать за пересылку по почте издаваемого Московским математическим обществом журнала только по 50 коп. с каждого годового экземпляра».<sup>2</sup>

Уменьшение указанного расхода приблизительно с 2 руб. до 50 коп. за годовой экземпляр значительно поддержало в материальном отношении Математическое общество. Ещё большую поддержку ему в этом отношении оказала рекомендация П. Л. Чебышевым «Математического сборника» для библиотек гимназии. Без преувеличения можно сказать, что эта рекомендация упрочила существование общества, так как дала ему почти 800 руб. ежегодного дохода. Математическое общество стало смотреть более спокойным взглядом на своё будущее и быстро развиваться. В 1869 г. к 14 членам-учредителям общества присоединились в качестве действительных членов: П. Л. Чебышев, А. Г. Столетов и Н. В. Майевский, а в качестве членов-корреспондентов: академики В. Я. Буняковский и И. И. Сомов, профессора: Б. Я. Швейцер, Н. А. Любимов, И. Д. Соколов и др. Всего в указанном году общество имело 17 действительных членов и 9 членов-корреспондентов.

Всё возрастающее число членов общества повлекло к отмене обязательных рефератов, что существенно изменило его организацию. С другой стороны, увеличение числа членов общества способствовало разнообразию мемуаров, читанных на его собраниях. Эти мемуары относились к 4 главным отделам физико-математических наук: чистой математике, механике, астрономии и физике.

Несмотря на разнообразный характер этих мемуаров, почти в каждом из перечисленных отделов был вопрос, который наиболее интересовал членов общества и на разработку ко-

<sup>1</sup> Мособлархив, фонд Московского учебного округа, 1 стол, № 3083, 1867, стр. 5.

<sup>2</sup> Там же, стр. 14.

<sup>1</sup> Центр. Гос. истор. архив в Ленинграде, ф. № 734, оп. № 3, д. № 6, стр. 738—740, 1867.

<sup>2</sup> Мособлархив, фонд Московского учебного округа, 1 стол, № 3083, 1867, стр. 22.

того по преимуществу были направлены их труды. Например, в отделе механики таким вопросом сравнительно долго был принцип наименьшего действия в той интерпретации, какую ему дал М. В. Остроградский; в отделе чистой математики — дифференциальные уравнения с частными производными, непрерывные дроби, теория форм и др. П. Л. Чебышев принадлежал к числу наиболее активных членов Московского математического общества. Первое его выступление в обществе (точнее, в кружке любителей математики, собиравшихся на квартире Н. Д. Брашмана) состоялось 18 сентября 1865 г. на тему «Разложение в ряды при помощи непрерывных дробей». Этот доклад в форме письма Н. Д. Брашману был помещен в 1-м томе «Математического сборника». В следующих томах этого сборника он напечатал также свои мемуары: 1) «Об интегрировании простейших дифференциалов, содержащих кубический корень» (т. II); 2) «О средних величинах» (т. II); 3) «Об определении функций по значениям, которые они

имеют при некоторых величинах переменной» (т. IV); 4) «О простейших сочленениях» (т. IX). Только в 80-х годах П. Л. Чебышев вынужден был значительно ослабить свою связь с этим обществом по причине ухудшения здоровья.

Выхлопотав правительственную субсидию в размере 500 руб., добившись права льготной пересылки по почте «Математического сборника» и рекомендовав этот сборник для гимназических библиотек, П. Л. Чебышев оказал Московскому математическому обществу большую помощь. Если учесть при этом, как бывают трудны первые шаги в организации всякого нового дела и как важна первоначальная, даже незначительная, материальная и моральная поддержка этому делу, то станет понятной роль П. Л. Чебышева в возникновении Московского математического общества и в дальнейшем развитии его деятельности, принесшей так много пользы русской математической науке.

## О Н. И. ЛОБАЧЕВСКОМ КАК БИБЛИОТЕКАРЕ КАЗАНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

(К 155-летию со дня рождения, исполнившемуся 2 ноября 1948 г.)

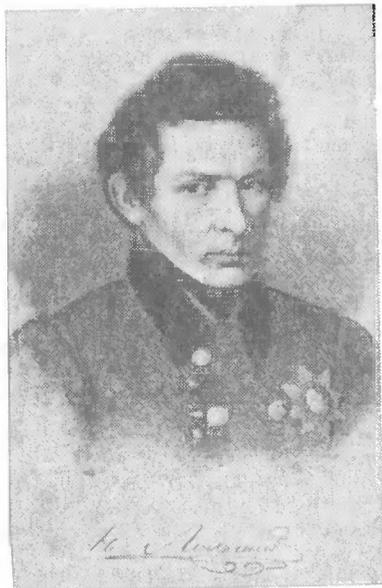
Героическая работа нашего великого учёно-математика Н. И. Лобачевского в библиотеке Казанского университета в годы жестокой реакции далеко ещё не освещена до конца.

Материалы, выявленные о Н. И. Лобачевском в архиве библиотеки Казанского Государственного университета «Библиотечные дела» за 1807—1838 гг., до сих пор остались неизвестными и не вошли в капитальный труд Л. Б. Модзалевского — сборник документов о Н. И. Лобачевском.<sup>1</sup>

Вновь обнаруженный материал даёт характеристику деятельности Лобачевского главным образом на первом этапе его работы в должности библиотекаря и ректора Казанского университета. Эти документы, в большинстве случаев составленные и написанные самим Лобачевским, не являются его учёными трудами, но, тем не менее, относятся к материалам, особо важным для характеристики и понимания общественно-политических, культурно-просветительных и философских взглядов и убеждений бессмертного создателя неевклидовой геометрии.

С 8 октября 1825 г. по 22 мая 1835 г. Н. И. Лобачевский, как известно, работал библиотекарем Казанского университета, но мало кто знает то обстоятельство, что он всю свою жизнь связал с библиотекой родного ему университета.

Ещё в 1819 г., в начале деятельности Магницкого в университете, Лобачевскому было



НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ  
ЛОБАЧЕВСКИЙ

<sup>1</sup> Л. Б. Модзалевский. Материалы для биографии Н. И. Лобачевского. М.—Л., 1948, 827 стр.

поручено проверить и привести в новый порядок библиотеку Казанского университета.

От этого тяжёлого периода университетской жизни о деятельности Лобачевского в библиотеке осталась его докладная записка о состоянии библиотеки и предложения по улучшению библиотечного фонда, поданная им на имя директора Казанского университета А. Владимирского.

В 1821 г., будучи в очередном отпуску в Петербурге, Н. И. Лобачевский берёт на себя труд по подбору новейшей научной литературы по математике, физике и астрономии для пополнения фондов библиотеки Казанского университета. Здесь он завязывает прочные связи с отечественными книгопродавцами и через них налаживает снабжение университета научной литературой.

Только в 1825 г., со вступлением Н. И. Лобачевского в должность библиотекаря, после тяжёлой эпохи попечительства Магницкого, он ставит библиотеку на одно из первых мест среди библиотек России.

С 1825 г. со всей яркостью выступают прогрессивные идеи Н. И. Лобачевского. Он первый из русских библиотекарей (1826) открыл двери университетской библиотеки для широких слоёв населения.

Уже в первые годы своей деятельности библиотекаря Н. И. Лобачевский энергично принял меры к подлинному научному комплектованию как главной, так и студенческой библиотек университета.

Учитывая особенности расширения преподавания восточных языков на восточном разряде, у Н. И. Лобачевского возникла мысль обогащать библиотеку ценнейшими восточными сочинениями, и в 1825 г. он принимает близкое участие в развитии ориенталистики в Казанском университете. По его просьбе от имени Совета университета посылаются отношения к директорам училищ Тобольской, Тюменской, Астраханской и других губерний (которые тогда входили в Казанский учебный округ) о доставке в университетскую библиотеку книг и рукописей на восточных языках. Благодаря кипучей деятельности Н. И. Лобачевского, как мы знаем, Казанский университет дал всему учёному миру не только хорошую школу ориенталистики, но также прекрасную, собранную его трудами, библиотеку, состоявшую из ценнейших восточных книг и рукописей, которые в 1855 г. послужили основанием для создания восточного факультета в Петербургском университете.

В 1827 г., с избранием Н. И. Лобачевского ректором Казанского университета, научная жизнь в последнем достигает мировой известности.

В первый год своей кипучей деятельности на посту ректора Н. И. Лобачевский организует большое количество экспедиций исследовательского характера с задачей изучения природных богатств Урала, Сибири, Прикамья и Поволжья. Для этих целей он привлекает талантливую молодежь (К. К. Клауса и позднее А. М. Бутлерова и др.). Ещё в 1827 г. Н. И. Лобачевский сближается с молодым К. К. Клаусом, который в дальнейшем стал известен как крупный учёный-химик. Его работы по металлам платиновой группы доставили тогда Казанскому университету мировую известность.

В результате замечательных исследований Клауса, им был открыт до тех пор неизвестный металл платиновой группы — рутений.

За многими своими научными и административными трудами Н. И. Лобачевский никогда не забывал основу всей научной и учебной работы университета — его библиотеку. С первых дней своей деятельности в библиотеке Лобачевский выработал правила, согласно которым должен быть составлен документальный каталог всего книжного фонда.

В начале 1827 г. Н. И. Лобачевский начал заниматься вопросами изучения «библиографических систем» и систематической расстановки библиотечного фонда. В архиве библиотеки от тех времён сохранился никому неизвестный любопытный документ, написанный рукою Лобачевского. Этот документ представляет собой черновую записку, в которой изложена его критика библиографической системы, составленной в свое время проф. Московского университета Ф. Р. Рейсом (по этой системе был организован и поставлен фонд библиотеки Московского университета).

В 1827 г. Министерство просвещения предлагало ввести указанную систему расстановки фонда в других университетских библиотеках, в связи с чем Лобачевскому было дано поручение от Совета дать своё заключение на систему Рейса — «расстановки книг по наукам». По поводу этой системы Н. И. Лобачевский даёт глубокий анализ её порочности: во-первых, он отмечает, что ни в коем случае нельзя в этом деле лишать библиотекаря свободы избирать ту или иную из систем, «существующих доньше и придуманных для разделения на классы познания человечества и трудиться над их совершенствованием в расположении книг в библиотеках», во-вторых, Лобачевский говорит, что ещё до сих пор ни один библиограф не удовлетворял всех требований, предъявленных к систематической расстановке книг в библиотеках: «я даже думаю и не без основания, — продолжает Лобачевский, — что г-н Рейс менее других успел в этом».

Кроме того, Лобачевский говорит, что это — «мысль не новая, потому что во многих библиотеках делается то же, а именно в императорской публичной (теперь Библиотека им. Салтыкова-Щедрина); но г-н Рейс перешёл в этом позволительные границы. Его систематический каталог сам по себе составляет значительную библиотеку». И дальше: «Рейс ещё опустил говорить о каталогах, по которым библиотека должна быть передаваема от одного библиотекаря другому».

Разбирая «систему» Рейса, Лобачевский указывает также на то, что «Системы библиографические, подобно системам в произведениях природы, могут быть искусственные и естественные. Желательно, чтобы они были последними, но они едва могли до сих пор существовать в качестве первых. Умственный метод гораздо более подвержен причудам воображения и влияния бесконечного множества побудительных причин, нежели сколько можем жаловаться на уклонения природы от постоянных законов».

В заключение Н. И. Лобачевский пишет, что «система» Рейса далеко не совершенна, и удивлён тем, что сам Рейс не замечает этого несовершенства.

Даже сейчас, разбирая этот интересный документ, приходится восхищаться глубиной познаний Лобачевского в области и библиотечного дела своего времени.

Учёный с мировым именем, большой патриот своей Родины Н. И. Лобачевский искренне верил в развитие научной постановки библиотечного дела в России.

В отчёте библиотеки за 1827 г. его рукою написано: «Скоро мы с гордостью увидим, что библиотека наша станет на ряду с большею частью библиотек Российских». (Отчёт хранится в делах Научной библиотеки университета, до сих пор он был неизвестен).

В 1834 г. в библиотеке Казанского университета была введена своя «система расстановки книг», начало которой было дано Н. И. Лобачевским, а разработка в деталях произведена его помощником по библиотеке К. К. Фойгтом.

О том, что Н. И. Лобачевский самолично принимал участие в создании известной в библиотечном мире «Системы расстановки книг библиотеки Казанского университета», говорит документ, относящийся к 1832 г., в котором Лобачевский писал Совету университета: «Считаю необходимым составить два каталога — один систематический по наукам, другой алфавитный для руководства библиотекарю», и далее предлагал: «заглавия всех книг писать на осьмьюшках листа, такие листочки в глазах библиотекаря будут заменять целую библиотеку, представляя весьма большую удобность в их расположении по какой угодно системе».

Постоянно занятый учёными трудами и бесчисленными служебными обязанностями, Н. И. Лобачевский находил время руководить библиотекой более десяти лет и как проявление исключительной любви и заботы к сокровищнице науки Н. И. Лобачевский построил замечательное (для своих времён) специальное здание библиотеки Казанского университета (1834—1837 гг.).

В дальнейшем, в годы стихийных бедствий (1842—1848) от знаменитых в истории казанских пожаров, Н. И. Лобачевский самоотверженно защищал от огня библиотеку университета. С помощью студентов он организовал перенесение ценнейших книг в безопасное место; само здание, благодаря невероятным усилиям Лобачевского, было спасено от огня,

и таким образом потери библиотеки во время пожара оказались незначительными.

Имя Н. И. Лобачевского, стоящее в ряду имён мировых учёных, должно также стоять в первых рядах русских библиотечников и историографов.

Первые достоверные сведения о Казанском университете и его библиотеке мы черпаем из сохранившихся многочисленных документов и отчётов, принадлежащих перу Н. И. Лобачевского.

Первый документ исторической важности о библиотеке — это докладная записка Лобачевского от 1821 г. о состоянии библиотеки, поданная им директору университета.

Второй документ Лобачевского — это отчёт, представленный им попечителю Мусину-Пушкину, который впервые был опубликован в труде Модзалевского «Материалы для биографии Н. И. Лобачевского» под наименованием «Сведения о библиотеке», стр. 230.

Третий документ важен своей исторической правдивостью и деталями изложения, свойственными Лобачевскому. Этот документ, находящийся в библиотеке Казанского университета, написанный рукою Лобачевского, «Отчёт императорского Казанского университета за 1839 год», совершенно случайно в последние дни 1948 г. был найден директором библиотеки Андреевым. Он представляет собою целую летопись жизни и деятельности Казанского университета и заслуживает внимательного изучения как материала для истории русской науки.

Лобачевский как русский учёный и прогрессивный для своего времени деятель воспользовался с исключительной энергией патриота своим положением ректора, чтобы дальше развить учёную деятельность университета, какой бы науки она ни касалась.

Всякая полезная мысль, возникавшая у сотрудников Казанского университета, в то отдалённое время не только получала полное сочувствие Лобачевского но, как правило, большей частью все начинания исходили от него самого.

Учёный далёкой Казани начала XIX века умел говорить о науке не только с учёным миром, но и с народом в самом широком понятии этого слова.

*М. К. Андреев.*

# ЮБИЛЕИ и ДАТЫ

## ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ АКАДЕМИИ НАУК СССР С. Н. ДАНИЛОВ

(К 60-летию со дня рождения)

Введённое Бутлеровым динамическое начало в органическую химию широко и всесторонне развивалось А. Е. Фаворским и его научной школой.

Ученик акад. Фаворского — Степан Николаевич Данилов является выдающимся представителем и восприимчивым научного направления Бутлерова—Фаворского.

В 1916 г. С. Н. Данилов открывает превращение альдегидов в кетоны и устанавливает новые законы динамики органического вещества.

В первой статье, опубликованной в «Журнале Русского физико-химического общества» (т. 49, стр. 287, 1917), он указал:

«Трифенилуксусный альдегид представляет неоспоримое доказательство того, что альдегиды, по крайней мере, с третичным радикалом в частице, могут изомеризоваться в соответствующие кетоны. Вероятно, чистый триметилуксусный альдегид нетрудно непосредственно изомеризовать в метилизопропилкетон». И, действительно, как показали дальнейшие исследования С. Н. Данилова, внутримолекулярная перестройка триметилуксусного альдегида, при различных условиях, приводит к образованию метилизопропилкетона. В 1925 г. С. Н. Данилов наблюдает кетонное превращение двузамещённых альдегидов. Последовательно включая в свои исследования различные группы альдегидов цепной и кольчатой структуры, он доказывает, что все альдегиды с третичными и вторичными радикалами перестраиваются в кетоны.

«Кетонное превращение трехзамещённых и двузамещённых уксусных альдегидов настолько характерно, что этой реакцией можно пользоваться, как качественной пробой, при установлении их альдегидной природы», — писал С. Н. Данилов в 1928 г.

В связи с вопросом о составе альдегидной и кетонной фракций при сухой перегонке дерева он изучил изомеризацию альдегидов в кетоны при высокой температуре. Оказалось, что альдегиды превращаются в кетоны не только при действии кислот или солей ртути, но и при высокой температуре в присутствии катализаторов. Исследования С. Н. Данилова по изомеризации альдегидов в кетоны представляют собой ценный вклад в динамическую теорию строения вещества, фундамент которой был заложен Александром Михайловичем Бутлеровым.

«В настоящее время мы смотрим на химическое соединение не как на что-либо мёртвое, неподвижное; мы принимаем, напротив, что оно одарено постоянным движением, заключённым в его самых мельчайших частичках, частые взаимные отношения которых подлежат постоянным переменам, суммируясь при этом в некоторый постоянный средний результат» (А. М. Бутлеров, 1879). И вот эти движения в молекулах альдегидов, вызывающие их перестройку в кетонные формы вещества, и были раскрыты и глубоко изучены Даниловым.

Изомерные превращения альдегидов в кетоны после пионерских работ Данилова изучались из-

вестными французскими химиками: акад. М. Тиффено и его школой, Рамар-Люка и её сотрудниками.

Кетонные превращения альдегидов полиметиленового ряда систематически и детально изучены Э. Д. Венус-Даниловой. Соотношение между электронным строением и направлением изомерных превращений альдегидов подробно исследовалось В. В. Разумовским.

От изучения кетонных превращений альдегидов С. Н. Данилов перешёл к исследованию изомерных превращений окси-альдегидов.

С. Н. установил, что окси-альдегиды под



С. Н. ДАНИЛОВ.

влиянием катализаторов изомеризуются в оксикетоны и одноосновные карбоновые кислоты. Открытое им кислотное превращение окси-альдегидов представляет большой интерес в связи с биохимическими превращениями органических веществ, в частности, сахаров.

Внутримолекулярное окислительно-восстановительное превращение альфа-оксизомасляного альдегида было осуществлено С. Н. Даниловым в присутствии катализаторов (окись свинца, окись меди) в слабо щелочной среде. В этих условиях альфа-оксизомасляный альдегид изомеризовался в изомаляную кислоту (40% теории). Так был выяснен путь образования масляной кислоты при брожении сахаристых веществ.

Завершающим звеном исследований С. Н. в области изомерных превращений окси-альдегидов являются его работы по молекулярным перегруппировкам простых сахаров. В 1930 г. им было установлено, что глюкоза превращается в более сладкую фруктозу при нагревании в растворе органических оснований (пиридина и хинолина). Открытая С. Н. Даниловым совместно с Э. Д. Венус-Даниловой и П. С. Шантаровичем реакция изомеризации глюкозы впоследствии была распространена зарубежными исследователями на другие моносахариды (гексозы и пентозы).

Большое значение для химии и биохимии углеводов имеет впервые установленное в 1936 г. С. Н. Даниловым и его учеником, проф. А. М. Гахокидзе, изомерное превращение галоидозамещённых моносахаридов в орто-сахариновые кислоты. Как показали обширные исследования А. М. Гахокидзе, открытый С. Н. Даниловым новый тип сахариновой перегруппировки является общим для сахаров.

Создание в Советском Союзе в годы первых сталинских пятилеток промышленности искусственного волокна потребовало широкое развитие исследовательской работы по химии и технологии целлюлозы. С 1930 г. научное творчество С. Н. Данилова неразрывно связано с задачами промышленности искусственного волокна. Свой талант и опыт по решению глубоких теоретических проблем органической химии он переносит в промышленность.

Большое практическое значение имеют его работы по созданию простых методов синтеза эфиров целлюлозы для техники. Исследования Данилова по глицериновым эфирам целлюлозы выявили случаи образования трёхмерных молекул. Им установлен характер связи глицерина с глюкозными остатками целлюлозы, а также раскрыты причины трудности получения эфиров целлюлозы с фталевой и шавелевой кислотами. С. Н. разработал и способы получения смешанных эфиров целлюлозы, эфиров целлюлозы и высших жирных кислот, равно как и способы получения новых пластификаторов для эфиров целлюлозы. Им изучены реакции ацетоллиза целлюлозы и вопросы стойкости широко применяемой в различных областях современной техники ацетилцеллюлозы. Цикл исследований С. Н. Данилова касается химии вискозы и технологических проблем вискозного производства.

Вискоза — вязкий раствор эфира целлюлозы и ксантогеновой кислоты — получается при взаимодействии обработанной щёлочью (едким натром) целлюлозы с сероуглеродом. Волокно

из вискозы — «вискозный шёлк», вискозные плёнки — «озафан» широко применяются в кино- и фотопромышленности.

Научные исследования С. Н. Данилова установили, что в превращениях вискозы важное значение имеют вещества типа полисульфидов и пертиокарбонной кислоты. Вместе с тем он разработал новый метод анализа вискозы, как и метод дробной перегонки ксантогеновых эфиров целлюлозы. Им же получены и данные о факторах, влияющих на распределение сероуглерода при ксантогенировании целлюлозы, и разработаны важные для техники вопросы по стабилизации вискозы и замедлению её созревания.

Крупным практическим достижением С. Н. Данилова и его учеников в этой области исследований является разработка методов получения вискозного волокна, окрашиваемого красителями для шерсти, так называемого «ошерстнённого волокна».

Работы С. Н. Данилова по химии прядильных растворов медно-аммиачного волокна установили влияние минеральных и органических добавок при приготвлении и на свойствах медно-аммиачных растворов целлюлозы.

Применённый С. Н. Даниловым метод физико-химического анализа фосфорно-азотных и серно-азотных смесей позволил получить ряд новых данных для теории нитрации целлюлозы.

Видное место занимают труды Данилова по истории русской и особенно советской химии. Много статей им посвящено развитию органической химии в СССР, успехам и проблемам химии и технологии высокомолекулярных соединений, исследованию творчества классика советской химии А. Е. Фаворского и его научной школы.

Большинство этих работ опубликовано на страницах «Природы» и «Журнала общей химии».

Педагогическая и профессорская деятельность С. Н. Данилова протекала в Ленинградском Государственном университете и в Ленинградском технологическом институте. В Ленинградском Государственном университете (1915—1930) он читал курсы химии углеводов и гетероциклических соединений, много лет вёл семинар по основным проблемам органической химии и на протяжении 15 лет осуществлял руководство дипломными работами студентов химического факультета. В 1930 г. С. Н. переходит в Ленинградский химико-технологический (ныне Технологический) институт им. Ленсовета, в котором организовал и возглавил кафедру искусственного волокна и далее кафедру химической переработки целлюлозы.

Параллельно он читал специальные и общие курсы органической химии в Артиллерийской академии им. Ф. Э. Дзержинского (1934—1937), в Промышленной академии (1932), в Государственном Педагогическом институте им. Герцена (1921—1922).

В 1945 г. С. Н. Данилов, после смерти акад. А. Е. Фаворского, назначается профессором Ленинградского Государственного университета для руководства научно-исследовательским химическим институтом и кафедрой теории строения органических соединений им. акад. А. Е. Фаворского.

В 1928 г. С. Н. начинает свою деятельность в ленинградской промышленности. В период 1928—1931 гг. он — консультант химического комбината, с 1931 по 1939 г. состоит научным руководителем в Институте пластических масс, ныне он является консультантом Государственного Института прикладной химии.

В годы Великой Отечественной войны С. Н. провёл большую научную работу. Большая его общественная работа протекает с 1918 г. по настоящее время по линии Русского физико-химического общества и Ленинградского отделения Всесоюзного Химического общества им. Д. И. Менделеева, как члена совета общества, председателя секции общей химии и заместителя редактора журнала общества (с 1931 г. «Журнала общей химии»). Советское правительство высоко оценило плодотворную работу С. Н. Данилова в Русском и Всесоюзном Химическом обществах, наградив его орденом Трудового Красного Знамени в связи с празднованием 75-летия общества.

В 1946 г. С. Н. Данилов назначается Пре-

зидиумом Академии Наук СССР ответственным редактором «Журнала общей химии» и членом редакционной коллегии журнала «Природа». В 1948 г. он избирается заместителем председателя Ленинградского отделения Всесоюзного Химического общества им. Д. И. Менделеева.

Научные достижения С. Н. в области органической химии отмечались Русским физико-химическим обществом премиями им. Д. И. Менделеева (1918) и им. Н. Н. Зинина и А. А. Воскресенского (1930).

В 1943 г. С. Н. Данилов избирается чл.-корр. Академии Наук СССР, а в 1947 г. действительным членом Академии артиллерийских наук СССР.

Выдающаяся научно-исследовательская деятельность Степана Николаевича Данилова и возглавляемых им научных коллективов даст ещё много и много нового и ценного для советской науки и социалистической промышленности нашей Родины.

*В. В. Разумовский.*

## ЕВГРАФ СТЕПАНОВИЧ ФЁДОРОВ — ВЕЛИКИЙ РУССКИЙ КРИСТАЛЛОГРАФ, МИНЕРАЛОГ, ПЕТРОГРАФ И ГЕОМЕТР

(К 30-летию со дня смерти)<sup>1</sup>

Среди кристаллографов прошлого столетия долгое время пользовалась большим влиянием формальная школа, возглавлявшаяся немецкими минералогами Вейсом и Науманном. Эта школа представляла явный шаг назад по сравнению с тем, что было достигнуто в области кристаллографии трудами предшествующих учёных. Противник атомистики Вейс, а вслед за ним и Науманн отказались от замечательных гипотез основателей кристаллографии (Гук, Гюйгенс, Ломоносов, Гаюи), приписывавших строго закономерное пространственное расположение элементарных частицам в кристаллах. Регистрация фактов, изучение деталей без всякой руководящей идеи, нахождение ошупью случайных закономерностей — вот то, что составляло сущность формальной кристаллографической школы прошлого столетия.

На фоне этой школы совершенно терялись единичные попытки отдельных учёных подвести обобщающую теоретическую базу под огромный фактический материал, накопившийся путём долголетних наблюдений и исследований (Гессель, Браве).

В 1868 г. наш соотечественник, академик по кафедре физики и профессор артиллерийского училища А. В. Гадолин (1828—1892)

дал свой вывод 32 геометрических законов симметрии для кристаллических многогранников. Сочинение Гадолина, хотя и отмеченное специалистами, всё же не могло поколебать устоев царившей в то время формальной школы. В таком положении пребывала теоретическая кристаллография к моменту вступления на научное поприще Евграфа Степановича Фёдорова.

По складу своего ума Фёдоров был ярко выраженным геометром. Красной нитью через всю его жизнь проходит страстное увлечение геометрией. Недаром среди его колоссального научно-литературного наследия, превышающего 400 печатных трудов, на втором месте, после кристаллографии (свыше 180 работ), стоит геометрия (около 130 работ).

Несмотря на всю многогранность творчества Е. С., во всех его трудах как по кристаллографии и геометрии, так и по минералогии, петрографии, химии, геологии и горному делу, — всюду мы находим отражение одного основного принципа, выраженного им в следующих словах: «Венец сознательной деятельности человеческого разума — решение стоящих перед ним вопросов путём математического анализа». Особенно чётко проводится этот принцип в работах Фёдорова по кристаллографии. С самого начала он подвергает резкой критике формальную школу немецких кристаллографов и их последователей. Взамен ничем не связанных деталей и находимых

<sup>1</sup> Биографические сведения о Фёдорове читатель найдёт в статье В. Ф. Алявдина и К. И. Шафрановского «Е. С. Фёдоров» (Природа, № 9, 1939).

наощупь закономерностей, он кладёт в основу науки о кристаллах единый строго геометрический базис. «Эта наука требует от своих приверженцев полной строгости в логических заключениях и не допускает ни малейшей произвольности и субъективности, — пишет Е. С. Фёдоров. — Работать в области кристаллографии, не будучи геометром, невозможно».<sup>1</sup>

Уже в первой крупной работе Фёдорова «Начала учения о фигурах», написанной им в бытность его студентом Горного института, ярко отразились характерные черты его творчества. Сам автор рассматривал свой труд как существенное дополнение к элементарной геометрии. Этот труд представляет одну из первых по времени попыток систематического изложения элементарного геометрического учения о пространственных фигурах. Однако, помимо чисто математических вопросов, в этой книге разбирается также ряд фундаментальных проблем, лежащих в основе современной теоретической кристаллографии. Сюда относятся: глава о симметрии, учение о поясах, вывод выпуклых многогранников, выполняющих пространство. Впоследствии разработка данных геометрических проблем привела к созданию фёдоровской теории кристаллического

строения, к выводу законов пространственного расположения элементарных частиц в кристаллах, к развитию зональной кристаллографии, позволяющей разрешать графическим путём сложнейшие кристаллографические вопросы. Недаром современные кристаллографы считают год выхода в свет «Начала учения о фигурах» знаменательной датой в истории науки о кристаллах, датой зарождения современной теоретической кристаллографии.

Переходя к позднейшим кристаллографическим работам Фёдорова, занимающим первенствующее место среди его трудов, отметим прежде всего исключительное разнообразие их содержания. Нет никакой возможности хотя бы перечислить здесь все вопросы первостепенной важности, разработанные в кристаллографических трудах Фёдорова. Однако на общем их фоне особенно выделяются три вершины его творчества. Это — гениальный вывод 230 пространственных групп, разработка кристаллохимического анализа и создание теодолитного метода с изобретением двукружного гониометра и столика для микроскопа. К краткому обзору этих вершин фёдоровского творчества мы и перейдём.

Одной из характерных особенностей кристаллов является их симметрия. В целях мате-

матической характеристики законов симметрии в науку были введены вспомогательные геометрические образы, так называемые элементы симметрии. Под элементами симметрии подразумеваются воображаемые плоскости, линии, точки, относительно которых одинаковым образом располагаются одинаковые части, составляющие симметрическую фигуру. Так, например, шесть лучей снежной звёздочки повторяются шесть раз одинаковым образом вокруг воображаемой прямой линии, проходящей через центр звёздочки; правая и левая половины человеческого тела одинаково расположены

относительно воображаемой плоскости, делящей тело на две зеркально равные части. Развитие учения о симметрии и состояло, во-первых, в строго математическом исчерпывающем выводе, элементов симметрии и, во-вторых, в нахождении всех возможных их совокупностей. Кристаллические многогранники, в связи с их внутренним решётчатым строением, не обладают целым рядом элементов симметрии, встречающихся в геометрии. Относящиеся сюда возможные случаи, в числе 32, были выведены Гадолиным. В своей первой книге Фёдоров расширил вывод Гадолина, дав исчерпывающий вывод совокупностей элементов симметрии для всех без исключения конечных фигур.

Вскоре Фёдоров приступает к разрешению новой задачи — к выводу совокупностей элементов симметрии, возможных для теоретически предугадываемых кристаллических структур. Упомянутая задача усложняется тем, что кристаллические структуры рассматриваются как бесконечные геометрические системы. В связи с этим в них встречаются элементы симметрии, невозможные для конечных фигур. Кроме того, наблюдается взаимная параллельность осей и плоскостей, что также исключено в конечных системах. Приняв во внимание все эти обстоятельства, Фёдоров и вывел 230 пространственных групп, 230 совокупностей элементов симметрии для кристаллических структур. Эти совокупности соответствуют тем единственно возможным законам, по которым располагаются в пространстве элементарные частицы, слагающие кристаллические структуры.

Опубликованный в 1891 г. вывод Е. С. Фёдорова в своё время остался совершенно непонятым. Академия Наук отказалась даже рассмотреть его работу, представленную на соискание премии. Годом позже Фёдорова немецкий математик Шенфлисс повторил вывод 230 пространственных групп. В своём сочинении и в письмах к Е. С. Фёдорову он отмечает приоритет русского учёного по данному вопросу и указывает, что часть допущенных



Е. С. ФЁДОРОВ.  
(1853—1919)

<sup>1</sup> Е. С. Фёдоров. Курс кристаллографии. 1897.

им ранее ошибок была своевременно исправлена благодаря указаниям Евграфа Степановича.

Триумф фёдоровских идей наступил через 20 с лишним лет после опубликования его вывода. В 1912 г. физик Лауе открыл возможность экспериментального изучения кристаллических структур с помощью рентгеновских лучей.

Рентгенометрия позволила как бы непосредственно заглянуть в строение кристаллов, о котором до тех пор существовали лишь теоретические гипотезы. Опытным путём при помощи рентгеноанализа были получены основные понятия о пространственном расположении атомов внутри кристалла и о расстояниях между ними. Первые рентгеновские исследования, осуществлённые в 1913 г., доказали, что строение кристаллов действительно является рёшетчатым, причём в узлах кристаллических рёшеток располагаются атомы или ионы (т. е. атомы, несущие заряды). Пространственное расположение атомов или ионов, входящих в некоторую кристаллическую структуру, должно подчиняться одному из 230 геометрических законов Фёдорова.

Одной из первых задач рентгенолога, расшифровывающего внутреннее строение кристаллов, является нахождение полной совокупности элементов симметрии в данной структуре, т. е. определение того фёдоровского геометрического закона, которому подчинено исследуемое вещество. Найдя этот закон, он как бы получает геометрический скелет кристаллической структуры. Дальнейшая его задача заключается в определении расположения атомов или ионов относительно элементов симметрии. Сухой геометрический скелет — совокупность воображаемых осей, плоскостей и точек — начинается как бы обрастать реальной плотью, окружаясь материальными частицами — атомами или ионами. В результате мы получаем полное представление о реальной структуре того или иного кристаллического тела. Совокупность элементов симметрии играет при этом ведущую роль, давая тот схематический план, на основании которого можно восстановить всю сложную постройку из атомов или ионов, слагающих кристалл.

Следует отметить, что для самого Фёдорова возможность определять реальные кристаллические структуры с помощью рентгеновских лучей явилась полной неожиданностью. «Не могу воздержаться от заявления, — пишет он в одной из своих статей, — что я никак не думал дожить до действительного определения расположения атомов в кристаллах, предусмотренного в прежних моих сочинениях. В письме к профессору Гроту я писал, что, пожалуй, детальные применения систем, предусмотренных в этих сочинениях, начнут совершаться ещё через 100 лет». В этом отношении быстрое развитие науки значительно опередило предсказание Фёдорова. Ему посчастливилось дожить до блестящего опытного подтверждения своих гениальных теоретических выводов.

В настоящее время, как уже указывалось, пространственные группы лежат в основе современного рентгеноанализа кристаллов.

Второй вершиной фёдоровского творчества является его теодолитный метод, разработанный

на основе изобретения двукружного гониометра и универсального столика для микроскопа. Фёдоровский гониметр и фёдоровский столик хорошо известны сейчас каждому работнику в области кристаллографии, минералогии, петрографии, кристаллофизики как у нас, так и за границей. Именно эти два изобретения наиболее широко прославили имя их создателя.

Сущность теодолитного метода заключается в том, что изучаемый кристалл подвергается вращению вокруг нескольких осей и тем самым может быть всесторонне изучен. До Фёдорова углы между кристаллическими гранями, представляющие важные кристаллографические константы, измерялись при помощи однокружного отражательного гониометра. Такой прибор допускает вращение исследуемого кристалла лишь вокруг одной оси. В связи с этим переходы от одних углов к другим на одном и том же кристалле сопряжены с перестановкой всего кристалла на приборе; поэтому измерительная работа кристаллографа была необычайно трудоёмкой и кропотливой. Недаром в старинных руководствах работа на гониометре, в смысле требуемой точности и умения, сравнивается с искусством фехтовальщика.

Фёдоровский двукружный теодолитный гониометр произвёл полный переворот в данной области. Установленный на этом приборе кристалл вращается вокруг двух взаимно перпендикулярных осей. Благодаря этому любую кристаллическую грань можно ориентировать относительно источника света так, чтобы получить от неё отблеск. Улавливая отблески и беря соответственные отчёты, определяем сферические координаты для всех граней кристалла. Работать на двукружном гониометре несравненно проще, чем на однокружном. Вот что пишет по этому поводу сам Фёдоров: «Научиться производить точные измерения с помощью универсального гониометра так же легко, как научиться обращению с мензулой, нивелиром или теодолитом, а этому научаются, как известно, лица, не получившие не только высшего, но даже и среднего образования, например, ученики низших горных училищ»<sup>1</sup>.

Вслед за появлением фёдоровского гониометра несколько авторов предложили свои конструкции двукружных же гониометров. Таковы широко распространённые приборы Гольдшмидта и Чапского. В настоящее время исследователи кристаллов работают исключительно на двукружных гониометрах. В кристаллографических лабораториях всего мира пользуются этими приборами, позволяющими в кратчайший срок получать точные геометрические характеристики кристаллических многогранников.

Ещё более крупный переворот был произведён Фёдоровым в области кристаллооптической методики, имеющей огромное значение в минералогии, петрографии, физике и химии. Для того чтобы получить всестороннюю оптическую характеристику кристаллических образований, предшественникам Фёдорова приходилось изготовлять множество различно ориентированных тонких срезов из одного и того же

<sup>1</sup> Е. С. Фёдоров. Курс кристаллографии. 1901.

кристалла и затем тщательно изучать их под микроскопом. Фёдоров применил здесь идею, использованную им при постройке двукружного гониометра. Исследуемый объект подвергается вращению вокруг нескольких осей. В области кристаллооптики это осуществляется с помощью фёдоровского столика.

Универсальный теодолитный столик, изобретённый Фёдоровым, привинчивается к обычному столику микроскопа. Исследуемый препарат помещается по середине фёдоровского столика и может наклоняться вокруг нескольких осей последнего. Таким образом, один и тот же препарат исследуется в различных ориентировках относительно оси микроскопа, независимо от того, как был проведён срез в кристалле. В результате изучения лишь одного среза на фёдоровском столике мы получаем полную оптическую характеристику исследуемого кристалла. Нет надобности говорить о том, во сколько раз это упростило и ускорило труд исследователей. По словам самого Е. С. Фёдорова: «Новый метод характеризуется как особенной простотой в теории, так и несравненным сокращением труда в применениях на практике. Автор питает полную уверенность в том, что каждый, кто поработал по этим приёмам, не захочет возвратиться к более сложным и несовершенным».

Применение фёдоровского столика оказалось особенно плодотворным в науке о горных породах — петрографии. В самом деле, горные породы в большинстве случаев представляют скопления кристаллических зёрен отдельных минералов. Для исследования горных пород под микроскопом изготавливаются тонкие срезы — шлифы, плоскости которых совпадают со случайными сечениями кристаллических зёрен. Фёдоровский столик даёт возможность произвести всестороннее кристаллооптическое исследование для любого такого зерна; тем самым он позволяет оптическим путём определять минералы, слагающие горную породу, а следовательно, решать вопрос и о её составе. В первую очередь, при помощи своего столика Фёдоров детально изучил группу важнейших породообразующих минералов — полевых шпатов, установив ряд закономерностей, связывающих их оптические свойства с изменениями в химическом составе.

Полвека прошло со времени выхода в свет основного труда Фёдорова о теодолитном методе, и тем не менее значение этого метода непрерывно возрастает. Новейшие течения в петрографии, связывающие динамику земной коры с закономерным распределением кристаллов в горных породах, получили своё развитие благодаря применению теодолитного столика. Для точного определения горных пород, для вывода важнейших закономерностей в области химизма тех или иных участков земной коры метод Фёдорова незаменим. Фёдоровский столик и его приёмы исследования распространены во всём мире. В любой петрографической лаборатории мира микроскопы сопровождаются прибором, носящим имя русского учёного. В литературе неоднократно отмечалось, что изобретения лишь одного фёдоровского столика было бы вполне достаточно для того, чтобы доставить бессмертие его автору.

Третьей вершиной творчества Фёдорова и одновременно венцом всей его работы в обла-

сти кристаллографии является кристаллохимический анализ.

«Кристаллическая форма составляет один из важных внешних признаков, характеризующих отдельно определённые химические соединения» (Д. И. Менделеев. Основы химии). Это утверждение издавна являлось общепризнанным. Е. С. Фёдорову принадлежит идея положить кристаллические формы в основу специального анализа вещества. Фёдоровский кристаллохимический метод даёт возможность, исходя из гониометрического изучения кристалла, определить его химический состав, а также получить наиболее вероятное представление по внешним формам о его внутреннем строении.

В основу своего метода Фёдоров положил, с одной стороны, закон постоянства углов между соответственными гранями для кристаллов определённого вещества, а с другой, — свою собственную теорию кристаллического строения.

Упомянутая фёдоровская теория базируется на его же выводе выпуклых многогранников, которые без остатка выполняют пространство, будучи равными, параллельно ориентированными и смежными по целым граням.

Этот вывод был опубликован Фёдоровым ещё в бытность его студентом, в первой крупной его работе «Начала учения о фигурах». Он определил всего четыре типа упомянутых многогранников. К первому типу принадлежат куб и многогранники, выходящие из него путём однородных деформаций, т. е. растяжений и сдвигов. Таков, например, многогранник в форме кирпичика. Второй тип представлен особым двенадцатигранником (ромбо-додекаэдр) и его деформированными разновидностями. К третьему типу относятся: октаэдр со срезанными пирамидальными вершинами (кубо-октаэдр) и многогранники, получающиеся в результате его деформаций. Наконец, последний тип характеризуется правильной шестигранной призмой (в форме торцов на мостовых), а также соответственными деформированными многогранниками. Заполнив пространство одинаковыми кубами, ромбо-додекаэдрами, кубо-октаэдрами и гексагональными призмами и беря в них соответственные точки (например центры тяжести), Фёдоров выводит четыре идеальные решётки: простую, центрогранную, объёмно-центрированную и гексагональную. Первые три являются кубическими, последняя резко отличается от них, будучи гексагональной.

Путём деформаций этих четырёх идеальных решёток можно вывести любую решётку, слагающую некоторое кристаллическое тело. Согласно известному закону Браве, внешняя форма кристаллов является функцией их внутреннего строения. На кристаллах доминируют те грани, плоскости которых наиболее густо покрыты элементарными частицами. Ясно, что вышеуказанным четырём решёткам будут соответствовать различные доминирующие грани. Отсюда вытекает возможность по внешним формам кристаллов определять тип их решётки. Таким образом, Фёдоров, задолго до открытия Лауе, указал возможный путь определения, хотя и в схематическом виде, пространственного расположения элементарных частей в кристаллах.

Ход фёдоровского кристаллохимического анализа состоит в измерении кристалла на двукружном гониометре, определении типа его решётки по наличию преобладающих граней, выделении некоторых характерных угловых величин и сравнении полученных данных с данными, приведёнными для всех известных кристаллических образований в монументальной сводке «Царство кристаллов». В результате исследуемое вещество отождествляется с одним из веществ, помещённых в фёдоровской сводке.

Достоинства кристаллохимического анализа очевидны. Из них отметим следующие: кристалл остаётся после анализа в том же виде, как и до него; для исследования достаточно одного кристалла величиной хотя бы с булавочную головку; скорость определения, независимо от сложности состава, в среднем соответствует полутора часам, достигая в особо благоприятных случаях 15—30 минут.

Фёдоровский анализ произвёл в своё время глубокое впечатление. Недаром некоторые авторы сравнивают роль Фёдорова в кристаллографии с ролью Ч. Дарвина в биологии. По их мнению, в фёдоровском «Царстве кристаллов» дана естественная классификация кристаллов наподобие естественной классификации организмов, базирующейся на единстве их происхождения.

Впоследствии ученик Фёдорова — проф. А. К. Болдырев выработал свою методику, представляющую упрощённое видоизменение фёдоровского метода. Им была произведена большая работа по подготовке специального «Определителя кристаллов», дающего предельное упрощение в деле определения химического состава по углам кристаллов. В частности, этим чисто лабораторным методом одному из студентов Ленинградского горного института удалось установить наличие на Урале важнейшей оловянной

руды — касситерита. Это открытие было сделано на практических занятиях по гониометрии при измерении музейного образца, долгие десятилетия хранившегося под ошибочным названием рутила и оказавшегося оловянным камнем.

Возможность нахождения типа структуры при помощи кристаллохимического анализа до сих пор представляет большой теоретический интерес и далеко ещё не оценена полностью. Следует отметить, что использование такой возможности приносит весьма существенную помощь рентгенологу, давая ему предварительное понятие о типе структуры, исходя из внешней огранки кристалла.

Четверть века прошло со дня смерти Е. С. Фёдорова. Более 50 лет тому назад увидели свет его классические работы по выводу пространственных групп и по теодолитному методу. Наука о кристаллах за это время далеко шагнула вперёд. Исключительно крупных успехов достигла рентгенометрия кристаллов. Сложнейшие кристаллические структуры расшифрованы сейчас до конца при помощи рентгеновских лучей. Развитие рентгенометрии привело к бурному расцвету кристаллохимии, связывающей кристаллическую структуру с химическим составом.

Значение пространственных групп для этой области явствует из того, что по каждому из 230 фёдоровских законов симметрии могут кристаллизоваться лишь определённые химические соединения, так как относительные количества атомов, входящих в химическое соединение, связаны с общей симметрией кристаллической структуры.

Итак, достижения Е. С. Фёдорова легли в основу науки сегодняшнего дня.

Строго математический характер этих достижений позволит им навсегда сохранить своё первостепенное значение.

Проф. И. И. Шафрановский.

## РУССКИЕ НОВАТОРЫ В ТЕЛЕФОНИИ

До середины второй половины прошлого века единственным средством электрической связи являлся телеграф. Однако с ростом городов и развитием в них крупной промышленности постепенно возникла необходимость в другом, более удобном средстве внутригородской связи; поэтому отдельные учёные и изобретатели всё чаще начинали задумываться над тем, как воспользоваться электрическим током для передачи речи на расстоянии.

Ещё в 1837 г. физик Педж заметил, что при быстром намагничивании и размагничивании железный стержень издавал особые звуки, названные им «гальванической гаммой». Спустя 17 лет не менее интересные наблюдения и выводы сделаны были техником парижского телеграфа Ш. Бурселем. В 1854 г. он писал в одном из журналов: «представьте

себе, что мы говорим около пластинки настолько гибкой, что она следует за всеми колебаниями воздуха, возбуждаемыми голосом, и что эта пластинка одновременно замыкает и размыкает соединение с батареей. Мы можем поместить на известном расстоянии другую, подобную пластинку, которая будет производить те же колебания».

Идеи и наблюдения Педжа и Бурселя объединил естествоиспытатель Ф. Рейс, который в 1861 г. построил прибор для передачи и приёма звука, названный им «музыкальным телефоном». Но этот телефон практического применения не получил; так как прибор обладал существенным недостатком: электрический ток в приёмник подавался рядом последовательных импульсов одинаковой силы; характеристика этого тока не была тождественна из-

менениям давления на мембрану передатчика.

Первый телефон, получивший широкое практическое распространение, был изобретён Александром Беллом (1847—1922), преподавателем школы глухонемых в Бостоне. Этот прибор был оформлен в виде трубки, представлявшей собой пустотелый цилиндр с раструбом. Внутри цилиндра помещался постоянный магнит с большим количеством витков тонкой проволоки на одном из полюсов. Против по-

были открыты построенные ею в Москве и Петербурге городские телефонные станции.

Развитие телефонной связи в России привлекло внимание наших конструкторов и изобретателей. Многие из них, как, например, Игнатьев, Голубицкий, Охорович, Мосницкий, Коваленков и другие, явились талантливыми новаторами в области телефонии и своими трудами внесли существенный вклад в технику и практику этого нового средства связи.

Подлинным энтузиастом русской телефонии является Павел Михайлович Голубицкий (1845—1911), действительный член Общества любителей естествознания. В 1878 г. он создал свой первый телефон, который назвал «телефоном-вибратором». В нём два магнита действовали на две железные пластинки, параллельно вставленные в деревянное кольцо. Вскоре Голубицким были построены знаменитые многополюсные телефоны (фиг. 1), превосходившие по своим качествам существовавшие тогда трубки Белла. 18 декабря 1882 г. известный английский физик В. Присс в письме к изобретателю дал об этих телефонах весьма лестный отзыв. Он писал: «телефоны Ваши поистине прекрасно действуют, они совершенно равны по действию лучшим, которые я употребляю»<sup>[9]</sup>.

В 1883 г. Голубицкий изобрёл микрофон с угольным порошком и получил на него патент во Франции. Это был первый в мире порошкообразный микрофон. Период творческого расцвета Голубицкого относится к 1883—1888 гг. В актах Технической комиссии указывается, что «темы, затрагиваемые Голубицким, очень важны и представляют собой совершенно новые, нигде ранее не употреблённые изобретения и усовершенствования»<sup>[12]</sup>.

Проектируя свои телефонные аппараты, Голубицкий ещё в 1885 г. указал на возможность осуществления такой системы телефонирования, при которой аппараты абонентов лишены гальванических батарей, а питание микрофонов осуществляется по линии с Центральной станции во время разговора. Не случайно, давая обзор технических достижений III Петербургской электротехнической выставки, проф. О. Д. Хвольсон писал: «необходимо ещё упомянуть об изобретённой Голубицким системе микротелефонного сообщения с батареями, сосредоточенными в центральном бюро, которыми и пользуются абоненты, не имеющие у себя гальванических батарей, как для сигналов, так и для разговора. Эта система... может оказаться особенно удобной при телефонном сообщении между различными частями армии, при сообщении между воздушным шаром и землёй и т. п.»<sup>[13]</sup>.

Впоследствии такая система Ц. Б. (центральной батареи), идею которой впервые высказал русский новатор П. М. Голубицкий, составила новый этап в развитии телефонии. Она позволила довольно просто и удобно соединять десятки тысяч абонентов, разрешив тем самым проблему организации телефонных сетей в больших городах.

Но Голубицкий был не только изобретателем этой новой системы. Он явился также подлинным пионером внедрения телефонии на железнодорожном транспорте. Ещё в 1883 г. Голубицкий установил 10 телефонов на б. Николаевской (ныне Октябрьской) ж. д., при по-



Фиг. 1. Обложка первого издания книги о телефонах русского новатора П. М. Голубицкого (1886).

люса магнита с обмоткой была укреплена тонкая металлическая пластинка — мембрана. Передающая и приёмная трубки между собой ничем не отличались. Когда говорили в передающую трубку, звуковые волны приводили в движение мембрану, и в катушке возникал индукционный ток. Характеристика этого переменного тока соответствовала колебаниям воздуха (речи). В приёмной трубке электрический ток, переданный по линии, создавал переменное электромагнитное поле, которое заставляло колебаться мембрану и воспроизводить звуки, аналогичные тем, что произносили у передатчика.

Летом 1876 г. Белл демонстрировал свои приборы на Всемирной электротехнической выставке в Филадельфии. А спустя всего год была организована телефонная компания, которая стала внедрять новое средство связи и настойчиво боролась с мощными телеграфными компаниями, выступившими яркими противниками нового изобретения. С 1881 г. компания Белла получила монополию на устройство телефонной связи в России, и в июле 1882 г.

мощи которых передавались отдельные распоряжения, а в 1884 г. у него возникла мысль использовать телефоны для связи железнодорожных станций с поездами, остановившимися в пути. Это была по тому времени смелая идея, опередившая на целых пять лет аналогичные попытки в других странах. Для этой цели Голубицкий сконструировал специальный поездной телефонный аппарат, представлявший собой переносную микротелефонную станцию облегчённого типа.

Все свои изобретения и усовершенствования П. М. Голубицкий проводил, имея в виду их дальнейшее широкое использование. Так, в 1885 г. он телефонизирует своими аппаратами многие учреждения в Калуге. Одна из его телефонных станций эксплуатировалась в здании Главного штаба в Петербурге. Он являлся также постоянным участником электротехнических выставок, за активное участие в которых в 1886 г. VI отдел (электротехнический) Русского технического общества присудил Голубицкому почётную медаль. В специальном отзыве Русского технического общества о его деятельности говорилось: «Принимая во внимание, что успешная деятельность и труды Голубицкого в области телефонии доказываются приложенными документами, что Голубицкий не только стремился, но и на практике прилагал и прилагает ныне все усилия к распространению в России кустарного производства принадлежностей телефонного сообщения, причем не шадит ни своего времени, ни личного труда, ни даже своих материальных средств, усердствуя своими деньгами и другим имуществом, а также... содействует распространению в общественной среде научных и практических сведений по телефонии, что доказывается, между прочим, и теми безвозмездными сообщениями и чтениями, которые были устраиваемы им в Русском техническом обществе... VI отдел считает, что заслуги Голубицкого в течение его 10-летней деятельности по устройству и применению на практике телефонного сообщения посредством им же изобретённых и придуманных аппаратов и приспособлений заслуживают внимания и поощрения» [1].

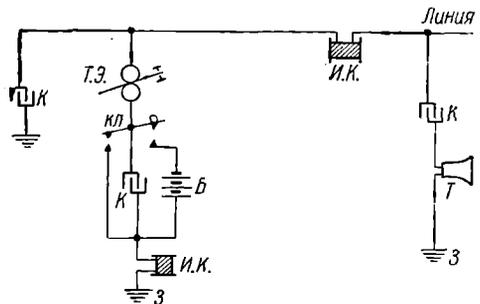
Важным этапом в развитии телефонной связи является изобретение способа телефонирования по телеграфным проводам, которое до последнего времени незаслуженно приписывалось бельгийцу Риссельберге. Однако это ценное изобретение было сделано значительно раньше русским военным связистом Григорием Григорьевичем Игнатьевым.

В своей системе Игнатьев использовал конденсатор в сочетании с катушкой самоиндукции, создав тем самым своеобразный фильтр, который позволил разделить телеграфные токи низкой частоты от разговорных токов звуковой частоты (фиг. 2). Применение такой схемы позволило действовать телефону по линии, на которой одновременно работают и телеграфные аппараты. 29 марта 1880 г. русский новатор впервые демонстрировал свои приборы в физическом кабинете Киевского университета. Однако изобретённая Игнатьевым система одновременного телефонирования и телеграфирования являлась достоянием военного ведомства. Она разрабатывалась для военных целей и потому не могла получить в свое

время широкой известности. Вместе с тем передовые инженерно-технические круги русской армии понимали значение работ своего соотечественника и старались по мере сил и возможностей его поддержать.

«Честь первого изобретения одновременного телефонирования и телеграфирования, — доносил заведующий Гальванической частью в Главное инженерное управление, — несомненно должна принадлежать капитану Игнатьеву» [2].

Подлинное же признание русское изобретение получило в 1892 г., когда военным ведомством, наконец, Игнатьеву было разрешено публично демонстрировать своё открытие на IV Петербургской электротехнической выставке. После чего, по решению жюри, ему была



Фиг. 2. Схема одновременного телефонирования Г. Г. Игнатьева: К — конденсатор, И.К. — катушка самоиндукции, Т.Э. — телеграфный приемник, Кл. — телеграфный ключ, Т — телефон, З — земля.

присуждена «за способ вполне успешного одновременного телефонирования и телеграфирования по одному проводу» золотая медаль.

В 1885 г. в России была осуществлена первая в мире громкая телефонная передача, явившаяся родоначальницей современного проводного вещания. Появление её связано с деятельностью талантливого конструктора Ю. Охорovichа. «Зал громкой передачи, оборудованный аппаратами изобретателя Ю. Охорovichа, — писал научный обозреватель [14], — привлекал особенно большое внимание посетителей III Электрической выставки в Петербурге... прибор соединяется на выставке с каким-нибудь отдалённым пунктом, например с одним из помещений в здании Малого театра на Фонтанке. В этом помещении производится пение и игра на различных инструментах. Все звуки отчётливо передаются во всеуслышанье присутствующей публики». Изобретение громкой телефонной передачи открывало ещё одну область практического использования телефона. Оно свидетельствовало, насколько была многообразной деятельность русских инженеров в телефонии и как смело их творческая мысль искала новые пути широкого распространения этого нового средства связи.

Талантливые русские инженеры и учёные делали ценные открытия, изобретали новые аппараты, конструировали новые машины и приборы, деятельность же иностранных концевиков, которым, по существу, была отведена на откуп царским правительством телефонизация России, создавала колоссальные препятствия

для творческой работы наших соотечественников. Державшие в своих руках русскую электропромышленность концессионеры, как правило, не были заинтересованы приобретать разработки русских новаторов. Не случайно поэтому многие работы наших изобретателей пользовались за рубежом большей известностью и скорее внедрялись в производство и эксплуатацию, чем у себя на родине. Показательна в этом отношении, например, судьба



Изобретатель телефонной трансляции, член-корреспондент Акад. Наук СССР, проф. В. И. Коваленков, лауреат Сталинской премии.

изобретенной в 1895 г. инженером Апостоловым автоматической телефонной станции. В России это изобретение не встретило должной поддержки, в то время как английское почтово-телеграфное ведомство уже в 1896 г. построило автоматическую телефонную станцию по системе Апостолова и ввело её в пробную эксплуатацию. Впоследствии, отдельные элементы АТС Апостолова использовала и фирма Струуджер при создании своей шаговой системы АТС. Но работа Апостолова не являлась первой в этой области. Идея устройства автоматической телефонной связи, работающей без телефонисток, исторически возникла вскоре после изобретения телефона. Уже в 1887 г. русский инженер К. А. Мосницкий создал «самодействующий центральный коммутатор», который производил соединение небольшого числа абонентов без помощи телефонисток. На коммутаторе Мосницкого каждая абонентская линия включалась в комплект из двух электромагнитов.

Комплекты электромагнитов соединялись между собой в своеобразные кольцевые шнуры пары — внутреннюю и внешнюю.

Аппараты у абонентов были системы МБ несколько изменённой схемы с батарейным

вызовом. Кроме того, аппараты имели переключатель и вызывную кнопку. Каждый абонент имел присвоенный ему сигнал вызова: длинный звонок, короткий и т. д.

Если система Мосницкого была лишь одной из первых попыток автоматизации телефонного сообщения, то система Апостолова представляла значительное техническое достижение. В 1895 г. в разработанной им системе уже встречаются своеобразные номеронабиратели — «номерной манипулятор», реле и искатели на станциях, т. е. эта система таила в себе основные идеи современных автоматических телефонных станций. Продолжая славные традиции своих соотечественников, советские специалисты добились значительных успехов в разработке совершенных систем автоматических телефонных станций и уже в первые годы после Великой Октябрьской социалистической революции организовали их отечественное производство.

Одним из выдающихся новаторов в области телефонии ныне является чл.-корр. Академии Наук СССР, проф. В. И. Коваленков. Окончив в 1909 г. Петербургский электротехнический институт, он вскоре опубликовал большое самостоятельное исследование — «Установливающиеся процессы и распространение прерывистого тока по телеграфным проводам», которое было удостоено премии изобретателя радио А. С. Попова.

В. И. Коваленков был одним из наиболее близких учеников А. С. Попова и, постоянно общаясь с ним, почерпнул немало новых идей, которые им и были впоследствии широко осуществлены. Так, в 1915 г., по совету своего учителя, В. И. Коваленков сконструировал первую удовлетворительно работавшую телефонную трансляцию (фиг. 3). В августе 1919 г. это изобретение было закреплено в патентах №№ 3226 и 3227. Начало же работы В. И. Коваленкова в области телефонных трансляций относится ещё к 1906 г.

«Над катодными усилителями я начал работать, — пишет В. И. Коваленков в одном из своих писем к авторам настоящей статьи, — сначала в физической, а затем в телефонной лабораториях Петербургского электротехнического института в 1912 году. Благодаря помощи проф. С. И. Покровского мне удалось довольно быстро изготовить первые в России катодные лампы. Уже в 1913 г. я пользовался этими лампами при лабораторных опытах с телефонной трансляцией. Сама же схема телефонной трансляции (вернее, ряд схем) с микрофонно-телефонным усилителем была мною осуществлена ещё в 1906 году...».

В одном из патентов, выданном В. И. Коваленкову в 1920 г., имеются различные схемы телефонных трансляций с балансными контурами и без них. Следует особенно выделить схему телефонной трансляции В. И. Коваленкова, в которой проблема двустороннего усиления оригинально решалась с помощью одной электронной лампы. Используя этот же принцип усиления, он вскоре создал и схемы междугородных телефонных аппаратов с усилителями, а 23 мая 1921 г. им были запатентованы новые схемы трансляций по пушпульной четырёхламповой схеме.

Нельзя не указать, что некоторые зарубежные специалисты, отдавая должное схемам

В. И. Коваленкова, не раз пытались за счёт незначительных изменений обойти патенты русского изобретателя. Так, в немецком журнале «Zeitschrift für Fernmeldetechnik» (№ 4 за 1922 г.) было опубликовано описание двух патентов на телефонные трансляции: патент Лоренца — на трансляцию, включаемую в линию параллельно с одной искусственной линией, и патент Онезарге — на трансляцию, собранную по принципу моста Уитстона. Достаточно только взглянуть на эти схемы, чтобы убедиться, что патент Лоренца представляет лишь копию заявки В. И. Коваленкова 1921 г., а схема второго патента в точности совпадает со схемой В. И. Коваленкова, по которой ещё в 1917 г. он проводил опыты телефонирования.

Вспоминая о своих опытах телефонирования на большие расстояния, проводившихся в 1917 г., В. И. Коваленков писал:

«Один аппарат находился на телеграфно-телефонном заводе Военно-инженерного ведомства в Москве, а другой в кабинете по-

по принципу «соединения любого абонента с любым», и указал на необходимость комплексного развития проводной и радиосвязей.

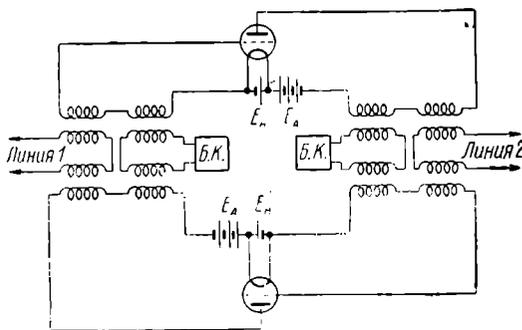
В 1948 г. по инициативе Всесоюзного Научно-технического общества радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова в Москве отмечалось 25-летие со дня изобретения телефонной трансляции. На торжественном заседании, посвящённом этой дате, состоялось чествование и её творца. Выдающийся учёный, лауреат Сталинской премии, чл.-корр. Академии Наук СССР, генерал-майор инженерно-технической службы, Валентин Иванович Коваленков получил многочисленные поздравления и приветствия от Министерства связи, Института телемеханики и автоматик Академии Наук СССР, Министерства путей сообщения, Учёного Совета Краснознамённой Военной Академии связи им. С. М. Будённого и многих других государственных учреждений и общественных организаций. Всё это явилось выражением той заботы, которую оказывают теперь в нашей стране изобретателям и новаторам, людям науки, той науки, о которой И. В. Сталин в своей речи 17 мая 1938 г. в Кремле на приёме работников высшей школы сказал, что она «не отгораживается от народа, а готова служить народу, готова передать народу все завоевания» [1].

Именно такая наука и достигла сейчас небывалого расцвета в нашем государстве.

#### Л и т е р а т у р а

- [1] Дело о привилегиях Голубицкого. ЦГИАЛ, Фонд 1289, дело 8124, лл. 6—7, 1888. — [2] Дело о выдаче капитану Игнатьеву средств на опыты. ФВИГАЛ, Фонд 3, дело 627, связка 847, л. 3, 1888. — [3] Дело о привилегии Охоровичу. ЦГИАЛ, Фонд 1289, дело 7670, 1886. — [4] Г. И. Головин и С. Л. Эпштейн. Развитие междугородных телефонных связей в России. Вестн. связи (Электросвязь), № 1, 1948. — [5] Н. Н. Лужецкий. Русские изобретатели АТС. Вестн. связи (Электросвязь), № 12, 1947. — [6] Г. И. Головин и С. Л. Эпштейн. П. М. Голубицкий — русский новатор в телефонии. Вестн. связи (Электросвязь), № 10, 1947. — [7] К. Е. Кульбацкий. Изобретение советской трансляции. Вестн. связи (Электросвязь), № 2, 1948. — [8] П. М. Голубицкий. Применение телефона на железных дорогах, М., 1890. — [9] Несколько слов о телефонах П. М. Голубицкого. М., 1886. — [10] В. И. Коваленков. Ближайшие задачи междугородного телефонирования. Журн. «Техника связи», № 2, 1922. — [11] В. И. Ленин, И. В. Сталин. О социалистическом соревновании. (Сборник). Госполитиздат, стр. 228, 1941. — [12] Центр. Гос. истор. архив в Ленинграде, Фонд 1289, д. 6202, л. 5, 1885. — [13] О. Д. Хвольсон. III С.-П. выставка. Петербург, 1886. — [14] Журн. «Техник», 102, 1886.

Г. И. Головин и С. Л. Эпштейн.



Фиг. 3. Одна из схем телефонной трансляции В. И. Коваленкова, зарегистрированных в 1919 г. в патенте № 3226. Б.К. — балансный контур,  $E_A$  — анодная батарея,  $E_{II}$  — батарея накала.

мощника начальника Главного управления почт и телеграфов в Петрограде. Опыт удался самым блестящим образом. Без усилителей речь с трудом понималась, приходилось кричать в микрофон, с усилителями же создавалось впечатление, что разговор происходит в пределах города» [10].

Опыты подтвердили возможность решения проблемы дальнего телефонирования с помощью ламповых усилителей и специальных схем телефонных трансляций. Следует отметить, что изобретённая русским инженером схема телефонной трансляции оказалась настолько удачной, что до настоящего времени принята в качестве типовой схемы почти всеми странами мира. Так, например, в Америке схема В. И. Коваленкова стала применяться уже около 20 лет назад, в связи с разработкой проблем транзитных соединений.

В. И. Коваленков — первый в мире высказал мысль о том, что телефонные трансляции позволяют организацию междугородной связи

# СЪЕЗДЫ и КОНФЕРЕНЦИИ

## ИНТЕРЕСНАЯ ЗООЛОГИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

В конце прошлого года Главным управлением по заповедникам при Совете Министров РСФСР была созвана конференция по изучению речного бобра и выхухоли. Конференция происходила с 20 по 23 ноября в Воронежском Государственном заповеднике (ст. Графская Воронежской обл.). Само место созыва конференции придало определённый колорит её работе. Участники конференции смогли ознакомиться, помимо докладов, с живыми животными, с бобровыми поселениями в природе, с работой единственной в СССР бобровой фермы, которая уже давно добилась результатов по разведению бобров в неволе.

Конференция отнюдь не носила узко-ведомственный характер. Помимо представителей Главного управления по заповедникам при Совете Министров РСФСР и заповедников этой системы: Воронежского, Окского, Хопёрского, Клязьминского, Центрально-лесного, Мордовского, на конференции были представители от Белорусской ССР и Украинской ССР. Кроме того, были представители от Воронежских областных организаций, от Воронежского университета и Зооветеринарного института, от Института морфологии животных АН СССР, от Всесоюзного Научно-исследовательского института охотпромысла, от Всесоюзного Института звероводства и кролиководства, от Московского пушно-мехового института, от Министерства сельского хозяйства СССР и др.

За четыре дня работы конференция заслушала 16 докладов и 16 выступлений в прениях; кроме того, были проведены 2 экскурсии.

Хотя конференция была посвящена и бобру и выхухоли, но основное внимание, — как среди докладчиков, так и среди выступавших в прениях, — было уделено бобру. По выхухоли было прочитано 4 доклада. Нельзя не отметить, что в выступлениях на конференции очень ярко было подчеркнуто огромное различие, которое существует между этими животными. Различие не только таксономического, но и экологического порядка, отсюда совершенно различная реакция на благоприятные факторы внешней среды и различная динамика численности популяций. Если бобр продемонстрировал свою способность быстро восстанавливать поголовье, даже при минимально благоприятных условиях существования, и способность приспосабливаться к совершенно новым для него условиям существования, то о выхухоли этого, к сожалению, сказать никак нельзя.

Конференция открылась обзорным докладом — «Итоги реакклиматизации бобров и перспективы их дальнейшего расселения и разведения», сделанным начальником научного отдела Главного управления по заповедникам при Совете Министров РСФСР А. В. Михее-

вым, под председательством которого проходила вся работа конференции.

Нельзя не отметить тех огромных успехов, которых добилась система государственных заповедников РСФСР в деле увеличения численности речных бобров и расселения этих ценнейших животных в нашей стране. Достаточно сказать, что в настоящее время только в одном Воронежском заповеднике насчитывается вдвое большее количество бобров, чем их было в 20-х годах во всём Советском Союзе. Не ограничиваясь пассивными методами охраны уцелевших колоний бобров, система заповедников РСФСР выступила пионером в деле широкого расселения бобров в пределах их бывшего ареала, успешно заселяя ими другие заповедники. Так, бобры были выпущены в ряде заповедников, где к настоящему времени количество их увеличилось в 8,8 раза.

Докладчик справедливо подчеркнул, что сейчас в деле расселения бобров накоплен большой опыт, который должны использовать хозяйственные организации. Материал для расселения следует черпать не только в одном Воронежском заповеднике, превратившемся за последние годы во всесоюзный рассадник бобров. Так, из Воронежского заповедника бобры были выпущены и в других областях Советского Союза, причём ежегодно отлавливалось по несколько сот животных.

О современном распространении бобров в Белоруссии говорил в своём докладе доцент Белорусского университета И. Н. Сержанин. О бобрах на территории Украины говорилось в докладе проф. Н. В. Шарлеманя. Из докладов было видно, что в этих республиках количество бобров также увеличилось, хотя полный учёт поголовья бобров в послевоенные годы ещё не закончен.

Изучению динамики численности и расселения бобров как в исконных колониях, так и в местах реакклиматизации животных были посвящены доклады: заведующего научной частью Белорусского заповедника на р. Березине Л. В. Колбина, научного сотрудника Воронежского заповедника В. С. Пояркова, научного сотрудника Окского заповедника М. Н. Бородиной и научного сотрудника Центрально-лесного заповедника И. Д. Щербакова.

Методам отлова и транспортировки бобров был посвящён доклад научного сотрудника Воронежского заповедника Л. С. Лаврова, написавшего недавно на эту тему весьма полезную книгу.

Особый интерес и оживлённую дискуссию вызвали хорошо иллюстрированные доклады сотрудников Воронежского заповедника: В. С. Пояркова — «Критический анализ методов количественного учёта бобров» и Л. С. Лаврова — «Итоги разведения бобров на ферме». Первый из них не ограничился справедливой критикой существующих методов количествен-

ного учёта бобров, но и предложил свой, оригинальный метод, основанный на учёте следов деятельности бобровой семьи в поселении. Благодаря массовым отловам животных, производившимся за последние годы в заповеднике, автор имел возможность эмпирически проверить свои данные, что придало им особую убедительность. Однако следует отметить, что характер деятельности бобровой семьи зависит не только от величины семьи, но и от стадии обитания. В оценке же стадии обитания метод В. С. Пояркова весьма субъективен. Таким образом, отдавая должное автору в отношении оригинальности и остроумия предложенного им метода, его всё же нельзя считать окончательно разработанным.

Не меньший интерес вызвал доклад Л. С. Лаврова, подробно осветившего метод работы пока единственной в Советском Союзе бобровой фермы, где добились не только длительного содержания бобров в неволе, но и их размножения:

Инфекционным заболеванием бобров был посвящён доклад доцента Воронежского зооветеринарного института А. М. Борисова. Классифицируя инфекционные болезни бобров и говоря о различной восприимчивости животных к различным болезням в зависимости от возраста, докладчик, между прочим, отметил любопытную деталь. Оказалось, что канадские бобры, давно завезённые к нам на ферму, в значительно большей степени подвержены туберкулезу, которая обычно имеет у них смертельный исход, чем наши бобры, которые оказались очень стойкими к этой инфекции, особенно на воле, где не было зарегистрировано ни одного заболевания.

По изучению выхухоли наибольший интерес вызвали очень серьёзные доклады научных сотрудников: Окского заповедника Л. П. Борина — «Сезонные миграции выхухоли и связь их с гидро-метеорологическими условиями» и Хопёрского заповедника К. И. Шургиной — «Опыт изучения питания выхухоли с использованием гидробиологических методов исследования». Научный сотрудник Хопёрского заповедника М. Г. Хитрова изложила метод количественного учёта выхухоли, применяемый в заповеднике, а заведующий научной частью Клязьминского заповедника В. В. Решёткин поделился тонкими наблюдениями по экологии выхухоли.

Конференция приняла развёрнутую резолюцию, в которой отмечаются успехи в деле охраны, изучения экологии, расселения и разведения бобров в неволе системы заповедников РСФСР. В резолюции отмечается также, что метод расселения бобров разработан уже окончательно и что заинтересованные хозяйственные организации должны уже сейчас, используя этот метод, приступить к широкой реакклиматизации бобров в нашей стране, а опыт работы бобровой фермы следует передать и внедрить в наше совхозное и колхозное звероводство. Отмечается также слабая изученность экологии выхухоли, и намечаются пути к устранению этого явления.

Остаётся пожелать скорейшего издания трудов конференции с тем, чтобы результаты её работы стали достоянием широкой научной общественности нашей необъятной Родины.

*С. Е. Клейнберг.*

# VARIA

## ГДЕ МОЖНО ДОСТАТЬ ВЬЮНА ДЛЯ ГОРМОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ БЕРЕМЕННОСТИ

Вьюн (*Misgurnus fossilis*) широко распространён почти во всей Европейской части СССР в бассейнах рек, впадающих в Балтийское и Чёрное моря, и в бассейне реки Волги. Вьюны живут обычно в речных старицах и в мелких озёрах, где они ловятся легко, в особенности зимою, когда они массами устремляются к прорубям. Зимою можно в течение короткого срока выловить очень большое количество вьюнов. В пищевом отношении вьюны — рыба малоценная, и поэтому не заготавливаются рыбохозяйственными организациями. Рыбакам способы ловли вьюнов обычно хорошо известны.

Для гормональной диагностики беременности используются только самки вьюна.

Отличия самок от самцов у вьюнов следующие: у самок — грудные плавники сравнительно короткие и с почти одинаковыми по толщине тонкими лучами; позади спинного плавника отсутствуют боковые утолщения; у самцов — второй луч грудных плавников удлинён и утолщён, грудные плавники значительно длиннее, чем у самок, и имеют форму, близкую к треугольнику; позади спинного плавника на боках тела имеется утолщение из жировой ткани, легко прощупываемое пальцами и нередко видимое на-глаз при осмотре вьюна сверху.

Для реакции следует брать вьюнов весом не менее 35 г. Заготавливать их следует с октября по апрель включительно, так как с мая у вьюнов в природе начинаются спонтанная овуляция и икротетание (в лабораторных условиях овуляция и икротетания у вьюнов без инъекции гонадотропных гормонов рыб или мочи беременных женщин никогда не происходит).

Содержать вьюнов лучше при температуре воды в 5—12°, так как их можно в этих условиях не кормить в течение нескольких месяцев.

Реакция протекает лучше всего при температуре в 18—20°, при более низких температурах реакция наступает позже, а при температуре ниже 15° может вообще не наступить (повышение температуры само по себе не вызывает реакции).

*Я. Кириенблат.*

## НОВЫЕ ИНОСТРАННЫЕ НАУЧНЫЕ ЖУРНАЛЫ И СЕРИИ

1. *Advances in Agronomy.* — New York, Academic Press.

В предыдущих обзорах новинок иностранной научной периодики не раз уже упоминались начавшие выходить за последние годы новые серии обзорных ежегодников: различ-

ные «*Advances*» и *Annual Review*». Настоящий ежегодник, в котором будут публиковаться обзоры достижений во всех областях агрономической науки, начинает выходить с 1949 г. В его издании принимает участие Американское общество агрономии, редактор ежегодника — А. Д. Норман (A. G. Norman). Объём тома около 400 стр.

2. *Advances in Applied Mechanics.* — New York, Academic Press.

Это же издательство в 1948 г. выпустило первый том другого нового ежегодника, посвящённого обзору достижений современной прикладной механики. Редактируют ежегодник Р. фон Мизес (R. von Mises) и Т. фон Карман (T. von Karman). В этом томе помещены следующие статьи: Н. Минорский (N. Minorsky) — «Современные тенденции в нелинейной механике»; Ч. Б. Бизено (C. B. Biezeno) — «Обзор работ по эластичности, опубликованных в Голландии в 1940—1946 гг.»; Д. М. Бёрджерс (J. M. Burgers) — «Математическая модель, иллюстрирующая теорию турбулентности»; Г. Гейрингер (H. Geiringer) — «О числовых методах в проблеме взаимодействия волн»; Р. фон Мизес и М. Шиффер (M. Schiffer) — «О бергмановском методе интеграции» и др. Объём тома 293 стр. Цена 6 долларов.

3. *Advances in Biological and Medical Physics.* — New York, Academic Press.

За последние годы повысился интерес к применению достижений современной физики к биологии и медицине, связанные в первую очередь с изучением действия радиоактивных веществ. Необходимо отметить, что, с одной стороны, развитие этих исследований искусственно задерживается переключением основных научных сил и средств на работы по военному использованию атомной энергии в целях агрессии, а с другой стороны, само медико-биологическое исследование радиоактивных веществ зачастую связывается с милитаристическими планами «атомщиков». Вышедший в 1948 г. 1-й том нового ежегодника, посвящённого работам в области биологической и медицинской физики, содержит ряд обзорных статей. Редакторы серии: Г. Лоуренс (J. H. Lawrence) и Д. Д. Гамильтон (J. G. Hamilton). В томе напечатаны статьи: Э. Ч. Доугертай (E. C. Dougherty) и Д. Г. Лоуренс — «Тяжёлые и радиоактивные изотопы в клинической и экспериментальной медицине»; Б. Веннесланд (B. Vennesland) — «Изотопы азота и углерода, их применение in vivo для изучения животного организма»; У. Э. Кон (W. E. Cohn) — «Природа и получение искусственной радиоактивности»; Р. Д. Эванс (R. D. Evans) — «Основы радиоактивности»; Г. М. Паркер (H. M. Parker) — «Медицинская физика, использование аппаратуры и защита от радиации»; П. Ф. Хан (P. F. Hahn) — «Использование радиоактивных изотопов в изучении метаболизма гемоглобина и физиологии эритроцитов»; И. Л. Чайков

(J. L. Chaickoff) и Д. Б. Зильверсмит (D. B. Zilversmit) — «Радиоактивный фосфор, его применение в изучении фосфолипидного метаболизма»; Ч. П. Леблу (C. P. Leblond) — «Метаболизм иода»; Д. У. Хоулэнд (J. W. Howland), С. Л. Уоррен (S. L. Warren) — «Действие излучений атомных бомб на японцев»; Д. Гевези (G. Hevesy) — «Метаболизм нуклеиновых кислот». В томе 484 стр. Цена 8 долларов 60 центов.

4. *Advances in Food Research*. — New York, Academic Press.

В 1948 г. вышел также 1-й том и другого ежегодника, помещающего обзоры достижений исследовательской работы в области изучения пищевых продуктов. Редакторы серии: Э. М. Мрак (E. M. Mraz) и Д. Ф. Стьюарт (G. F. Stewart). Объем тома 459 стр. Цена 7 долларов 50 центов.

5. *Agrártudományi Szemle*. — Budapest, A Magyar Mezőgazdasági Művelődési Társaság.

В феврале 1947 г. вышел первый номер нового двухмесячного сельскохозяйственного научно-производственного журнала, издаваемого Венгерским обществом содействия сельскому хозяйству. В журнале имеются следующие разделы: 1) Оригинальные исследования и 2) Сельскохозяйственная политика. Выход журнала является показателем дальнейшего роста науки в демократической Венгрии.

6. *American Silk News*. — Dallas, Tex.

Этот новый двухмесячный научно-производственный журнал, посвященный шелководству, выходит в США с апреля 1946 г.

7. *British Agricultural Bulletin*. — London, British Council.

Весной 1948 г. начал выходить новый ежеквартальный научно-популярный журнал, рассчитанный на пропаганду за границей английской сельскохозяйственной науки. Он носит неприкрыто рекламный и пропагандистский характер. Редактор журнала — Д. А. Скотт Уотсон (J. A. Scott Watson).

8. *Buletinul Polytechniciei «Gh. Asachi»*. — Iași

Начиная с 1946 г. одно из крупнейших румынских высших учебных заведений — Ясский политехникум издаёт свой научный орган, выходящий два раза в год. Журнал помещает оригинальные исследования профессоров и преподавателей политехникума в области математики, физики, химии, естественных наук и различных отраслей техники. Журнал является одним из ведущих научных изданий современной Румынии. Редакция журнала: Г. Алекса (G. Alexa), А. Чишман (A. Cișman), Д. Ж. Манжерон (D. J. Mangeron), Ч. Партели (C. Parteni) и Ш. Попеско (Ș. Popesco). Объем тома около 300 стр.

9. *The Coleopterists' Bulletin*. — Dryden, N. Y., Sherwood Press.

В апреле 1947 г. в США начал выходить небольшой ежемесячный журнал, посвященный изучению жесткокрылых.

10. *The Engineering Societies Yearbook*. — New York, American Society of Mechanical Engineers.

В 1948 г. в США вышел первый том нового ежегодника, освещающего деятельность научно-технических обществ страны.

11. *Entomological News*. — Nanking, Entomological Society of China.

В октябре 1947 г. вышел первый номер нового ежеквартального журнала, органа Энтомологического общества Китая.

12. *The Fruit Year Book*. — London, Royal Horticultural Society.

В старейшем Королевском садоводческом обществе в Лондоне после второй мировой войны была создана специальная секция плодородства. Секция выпустила в 1947 г. первый том нового ежегодника, присоединяющегося к давно издаваемым сериям, посвященным лилиям, тюльпанам, нарциссам, рододендронам. Объем тома 102 стр. Цена 8 шиллингов 6 пенсов.

13. *Hortus Sanitatis*. — Praha, Čs. chemický zřvody.

В 1948 г. научная периодика Чехословакии обогатилась новым ценным изданием — ежеквартальным журналом, посвященным всестороннему изучению лекарственных растений, их культуре, распространению в природе, химическому составу, обработке, фармакологическому действию. В качестве приложения к новому журналу будет выходить существующий 25 лет «Věda Příkladní».

14. *Interagra* — Интерагра. Прага, Институт международного сотрудничества по сельскому и лесному хозяйству.

В июне 1947 г. в Праге состоялась конференция научных работников и специалистов сельского и лесного хозяйства славянских стран. После конференции был создан институт международного сотрудничества, который начал издавать свой журнал «Интерагра», редактируемый министром сельского хозяйства Чехословакии коммунистом Юлиусом Дюришем (J. Duriš). Журнал печатается на славянских языках.

15. *Journal of Applied Physiology*. — Washington, D. C., American Physiological Society.

В июле 1948 г. вышел первый номер нового ежемесячного журнала, издаваемого Американским физиологическим обществом и посвященного оригинальным исследованиям в различных областях прикладной физиологии. Объем тома около 800 стр. Подписная цена 7 долларов 50 центов в год.

16. *Journal of the Zoological Society of India*. — Lucknow, University.

В 1947 г. в Индии было организовано Зоологическое общество, президентом которого избран видный учёный С. Л. Хора (S. L. Hora).

В 1948 г. вышел первый том этого журнала, редактируемого К. Н. Балом (K. N. Bahl).

17. *Maria Moors Cabot Foundation Publications*. — Petersham, Mass., Harvard Forest.

В 1947 г. вышла книга К. В. Тиманна (K. V. Thimann) и Д. Бенке (C. Behnke) — «Использование ауксинов при укоренении древесных черенков». Книга представляет собой первый выпуск новой серии, издаваемой Гарвардским лесничеством.

18. *Medicinsk Forum*. — Kobenhavn, E. Munksgaard.

Этот, начавший выходить в 1948 г., новый датский журнал помещает оригинальные статьи и рефераты по медицине и медицинской промышленности. Ежегодно будет выпускаться 10 номеров. Подписная цена 12 крон в год.

19. *Methods in Medical Research.* — Chicago, III, The Year Book Publishers.

В ряде других ежегодников, начавших выходить в 1948 г. в США, следует указать на серию, печатающую обзорные статьи по методам исследования и медицине и в смежных областях. Главный редактор ежегодников — В. Р. Поттер (V. R. Potter), члены редакционного бюро: Д. Г. Падж (J. H. Page), А. Ч. Айви (A. C. Ivy), Ч. М. Мак Леод (C. M. MacLeod), К. Ф. Шмидт (C. F. Schmidt), Э. А. Стив (E. A. Stead), Д. Л. Томсон (D. L. Thomson). В первом томе помещены четыре статьи: Г. Уелч (H. Welch) — «Испытание антибиотиков»; Г. Д. Грин (H. D. Green) — «Измерение кровяного тока»; А. Ч. Айви — «Избранные методы гастроэнтерологического исследования»; В. Р. Поттер — «Клеточное дыхание». Как видно, эта серия представляет интерес не только для медиков, но и для широких кругов биологов: микробиологов, физиологов, биохимиков и т. д. Цена тома 8 долларов.

20. *Physiologia Plantarum.* — København, E. Munksgaard.

В научной литературе существует очень немного периодических изданий, специально посвящённых проблемам физиологии растений. В 1948 г. к ним прибавилось ещё одно название — журнал, издаваемый книгоиздательством Э. Мунксгаарда в Копенгагене для Северного общества физиологической ботаники, объединяющего исследователей Скандинавии, Дании и Финляндии. Главный редактор журнала — датский физиолог Бурстром (Burstrom), со-редактор — норвежец Хаген (Hagem). Ежегодно будет выходить четыре тетради, в среднем по 100 стр. каждая. Подписная цена 40 датских кроа в год.

21. *Proceedings of the Zoological Society of Bengala.* — Calcutta.

Зоологическое общество Бенгалии было основано в 1946 г. В марте 1948 г. вышел в свет первый номер издаваемого обществом нового журнала. Периодичность издания — два раза в год. Подписная цена 10 рупий.

22. *Recent Progress in Hormone Research.* Proceedings of the Laurentian Hormone Conference. — New York, Academic Press.

В конце лета 1945 г. в США состоялась первая из ежегодных конференций по изучению гормонов, которым присвоено наименование лаурентийских. Труды этой конференции, вышедшие в свет в 1947 г., составили первый том новой серии ежегодников, охватывающих всю область эндокринологии от чистой химии гормонов до экспериментальной патологии и клинической эндокринных заболеваний. По своему содержанию новые ежегодники значительно дублируют издающуюся уже с 1943 г. серию «Vitamins and Hormones» (см.: Д. В. Лебедев. Природа, I, 85, 1948). Выход этой серии служит примером неорганизованности и анархии в научно-издательском деле за рубежом. Редактор серии — Г. Пинкус (G. Pincus).

23. *Studium Generale.* Zeitschrift für die Einheit der Wissenschaften im Zusammenhang ihrer Begriffsbildungen und Forschungsmethoden. — Berlin—Göttingen—Heidelberg, Springer-Verlag.

В 1947 г. в западных зонах Германии начал выходить новый общенаучный ежемесяч-

ник, редактируемый М. Тилем (M. Thiel). Журнал помещает работы по всем областям знания, уделяя особое внимание вопросам философии и методологии науки. Сообщая некоторые интересные материалы по развитию естественных и общественных наук в современной Германии, журнал в целом является органом воинствующей философской реакции, пропагандируя идеализм и метафизику, а порой и откровенную неприкрытую поповщину, для чего служит даже специальный отдел теологии.

24. *Your Garden.* — Melbourne, Acacia Press.

В 1948 г. в Австралии начал выходить новый ежемесячный журнал по садоводству, являющийся совместным органом двух садоводческих обществ штата Виктории.

Д. В. Лебедев.

## ОРИГИНАЛЬНЫЙ СИМБИОЗ

Более 20 лет назад мне удалось быть свидетелем весьма интересного в биологическом отношении явления: в смешанных берёзово-еловых лесах Калининской области (Калининского района) в основании большинства вскрытых мною муравейников обыкновенного (лесного-бурого) муравья (*Formica rufa* L.) обнаружены поднимающиеся вверх, вопреки положительному геотропизму корней, сплошные войлочные сплетения мельчайших разветвлений корневых окончаний тех деревьев (ели, берёзы), у стволов которых расположены эти муравейники. При этом было замечено, что общее состояние таких деревьев значительно лучше, чем соседних деревьев той же породы, под которыми муравейников нет.

В последующее время мне представилась возможность проверить эти наблюдения: в лесах Бологовского района — в ельниках-кисличниках (*Piceetum-oxalidosum*), на западном берегу оз. Каптино, обнаружен тот же самый факт прорастания муравейников сплетениями корней ели. Там же было подмечено доцентом Калининского педагогического института М. Л. Невским ещё новое аналогичное явление — пышное разрастание костяники (*Rubus saxatilis*) вокруг муравейных сооружений, причём сразу было заметно участие муравьёв в благополучии этих своеобразных «костяничных садов».

Наконец, в конце июля 1948 г., будучи в экспедиции на берегах р. Шегры (приток р. Тверцы — в Вышневолоцком районе), я снова имел возможность убедиться в правильности своих прежних наблюдений подобного рода: старый муравейник, расположенный вокруг пня берёзы (*Betula verrucosa* Ehrh.), оказался весь проросшим корневыми её сплетениями, а от пня берёзы поднялось свежее порослевое дерево, очевидно, взлелеянное усердием тех же муравьёв.

Чем же может биологически оправдываться описанный нами симбиоз муравьёв с местными основными лесообразующими породами — елью и берёзой? Очевидно, сплетения корневой системы деревьев являются очень ценным живым строительным материалом для муравьёв, устраивающих здесь свои подземные и надземные «галлерии», а деревьям эти «гал-

лереи» чрезвычайно выгодны, открывая доступ воздуха в лесную почву, сильно уплотнённую и отличающуюся вообще слабой аэрацией. Это явление, повидному, играет немаловажную роль в жизни нашего леса.

А. А. Лебедев.

### ПАМЯТНИК МАМОНТУ

Среди ископаемых животных мамонт является наиболее известным и наиболее популярным. Это объясняется тем, что весьма часто находят его остатки.

В пределах СССР они встречаются от южных пределов Крыма до Белого моря, от Калининграда до Чукотки, в жёлтопалевых суглинках Украины, в песках Белоруссии и в вечномёрзлых почвах северных окраин Сибири.

Описанию находок остатков мамонта посвящено множество статей и заметок, по вопросу о причинах его вымирания высказано немало мнений.

И только советским учёным удалось наиболее правильно разрешить вопрос о причинах вымирания этого животного. Долгое время находки мамонта окружались идеалистической романтикой, рисовавшей животный мир недалёкого геологического прошлого в отрыве от современной фауны, а попытки воссоздать внешний облик этого животного страдали тенденциозностью. В мамонте стремились видеть какое-то невиданное чудовище, мало похожее на слона, что сказало также на систематике слонов, ибо в последнее время мамонта стали выделять даже в особый род *Mamonteus*.

На самом же деле мамонт представлял собой слона (рода *Elephas*), жившего в бореальном поясе. В отличие от своего индийского современного сородича, мамонт был покрыт шерстью, подобно зубрам, якам, лошадям, козлам, баранам и т. д.

Как показали исследования проф. А. Н. Формозова, одной из причин вымирания мамонта в некоторых местах явился снежный покров, препятствовавший добыванию травяной пищи в зимнее время.

Наши исследования подкрепляют вывод проф. Формозова, но, наряду с этим, дают основания утверждать, что в вымирании мамонта весьма крупную роль сыграл человек. Этот вывод вытекает из фактов весьма недавнего, гораздо более к нам приближённого, чем думали раньше, обитания мамонта в Европейской части СССР, что установлено по новому, разработанному нами методу определения возраста ископаемых костей.

Следовательно, есть основание предполагать, что мамонт обитал у нас в условиях современного климата.

В развитии правильных взглядов на историю мамонта основную роль сыграли работы русских учёных.

Уже свыше 200 лет тому назад была опубликована сводка о находках остатков мамонтов в России, составленная В. Н. Татищевым. Учёные западных стран, например Кювье, Бернгарди и другие, прямо говорят в своих работах о том, что находки замёрзших трупов мамонтов в России породили в них мысль о существовании ледникового периода. Но ещё М. В. Ломоносов, вопреки катастрофистам,



Памятник мамонту в с. Кулешовка Недригайловского района Сумской области (фотография автора 1948 г.).

видевшим в замёрзших трупах мамонтов свидетельство всемирной катастрофы, считал этих животных слонами, обитавшими ранее в северных широтах и исчезнувших в связи с постепенным изменением климата.

Очень ценные данные о природе мамонта дали неоднократные экспедиции Российской Академии Наук для розысков и раскопок замёрзших трупов этого животного.

В настоящее время имеется огромное количество хорошо изученных находок остатков мамонта в СССР[1].

В связи со сказанным небезинтересно отметить, что научные исследования остатков мамонта в России и определение их, как остатков слона, относятся ещё ко времени Петра I; в частности, это касается находок в с. Костенки Воронежской обл.

В начале XIX в. производились довольно частые исследования находок остатков мамонта в России. Одна из подобных находок, сделанная в 1839 г. в с. Кулешовке Недригайловского района Сумской обл. [3], была увековечена. Здесь, на месте раскопок, в 1841 г. был поставлен чугунный памятник мамонту, сохранившийся до наших дней (см. фигуру).

Этот памятник является настоящим уникалом, требующим охраны. Он представляет собой чугунное сооружение в виде 4-сторонней усечённой пирамиды высотой около 3 м. На чугунных плитах, образующих пьедестал памятника, изображён скелет мамонта. На плитах, составляющих собственно пирамиду,

имеются надписи, одна из которых гласит: «На семь мест в 1839 году отрыть остовъ предпотопнаго мамонта *Elephas Mamonteus*».

На других плитах пирамиды надписи говорят о том, что раскопки костей мамонта сделаны в присутствии владельца графа Ю. А. Головкина и что кости подарены в зоологический кабинет Харьковского университета.

На одной из плит есть также надпись о прошлом пограничном положении с Кулешовки между Россией и областями, которые захватывала в прошлом панская Польша, в связи с чем этот памятник иногда упоминался в литературе, а в заметке Талиева [4] приведен и его рисунок.

В 1948 г. автором настоящей заметки совместно с археологом П. И. Борисовским по поручению Института археологии Академии Наук УССР были обследованы место расположения памятника и сам памятник.

Нами установлено, что памятник стоит на месте раскопок 1839 г. Так как это место находится у самой р. Хусть (мелкий приток р. Сулы), а кости залегали на уровне грунтовых вод в валунных песках, то для прочности памятника оно выложено было кирпичом, составляющим фундамент. Площадь, занимаемая фундаментом, равняется 120 м<sup>2</sup>, а на выкладку её истрачено около 60 000 кирпичей.

За 107 лет своего существования памятник немного поврежден (сбита часть орнаментных плит) и в связи с размывом фундамента немного накренился.

На основании имеющихся весьма скудных данных об истории сооружения этого памятника можно сказать следующее: во время рытья канавы хозяйственного значения в 1839 г. в с. Кулешовке на левом берегу р. Хусть (у современного моста) случайно были обнаружены кости мамонта.

Известный натуралист и профессор медицины Харьковского университета И. О. Калениченко, состоявший некоторое время врачом у графа Ю. А. Головкина, организовал на этом месте довольно тщательные раскопки, длившиеся 10 дней.

Проф. Калениченко напечатал краткое сообщение об этих раскопках в «Северной Пчеле» в 1840 г. [2], где сообщал, что найдены кости примерно от двух скелетов мамонта и одной лошади. Он же руководил не только проектированием, но и сооружением памятника.

Кости мамонта, выкопанные проф. Калениченко, к сожалению, не сохранились в надлежащем виде, хотя некоторые из них, видимо, ещё имеются среди палеонтологических образцов Харьковского университета.

В настоящее время приняты меры к охране и укреплению этого своеобразного и единственного в своём роде памятника.

#### Л и т е р а т у р а

- [1] В. Ф. Илларионов. Мамонт, 1940.—  
 [2] И. О. Калениченко. Допотопные кости мамонта в Малороссии. «Северная пчела», № 75, стр. 300, 1840.— [3] С. Ф. Козлов. Забытая находка близ с. Кулешовки. Проблемы истории докапит. общ., № 7—8, стр. 169—170, 1934.— [4] В. И. Талиев. Важнейшие города, селения и достопримечательности Харьковской губ. Природа и население Слободской Украины, стр. 316, 1918.

И. Г. Пидопличко.

# КРИТИКА и БИБЛИОГРАФИЯ

**И. М. Гуль.** Геометрия Лобачевского. Изд-во Академии педагогических наук РСФСР. М.—Л., 1947, 100 стр. Цена 3 руб.

Рецензируемая книга вышла в серии «Педагогическая библиотека учителя», издаваемой Академией педагогических наук РСФСР. Задачей книги, очевидно, должно быть ознакомление учителя с идеальным содержанием и большим историко-научным и педагогическим значением геометрии Лобачевского. Это — важная и благодарная задача, но как же с нею справился автор?

Книга состоит из биографического очерка, составленного, как указывает автор, по биографии, написанной проф. А. В. Васильевым, и по воспоминаниям «некоторых современников», и из десяти глав, в которых даётся изложение (вернее — описание) элементов геометрической системы Лобачевского.

Уже первые страницы биографического очерка вызывают недоумение читателя. Излагая историю возникновения неевклидовой геометрии, автор предпосылает первому упоминанию об исследованиях Лобачевского довольно пространное описание работ Гаусса и Больяи, упоминая о приоритете Лобачевского лишь в связи с тем «ударом», которым явилось для Больяи известие об открытии Лобачевского. Возможно, что такой порядок изложения и был бы удобен в биографии И. Больяи, но он никак неуместен в очерке, посвящённом Лобачевскому. Заметим, что и в дальнейшем И. М. Гуль всегда пытается приоритет открытия неевклидовой геометрии разделить между Лобачевским и Больяи.

Дальнейшее недоумение вызывают сомнительной значимости мелкие подробности из личной жизни и служебной деятельности Лобачевского, в том числе неблагоприятные для памяти великого геометра, которыми И. М. Гуль нашёл возможным усечь свой очерк. Этим частностям, может быть, должно найтись место в полной биографии Лобачевского, но в кратком очерке, каков рецензируемый, они решительно излишни. Вряд ли удачна и ссылка на Чернышевского, письма которого, содержащие отрицательную оценку идеи Лобачевского, выставляются автором книги как образец того глумления, которое встречал учёный «даже со стороны самых передовых людей XIX в.».

Наконец, особо неблагоприятное впечатление в биографическом очерке производят неумелые попытки автора дать общую характеристику научного значения Лобачевского. Здесь мы находим неизменное сравнение с Колумбом и Коперником, неоднократные декларации об «огромном значении открытия неевклидовой геометрии для философии» (причём нигде ни одним словом не раскрывается смысл этого значения), и ничего больше...

Перейдём теперь к излагаемым в книге элементам геометрии Лобачевского. В матема-

тическом отношении это — более или менее добросовестная компиляция, составленная по обычным учебникам неевклидовой геометрии, но уснащённая сомнительными комментариями, которые автор частенько делает «от себя». Приведём некоторые примеры.

Как ни странно, но наш автор, пишущий о неевклидовой геометрии, повидимому, сам твёрдо убеждён, что в действительном пространстве («на практике») реализуется именно евклидова геометрия. Иначе нельзя понять, например, такое высказывание: «Другие же пытались доказать этот постулат<sup>1</sup> только на основании предыдущих аксиом Евклида, но незаметно для себя во время рассуждений вводили какое-нибудь новое предложение, бесспорно верное на практике,<sup>2</sup> но всё же из остальных аксиом не следующие».

Далее автор явно склонен преуменьшать ценность конструктивной работы Лобачевского, сводя все открытия неевклидовой геометрии исключительно к «усомнению в постулате Евклида». Он пишет: «Для создания неевклидовой геометрии трудно было сделать лишь первый шаг — усомниться в постулате с параллельных. Шаг этот... сделали одновременно (?!) несколько математиков. Но первенство по праву принадлежит... Лобачевскому... а также Иоганну Больяи, опубликовавшему свои работы три года спустя». Поистине, у И. М. Гуля странные понятия и об одновременности и о сравнительной ценности работ Лобачевского и Больяи. Как известно, Лобачевский продвинул гораздо дальше разработку неевклидовой геометрии, чем это сделали Больяи и Гаусс.

Мы вообще затрудняемся характеризовать, например, такие высказывания автора: «Выбор их (единиц длины. — Ю. Г.) является делом чисто эмпирическим, зависящим от ряда случайностей, поэтому и определение длины отрезка является весьма относительным, зависящим также от ряда случайных факторов».

Признаться, мы до сих пор думали, что измерение отрезка зависит только от выбранной единицы длины, и только в этом смысле является относительным!

Столь же неясен нам и смысл, вкладываемый И. М. Гулем в фразу: «Задача интерпретации реального физического пространства в той или иной геометрии имеет неоднозначное решение». Если здесь автор имеет в виду (как это, повидимому, следует из контекста) приближённую применимость к ограниченной части пространства той или иной геометрии, то термин «интерпретация» представляется употреблённым в новом, не свойственном ему, значении.

Мы не останавливаемся на более мелких фразеологических неточностях — даже в формулировках аксиом, часто допускаемых авто-

<sup>1</sup> Пятый постулат Евклида.

<sup>2</sup> Разрядка всюду наша. — Ю. Г.

ром, в то же время настойчиво поучающим читателя необходимости быть точным при занятиях неевклидовой геометрией.

В заключение нашей рецензии нам хочется сделать один вывод: ни содержание, ни стиль книги И. М. Гуля не соответствуют тому значению книги, которое определяется характером «Педагогической библиотеки учителя». Мы вправе были ожидать от Академии педагогических наук РСФСР гораздо более авторитетной и содержательной публикации на такую ответственную тему, какова тема рецензируемой книги.

Ю. М. Гайдук.

**Г. Н. Берман.** Число и наука о нём. Общедоступные очерки по арифметике натуральных чисел. Гостехиздат, М.—Л., 1948, 163 стр. Тираж 50 000. Цена 2 руб. 50 коп.

Рецензируемая книжка, по словам автора, имеет целью дать общедоступное, но серьёзное изложение избранных глав учения о целых числах. Имея в виду читателя с серьёзным интересом к математике, но с недостаточной для чтения специальной литературы подготовкой, автор отказывается от таких «внешних» средств возбуждения интереса к предмету своей книги, как «математические головоломки и забавные анекдоты». В то же время автор не стремится ни к полноте, ни к строгой систематичности изложения и отнюдь не превращает свою книгу в «сухой» учебник.

Первые пять глав книги посвящены в основном системам счисления и их истории. Отправляясь от обычной десятичной системы счисления, автор знакомит затем читателя и с другими системами, представляющими научный или исторический интерес, в частности, с системой, предложенной Архимедом в его «Псаммите», и с двоичной системой, удачно названной автором «арифметикой, в которой не нужно считать».

Во второй половине книги (главы VI—XIII) излагаются избранные вопросы теории чисел. Здесь рассмотрены основные предложения теории делимости, разобраны способы решения простейших типов неопределённых уравнений, введены основные понятия теории сравнений, доказана «малая теорема Ферма», изложены (разумеется, без доказательств) классические результаты теории распределения простых чисел и проблема Гольдбаха. Как известно, своим существенным прогрессом, достигнутым в последнее время, теория простых чисел обязана выдающимся открытиям советских математиков (Л. Г. Шнирельмана и И. М. Виноградова), которые оказались достойными наследниками великого Чебышева, в своё время получившего первый после Евклида существенно-важный результат в этой труднейшей области теории чисел. Характеристике результатов Чебышева, Шнирельмана и Виноградова и посвящены две последние главы книги. В качестве приложения книга содержит таблицу простых чисел (не превосходящих 6000).

Беспорным достоинством книжки Г. Н. Бермана является её живой стиль, удачно сочетающийся с достаточной научной корректностью изложения. Выбор материала и самая последовательность изложения также не вызывают возражений.

Отметим всё же некоторые недостатки книжки. В главе II — «Как считали наши предки» — автор весьма безапелляционно излагает происхождение шестидесятиричной системы счисления, выбирая из многих известных на этот счёт гипотез только одну, несомненно, не более вероятную, чем другие (о которых он вовсе не упоминает). Во всяком случае, какова бы то ни была историческая причина возникновения шестидесятиричной системы, необходимо было отметить (чего не делает Г. Н. Берман), что своей сравнительной жизнеспособностью эта система была обязана не столько случайностям происхождения, сколько «хорошим» арифметическим свойствам своего основания (числа 60).

В главе III — «Для чего и как Архимед считал песок?» — автор, говоря об «Исчислении песчинок» Архимеда, утверждает: «Архимед впервые убедительно показал, что чисел бесконечно много... Конечно, это не так: идеей бесконечности натурального ряда чисел греческие математики и философы владели задолго до Архимеда; в частности, и Евклид базируется на этой идее в своём доказательстве существования сколь угодно больших простых чисел. В своём «Псаммите» Архимед, в сущности, решил чисто техническую задачу расширения греческой системы нумерации, показав, как последнюю можно распространить на неограниченно-большие числа.

Вызывает недоумение выбор иллюстраций в книжке. Их всего две: снимок с немецких почтовых марок времён инфляции и... изображение Архимеда. Не говоря уже о курьёзности такого сочетания, отметим лишь, что научные заслуги Архимеда менее всего относятся к области теории чисел, и в книжке, посвящённой этой последней, уместнее были бы портреты других математиков, в первую очередь наших соотечественников, с именами которых неразрывно связан ряд важнейших вкладов в эту теорию.

Указанные нами недочёты, впрочем, не снижают общей положительной оценки книжки Г. Н. Бермана, которая с успехом может быть использована как пособие для школьных математических кружков.

Ю. М. Гайдук.

**М. Н. Сабашвили.** Почвы Грузии. Издание Академии Наук Грузинской ССР, Тбилиси, 1948, 396 стр., 5 картограмм (вклейки). Цена 35 руб.

Рецензируемая книга представляет собой сводку многолетних работ автора и материалов других исследователей, о чём говорит обширный список литературы, включающий 338 работ.

Книга состоит из четырёх частей. Часть первая — «Природные условия почвообразования Грузии» — описывает географическое положение, геоморфологию, почвообразующие породы, климаты и растительность Грузии. Часть вторая — «Почвенное районирование Грузии и классификация почв» — включает главы: 1) «Обзор почвенных исследований Грузии и степень исследованности почв», 2) «О почвенных областях и районах Грузии» и 3) «Классификация почв Грузии». Часть третья — «Характеристика главнейших почв Грузии» — распа-

дается на главы: 1) «Краснозёмноподзолистые почвы», 2) «Горно-лесные почвы Грузии», 3) «Перегноино-карбонатные почвы», 4) «Степные почвы Восточной Грузии», 5) «Горно-степные почвы Грузии» и 6) «Горно-луговые почвы». Часть четвёртая посвящена характеристике почвенных областей и районов Грузии. Описание ведётся по трём областям Грузии: западной, восточной и южной.

Выход в свет монографической сводки, характеризующей многообразие природных условий и почв и описывающей почвенные районы Грузинской ССР, — значительное событие не только в литературе о почвах Грузии, но и всего Советского Союза. Книга ценна для всех тех, кто связан с изучением почв Кавказа и других горных республик СССР.

Положительные качества её заключаются прежде всего в том, что она изобилует богатым и новым, в большинстве случаев, фактическим материалом. В ней с достаточной подробностью характеризуются условия залегания, морфологические и физико-химические свойства почв, а также выявляются закономерности географического распределения и, главным образом, вертикально-зонального порядка смены почв в отдельных частях Грузии.

Автор весьма критически подошёл к отбору необходимых материалов и проделал огромную работу по приведению их в известную систему, облегчающую пользование ими. Кроме того, лично им проведены большие по объёму химико-аналитические работы по углублённой, не трафаретной, характеристике химизма почв Грузии и особенно краснозёмно-подзолистых и бурых горно-лесных почв. Об этом пишет в предисловии и сам автор. Он много времени и сил отдал изучению именно краснозёмноподзолистых почв, в прошлом наименее изученных и вместе с тем чрезвычайно ценных для советского субтропического хозяйства. С уверенностью можно сказать, что М. Н. Сабашвили в настоящее время является одним из лучших знатоков их природы.

Все приведённые в книге материалы позволяют критически оценивать основные положения и классификационно-генетические построения автора. Кроме того, они дают большие возможности для оценки почв как среды для произрастания различных сельскохозяйственных культур и, особенно, субтропических (чай, цитрусовые и др.).

Издание подобных монографий следует всемерно приветствовать, так как они представляют не только необходимый справочный материал, но и служат существенно важным пособием для воспитания новых кадров почвоведов, агрономов и других специалистов. Именно при подобной сводке выявляются все те недоработки и недостатки, которые предстоит восполнить специалистам нового поколения. В этом отношении М. Н. Сабашвили стал на правильный путь изложения всего того, что было сделано и в каком направлении необходимо вести дальнейшие работы.

Сводка показывает, что в этом отношении грузинским почвоведом предстоит провести обширные работы. Приходится сожалеть, что до сих пор далеко не охвачены изучением почвы горных лесов, особенно темнохвойных, горно-луговые почвы, а также и почвы степ-

ных частей Грузии. По ним, как видно, не накоплено ещё достаточных сведений и химико-аналитических данных. Именно поэтому, например, М. Н. Сабашвили склонен объединить в одну группу бурые лесные почвы субтропической зоны и высокогорной-лесной. Далее им хотя и выделяются горно-подзолистые почвы, однако достаточных материалов для их генетической характеристики не приводится. Трудно также согласиться с отнесением обширной группы почв к бурым горно-лесным, особенно оподзоленным. Во многих случаях, как показывают и анализы, автор скорее имел дело с двумя типами почв: собственно бурыми горно-лесными, в понимании акад. Л. И. Прасолова, и подзолистыми с элементами бурых лесных почв. Это более всего касается горно-лесных почв Абхазии, а также и восточной Грузии, особенно под еловыми лесами. Нельзя не отметить, что в Грузии, как и в других южных горных странах, вопрос о бурых горно-лесных почвах является запутанным, и в их изучении больше преобладают подходы формального порядка. Но всё же шагом вперёд является разделение их М. Н. Сабашвили на западные, центральные и восточные варианты, а также выделение коричневых горно-лесных почв.

Вместе с тем нельзя не поставить в упрек автору некоторого игнорирования учёта влияния лесных пород на почвообразование. Это особенно касается почв под хвойными лесами (пихтовыми, еловыми, сосновыми и др.). В большинстве случаев влияние этих лесных пород настолько существенно различно, что приводит к формированию и различных типов почв.

При построении классификации почв, хотя автор и считает необходимым исходить из основного положения акад. В. Р. Вильямса, что «... классификация почв должна отразить основные стадии процесса образования и развития почв во времени и пространстве и установить их историко-генетическую связь», но осуществить это в полной мере ему не удалось. Предлагаемая классификация почв по существу не является таковой и не отвечает отмеченному выше положению. Это скорее систематический список почв, встречающихся в Грузии, отличающийся от такового, составленного проф. С. А. Захаровым, большей полнотой и некоторыми дополнениями. Составленные же классификации почв Грузии на основе единого почвообразовательного процесса акад. В. Р. Вильямса, — неотложное дело всего коллектива грузинских почвоведов.

Что касается последней части книги — характеристики почвенных областей и районов Грузии, — то нельзя не отметить некоторой растянутости и подчас повторений, но в то же время и неполноты изложения. Эта часть была бы значительно ценнее, если бы автор больше внимания и места уделил в ней агропроизводительной и лесоводственной характеристике почв. В книге имеются лишь фрагменты таковой, не дающие сколько-нибудь полного представления о перспективах их дальнейшего рационального освоения. Правда, автор в предисловии указывает, что агропроизводительным свойствам он предполагает посвятить второй том. Но всё же его пока нет, а необходимость в подобной характеристике почв имеется на-

стоятельная. Приходится выразить сожаление, что книга не сопровождается почвенной картой, хотя в предисловии и сказано, что она прилагается к ней. Книга отпечатана на хорошей бумаге, легко читаемым шрифтом и оформлена в скромный, но добротный переплёт. Оставляют желать много лучшего иллюстрации и особенно фотографии. Они по существу только увеличили объём книги и не достигли своей иллюстративной цели, так как в большинстве представляют серый квадрат, на котором буквально ничего нельзя разобрать. Весьма небрежно сделаны картограммы и схемы. Издательство не потрудились перечертить авторские макеты их, и поэтому, например, надписи к ним воспроизведены в виде факсимиле, что крайне затрудняет их чтение.

Но, несмотря на все указанные недостатки, значимость труда М. Н. Сабашвили не снижается. Книга является ценным вкладом в дело познания природы и закономерностей распределения почв Грузинской ССР.

Автором проделана несомненно огромная и полезная работа, которая принесёт большую пользу народному хозяйству Грузии в деле дальнейшего освоения её богатейших почвенных ресурсов.

С. В. Зонн.

Чарлз Дарвин. Сочинения. Том 7. Изд-во Акад. Наук СССР, М.—Л., 1948, 650 стр. Тираж 10 000. Цена 48 руб. (в переплёт).

Советский Союз стал родиной творческого дарвинизма. В нашей стране идеи гениального основоположника эволюционной теории не только были сохранены и спасены от клерикальной и фашистской лженауки. Учение Дарвина было очищено от заключающихся в нём ошибок, советские дарвинисты преодолели его ограниченность, и дарвинизм, преобразованный Мичуриным и его учениками, стал основой грандиозной созидательной деятельности — переделки живой природы.

Ярким свидетельством упорного и критического изучения трудов Дарвина является работа по изданию собрания сочинений великого биолога. Чрезвычайно показательно, что ни в одной стране, кроме СССР, за последние годы не предпринималось попыток издания собрания сочинений Дарвина. В нашей же стране было издано четырёхтомное собрание основных работ Дарвина под редакцией М. А. Мензбира в 1925—1928 гг., а затем в 1935 г. начата публикация двенадцатитомного собрания сочинений, наиболее полного из всех существующих в мировой литературе. Подобного издания не имеется даже на родине Дарвина в Англии. Вышедшие до сих пор тома отличаются тщательностью и научностью переводов, из которых устранены все вкравшиеся ранее ошибки, содержательностью и высоким научным уровнем вводных статей и примечаний, строгостью и в то же время изяществом полиграфического оформления.

Война задержала выпуск очередных томов, и только в конце 1948 г. вышел 7-й том, содержащий часть ботанических работ Ч. Дарвина. Этот том отредактирован покойным президентом Академии Наук СССР акад. В. Л.

Комаровым, акад. В. Н. Сукачёвым и известным знатоком истории дарвинизма доктором биологических наук С. Л. Соболев. В нём впервые публикуется на русском языке труд Ч. Дарвина «Различные формы цветов у растений одного и того же вида» в переводе покойного А. П. Ильинского и В. М. и Е. Д. Дьяконовых. Этой работе предпослана статья А. П. Ильинского — «Работа Ч. Дарвина по вопросу о диморфизме и триморфизме цветов», ему же принадлежат и примечания.

Это исследование Дарвина, вышедшее первым изданием в 1877 г. и вторым изданием в 1880 г., принадлежит к серии его работ, посвящённых выяснению происхождения приспособлений к перекрёстному опылению у растений. Оно содержит огромный фактический материал, результаты семнадцатилетних опытов и наблюдений автора. Частично материал этот публиковался в отдельных статьях Дарвина, печатавшихся с 1862 по 1869 г. Кроме того, в книге были собраны и критически проанализированы литературные данные, известные Дарвину. Наибольшее внимание исследователя привлекла проблема гетеростилии, которой отведено шесть глав из восьми. Одна глава посвящена полигамным, двудомным и так называемым гинодиэцичным растениям, одна глава — клейстогамным цветам.

Основное значение рассматриваемой работы Дарвина состоит в том, что ему удалось вскрыть биологический смысл гетеростилии, как приспособительного признака. Благодаря гетеростилии насекомые переносят пыльцу длинных тычинок на рыльце длинного столбика, а пыльцу коротких тычинок — на рыльце короткого пестика. Тем самым осуществляется перекрёстное опыление, в результате которого завязывается больше семян на один плод, а из этих семян вырастают более сильные, здоровые, приспособленные и более плодовые растения. В отличие от этого обычного или «легитимного» типа, Дарвин установил другой «иллегитимный» тип опыления. Сюда относятся случаи опыления пыльцой коротких тычинок длинностолбчатых рылец или пыльцой длинных тычинок короткостолбчатых рылец. В опытах Дарвина потомство от таких скрещиваний было ослаблено, а в некоторых вариантах полностью стерильно. Дарвин указывает на поразительное сходство между иллегитимным скрещиванием и отдалённой гибридизацией. Отмечается также значительное разнообразие явления гетеростилии в различных группах растений.

Тот же широкий биологический подход характеризуют исследование и обсуждение Дарвином проблем двудомности и клейстогамии. В частности, от его внимания не ускользнула зависимость появления клейстогамных цветов от условий существования растений.

Краткая вводная статья А. П. Ильинского рассказывает об истории работы Дарвина, излагает основные положения и выводы исследования и в общих чертах рассматривает современное положение проблемы полиморфизма цветов. В последарвиновский период важнейшие выводы основоположника эволюционной теории не были поколеблены. Попытки же подменить биологический метод Дарвина формально-генетическим успехом не имели.

Вторую часть тома составляет книга Ч. Дарвина «Насекомоядные растения» в переводе Ф. Н. и З. Г. Крашенинниковых, проверенном и исправленном Н. Г. Холодным, а также примыкающие к ней статьи «Действие углекислого аммония на хлорофилловые тела» и «Действие углекислого аммония на корни некоторых растений», переведённые впервые на русский язык для настоящего издания Н. А. Люблинским. Вводная статья «Чарлз Дарвин и современные знания о насекомоядных растениях» и примечания принадлежат Н. Г. Холодному.

«Насекомоядные растения» публиковались на русском языке неоднократно, и этот труд Дарвина широко известен советским биологам. В настоящем издании напечатан перевод с первого английского издания, вышедшего в 1875 г. Дополнения, сделанные Френсисом Дарвином ко второму изданию 1888 г., учтены при составлении примечаний, а также вводной статьи.

Историческое значение труда Дарвина заключается в том, что ему удалось установить глубокое единство важнейших физиологических процессов у животных и растений и тем самым укрепить представление об общности происхождения органического мира. Здесь закладывались основы новой эволюционной физиологии, изучающей возникновение и развитие функций в тесной связи с изменениями условий существования.

В очерке Н. Г. Холодного вслед за краткой исторической справкой дан обзор современных знаний по экологии и физиологии насекомоядных растений, снабжённый многочисленными иллюстрациями, и разобран вопрос о происхождении и значении насекомоядности у растений.

Посмертные статьи Дарвина о действии на растения углекислого аммония содержат обширный фактический материал и характеризуют Дарвина как микроскописта.

К вышедшему 7-му тому «Сочинений» Ч. Дарвина можно предъявить очень мало претензий. Высокая культура работы редакции и в основном издательства, строгая научность справочного аппарата, хороший вкус, проявленный при оформлении книги, — всё это порадует советского читателя. Досадно только, что издательство не позаботилось о том, чтобы цвет переплёта тома совпадал с цветом переплётов ранее вышедших томов, и не снабдило книгу суперобложкой. Для многотомного издания цвет переплёта — не мелочь.

«Различные формы цветов у растений одного и того же вида» издавались в Англии четыре раза. Но всё это было в XIX в., и общий тираж всех четырёх изданий вместе взятых составил 4000 экземпляров. Советские биологи получают теперь 10 000 экземпляров этой книги. Характерные и многозначительные цифры! Но наша научная общественность ждёт от Издательства Академии Наук СССР скорейшего завершения всего издания и в первую очередь выхода 9, 10 и 11-го томов, содержащих ранее не публиковавшуюся на русском языке переписку и материалы к биографии Чарлза Дарвина.

Д. В. Лебедев.

Р. А. Цион. Определитель микробов. Сельхозгиз, М., 1948, 487 стр. Тираж 10 000. Цена в переплёте 22 руб.

В практической, и притом иногда ежедневной, работе многих микробиологических лабораторий справочное руководство для определения вида исследуемых микроорганизмов является, как известно, настольным пособием, если не сказать даже — инструментом.

Среди довольно многочисленных руководств подобного типа, издававшихся с конца прошлого века и появляющихся время от времени и в настоящее время из печати, широкой известностью в наших лабораториях пользуются определители Бердже (издание 1936 г.) и Горовиц-Власовой (третье издание, 1933 г.). Однако оба эти руководства страдают целым рядом существенных недостатков, в значительной степени ограничивающих широту их применения и отрицательно отзывающихся на плодотворности их использования, в особенности в условиях недостаточно богато оборудованных лабораторий, а также при отсутствии значительного опыта в видовом дифференцировании микроорганизмов.

Поэтому выход в свет из печати нового, советского, оригинально составленного руководства-определителя не может не вызвать глубокий интерес среди всех тех людей, которые имеют дело с бесчисленным миром микроорганизмов, как практических лабораторных работников, так и преподавателей микробиологии. И действительно, новый определитель уже при первом, поверхностном, с ним знакомстве обращает на себя внимание такими качествами, которые несомненно ставят новое руководство на первое место среди изданий подобного типа.

Объёмистая, большого формата книга проф. Р. А. Циона уже потому обладает яркими преимуществами перед иными определителями, что даёт возможность определять не только бактерии, но и дрожжи, плесени и близкие к ним микроскопические грибы. Общее число рассматриваемых в этом руководстве микроорганизмов достигает 1770 видов, и такое богатство и разнообразие последних позволяет применять новый определитель в медицинских, ветеринарных, агрономических и промышленных лабораториях. Следовательно, возможности использования этого руководства значительно шире, чем при употреблении других определителей, большинство из которых в настоящее время надо признать основательно устаревшими.

Исключительно ценно в новом руководстве и то его преимущество перед подобными же изданиями, что оно даёт весь излагаемый в книге материал в особой, очень наглядной, легко сравнимой, *табличной* форме без лишних, мешающих демонстративности слов. Такой целесообразный порядок размещения характеризующих каждый вид в отдельности свойств, при достаточно полной системе последних, в значительной мере облегчает весь процесс видового дифференцирования и устраняет нередкую в изложении определителей путаницу разнообразных, к тому же и не всегда достаточно точно характеризуемых, морфологических и биологических свойств. Облегчает и упрощает работу и наличие в книге простого по своей оригинальной конструкции табличного

ключа-определителя, с применения которого и начинается процесс дифференцирования, почему и следовало бы поместить его в начале книги, а не в конце её. Далее прибегают к работе к помощи четырёх, взаимно связанных между собой дифференцирующих таблиц, за которыми следуют две таблицы синонимов и систематический указатель, очень уместные при подобной системе определителя.

Чрезвычайно удачно избраны автором, — известным специалистом в области видового дифференцирования патогенных микроорганизмов, — наиболее характерные для каждого вида морфо-биологические показатели. Особо специальные («индивидуальные» по не совсем удачному выражению в книге) свойства перечислены в последней графе определительных таблиц, что «разгружает» остальные графы от излишних в большинстве случаев дифференцирующих данных.

Наконец, следует признать целесообразным и применение в руководстве европейской, общепринятой у нас номенклатуры и систематики микроорганизмов в отличие от новой, американской, прививающейся очень медленно, чему есть, к слову сказать, основательные причины. Тем не менее не было бы излишним и в этом определителе, как в руководстве не только лабораторно-рабочего, но и *справочного* характера, поместить небольшую таблицу американских синонимов главнейших видов бактерий или, по крайней мере, основную схему классификации упомянутой систематики американского общества бактериологов с её номенклатурой.

Наряду с указанными достоинствами, бесспорными, яркими и очень ценными в лабораторно-практическом отношении, новый определитель, к сожалению, обладает и некоторыми более или менее существенными недостатками.

Наиболее существенный недостаток данного руководства заключается в полном отсутствии указаний о месте оригинального описания определяемых микроорганизмов, — недостаток, весьма ощутительный для всякого определителя и особенно используемого научными работниками. Между тем, применяя сокращённые, общеизвестные обозначения основных литературных источников, легко можно было бы вместить эти указания на свободные места в первой графе обеих основных определительных таблиц руководства. Недопустима, далее, и некоторая произвольность, к тому же нередкая в отношении наименования определяемых микробов, с совершенно излишними сокращениями, неуместными в таком основном справочном издании, каким по своему существу должен представляться каждый определитель, а тем более столь обстоятельный определитель, как руководство проф. Циона. Так, обычно из двух авторов, совместно предложивших принятое наименование микроорганизма или впервые описавших его, книга называет, за некоторыми исключениями, только одного из них. Местами замечается неправильное указание дат и имён в надлежащих местах. Так, например, общеизвестное наименование «чудесной бактерии» — *V. prodigiosum* — ошибочно в книге приписывается Эренбергу, и притом датируется 1887 г., когда названного исследователя уже не было в живых. Многие микроорганизмы, в особенности из числа грибов, часть

из которых неправильно автором относится в число плесневых, вопреки общему плану руководства, совсем лишены указаний о датах и авторах.

Кроме того, надо признать, что в новом определителе немало уделяется внимания и таким микроорганизмам, отсутствие которых в книге ни у кого не вызвало бы сожаления. Но вместе с тем нельзя не посоветовать на автора, за то, что в его труде отсутствуют гораздо более необходимые сведения о ряде приведённых микробов, что потребовало бы, разумеется, ещё значительной работы над таким и без того трудоёмким произведением. Прав, конечно, автор, указывая в своей книге на необходимость использования во многих случаях специальных определителей, помимо общего справочника, как и специальной литературы, но, к сожалению, конкретных указаний, хотя бы основных, на соответствующие литературные источники он в своём руководстве не даёт. Наконец, к числу недочётов следует отнести и не совсем ясное изложение объяснения, как пользоваться определителем.

Подводя итоги сказанному, необходимо отметить, что рассмотренное здесь руководство следует признать лучшим из существующих определителей микробов по его содержанию, наиболее простым в пользовании, экономичным в затрате времени при работе с ним и, что также не менее существенно, не нуждающимся в значительном количестве и в большом разнообразии питательных сред при видовом определении значительного большинства рассматриваемых в нём микроорганизмов. Если и нельзя считать новый определитель универсальным, то, во всяком случае, богатство его содержания позволит ему быстро распространиться по нашим микробиологическим лабораториям с самым разнообразным направлением их деятельности. Но вместе с тем нельзя не пожелать, чтобы последующее за этим издание было бы совершенно свободным от указанных выше недочётов.

Проф. А. И. Метёлкин.

Справочник о научно-исследовательских учреждениях СССР по сельскому хозяйству. Изд. Института зернового хозяйства юго-востока СССР, Саратов, 1948, 305 стр. Тираж 2000 экз. Цена 20 руб. (Отдел опытных учреждений Главного управления зерновых и масличных культур Министерства сельского хозяйства СССР).

В 1913 г. на территории царской России, ныне занимаемой СССР (т. е. без Польши и Финляндии), было 214 научно-исследовательских учреждений, работавших в области сельского хозяйства, из них 122 крупных (институты, опытных станций, лабораторий, опытных полей и опорных пунктов). В 1947 г., через 30 лет после Великой Октябрьской социалистической революции, количество опытных сельскохозяйственных учреждений увеличилось в 33 раза, достигнув 6959, из которых крупных было 922. В 1913 г. в этих крупных научно-исследовательских учреждениях работало 440 научных работников, в 1947 г. армия научных работников выросла до 10 395.

Но только этими цифрами нельзя охарактеризовать рост и развитие сельскохозяйствен-

ной науки СССР. Социалистическое сельское хозяйство явилось той основой, на которой впервые в истории могла быть создана подлинно народная передавая сельскохозяйственная наука, наука, не только используемая, но и разрабатываемая народом. Переловики земледелия и животноводства, Герои Социалистического Труда — колхозники и агрономы, являются настоящими творцами науки.

Оба эти обстоятельства — теснейшая связь советской сельскохозяйственной науки с практикой и рост сети опытных научно-исследовательских учреждений — делают особенно необходимым издание справочника, в котором можно было бы найти основные сведения о многочисленных институтах, станциях, опытных полях нашей Родины. Такой справочник должен помочь ориентироваться в опытной сельскохозяйственной сети СССР и облегчить связь колхозов, совхозов, сельскохозяйственных органов со специальными опытными учреждениями. Он должен способствовать координации и обмену опытом между различными исследовательскими учреждениями. Вышедший ещё до войны в 1939 г. справочник давно разошёлся и значительно устарел; поэтому надо признать чрезвычайно своевременным издание нового справочника по состоянию сельскохозяйственной опытной сети на 1 января 1947 г., предпринятое Институтом зернового хозяйства юго-востока СССР по поручению отдела опытных учреждений Главного управления зерновых и масличных культур Министерства сельского хозяйства СССР.

В кратком историческом очерке развития научно-исследовательских учреждений по сельскому хозяйству за 30 лет советской власти сведены основные данные, характеризующие расцвет советской сельскохозяйственной науки. Начало опытного дела в России относится к 1840 г., когда при учебной ферме Горы-Горецкого земледельческого института было создано первое опытное поле — раньше, чем первые опытные станции в Англии (Ротамстед, 1842 г.), Саксонии (Меккерн, 1851 г.), Франции (Нанси, 1867 г.) и в других странах. Однако до 1917 г. опытные учреждения, организованные передовыми учёными и общественными деятелями России, не находили поддержки со стороны государства и владели жалкое существование. Приведённые выше цифры говорят сами за себя.

Основную часть справочника составляет список 922 научно-исследовательских сельскохозяйственных учреждений, сгруппированных по основным разделам: 1) растениеводство, 2) удобрения, агрофизика, сельскохозяйственная микробиология, 3) гидротехника, мелиорация, болота, 4) механизация и электрификация сельского хозяйства, 5) экономика и организация сельскохозяйственного производства, 6) животноводство, 7) шелководство, 8) ветеринария. В пределах каждого раздела выделены более специализированные опытные учреждения. Научно-исследовательские учреждения по зерновым культурам расположены по основным зонам СССР: 1) Нечернозёмная полоса Европейской части СССР, 2) Юго-восток СССР, 3) Центрально-чернозёмные области, 4) Северный Кавказ, 5) Сибирь, 6) Дальний Восток, 7) Белорусская ССР, 8) Украинская ССР, 9) Закавказские республики, 10) Средне-

азиатские республики, 11) Прибалтийские республики. По географическому признаку распределены также учреждения по плодоводству, по животноводству, по ветеринарии, селекционные станции. Внутри каждого подразделения на первое место поставлены наиболее крупные институты и опытные станции вместе с филиальными опытными учреждениями, входящими в их систему.

Все учреждения, в том числе и филиальные, пронумерованы от № 1 до № 922.

Справка о каждом учреждении должна содержать следующие сведения: полное и общепринятое сокращённое название; год основания; кому подчинена; основные разделы научно-исследовательской работы; почтовый и телеграфный адрес: ближайшая железнодорожная станция, расстояние от неё. Иногда справки не отвечают на все вопросы.

В конце книги дан указатель научно-исследовательских учреждений по областям, краям и республикам. Значительно облегчает работу со справочником удачно и удобно составленный алфавитный указатель.

Справочник будет служить настольной книгой для всех работников, так или иначе связанных с сельскохозяйственной наукой; поэтому сразу же надо отметить мизерность его тиража. Достаточно только сопоставить две цифры: 2000 экземпляров книги и 6959 различных опытных учреждений в стране!

Так как переиздание справочника в ближайшее время совершенно необходимо, укажем на те недостатки, исправление которых, по нашему мнению, значительно улучшило бы качество книги и облегчило бы пользование ею.

Прежде всего нужно расширить список включённых в справочник учреждений с тем, чтобы он действительно охватывал все крупные научно-исследовательские учреждения, ведущие работу в области сельского хозяйства. С этой точки зрения нам представляется совершенно необоснованным отсутствие в справочнике сельскохозяйственных высших учебных заведений, являющихся в нашей стране крупнейшими научными центрами, вклад которых в развитие опытного дела весьма значителен. Кроме того, в список должны быть включены институты, ботанические сады, лаборатории и станции, входящие в системы Академии Наук СССР и академии наук союзных республик и ведущие исследования по сельскому хозяйству. В настоящий справочник включено лишь несколько институтов АН СССР, о которых сообщается к тому же только адрес. При отборе учреждений для справочника не следует руководствоваться ведомственными и иными формальными признаками, а брать за основу существо дела — направление работ и их интерес для сельского хозяйства.

При расположении материала недостаточно рельефно и ясно вырисовывается структура опытной сети, подчинение станций, опорных пунктов институтам и т. д. Это затрудняет ориентировку в материале. Необходимо сохранить удобную сквозную нумерацию учреждений, но при этом различными полиграфическими приёмами (шрифты, поля и т. д.) чётко выразить соподчинение их.

Было бы очень желательно расширить содержание каждой отдельной справки. В част-

ности, наиболее интересны были бы сведения: основные переименования учреждения на протяжении его истории, дальнейшая конкретизация проблематики по культурам и темам, наличие коллекционных посевов, музеев, библиотек, издания, библиографические указания на источники по истории учреждения, руководитель учреждения.

*Д. В. Лебедев.*

**Л. А. Зенкевич.** Фауна и биологическая продуктивность моря. Том II. Моря СССР. Советская наука. 1947. 588 стр., 327. рис.

Отечественная литература по биологическому мореведению насчитывает уже немало капитальных работ; достаточно назвать труды Зернова по Чёрному морю и по общей гидробиологии, Дерюгина по Кольскому заливу и Белому морю, Книповича по гидрологии морей в приложении к промысловому делу (фактически эта книга находится на рубеже между физической и биологической океанографией). Духотное сочинение проф. Л. А. Зенкевича, второй том которого обоснованно (как мы покажем далее) опубликован ранее первого, посвящённого зарубежным морским водам, занимает особое место. Мы не ошибёмся, если скажем, что подобной целеустремлённой и цельной концепции не было до сих пор ни у нас, ни в мировой литературе. Речь идёт об упоминаемой автором в предисловии «сводке по фауне наших морей», которая, действительно, необходима, но которую можно было бы сделать иначе и обычной, чем это сделал Л. А. Зенкевич — в виде фаунистического обзора с преобладанием систематики, биогеографии, даже аутоэкологии. Всё своеобразно, свежест, новизна, а главное — направленность книги заключаются в последовательно проведённых и развитых «определённых представлениях о жизненных процессах в наших морях, как о процессах накопления и расхождения органического вещества» (предисловие автора).

Прежде чем разорвать эту исходную позицию Л. А. Зенкевича, вернёмся к вопросу о разделении его сочинения на две книги и того, почему «частная», вторая из них вышла в свет раньше первой, общей.

Причин несколько. Первая — и основная — причина лежит в том, что наша Родина, весьма нуждается в белковом веществе, полученном не от животноводства. Море же издавна представляет собой ниву, где человечество жнёт, не сеяв. Ниже будет видно, что слова «не сеяв» уже начали устаревать, чему ошутимо содействовал и Л. А. Зенкевич. Так или иначе, наибольшее использование жизни моря для социалистического народного хозяйства — задача первоочередная, причём такое использование должно быть чрезвычайно продуманным, дальновидным, словом — интенсивным, а не экстенсивным. Роль и ответственность науки при такой постановке задачи исключительно велики. Гидробиология и основанная на ней рыбохозяйственная наука ныне нередко могут не только дать нам знания, не только позволить предвидеть, но и научить управлять запасами промышленно используемых живых существ в морях и океанах, воз-

действовать на эти запасы и качественно и количественно.

СССР находится в исключительно благоприятном положении по протяжённости своих морских побережий и по разнообразию природных условий омывающих его 14 морей. Эта географическая предпосылка была, впрочем, и у прежней России в границах 1904 г. и, особенно, 1866 г. Однако она не имела сколько-нибудь соответствующего отражения в рыбном промысле. Современное же рыболовство, точнее и полнее — современная промышленность по добыче морских организмов, требует как предпосылки мощной тяжёлой индустрии, требует высокоразвитого производства средств производства, т. е. судов, орудий лова и обработки. Наконец, важнейшее обстоятельство для роста морской рыбной промышленности составляет политическая и военная мощь страны на морях, значение страны как великой морской державы. Военный флот весьма способствует развитию флотов промыслового и транспортного, готовя людей, любящих и знающих море. Вместе с этим при развёртывании и пополнении рядов военного флота драгоценны люди рыбопромышленности и морского транспорта.

Уже одно это достаточно обосновывает своевременность выхода книги, трактующей о природных, в первую голову — биологических, особенностях морей Советского Союза, о их живых богатствах, книги имеющей определённую числовую, а чрез то инженерную (в широком смысле слова) направленность.

Вторая причина, заставившая, несомненно, торопиться с выпуском второго тома, заключается в том, что исследования отечественных морей не замирали в военные годы, останавливаясь, и то не у гидрометеорологов, а у биологов, ихтиологов, только непосредственно в зоне боевых действий. Л. А. Зенкевичу, учителю или соратнику большинства наших морских исследователей, были непрерывно доступны результаты их работ, и нынче его сводка может считаться полной и современной. Однако через малое время исследования отечественных морей ушли бы вперёд, и рукопись II тома пришлось бы сильно дополнять, если бы она ждала выхода в свет старшей своей сестры — I тома. Между тем, для наиболее успешного и быстрого движения вперёд нам не хватает прежде всего сравнительного обзора, сделанного в узанного по нашим морям.

Могут и должны возразить — ответ на это возражение и будет третьим и последним нашим доводом, что для океанской державы нужно было бы раньше напечатать общую часть книги, дающую основы биологии океанов и морей земного шара. Всё дело в том, что не приходится опасаться быстрого старения I тома. Морские, особенно биологические, исследования за рубежом в годы второй мировой войны почти остановились, если не считать направленных на удовлетворение военных нужд камеральных разработок и некоторых узкоспециальных морских наблюдений и опытов.

Достаточно просмотреть только II том, чтобы убедиться в огромной эрудиции Л. А. Зенкевича, используемой им для глубокого сравнительно-географического и количествен-

ного анализа гидробиологических явлений, воспринимаемых сквозь призму пищевых рядов и их конечного для человеческого общества звена — рыбной промышленности. Четверть века плаваний, камеральной и педагогической деятельности автора прошли, воистину, недаром.

Явления рассматриваются автором во всей их сложности, во взаимообусловленности, но не отвлечённо и «объективно», а с ясно поставленной целью — предвидеть, преодолеть или преобразовать.

Преобразование природы — это высшая степень «точных наук». На первый взгляд выполненный под руководством и по инициативе автора опыт улучшения и пополнения кормовой базы Каспия завозом тула азовских многощетинковых червей нерейд может показаться не столь уж важным. Этот смелый и крупномасштабный (было пересажено 60 тысяч нерейд) опыт был тщательно подготовлен с физиологической стороны и полностью удался — нерейды прижились, размножаются в Каспии и составляют ныне заметную долю в биомассе бентоса, а главное — в рационе каспийских осетров. Как известно, каспийские осетры отличаются от азовских замедленным темпом роста и созревания. Как знает, весьма возможно, что с улучшением кормовой базы Каспия это различие сгладится или вовсе исчезнет. Надо отдать должное скромности автора, который говорит об этих замечательных вещах сдержанно и кратко (стр. 428).

В высшей степени пропорционально и последовательно всё изложение. Достойно замечания то, что автор, не работавший на морях Дальнего Востока, столь богатых фаунистически и ещё недостаточно изученных (точнее говоря, их изученность не подытоживается, не дискутируется, а потому и результаты лежат втуне), воздержался от их описания. Единственную дань этим водам составляет только рисунок камчатского краба на переплёте. Карты, графики и таблицы многочисленны, большей частью наглядны и удачно подобраны. Однако не кажется удачным отсутствие заголовков у таблиц и «чрезмерная точность» в десятичных знаках, не говоря уже о целых единицах. Поскольку это и справочный труд и учебное пособие, все эти доли целых и единицы (там, где ни методически, ни по смыслу они не оправданы) мешают получить чёткое суждение или запомнить нужную величину. Жаль, что не удалось дать рисунки руководящих или важных в других отношениях животных.

Неизбежны в таком циклопическом по количеству материала и источников труде и другие шероховатости. Так, один и тот же вид называется на одних страницах так, а на других иначе (например *Balanus «porcatus»* — старое видовое название, а затем он же — *Balanus balanus* — правильное современное название вида).

Вне сомнения, что внимательный и компетентный читатель найдёт немало и других подобных недочётов, но не в них дело. Книга Л. А. Зенкевича — яркое и самобытное явление в нашей биологической литературе. Она найдёт самого разнообразного читателя — от исследователя в области биогеографии и биологии моря до слушателя техникума. Живой

язык, чёткое, точное, насыщенное фактами изложение сочетаются здесь с замечательной целеустремлённостью. Книга заслуживает в целом самой высокой оценки и безусловно принесёт многостороннюю, но вполне конкретную пользу общему делу — развитию и укреплению роли нашей Родины на морях.

Н. И. Тарасов.

Б. А. Кузнецов. Млекопитающие Казахстана. Изд. Моск. общ. испыт. прир., М., 1948, 226 стр. Тираж 2500. Цена 13 руб.

Эта полезная книга явилась результатом многолетних полевых исследований Б. А. Кузнецова в Казахстане. Кроме того, им изучены обширные коллекции в Зоологическом институте Академии Наук СССР в Ленинграде, в Зоологическом музее Московского университета, а также в местных музеях. Наконец, использована обширная литература, список которой, приложенный в конце книги, обнимает свыше 600 названий.

Содержание этой книги следующее. Сначала (стр. 4—66) подробно (пожалуй, слишком подробно) излагается история исследований млекопитающих Казахстана. Вторая глава занята каталогом млекопитающих Казахстана. Здесь перечислено 143 вида и 243 подвида, свойственных этой стране. Для каждого вида даны подробные местонахождения со ссылками на литературу. Сведений по биологии не сообщается, но указываются основные биотопы.

Отметим некоторые данные о крупных млекопитающих. Тигр (*Felis tigris virgata*) довольно обыкновенен в дельте Аму-дарьи. Когда в 1903 г. автор этой рецензии посетил дельту р. Или, здесь было множество тигров, которые питались преимущественно кабанями, но в настоящее время тигры в дельте Или истреблены. Приводимые Б. А. Кузнецовым литературные указания на то, что «ещё в конце прошлого столетия» тигры обитали в устье Сыр-дарьи, неправильны. Во время моих исследований на Аральском море в 1899—1902 гг. я ничего не слыхал о тиграх в дельте Сыр-дарьи. Но в середине прошлого века А. И. Бутаков добыл тигра в самом устье этой реки, о чём и сообщил Гумбольдту (а также в печати). Марал (*Cervus elaphus sibiricus*) изредка встречается в Тянь-шане, Сауре, Алтае, в Кокчетавских горах. Очень редко по средней Сыр-дарье, в Кызылкумах (а также по Аму-дарье) попадает тугайный олень (*Cervus elaphus bactrianus*). Сайга (*Saiga tatarica*) раньше была широко распространена в Казахстане. По словам Эверсмана (1844), она водилась большими стадами к востоку от Каспийского моря, на Устурте, в песках около Аральского моря и близ Сыр-дарьи. Ниже Уральска сайги с востока «ежегодно в неизменном количестве» переплывали через р. Урал и распространялись между Волгой и Уралом. Небольшое количество сайги и поные держится в песках между нижней Волгой и р. Уралом. Большие косяки сайги появились в последнее десятилетие в урало-эмбенских степях. Много сайги на о. Барса-кельмес на Аральском море, но на о. Возрождения, где её было много в конце XIX в., она ныне истреблена. Джейран (*Gazella subgutturosa*) встречается в Казахстане от Мангышлака и

Устурта до Зайсанской котловины. Казахское название этой газели не «кара-кийрюк» (стр. 147), а кара-куйрюк (= чёрный хвост). Кулан (*Equus hemionus*) был прежде широко распространён в Казахстане в тех же местах, что и джейран; ныне указывается для низовьев р. Или и для пустыни Бетпак-дала, но вряд ли сохранился и здесь.

В третьей главе сообщается об удачных опытах акклиматизации в Казахстане ондатры в дельте Или, белки-телеутки в кочетавских борах (где, как я мог убедиться, она прекрасно прижилась) и в других горных борах, о заселении о. Барса-кельмес жёлтым сусликом. Автор указывает на желательность восстановления запасов сурка-байбака и марала. Для последнего условия в заповеднике Боровое (Кокчетавские горы) вполне благоприятны.

В четвёртой главе излагается история фауны млекопитающих Казахстана. Автор останавливается на истории развития растительности и фауны млекопитающих Казахстана в третичное и четвертичное время. Пустынные пространства центрального и южного Казахстана он склонен рассматривать как один из древних очагов формирования пустынной фауны, которая начала своё развитие ещё в конце третичного времени. Отсюда, из центрального и южного Казахстана, по взглядам автора, пустынная фауна распространилась в западный Казахстан и в пустыни Средней Азии. К этому выводу автора приводят «разнообразие и богатство местной маммалиофауны, наличие в её составе наиболее полно представленного комплекса пустынных видов для северной гаммады, присутствие эндемичных видов (боялычная соя — *Selevenia betpakdakensis*, тушканчик Житкова *Pugerethmus zhitkovi*) и многих эндемичных подвидов» (стр. 170).

По взглядам автора (стр. 169), в области Казахского «нагорья» в послеледниковое время происходило изменение климата в сторону большей засушливости, площадь лесов сократилась, исчезли ель, лиственница, дуб, стали господствовать сосна и берёза. «Эти изменения климата и растительности Казахского нагорья повлекли, повидимому, постепенное отмирание населявшей местные лесные массивы горно-таежной фауны. Этот процесс продолжается и по настоящее время. Уже в историческое время здесь исчезли маралы, рыси, росомахи, медведи».

С таким изображением климатических изменений мы не можем согласиться. Как известно, данные физической, ботанической и зоологической географии согласно свидетельствуют о том, что за историческую эпоху происходит изменение климата в сторону увлажнения. Исчезновение марала и других крупных животных обязано вовсе не изменениям климата в сторону меньшей влажности, а воздействию человека. Если бы не это обстоятельство, все названные животные распространились бы по соответственным местобитаниям Казахстана. Не напрасно автор рекомендует реакклиматизацию марала в этой стране.

Пятая и последняя глава (стр. 172—205) излагает зоогеографию Казахстана и частью Средней Азии. Для этих территорий автор принимает следующие подобласти Палеарктики: 1) северных лесов, 2) лесостепья, 3) степей и пустынь.

Вне рассматриваемой территории находится подобласть лесов восточной Азии. Как видим, автор пользуется зональным принципом, столь плодотворно введённым в науку нашими известными зоогеографами Н. Северцовым (1877) и Мензбиром (1882). Каждая подобласть разделена Б. А. Кузнецовым на провинции, а последние — на участки. Это деление, произведённое авторитетным специалистом, представляет большую ценность. Оно сопровождается двумя весьма ценными картами: 1) зоогеографического районирования Казахстана и Средней Азии и 2) зоогеографического районирования всего СССР. Мы возразили бы против слишком широкого понимания зоны лесостепья: лесостепь в Казахстане протянуто так далеко на юг, что оно захватывает и территории, обычно относимые к полупустыне; таковы: верхнее и среднее течение р. Сары-су, бассейн Тургая.

К числу недостатков этой, в общем весьма ценной, работы относится громадное количество опечаток, из которых только 16 исправлены. Например, лисица по-казахски, не «тюльне», а «тюльке», ископаемое растение *Liquidambar* называется по-русски «ликзидамбор» (стр. 160, 162), одно и то же растение на одной странице имеет имя «зелковию» (стр. 162), а на другой (стр. 163) «дзельква» и т. д. Некоторые написания географических имён не могут не вызывать недоумения. Как можно писать по-русски: «в Кара-Кумах»? Если пользоваться русским обозначением этой пустыни «Каракумы», то надо писать «в Каракумах». Если применять казахское наименование «Каракум», следует писать «в Каракуме». Но писать «в Кара-Кумах» это всё равно, что вместо «в Саратове» изобразить «в Сара-Тове» (название Саратов происходит от тюркских слов: сара и тау = жёлтые горы). В написании географических имён господствует разноречие; на одной и той же странице (147-й) мы встречаем: Тянь-шань, Кунгей-Ала-Тау, Куль-су, Сары-Булак. Мы рекомендовали бы пользоваться транскрипцией Известий Географического общества, где в составных географических названиях второе слово пишется, как правило, со строчной буквы.

Указанными замечаниями мы, понятно, не имели в виду умалить большие достоинства рассматриваемого труда, который представляет собой большой вклад в зоогеографию Казахстана.

Акад. Л. С. Берг.

**Б. А. Рубин и Е. В. Арциховская.** Биохимическая характеристика устойчивости растений к микроорганизмам. Изд. Акад. Наук СССР, 1948. 88 стр. Тираж 2500 экз. Цена 5 руб.

В рецензируемой книге авторы освещают один из важнейших вопросов — иммунитет, или сопротивляемость, высших растений к фитопатогенным микроорганизмам.

Этот вопрос, несмотря на многочисленные исследования, остаётся неизученным. Невосприимчивость растений к тем или иным заболеваниям объясняется разными авторами по-разному. Большинство их склонно приписывать невосприимчивость особым веществам, которые образуются растением: одни — энзимам, дру-

гие — гормонам или ростовым веществам, антибактериальным веществам и др.; третьи объясняют невосприимчивость изменением кислотности сока, накоплением неспецифических веществ или образованием защитных тканей, гистогенезом у поражённых растений и т. д.

Следует отметить, что исследователи фитопатогенных процессов у растений чаще всего освещают наблюдаемые явления оторванно от внешней среды и вне учёта изменчивости как самого растения, так и микроба — возбудителя инфекции; авторами недооценивается способность микробов быстро адаптироваться к новым изменившимся условиям.

\* Рубин и Арциховская подходят к разбираемым явлениям иначе. Они рассматривают устойчивость растений к заболеваниям, как выражение общих свойств и особенностей клетки. На проникновение в клетку растений возбудителя заболевания, как они пишут, реагирует не одно какое-либо вещество — сахара, органические кислоты, биос или фермент, а вся клетка в целом, со всеми сложными и разнообразными проявлениями жизнедеятельности.

Авторы приводят большую литературный материал и свои наблюдения, где показано разнообразие реакций клетки на внедрение паразита. Совершенно справедливо отмечается значимость этих реакций в борьбе растения с паразитом. Клетки реагируют усилением или ослаблением тех или других процессов, образованием особых веществ, которых не было до заболевания, исчезновением и превращением имеющихся соединений, а также цитопластическими процессами и т. п.

Устойчивость растений авторы связывают в некоторых случаях с условиями роста и ставят в зависимость от среды.

К сожалению, авторы не выдерживают до конца точки зрения единства или целостности реакции организма на возбудителя заболевания. В последней главе книги, при обозрении собственного и литературного экспериментального материала, они склонны свести невосприимчивость растений к определённым ферментативным процессам в клетке.

Отмечая наличие определённой связи между ферментной системой растений и степенью устойчивости их и исходя из идей акад. Баха, авторы придают первостепенное значение окислительной системе. Роль окислительных процессов определяет деятельность гидролитических ферментов растений — хозяина и паразита. Особенно большое значение придаётся ими окислительным процессам, связанным с дыхательным газообменом растительной клетки.

По мнению авторов, растение защищается от паразита усилением или ослаблением ферментной деятельности, главным образом в сфере окислительных процессов. Остальные функции и способы защиты, по их мнению, малозначимы или вообще не имеют значения.

Отмечая особо важное значение окислительных процессов в жизни клетки, тем не менее едва ли можно всё разнообразие жизнедеятельности свести к данному процессу. Во всяком случае это было бы слишком общей формулировкой. Ослабление устойчивости организма к инфекции связано, как правильно отмечают авторы, с общим состоянием его, с нарушением всей системы живого вещества. В разных случаях и у разных растений меха-

низм невосприимчивости различен и тесно связан с условиями существования.

Бактерицидность сока, например, резко снижается, если растение произрастает не в поле, а в оранжерее; если же срезать его с корня и поставить в воду, то через короткий промежуток времени бактерицидное вещество сока совсем исчезает (собственные наблюдения на горохе и кукурузе).

Следует отметить, что Рубин и Арциховская проводили свои основные наблюдения на овощных растениях, уже созревших, убранных с поля и находящихся в помещении, т. е. при хранении их. Естественно, что в этих условиях все процессы протекают в растениях односторонне — преобладают окислительные процессы, сгорают запасные питательные вещества, т. е. они протекают далеко не так, как во время вегетации растений.

Авторы были бы более близки к истине, если бы свои обобщения и выводы отнесли только к растениям, находящимся при хранении, после уборки их с поля. Доводы авторов в этом отношении достаточно убедительны и показывают возможность использования их на практике.

Само собой разумеется, что многие положения авторов и приведённые ими конкретные наблюдения представляют большой интерес для фитопатологии вообще.

В итоге мы отмечаем, что книга Рубина и Арциховской безусловно имеет определённый интерес и ценность в деле понимания многих вопросов, связанных с устойчивостью растений.

*Н. А. Красильников.*

**М. М. Голлербах. Жизнь водоёмов.** Библиотечка естествознания. Ленинградское газетно-журнальное и книжное издательство. 1947. 91 стр. Цена 1 рубль.

Территория СССР богата многочисленными и разнообразными водоёмами, имеющими большое народнохозяйственное значение. Водные организмы представляют, вместе с тем, значительный биологический интерес. Неудивительно поэтому, что в нашей научно-популярной литературе жизни водоёмов посвящён ряд книг. Однако большинство из них касается лишь отдельных сторон жизни водоёма как целого или имеет в виду определённый тип водоёмов. К тому же они, за немногим исключением, рассчитаны на подготовленного читателя.

Рецензируемая книга М. М. Голлербаха заполняет имеющийся в этом отношении пробел в нашей популярной литературе. В общедоступной форме, просто и доходливо, хорошим литературным языком автор кратко рассказывает об особенностях жизни в воде, о строении водных растений и животных и их практическом значении для человека, об основных путях управления жизнью водоёмов, о их старении и смерти. В изложении особенно подчеркиваются общебиологические моменты, а также практическая сторона дела, вследствие чего водоёмы выступают перед читателем как определенное динамическое явление природы, поддающееся планомерному воздействию человека. Книга будет прочтена с интересом и пользой и даст читателю, не искущённому в вопросах биологии, достаточно чёткое представление о своеобразии жизни в водной

среде. Она вызывает лишь небольшие частные критические замечания, из которых отметим следующие.

1) Умело сочетав на протяжении всей книги научность изложения с его общедоступностью, автор в отдельных местах всё же не избежал некоторых ненужных упрощений. Так, на стр. 44 дыхание характеризуется поглощением кислорода, что, как известно, имеет место далеко не всегда (анаэробное дыхание). Процесс фотосинтеза правильнее трактовать, как создание пищи, а не сводить к нему сущность питания зелёных растений (стр. 49, 51, 53). Оплодотворение не во всех случаях сопутствует половому размножению, как это следует из текста (стр. 66). Оно отсутствует при партеногенезе, представляющем собой упрощённое половое размножение. К тому же в животном мире половое размножение не всегда сопровождается разделением полов. Следовало бы отметить наличие гермафродитизма не только среди растений, но и среди животных.

2) В очень небольшом количестве встречаются отдельные неудачные обороты. Едва ли удобно говорить о «привычке» бокоплава лежать на боку (стр. 19). Выражение «нечто вроде „заботы“ о потомстве» (стр. 70), приме-

нительно к растениям, может быть (несмотря на кавычки) неверно истолковано читателем.

3) Заключительный абзац (стр. 91), где даётся общая характеристика жизни, мало связан с предыдущим текстом, не вытекает из него и не будет понятен читателю.

4) На стр. 10, 11 к водяным растениям, погружённым в воду, отнесен ежеголовник. Между тем, это — обычный обитатель прибрежной зоны.

5) Как ни кратка книга, всё же некоторые вопросы хотелось бы видеть освещёнными более подробно. Так, очень мало места уделено характеристике жизни моря. Ничего не сказано о биологическом анализе воды.

6) Есть отдельные упущения в подписях под рисунками. На рис. 3 (стр. 9) в естественную величину изображена только яска, а не кувшинка и кубышка. Планктонные водоросли на рис. 13 (стр. 27) даны под различными увеличениями, а не все под очень сильным, как значится в объяснительном тексте.

Книга М. М. Голлербаха заслуживает рекомендации для широких кругов читателей. Было бы весьма желательным её переиздание в несколько расширенном виде.

Проф. В. И. Полянский.



Технический редактор А. В. Смирнова

Подписано к печати 24/IV 1949 г. М-09422. Печ. л. 5 1/2. Уч.-изд. л. 9 1/2. Тираж 20500. Зак. № 1384.

1-я тип. Издательства Акад. Наук СССР Левинград, В. О., 9 линия, 12.

## ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

38-й год издания

## „ПРИРОДА“

38-й год издания

Председатель редакционной коллегии акад. С. И. Вавилов  
Редактор заслуж. деят. науки РСФСР проф. В. П. Савич

Члены редакционной коллегии:

Акад. А. И. Абрикосов (отд. медицины), акад. А. Е. Арбузов, акад. В. Г. Хлопим и член-корр. С. Н. Данилов (отд. химии), акад. С. Н. Бернштейн (отд. математики), акад. Л. С. Берг (отд. географии и зоологии), акад. С. И. Вавилов (отд. физики и астрономии), проф. Д. П. Григорьев (отд. минералогии), акад. А. М. Деборин (отд. истории и философии естествознания), заслуж. деят. науки РСФСР проф. Н. Н. Калитин (отд. геофизики), акад. В. А. Обручев и проф. С. В. Обручев (отд. геологии), акад. Л. А. Орбели (отд. физиологии), акад. Е. Н. Павловский (отд. зоологии и паразитологии), акад. В. Н. Сукачев и заслуж. деят. науки РСФСР проф. В. П. Савич (отд. ботаники), акад. А. М. Терпищев и член-корр. М. А. Шателен (отд. техники), проф. М. С. Эйзенсон (отд. астрономии)

**ЖУРНАЛ ПОПУЛЯРИЗИРУЕТ** достижения в области естествознания в СССР и за границей, наиболее общие вопросы техники и медицины и освещает их связь с социалистическим строительством. Информирова читателя о новых данных в области конкретного знания, журнал вместе с тем освещает общие проблемы естественных наук

**В ЖУРНАЛЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ** все основные отделы естественных наук, организованы также отделы: естественные науки и строительство СССР, природные ресурсы СССР, история и философия естествознания, новости науки, научные съезды и конференции, жизнь институтов и лабораторий, юбилеи и даты, потери науки, критика и библиография

**ЖУРНАЛ РАССЧИТАН** на научных работников и аспирантов — естественников высших и средних школ, на преподавателей естествознания и общественников, на преподавателей естествознания. Журнал стремится удовлетворить запросы всех, кто интересуется современным состоянием естественных наук, в частности широкие круги работников прикладного знания, сотрудников отраслевых институтов: физиков, химиков, растениеводов, животноводов, инженерно-технических и медицинских работников и т. д.

„ПРИРОДА“ дает читателю информацию о жизни советских и иностранных научно-исследовательских учреждений. На своих страницах „Природа“ реферировает естественно-научную литературу

Редакция: Ленинград 22, ул. проф. Попова, 2

**РЕДАКЦИЯ ПОДПИСКУ НЕ ПРИНИМАЕТ**  
**ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:** на год за 12 №№ . . . . . 72 руб.  
на 1/2 года за 6 №№ . . . . . 36 руб.

Рассылку №№ и приём подписки производят: Контора по распространению изданий Академии Наук СССР „Академкинга“ — Москва, Пушкинская, 23; книжный магазин Академкинги — Москва, ул. Горького, 6; отделения Конторы Академкинги — Ленинград, Литойный, 53-а; Киев, Б. Владимирская, 53; Свердловск, улица Малышева, 58; Ташкент, улица Карла Маркса, 29, и отделения Союзпечати