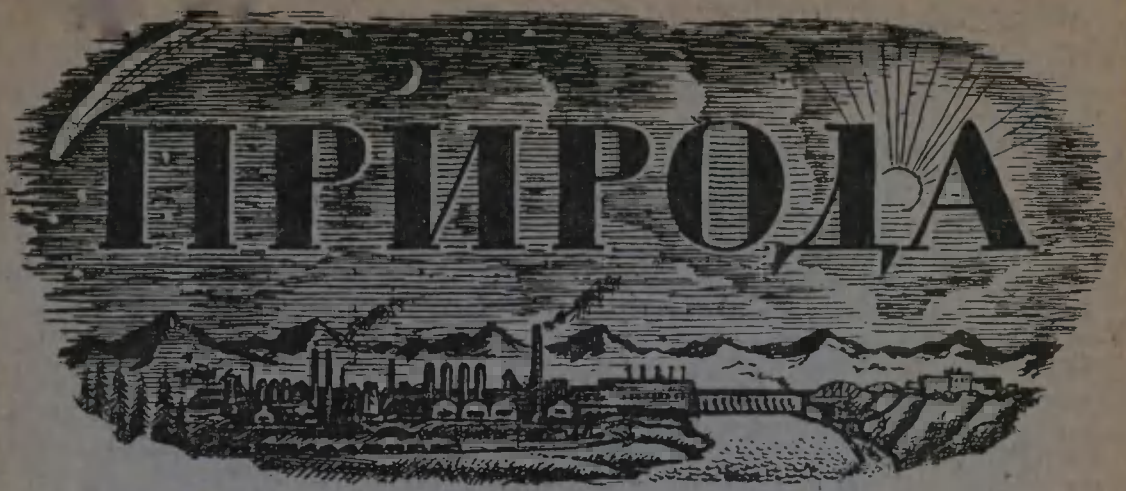




ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
ИЗДАВАЕМЫЙ
АКАДЕМИЕЙ НАУК
СССР

№ 9

с е н т я б р ь

1936

ИЗД-ВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Необходимость реорганизации „Природы“ в конце 1932 г. была вызвана рядом обстоятельств: журнал не отражал общего поворота советской науки и, в частности, поворота Академии Наук СССР к социалистическому строительству, идеологические позиции журнала не были достаточно четкими и твердыми, профиль журнала был неясен, отделов в редакции не было, материал поступал стихийно и т. д. В основу реорганизации журнала были приняты следующие положения: а) „Природа“ популяризирует современные достижения теоретического естествознания в СССР и за границей и освещает наиболее принципиальные проблемы техники и медицины; журнал разъясняет наиболее актуальные проблемы теоретического естествознания, их научное значение и связь с социалистическим строительством; б) опираясь на авторов, стремящихся к овладению методом диалектического материализма, сплавивая вокруг себя естественников-материалистов и атеистов, наиболее передовых высококвалифицированных естественников-специалистов, „Природа“ борется со всеми разновидностями идеализма, с реакционными теориями в науке, с враждебными марксизму-ленинизму направлениями в теоретическом естествознании; в) журнал рассчитан на научных работников и аспирантов следующих категорий: естественников, общественников и преподавателей естествознания высших и средних школ; не снижая теоретического уровня журнала по сравнению с прошлым периодом, необходимо статьи излагать в такой форме, чтобы они были понятны естественникам-неспециалистам в трактуемой области; г) наряду с печатанием эмпирического материала считать необходимым давать синтетические статьи, трактующие большие принципиальные, методологические проблемы; д) реферировать на страницах „Природы“ возможно полно основную иностранную естественно-научную литературу.

Три года выхода реорганизованной „Природы“ были годами дальнейшей реконструкции Академии Наук СССР и углубления ее поворота к нуждам социалистического строительства, годами роста научно-исследовательских кадров СССР, углубления их культурных и научных интересов, подъема их материального благосостояния. В связи с этим выдвигается настоятельная потребность дальнейшей перестройки „Природы“ в соответствии с новыми условиями. Эта перестройка в основном движется по руслу, намеченному три года назад. В текущем году будет усилен раздел неорганических наук, развертывается отдел географии, расширяется отдел истории и философии естествознания. Редакция ставит себе целью давать читателю быструю, обширную и разностороннюю информацию о новостях науки, о жизни отечественных и иностранных научно-исследовательских учреждений. В помощь научному работнику редакция намеревается давать в каждом номере журнала критические разборы новых естественно-научных сочинений, рефераты иностранных публикаций, пространные обзоры всех наиболее значительных естественно-научных журналов советских и зарубежных, широкую библиографию естественно-научных изданий на русском и иностранных языках. Соответственно реконструируется техника издания „Природы“. Общий объем журнала доводится до 10 печатных листов, что дает возможность значительно расширить отделы, богаче представлен иллюстративный материал, лучше подобраны шрифты.

Журнал рассчитан на научных работников и аспирантов: естественников и общественников, на преподавателей естествознания высших и средних школ. 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, медицинских работников и т. д.

Редакция обращает внимание авторов и сотрудников на необходимость стремиться к более доступному и упрощенному изложению материала. Редакция убедительнейшим образом просит иметь в виду популяризационный характер журнала. В соответствии с этим необходимо, чтоб и размер, как правило, не превышал установленных норм: для статей общего порядка — 30 000 печатных знаков (включая литературу — возможно общего значения — и иллюстративный материал), для статей по истории науки — 20 000 печатных знаков, по отделу критики и библиографии — 10 000 печатных знаков, реферативных и информационных сообщений — 5 000 печатных знаков.

Последовательное проведение в жизнь намеченных выше мероприятий возможно при единомыслии всех сотрудников журнала, при сохранении систематической и неослабной связи с массами работников советской науки, нужды которых призвана удовлетворять „Природа“.



ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№ 9

ГОД ИЗДАНИЯ ДВАДЦАТЬ ПЯТЫЙ

1936

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Голос ученых Ленинграда по поводу фашистской интервенции в Испании

Приветствие товарищу Сталину.
Обращение ленинградских ученых.

Ф. Ф. Волькенштейн. Проводники и диэлектрики с точки зрения квантовой теории

С. М. Селиванов. Об изменениях земной рефракции над водным бассейном

В. А. Комаров. Искусственное получение радиоактивных элементов

Проф. Д. Н. Соболев. О возможности нахождения нефти на Украине

И. П. Фортиков. Биосфера

Проф. Н. А. Рынин. Реактивное движение в природе

И. И. Теренозжкин. О влиянии пожаров на растительность полупустыни

С. Я. Залкинд. Некоторые вопросы гистофизиологии выделения

Прив.-доц. Н. И. Блинов. Переливание консервированной крови

Проф. В. Л. Якимов. Неясные вопросы при лейшманиозах

Природа № 9

CONTENTS

Page

The Voice of the Scientists of Leningrad on the Facist Intervention in Spain

Greeting to Comrade Stalin . . .
The Address of the Scientists of

Leningrad

F. F. Volkenstein. Conductors and Dielectrics from the Standpoint of the Quantum Theory

S. M. Selivanov. On the Changes in Terrestrial Refraction over Water .

V. A. Komarov. Artificial Production of Radioactive Elements . .

Prof. D. N. Sobolev. On the Possibility of the Occurrence of Petroleum in the Ukraina

I. P. Fortikov. The Biosphere .

Prof. N. A. Rynin. Reactive Movement in Nature

I. I. Terenozhkin. The Effect of Fires on the Vegetation of Semi-deserts

S. J. Zalkind. Some Problems of the Histophysiology of Excretions .

Priv. Doc. N. I. Blinov. The Transfusion of Conserved Blood

Prof. V. L. Yakimov. Undecided Problems of Leishmaniasis

1

Природные ресурсы СССР	Стр.	Natural Resources of the USSR	Page
И. Д. Брудин. Природные богатства Приазовья Н. Д. Троицкий. О пицундской сосне в Южном Крыму	78 83	I. D. Brudin. Natural Resources of the Pri-Asov Region N. D. Troitski. The Picund Pine in the South Crimea	78 83
Новости науки		Science News	
Астрономия. Солнечные пятна во втором квартале 1936 г.	88	Astronomy. Sunspots in the Second Quarter of 1936	88
Физика. Видимость в крайней красной части спектра	88	Physics. Visibility in the Extreme Red of the Spectrum	88
Геология. Летовальные ямы в нижнем течении реки Тайкыра	90	Geology. Summer Fish-holes in the Lower Course of the Taikyr River	90
Геофизика. Асимметрия земного магнитного поля	93	Geophysics. The Asymmetry of the Earth's Magnetic Field	93
Биология		Biology	
Ботаника. О водопроницаемости спелой древесины и заболони у ели и пихты .	93	Botany. On the Ascent of Water in Mature Heart-Wood and Sap-Wood of the Spruce and Fir	93
Зоология. К сельскохозяйственному значению грача	97	Zoology. On the Agricultural Importance of the Rook	97
Микробиология. Контроль бактериальных препаратов на новом этапе . .	99	Microbiology. A New Stage in the Control of Bacteriological Preparations .	99
История и философия естествознания		History and Philosophy of Natural Science	
Проф. С. Н. Данилов. Памяти зодчего теории строения и великого мастера химического эксперимента. (50-летие со дня смерти А. М. Бутлерова.)	103	Prof. S. N. Danilov. To the Memory of the Founder of the Theory of Structure and of a Great Master in Chemical Experiment (The Semi-centennial of the Death of A. M. Butlerov.)	103
И. И. Шафрановский. Ж. Б. Ромэ-Делиль. (К 200-летию со дня рождения.)	116	I. I. Shafranovski. J. B. L. de Romé de l'Isle. (Bi-centenary of his Birth.) . . .	116
Жизнь институтов и лабораторий		The Life of Institutes and Laboratories	
Н. В. Шипчинский. Центральный Всесоюзный Ботанический сад Академии Наук СССР в Москве	120	N. V. Shipchinski. The All-Union Central Botanical Gardens of the Academy of Sciences in Moscow	120
М. И. Маркун. Камская биологическая станция	125	M. J. Markun. The Kama Biological Station	125
Потери науки		Obituaries	
М. С. Эйгенсон. С. К. Костинский (1867—1936)	128	M. S. Eigenson. S. K. Kostinski (1867—1936)	128
Проф. А. Н. Крештофович. В. К. Тин (1887—1936)	132	Prof. A. N. Krishtofovich. V. K. Ting (1887—1936)	132
Varia		Varia	
Критика и библиография		Critique and Bibliography	

ГОЛОС УЧЕНЫХ ЛЕНИНГРАДА ПО ПОВОДУ ФАШИСТСКОЙ ИНТЕРВЕНЦИИ В ИСПАНИИ¹

Приветствие товарищу Сталину

Дорогой Иосиф Виссарионович!

Мы, научные работники гор. Ленина, собравшиеся на митинг солидарности с испанским народом, ведущим героическую борьбу против фашистских мятежников, шлем Вам — вождю народов, учителю трудящихся и лучшему другу науки горячий и искренний привет.

В эти дни, когда испанская демократическая республика вынуждена с оружием в руках защищать культуру и свободу от натиска фашистских мятежников, мы безгранично счастливы, что под Вашим руководством наша великая родина приближается к вершинам человеческой культуры — культуре социализма.

Мы горды за нашу прекрасную родину, создавшую безграничный простор для роста советской науки, высоко поднявшую ее достоинство и авторитет.

В Вашем лице, Иосиф Виссарионович, мы заверяем коммунистическую партию — ум, честь и совесть нашей эпохи и наш героический советский народ, что ученые города Ленина с еще большей энергией будут работать над развитием нашей науки и укреплении ее связи с всеобъемлющей практикой социалистического строительства.

Пусть знают все враги мира и свободы, покушающиеся на нашу великую советскую страну — этот гранитный оплот мира и культуры, что всякая их попытка нарушить наш мирный труд будет раздавлена всем железным стосемидесяти-миллионным коллективом советского народа.

Мы заверяем Вас, учитель и друг народов, что научные работники будут сражаться за нашу счастливую социалистическую родину в первых рядах ее бойцов.

Да здравствует наш вождь, боевое знамя трудящихся всего мира **ВЕЛИКИЙ СТАЛИН!**

¹ Принято на общегородском митинге ученых Ленинграда 11 октября 1936 г.

Обращение ленинградских ученых

Мы, научные работники Ленинграда, собравшись на митинг, посвященный событиям в Испании, выражаем свое глубокое чувство братской солидарности с мужественным испанским народом, самоотверженно отстаивающим с оружием в руках свою независимость и свободу, свою молодую демократическую республику против объединенных сил злейших врагов народа и культуры — фашистов Испании, Италии, Германии и Португалии.

В эти дни все наши мысли и чувства, наши симпатии с народом возрождающейся Испании, чья героическая борьба особенно близка и понятна трудящимся Советского Союза, вынесшим на своих плечах все тяготы и лишения гражданской войны и белогвардейского террора.

Фашистские палачи — преемники мрачных традиций инквизиции творят неслыханную по своей жестокости кровавую расправу над защитниками дела мира, демократии и свободы, превращают бессмертные памятники испанской культуры в груды развалин. Они расстреливают лучших сынов испанского народа, не щадя ни женщин, ни стариков, ни детей, обрекая население на голод и нищету.

Весь мир, все цивилизованное человечество возмущено кровавой фашистской авантюрой. События в Испании еще раз подтверждают, что фашизм — злейший враг народа, что фашизм главный зачинщик войны, что варварский фашизм — враг цивилизации и прогресса. Германские и итальянские фашисты, поддерживающие испанских реакционеров, стремятся создать новый очаг войны. Вот почему борьба испанского народа за свободную демократическую республику является в то же время борьбой за мир.

Все честные мыслящие люди, все искренние сторонники мира, защитники культуры и цивилизации не могут стоять в стороне от разворачивающейся борьбы соединенных сил фашизма против свободы и независимости испанского народа.

Мы, советские ученые, которым выпало счастье жить и работать в стране социализма, создавшей небывалые условия для расцвета культуры и науки, заявляем о своей готовности оказывать помощь испанскому народу до полной победы над фашистскими мятежниками.

В то время как фашистские варвары изгоняют из университетов крупнейших ученых, лишая их родины, Советская власть создает величайшие возможности для работы ученых, воспитывая всю молодежь в глубоком уважении к науке.

Мы горячо приветствуем призыв московских ученых ко всей международной интеллигенции организовать моральную и материальную помощь испанскому народу и присоединяем свой голос протеста против вмешательства Германии, Италии, Португалии в борьбу законного правительства Испании против фашистских мятежников.

Все, кому дорог научный прогресс и счастливое будущее трудящегося человечества, помогут нашим испанским братьям в борьбе против фашистских мятежников.

Мы призываем научных работников Ленинграда организовать сбор средств для укрепления фонда материальной помощи трудящимся Испании.

Пламенный привет испанским трудящимся и революционной интеллигенции, сражающимся за великое дело мира и демократии!

Дорогие товарищи далекой Испании, симпатии всего трудового человечества с Вами!

Да здравствует свободная демократическая Испания!

Да здравствует героический испанский народ!

ПРОВОДНИКИ И ДИЭЛЕКТРИКИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ

Ф. Ф. ВОЛЬКЕНШТЕЙН

Введение

Громадное значение для электротехники имеет одна чрезвычайно важная особенность тел. Эта особенность состоит в том, что все тела, встречающиеся в природе, можно грубо разделить на две группы: тела проводящие и не проводящие электрический ток. Электротехника построена на комбинации этих двух типов тел. Представим себе на минуту, что все тела в природе были бы проводниками. Тогда мы не могли бы задержать растекания электрических зарядов: электрический ток уходил бы от нас, как вода сквозь пальцы. Наоборот, представим себе, что все тела были бы идеальными изоляторами. Мы не могли бы нарушить неподвижность электрических зарядов, так же как мы не можем заставить течь замерзшую воду. Если бы в природе существовали только проводники или только диэлектрики — электротехника была бы невозможна.

Почему же однако, ток свободно течет через одни тела, но не может проходить сквозь другие? Каковы те внутренние причины, которые заставляют эти две группы тел вести себя в отношении электрического тока столь различным образом? Этот вопрос получил новое решение в свете современной квантовой теории. Квантовая механика, проникновение которой во все области микроскопической физики всегда оказывалось чрезвычайно плодотворным, позволила подойти к более глубокому пониманию различия между проводником и диэлектриком.¹

Заметим сразу же, что идеальных диэлектриков в природе не существует. В действительности все тела обладают некоторой электропроводностью. Разли-

чие между проводником и диэлектриком — в величине проводимости. Проводимость диэлектриков ничтожно мала по сравнению с проводимостью проводников (в 10^{20} раз меньше). Однако диэлектрик отличается от проводника не только величиной проводимости. Различие проявляется также в том, что на одни и те же физические факторы они реагируют совершенно различным образом.

Наиболее характерные факторы — электрическое поле и температура: 1) при возрастании поля электропроводность проводников остается постоянной (закон Ома); электропроводность диэлектриков быстро возрастает, 2) при возрастании температуры электропроводность проводников падает; электропроводность диэлектриков быстро растет.

Весьма важная особенность диэлектриков заключается также в том, что электрическое поле в диэлектрике не может повышаться безнаказанно. Для каждого диэлектрика существует некоторая критическая напряженность поля, зависящая до некоторой степени от условий, выше которой диэлектрик перестает быть диэлектриком. Проходя через эту критическую точку, диэлектрик теряет свои изолирующие свойства почти внезапно (пробой). Эта «электрическая катастрофа» сопровождается обычно «механической катастрофой» (разрушение кристаллической решетки). О механизме этого удивительного превращения у нас пока имеются лишь весьма смутные представления.

Таким образом между этими двумя группами тел (проводниками и диэлектриками) существует глубокое качественное различие.

Один из весьма важных результатов квантово-механической теории состоит в том, что этому качественному различию приписывается чисто количественное

¹ Мы ограничимся лишь твердыми телами и притом электронной проводимостью.

происхождение. Таким образом проводник и диэлектрик представляют собой две крайности, между которыми мыслим непрерывный переход (полупроводники).

«Свободные» и «связанные» электроны

Старые (доквантовые) теории пытались объяснить различие между проводником и диэлектриком, исходя из очень простой и наглядной картины.

Рассмотрим атомную кристаллическую решетку, построенную из атомов. Пусть, для простоты, это будет одновалентные атомы. Каждый такой атом можно представлять себе в первом приближении как некий положительно заряженный остов, вокруг которого вращается всего лишь один электрон. При соединении таких атомов в решетку возможны два случая.

1. Валентные электроны отщепляются каждый от своего атома и начинают свободно странствовать по всему кристаллу. Таким образом мы получаем картину «электронного газа», в который погружен неподвижный каркас из положительных ионов. Здесь валентные электроны атомов «коллективизированы»; каждый из них уже навсегда потерял свой дом и успел позабыть, из какого атома решетки он происходит. Перед нами — проводник. Когда появляется внешнее поле, оно заставляет эти «свободные» электроны общим потоком двигаться в одну сторону так же, как ветер уносит листья, упавшие с дерева.

2. Возможен также другой случай: каждый электрон сидит в своем атоме. Положительный остов атома удерживает электрон подле себя. Границы атома служат для электрона преградой, за которую он не может перейти. Перед нами — диэлектрик. Когда появляется внешнее поле, две силы вступают в борьбу: силы поля стремятся оторвать электрон от атома и угнать его к электроду; положительный остов атома стремится удержать электрон при себе. Этот второй фактор до момента пробоя одерживает победу.

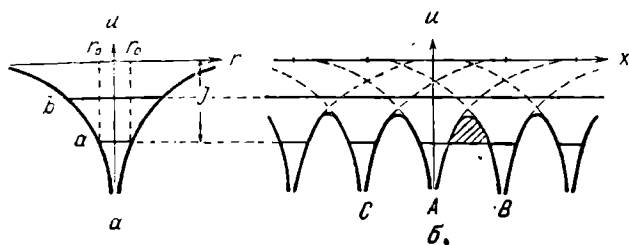
Итак, различие между проводником и диэлектриком, согласно этой примитивной картине, сводится к наличию или отсутствию «свободных» электронов, т. е.

таких, которые могут свободно передвигаться по кристаллу.

При этом все же остается непонятным, почему одна решетка проводит, а другая нет, т. е. почему в одном случае электроны обладают свободой передвижения, а в другом — нет? Сравним, для примера, кристаллы олова и алмаза: их решетки похожи, расстояния между соседними атомами примерно одинаковы, и сами атомы, во многом схожи, поскольку оба элемента помещаются в одном и том же столбце Менделеевской таблицы. Тем не менее, олово — проводник, алмаз — диэлектрик. Появляется естественное сомнение: способность электронов к передвижению — есть ли это на самом деле необходимое и достаточное условие для того, чтобы решетка проводила?

Представим себе отдельный атом. Со стороны атомного остова на валентный электрон действует кулоновская сила притяжения. Потенциальная энергия U электрона, следовательно, отрицательна и обратно пропорциональна расстоянию r между электроном и центром атома. Кривая $U(r)$ нанесена на фиг. 1а. Если электрон в атоме обладает полной энергией, изображенной на рисунке горизонтальной чертой a , то тем самым он оказывается локализованным внутри некоторой области радиуса r_0 , за которую он не может выйти, ибо вне этой области его потенциальная энергия сказывается больше его полной энергии, что видно из рисунка. Поэтому, если мы пожелаем удалить электрон из атома, мы можем это сделать не иначе как добавив электрону энергию, равную по крайней мере отрезку J (см. фиг. 1).

Представим себе теперь цепочку таких атомов, расположенных на одинаковых расстояниях друг от друга. Такая цепочка может служить одномерной моделью кристаллической решетки. Потенциальные кривые отдельных атомов, накладываясь друга на друга, в результате дадут кривую, изображенную на фиг. 1б, на которой выдержан тот же самый масштаб, что и на фиг. 1а. Эта кривая отражает в себе то силовое поле, в котором движется теперь электрон. Мы видим, что его потенциальная энергия есть в этом случае периодическая функция от координаты: глубокие ямы чередуются



Фиг. 1.

с барьерами. Очевидно, эти барьеры тем ниже и тем уже, чем теснее расположены атомы в решетке.

Если первоначально электрон сидел на уровне b атома A , то теперь в решетке этот уровень оказался выше барьеров, разделяющих атомы, и поэтому электрон получил возможность из атома A перейти в соседний атом B или C . Этот электрон приобрел способность беспрепятственно передвигаться по всему кристаллу. Это — «свободный» электрон.

Если же электрон сидел первоначально на уровне a , который оказался расположенным ниже вершин барьеров, то такому электрону, согласно классическим законам, навсегда суждено оставаться внутри своего атома. Действительно, чтобы из атома A перейти в соседний атом B (или C), электрон должен пройти через область, внутри которой его потенциальная энергия больше его полной энергии, т. е. кинетическая энергия отрицательна. (Эта область заштрихована на чертеже.) Так как кинетическая энергия частицы ни при каких условиях не может быть отрицательной (ибо это означало бы, что масса частицы отрицательна), то, следовательно, атомы оказываются разделенными стенками, совершенно непроницаемыми для нашего электрона. Это — «связанный» электрон.

Классическая теория имела дело только с абсолютно свободными или абсолютно связанными электронами. Однако волновая механика вскрыла такие свойства электрона, которые оставались незамеченными в рамках классической механики. Волновая механика позволила электрону переходить из атома в атом не только поверх барьера, но и сквозь барьер. Если в старой теории вероятность такого перехода могла быть равна или единице («свободный» элек-

трон) или нулю («связанный» электрон), то теперь эта вероятность может принимать все промежуточные значения. Она тем больше, чем меньше площадь, заштрихованная на чертеже. Таким образом для электрона делаются доступными те области, вход в которые был категорически запрещен классическими законами.

Способность электрона «просачиваться» сквозь потенциальный барьер остается непонятной до тех пор, пока мы приписываем электрону корпускулярную природу. Эта способность становится, однако, естественной, если трактовать электрон, как особого рода волну, как это делает волновая механика. Прохождение электронной волны сквозь барьер можно сравнить с прохождением световой волны через тонкие слои, сравнимые с длиной световой волны, при условиях, соответствующих, при элементарном рассмотрении, полному внутреннему отражению. Если сложить, напр., две призмы полного внутреннего отражения их катетными гранями так, чтобы между ними оставался очень тонкий воздушный зазор, то оказывается, что свет, падающий на первую призму, не испытывает полного отражения, а частично проходит через вторую призму. Это явление наблюдал еще Ньютон, а объяснение его на основании волновой теории света было дано Френелем.

Трактуя электрон как волну, волновая механика стерла резкую границу между «свободными» и «связанными» электронами. Всякий электрон с большей или меньшей легкостью может передвигаться по кристаллу. Все электроны стали до некоторой степени «свободными» в том смысле, что любой из них обладает той или иной вероятностью покинуть свой атом и перейти в соседний.

Дав электронам некоторую свободу передвижения, волновая механика, однако, наложила другие ограничения на их движение. В этих новых ограничениях, с которыми была незнакома старая механика, и скрывается причина различия между проводниками и диэлектриками.

Энергетические зоны

Способность электронов передвигаться есть условие необходимое, однако недостаточное для того, чтобы решетка проводила. Действительно, если электроны движутся беспорядочно по всем направлениям, то мы при этом не обнаруживаем никакого тока. Накладывая на кристалл внешнее поле, мы до некоторой степени регулируем это беспорядочное движение, скорости перераспределяются между электронами так, что в результате в одну сторону движется большее число электронов, чем в противоположную. Это и значит, что через решетку течет ток. Однако квантовые законы, управляющие движением электронов, таковы, что внешнее поле не всегда приводит к желаемому перераспределению скоростей. Иногда оно оказывается вовсе неспособным сколько-нибудь заметно изменить беспорядочное и равноправное для всех направлений движение, существующее в кристалле. В этом случае решетка не будет проводить, хотя ее электроны, быть может, без особого труда движутся по всему кристаллу.

Способность или неспособность внешнего поля влиять на характер движения электронов непосредственно связаны с квантовыми законами движения. Эти законы, господствующие в решетке, могут быть в конечном счете выведены из квантовых законов каждого отдельного атома.

Как известно, по теории Бора в изолированном атоме электрон вращается вокруг положительного ядра (ограничимся простейшим случаем — водородным атомом), описывая круговую или эллиптическую орбиту. Скорость его движения по этой орбите в каждый момент должна быть такова, чтобы центробежная сила уравновешивалась кулоновой силой притяжения к ядру. В противном случае электрон или упадет на ядро, или улетит из атома. Условия квантования, введенные по гениальной догадке Бора, выбрали из всех возможных орбит лишь некоторые вполне определенные, по которым электрону разрешено было двигаться. Все остальные орбиты были ему запрещены. Электрон

8 мог выбрать себе любую из дозволенных

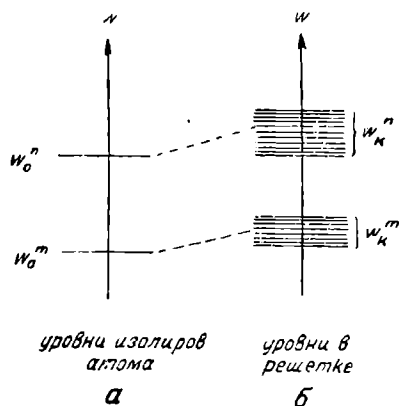
орбит. Чем больше был радиус той орбиты, по которой он двигался, тем больше была полная энергия всего атома (т. е. системы электрон — ядро). Таким образом возможные энергетические состояния атома представляли собой ряд дискретных уровней (термов), каждый из которых соответствовал движению электрона по той или иной из дозволенных орбит. Естественно, что электрон обычно выбирал самую глубокую орбиту, что соответствовало минимальной энергии атома.

В волновой механике представление об орбитах потеряло смысл, отчего модель атома лишилась наглядности. Но основная идея Бора — дискретность энергетических уровней — сохранилась и в новой теории. Однако эта дискретность появляется теперь не как результат мало мотивированного постулата (как это было у Бора), а как естественное следствие основного уравнения волновой механики. В этом — большое достижение новой теории.

При соединении атомов в решетку атомы начинают взаимодействовать друг с другом, ибо каждый из них оказывается помещенным в поле, созданное остальными. В результате этого взаимодействия дискретные термы каждого атома размываются в более или менее широкие полосы, состоящие из множества очень близко расположенных уровней.

На фиг. 2а изображены дозволенные энергетические уровни (два из них) для электрона, движущегося в кулоновом поле атома, а на фиг. 2б — уровни для электрона, движущегося в периодическом поле решетки. Таким образом, энергетический спектр решетки, рассматриваемой как целое, представляет собой энергетический спектр тех атомов, из которых построена решетка, в котором, однако, каждый терм расщеплен на множество уровней, практически сливающихся в сплошную полосу («зона»). Число таких уровней в каждой зоне тем больше, чем больше атомов в решетке. Итак, вместо дискретного атомного спектра мы получаем теперь ряд дозволенных и запрещенных полос.

В нашей одномерной модели кристаллической решетки и при наших упрощенных представлениях об атоме каждый



Фиг. 2.

уровень в энергетическом спектре решетки может быть охарактеризован двумя числами n и k , из которых одно (n) есть номер зоны (т. е. номер соответствующего терма в изолированном атоме), а другое (k) — номер уровня внутри этой зоны. Если W_0^n — энергия n -го терма атома, то зона, порождаемая этим термом, будет представлять собою набор уровней W_k^n , определяемых из формулы:

$$W_k^n = W_0^n + A_n + B_n \cos \frac{2\pi k}{G},$$

где G — число атомов в решетке, а k — целое число, принимающее G значений:

напр., от $k = -G/2$ до $k = +G/2$.

Так как W_k^n есть четная функция от числа k , то каждая зона, как легко видеть, состоит из $G/2$ разных уровней. Так как число G очень велико, то все эти уровни расположены весьма тесно: действительно, нетрудно видеть из формулы, что расстояние между двумя соседями, т. е. разность $W_k^n - W_{k-1}^n$ при любом k всегда очень мала.

Константы A_n и B_n имеют следующий смысл. Константа B_n характеризует ширину зоны, т. е. расстояние между верхним и нижним уровнем. Действительно, полагая в нашей формуле косинус равным $+1$ (для верхнего уровня) и -1 (для нижнего), получаем, что ширина зоны равна $2B_n$. Что касается константы A_n , то она, как легко видеть, характеризует сдвиг середины зоны по отношению к исходному терму W_0^n . Вели-

чина B_n растет вместе с номером n : это значит, что более высокие термы порождают более широкие зоны. Заметим здесь же, что если два соседних терма в атоме достаточно близки друг к другу и соответствующие им зоны достаточно широки, то может случиться, что эти две зоны перекроют друг друга так, что вовсе исчезнет запрещенный участок, их разделяющий.

Каждому энергетическому уровню может быть сопоставлена характерная для этого уровня средняя скорость электрона. Так, электрон, сидящий на k -ом уровне n -й зоны, движется по кристаллу со средней скоростью

$$v_k^n = -\frac{2\pi a}{h} B_n \sin \frac{2\pi k}{G},$$

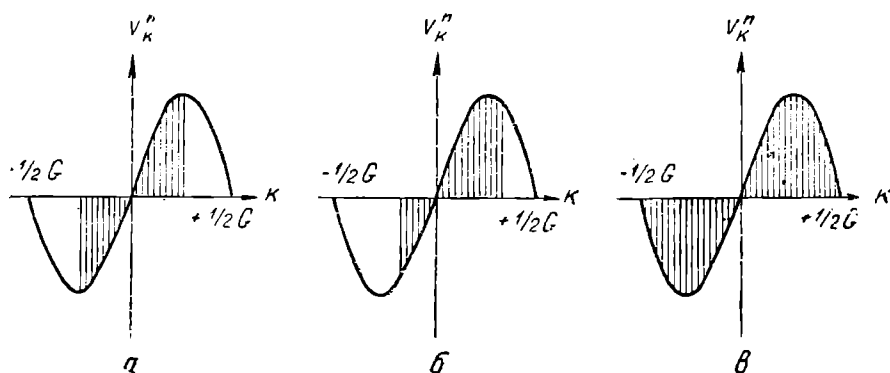
где h — планковская постоянная, а a — расстояние между соседними атомами решетки.

Проводники и диэлектрики

Итак, электрон в решетке не может обладать любой энергией и любой скоростью. Существуют значения энергии и скорости, принципиально недоступные для него. В этом состоит первый ограничительный закон, которому должно подчиняться движение электрона.

Второй ограничительный закон вступает в игру с того момента, когда от одного электрона мы переходим к рассмотрению всей совокупности электронов.

Если каждый атом отдает в общественное пользование по одному электрону (одновалентный атом), то тогда общее число электронов в решетке будет равно числу атомов (G). Возникает вопрос, как разместятся электроны по энергетическим уровням. При абсолютном нуле температуры, когда энергия всей системы минимальна, электроны стремятся усесться на самый нижний уровень самой нижней зоны. Однако такое размещение для них невозможно, им «запрещено». Согласно принципу Паули каждому значению числа k может соответствовать не больше двух электронов. Итак, в нашей одномерной модели энергией W_k^n могут обладать самое большее четыре электрона, из которых два, соответствующие значению $+|k|$, обязаны



Фиг. 3.

двигаться в одну сторону, а два других, соответствующих значению $-|k|$, с той же скоростью принуждены двигаться в противоположную сторону. Это значит, что если нам удалось отыскать в кристалле два электрона, которые движутся в данном направлении с данной скоростью, то можно быть уверенным, что среди всех остальных электронов заведомо нет ни одного, который обладал бы той же скоростью и двигался бы в том же направлении. Итак, стремясь занять энергетически наинизшие места, но в то же время подчиняясь запрету Паули, электроны размещаются по четыре на каждый энергетический уровень, заполняя таким образом, нижнюю половину нижней зоны, в то время как верхняя ее половина и, конечно, все вышележащие зоны остаются пустыми. Фиг. 3а иллюстрирует распределение электронов по скоростям при абсолютном нуле; на этой схеме заштрихована область, занятая электронами (для случая, когда $B_n < 0$).

Мы видим, что применение принципа Паули к электронам в решетке приводит к результату, весьма неожиданному с точки зрения классических представлений: движение электронов не прекращается даже при абсолютном нуле. Несмотря на то, что электроны находятся в непрерывном движении, ток в кристалле в целом, тем не менее, равен нулю, ибо число электронов, движущихся влево (в нашей одномерной модели), в точности равно числу электронов, движущихся вправо, что видно из той же

Если, однако, наложив на решетку внешнее поле, мы обнаруживаем ток, то это значит, что поле перераспределило электроны между уровнями k так, что число электронов, соответствующих, напр., положительным k (т. е. движущихся в одном направлении), стало превышать число электронов, соответствующих отрицательным k (т. е. движущихся в противоположном направлении). Фиг. 3а при этом должна быть заменена фиг. 3б, иллюстрирующей распределение электронов по скоростям при наличии внешнего поля. Итак, роль поля сводится к тому, что оно освобождает некоторые занятые уровни и заполняет кое-какие пустые, вводя характерную асимметрию, видную из сравнения фиг. 3а и 3б.

Такое перемещение осуществимо, однако, лишь в том случае, когда по соседству с занятыми уровнями имеются пустые уровни. Это будет иметь место, напр., для решетки, построенной из одновалентных атомов (случай, который мы до сих пор рассматривали), когда число электронов равно числу атомов и когда, следовательно, электроны заполняют зону не целиком. Поэтому всякая одновалентная решетка всегда должна быть хорошим проводником, что и наблюдается в действительности.

Если же число электронов в решетке настолько велико, что они даже при самой плотной упаковке заполняют все уровни зоны (см. фиг. 3в), то внешнее поле оказывается не в силах как бы то ни было влиять на характер их движения. Действительно, единственно,

что можно делать в пределах данной зоны, это переставлять один электрон на место другого, но таким путем никогда нельзя получить желаемую асимметрию в распределении электронов по положительным и отрицательным k . Такая решетка будет нечувствительна к внешнему полю, она не будет проводить. Таким образом, как это ни парадоксально, отсутствие проводимости вызывается не недостатком, а, наоборот, избытком электронов.

Итак, мы можем установить следующие признаки, отличающие диэлектрик от проводника:

1. Мы имеем дело с диэлектриком, если зона заполнена электронами целиком. Это условие необходимое, но недостаточное. Зона, заполненная электронами, при этом должна быть отделена достаточно широким запрещенным участком от вышележащей пустой зоны. В противном случае эта пустая зона будет являться продолжением заполненной зоны, и внешнему полю не представит никакого труда перераспределить электроны за счет уровней этой верхней зоны. Действительно, две соприкасающихся (или почти соприкасающихся) зоны (из которых нижняя целиком заполнена, а верхняя пуста) можно рассматривать как одну зону, заполненную лишь наполовину.

2. Мы имеем дело с проводником, если зона, содержащая электроны, содержит также достаточное количество незанятых уровней или если она соприкасается с вышележащей пустой зоной.

Таким образом отличие проводника от диэлектрика состоит не в том, что проводник обладает электронами, способными передвигаться по решетке, переходя от атома к атому, как думали раньше. Такие странствующие электроны могут содержаться и в диэлектрике. Весь вопрос в том, возможно ли в этом хаосе движущихся электронов осуществить преобладающее движение в каком-нибудь определенном направлении. Если возможно — решетка будет проводником, в противном случае — решетка будет изолятором. Ответ «да» или «нет» в каждом конкретном случае диктуется в конечном счете энергетическим спектром решетки.

Электропроводность

Возвратимся к нашей модели диэлектрика. Зону, заполненную электронами, мы будем называть «нормальной зоной». В этой зоне нет ни одного свободного уровня. Вышележащую пустую зону, отделенную запрещенным участком, будем называть «зоной проводимости». В этой зоне нет ни одного электрона. При этих условиях, как мы видели, решетка будет идеальным диэлектриком.

В действительности, однако, эти условия выполняются лишь при температуре абсолютного нуля. При обычных температурах, как мы знаем, диэлектрики обладают некоторой электропроводностью, возрастающей при нагревании. Известно также, что электропроводность диэлектрика может быть искусственно увеличена во много раз, если освещать кристалл светом определенной частоты (так наз. фотопроводимость). Нагревание и освещение, следовательно, делают диэлектрик до некоторой степени проводящим. Это требует своего объяснения с точки зрения нашей модели.

Каким образом можно заставить диэлектрик проводить? Существует лишь один способ: воздействием каких-либо внешних факторов перебросить часть электронов из нормальной зоны в зону проводимости. Электроны, попавшие в зону проводимости, естественно в полной мере приобретают способность переносить ток. При этом в нормальной зоне освобождаются некоторые уровни, и поэтому электроны, оставшиеся в нормальной зоне, тоже получают некоторую свободу действий. Очевидно, ток будет тем больше, чем больше электронов перебросено в зону проводимости.

Освещение и нагревание являются как-раз такими факторами, переносящими электроны из нормальной зоны в зону проводимости.

1. Свет. Освещая кристалл соответствующим образом подобранной радиацией, мы вызываем в решетке эффект, похожий на возбуждение атома. Электрон, поглощая световой квант, тем самым повышает свою энергию. Это значит, что он уходит со своего энергетического уровня и садится на уровень более высокий. Всякий переход электрона из ниж-

ней зоны в верхнюю связан с затратой энергии. Освещение и является тем источником, который поставляет эту энергию извне. Очевидно, чем интенсивнее освещение, тем большее число электронов может перейти в зону проводимости. Этими электронами, поднятыми в зону проводимости за счет световой энергии, и объясняется так наз. фотопроводимость кристаллов.

2. Температура. При нагревании кристалла максимально плотная упаковка электронов начинает разрыхляться. Часть электронов переходит в зону проводимости, оставляя за собою вакантные места. Таких электронов тем больше, чем выше температура. Их наличием и объясняется та небольшая электронная проводимость, которая наблюдается в кристаллах при обычных условиях.

В свете этих представлений может быть объяснен тот факт, что электропроводность диэлектриков увеличивается с температурой, в то время как электропроводность проводников, наоборот, падает. В конечном счете электропроводность зависит от двух факторов: а) от числа электронов, способных переносить ток, б) от взаимодействия электронов с атомами решетки.

В металле число проводящих электронов раз и навсегда задано. Действительно, для переноса тока металл мобилизует все свои электроны, число которых, конечно, не зависит от температуры. Диэлектрик же может воспользоваться для этой цели только теми электронами, которые находятся в зоне проводимости. Число таких электронов, как было уже сказано, тем больше, чем выше температура.

Что касается взаимодействия электронов с решеткой, то оно сводится к соударениям электронов с атомами. Атомы являются теми препятствиями, с которыми все время встречается движущийся электрон на своем пути. Каждый атом около своего положения равновесия совершает колебательное движение, размах которого характеризует температуру решетки. Соударение электрона с атомом сопровождается изменением кинетической энергии электрона и соответствующим изменением колебательной энергии атома. Внешнее поле приводит

к появлению в проводнике электронов с большими скоростями, как это видно из сравнения фиг. 3а и 3б. Поэтому увеличивается общая кинетическая энергия всех электронов вместе взятых и передается частично атомам решетки. Кристалл, таким образом, нагревается (джоулево тепло). Итак, роль решетки сводится к тому, что она стремится по мере сил выравнивать ту асимметрию в распределении электронов по уровням k (см. фиг. 3б), которая вызывается внешним полем.

Заметим, что решетка оказывает сопротивление току не благодаря самому факту своего существования, а лишь постольку, поскольку ее атомы находятся в состоянии колебательного движения. При абсолютном нуле, когда атомы покоятся в узлах решетки, электроны способны проходить сквозь решетку так, как будто решетки вовсе не существует. Поэтому при абсолютном нуле электропроводность всякого металла возрастает до бесконечности, что опять-таки кажется непонятным, если электрон считать корпускулой. Это становится, однако, естественным, если движущийся электрон рассматривать как плоскую волну, для которой атомы решетки играют роль рассеивающих центров. При правильном расположении атомов (что имеет место при абсолютном нуле) никакого рассеивания происходить не будет.

В этом пункте проявляется существенное различие между старой и новой теорией. Не наличие атомов, как это думала доквантовая теория, есть причина сопротивления в металлах, а лишь отклонение их от правильного расположения в решетке. Чем больше амплитуда колебаний атомов, тем сильнее искажается решетка и тем больше сопротивление.

В диэлектриках решетка играет, конечно, такую же роль, как и в проводниках. Таким образом, при нагревании диэлектрика начинают бороться два противоположно действующих фактора: сопротивление решетки растет по линейному закону, но одновременно по экспоненциальному закону растет число электронов в зоне проводимости. Естественно, что пересиливает второй фактор, и поэтому электропроводность диэлектрика возрастает.

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ ЗЕМНОЙ РЕФРАКЦИИ НАД ВОДНЫМ БАССЕЙНОМ

С. М. СЕЛИВАНОВ

Искривление светового луча в нижних слоях атмосферы, вызываемое земной рефракцией, иногда делается столь неправильным, что изображения отдаленных предметов искажаются до неузнаваемости, принимают чудовищные формы, представляются опрокинутыми, удвоенными — нечто вроде того, что мы видим в известном аттракционе — кривых зеркалах. Эти явления, которые, в общем, называются миражем, совершенно лишают возможности производить точные геодезические измерения, и в местностях, где сильное нагревание почвы днем создает подобные искажения, производить такие работы, как нивелировка или триангуляция — возможно только ночью или в ранние утренние часы. Однако и в это время нет полной гарантии в отсутствии рефракционных аномалий, которые в конечном счете ограничивают точность как триангуляционных, так и нивелирных измерений.

Изменение величины рефракции над морем приводит к колебанию высоты видимого горизонта, которым пользуются для некоторых штурманских астрономических наблюдений. Таким образом и в этом случае рефракция является помехой для работы, внося в измерения такие ошибки, которые не всегда могут быть учтены в полной мере.

Колебание уровня морского горизонта уже давно обратило на себя внимание специалистов. Первые значительные исследования такого рода были произведены Био и Матье в Дюнкирхене в 1809 г. Уже из этих наблюдений выяснилась полная связь между величиной поднятия горизонта и соотношением температур воды и воздуха. Впоследствии эта связь была исследована многими гидрографами и геодезистами, а в 1911 г. Фус дал эмпирическую

формулу, при помощи которой можно было со значительной точностью вычислять понижение горизонта по температурам воды и воздуха, измеряемым с борта корабля. Систематические наблюдения зенитного расстояния видимого морского горизонта производили Косс на Адриатическом море, Рикко, Боккара и Сайя в Катании и Палермо. Эти исследователи нашли определенную зависимость величины земной рефракции над морем как от времени года, так и от времени суток. Однако ряды полученных ими наблюдений были недостаточны для того, чтобы судить как о постоянстве замеченного хода явлений, так и о возможной амплитуде измеренных величин.

С 1926 по 1932 г. по инициативе автора этой статьи на Финском заливе, в Гарколовской бухте, производились систематические наблюдения зенитного расстояния видимого морского горизонта. Эти наблюдения были сделаны при помощи простого визирования разделенной вертикальной рейки на фоне видимого горизонта. Расстояние до рейки составляло 690 м, а ее деления были рассчитаны так, что каждое из них представлялось под углом в одну дугую минуту. Вся эта картина рассматривалась в бинокль со специального столика, прочно установленного на некоторой определенной высоте.

Первые наблюдения, произведенные на этой установке в августе 1926 г., показали, что отсчитывать с точностью до двух десятых деления не представляет никакого труда и что, следовательно, точность получаемых отсчетов может быть легко доведена до 0,2 дуговой минуты. В дальнейшем наблюдения производили штатные работники Гарколовской гидро-метеорологической станции, которые и провели их без

значительных пропусков до января 1932 г. В настоящее время наблюдения, произведенные в Старом Гарколове, обработаны и дали ряд интересных результатов. (Подробная работа автора об этом напечатана в «Записках по гидрографии», 1936, № 3.)

Обозревая эти результаты, прежде всего обратимся к годовому ходу рефракции над Финским заливом. Отдельные годы дают довольно близкую между собою картину, которая, в среднем, дает такие результаты.

Наименьшая величина рефракции наблюдается в декабре, когда ее среднее значение составляет 1'27. Затем к январю замечается скачок вверх, а далее непрерывное возрастание до мая месяца, когда рефракция достигает наибольшей положительной величины в 3'02. Далее следует резкий скачок вниз, и в июне средняя величина рефракции составляет всего 0'81. После некоторого повышения к июлю — 0'85 — рефракция убывает до декабря, испытывая при этом характерную задержку в середине осени. Легко дать объяснение всем этим наблюденным фактам.

Декабрьский минимум рефракции соответствует последнему месяцу перед ледоставом, когда над открытой водой с температурой выше нуля напластовываются холодные слои воздуха, принесенные с материка, где уже наступила в это время зима. Здесь мы имеем случай чрезвычайно быстрого падения температуры с высотой — типичные условия, при которых наблюдается аномальная рефракция и мираж. В этом случае отдаленные предметы кажутся как бы висящими в воздухе, имея под собою свое зеркальное изображение; огни удаленных маяков раздваиваются, видимость сильно укорочена. В январе на заливе против Гарколовской бухты начинается ледостав, с которым условия напластования воздуха резко меняются. Надо льдом, который быстро покрывается слоем снега, получают уже низкие температуры, соответствующие обычному выхолаживанию над снежным покровом. Рефракция сразу принимает положительное значение, которое и возрастает до мая — сначала главным образом за счет резких утренних

минимумов температуры, а затем благодаря сильному нагреванию воздуха днем. Явления миражей, как общий случай, прекращаются, и на горизонте становятся видимыми такие отдаленные предметы, которые при аномальной рефракции совершенно были скрыты под горизонтом. С исчезновением плавающего льда, обычно во второй половине мая, происходит новый резкий скачок рефракции вниз. Температуры воды и воздуха постепенно уравниваются к августу, когда рефракция близка к нулевым величинам. Миражи наблюдаются либо в ненастную погоду, либо по утрам. Дальность видения — средняя. Уже в августе, а еще более резко в сентябре, происходит отставание падения температуры воды от температуры воздуха, и рефракция переходит вновь к отрицательным величинам. Явления миражей усиливаются, особенно по утрам, дальность видения заметно сокращается. Причина задержки уменьшения величины рефракции в октябре не вполне ясна — возможно, что здесь главную роль играет совершающийся в это время переход от прямого к обратному напластованию вод Финского залива.

Если сравнить эти результаты с теми, какие были получены Коссом на Адриатическом море и Сайя в Палермо, то легко видеть, что общий ход рефракции в течение года в этих пунктах весьма сходен с тем, что наблюдается на Финском заливе. Только амплитуда в Адриатическом и Средиземном морях значительно менее, чем в Финском заливе, что, конечно, следует и а priori, так как наиболее сильные колебания рефракции создает ледовой покров, отсутствующий на южных морях. Сходство кривых простирается до того, что наблюдаются не только максимум в весенние и минимум в осенние месяцы, но и ступени в феврале, апреле и октябре там же, где они наблюдаются и на Финском заливе.

Весьма любопытен и суточный ход рефракции. В декабре он почти совершенно отсутствует, становится заметным в январе, а с февраля по апрель резко возрастает, достигая в этом месяце наибольшего своего размаха — в среднем 1'8. В отдельных случаях суточные

колебания рефракции много больше и достигают, как, напр., 1 февраля 1930 г., десяти минут дуги. В летние месяцы суточные амплитуды рефракции заметно снижаются, откуда сам собою напрашивается вывод, что максимум амплитуд совпадает с максимумом рефракции, а их минимум с минимумом рефракционных величин.

Суточный минимум рефракции в зимние месяцы падает на дневные часы, а затем он постепенно переходит на утро, а на первые часы после восхода Солнца. В соответствии с этим максимум рефракции, вероятно имеющий место в зимние месяцы ночью, переходит к весне на дневные часы, а затем и на вечерние, когда разность температур воды и воздуха достигает наибольших отрицательных значений.

Нечто подобное, повидимому, имеет место и на Средиземном море, где, к сожалению, наблюдения в различные часы суток произведены в столь малом числе, то сделать достаточно четкие выводы представляется совершенно невозможным.

Систематические наблюдения над рефракцией имеют многосторонний интерес. Во-первых рефракцию можно изучать, как это в свое время настойчиво предлагал проф. Б. Срезневский, в качестве метеорологического элемента. Увязывая рефракцию с общим состоянием погоды и синоптикой, можно, вероятно, найти зависимости, которые, как это многократно пытался сделать проф. П. И. Броунов, могут оказаться весьма полезными в краткосрочных прогнозах погоды. Во-вторых, измеряя величину рефракции с берега, мы можем судить о температуре слоев воздуха, а с ними и верхних слоев воды на том расстоянии от берега, на котором спункта наблюдения видна черта горизонта. В этом случае происходит частичная замена трудных, а иногда и невозможных, гидрологических измерений с лодки, особенно если

береговые наблюдения рефракции производить не с одной, а с нескольких различных высот. В третьих, такие наблюдения могут пригодиться и для целей кораблевождения в тех случаях, когда требуется знать для данного времени величину понижения морского горизонта.

Значительный интерес представляют систематические наблюдения земной рефракции и для геодезистов, особенно при триангуляции над морем, когда поневоле приходится брать весьма длинные стороны треугольников, при которых приведение за кривизну светового луча, вызванного рефракцией, особенно аномальной, может достигнуть весьма заметной величины.

Исследование земной рефракции может иметь и оборонное значение. Если мы сможем предвидеть (предсказать) ожидаемую величину рефракции хотя бы на сутки вперед, то окажем этим несомненную услугу флоту. Возьмем хотя бы тот случай, когда можно предсказать на завтрашнее утро значительное усиление величины рефракции. Очевидно, что если такое усиление ожидается, то оно определит собою предельное расстояние, на котором желательно держаться, чтобы не быть обнаруженным. Также совершенно необходимо знать рефракционные условия, если нам желательно с возможной точностью определить расстояние до далекого предмета, проектирующегося вблизи горизонта.

Приведенные примеры достаточно иллюстрируют важность постоянных береговых наблюдений над явлениями земной рефракции над морем и, в частности, измерения величины понижения видимого горизонта. В заключение остается пожелать, чтобы такие простые, дешевые и интересные наблюдения были включены в план работ многочисленных гидро-метеорологических станций обширного Советского Союза.

ИСКУССТВЕННОЕ ПОЛУЧЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ¹

В. А. КОМАРОВ

В 1935 г. Нобелевская премия по химии была присуждена французским ученым — Ирэн Кюри (Irene Curie) и Фредерику Жолио (Fr. Joliot) за их работы по получению искусственных радиоэлементов. Ниже мы приводим наиболее существенное из их доклада, сделанного в Шведской Академии наук при получении премии.²

Лорд Резерфорд (Lord Rutherford) осуществил первые искусственные превращения элементов. Лет 15 тому назад он бомбардировал альфа-лучами некоторые легкие атомы, как азот и алюминий, и обнаружил отщепление протонов или положительно заряженных водородных ядер. Характер происходящего при этом ядерного превращения был совершенно точно установлен: атом алюминия, напр., улавливает альфа-частицу и превращается после выделения протона в атом кремния. Количества превратившихся веществ невелики и только изучение лучей приводит к этим заключениям.

В течение последних лет был открыт целый ряд искусственных превращений, из которых одни вызывались альфа-лучами, другие протонами или дейтронами, т. е. водородными ядрами с массой 1 или 2, а также нейтронами, нейтральными частичками с массой 1, открытыми проф. Чэдвиком (Chadwick).

При этом выделяющимися при распаде атомов частицами были протоны, альфа-частицы или нейтроны.

При изучении превращений, вызываемых в легких элементах облучением альфа-лучами, сопровождающихся выделением нейтронов, Ирэн Кюри и Фр. Жолио натолкнулись на известные

затруднения при объяснении выделения нейтронов из фтора, натрия и алюминия. Алюминий при одновременном присоединении альфа-частицы и выделении протона переходит, как уже было указано, в стабильный кремний. Если же выделяется нейтрон, то продукт реакции не будет никаким из известных атомов.

Далее авторы наблюдали, что алюминий и бор при освещении альфа-лучами выделяют не только протоны и нейтроны, но также положительные электроны. Поэтому они пришли к выводу, что вместо выделения протона может происходить одновременное выделение нейтрона и положительного электрона; остающийся атом в обоих случаях будет одинаков.

В начале 1934 г., при изучении условий выделения этих положительных электронов, Кюри и Жолио пришли к заключению, что между этим явлением и всеми подобными, наблюдаемыми до сих пор, существует принципиальное различие; все искусственно вызываемые реакции ядерной химии являются процессами мгновенными, взрывами. В противоположность им выделяющийся при действии источника альфа-лучей на алюминий поток положительных электронов продолжается некоторое время спустя после удаления этого источника.

Следовательно, здесь имеет место радиоактивность, проявляющаяся в выделении положительных электронов. Искусственную радиоактивность авторы получили также при действии альфа-лучей на бор и магний. Искусственные радиоэлементы во всех отношениях ведут себя подобно естественным.

Процесс превращения ядра алюминия в ядро кремния, по мнению Ирен Кюри и Фр. Жолио, сводится к следующему. Имеется два различно текущих во времени процесса: сначала происходит улав-

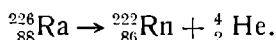
¹ См. «Природа» 1934 г., № 6, стр. 71, «Искусственная радиоактивность».

² Angewandte Chemie № 24, 1936.

ливание альфа-частицы и мгновенное выделение нейтрона с образованием радиоактивного атома, являющегося изотопом фосфора с массой 30, в то время как стабильный фосфор имеет массу 31. Затем новый радиоактивный элемент «радиофосфор» распадается по показательному закону, со временем полураспада 3 минуты.

Подобным же образом авторы объясняют образование радиоактивных элементов из бора и магния; в первом случае происходит образование нестабильного азота со временем полураспада 11 минут, во втором случае — образование нестабильных изотопов кремния и алюминия.

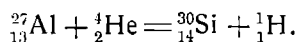
Как известно, первое надежное доказательство превращения элемента в другие было получено при изучении явлений радиоактивности. Именно металл — радий превращается в активный газ — радон с выделением альфа-частиц — ядер гелия. Эта реакция может быть выражена следующей формулой:



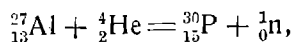
Из цифр, стоящих впереди, верхняя обозначает величину массы элемента, нижняя — его порядковый номер в периодической системе элементов. Все участники этой ядерной реакции могут быть получены в количествах, достаточных для их исследования как спектроскопическим, так и химическим путем. Однако в ряду радиоактивных превращений имеется много случаев, где количество распадающихся и образующихся элементов практически невесомы; тем не менее методы радиохимии позволяют точно изучить их химические свойства и определить их как изотопы тех или иных активных или неактивных элементов. В этой области химии приходится иногда работать с массами порядка 10^{-16} г; это возможно потому, что даже мельчайшие количества радиоактивного вещества, распределенного в других, можно количественно определить и изучить.

В то время как ядерные реакции, соответствующие самопроизвольным превращениям, в большинстве случаев могут быть точно определены: для «вынужденных» превращений дело обстоит ина-

че. Количество элементов при действии наиболее сильных, известных до сего времени, потоков лучей — менее 10^{-16} г, т. е. менее нескольких миллионов атомов. Несмотря на это и здесь с достаточной степенью вероятности можно проследить природу образующихся атомов, если учесть, что сумма чисел масс, точнее — энергий, и сумма порядковых чисел (показывающих заряд ядра) реагирующих и образующихся элементов должна оставаться постоянной. Процесс, происходящий при бомбардировке алюминия альфа-частицами, может быть написан так:



Образование атома кремния хотя и вероятно, но вследствие его ничтожного количества не может быть констатировано химическим путем. Если бы вновь образовавшийся атом был радиоактивен, что имеет место, напр., в случае выделения не протона, а нейтрона при взаимодействии алюминия с альфа-частицей —



то методами радиохимии можно установить, что образовавшийся атом является по химическим свойствам фосфором.

Тонкий алюминиевый листок после облучения альфа-лучами растворяется в растворе соляной кислоты, при этом выделяется водород, содержащий радиоактивный элемент.

Далее активированный алюминий растворяют в какой-либо окисляющей кислоте. К этому раствору прибавляют небольшое количество растворов фосфата и соли циркония и устанавливают, что фосфат циркония содержит радиоактивный элемент.

Результаты этих опытов подтверждают заключения о химической природе образующихся радиоактивных элементов. В случае алюминия проведение опытов должно быть закончено очень быстро — минут в 6, потому что средняя продолжительность жизни образующихся радиоактивных атомов очень мала — менее 5 минут.

Радиоактивный элемент, образующийся при действии альфа-лучей на бор, является, как показали соответствующие опыты, изотопом азота, а образующийся при действии альфа-лучей на магний — изотопом алюминия.

Ирэн Кюри и Фр. Жолио предложили назвать эти новые радиоактивные элементы, являющиеся изотопами уже известных элементов, радиофосфором, радиоазотом и радиоалюминием и обозначить символами RP^{30} , RN^{13} и RAI^{28} .

Они сразу высказали предположение о возможности подобных же процессов, вызываемых ударами не альфа-частиц, но протонов, нейтронов и дейтронов.

Соответствующие опыты были проведены в ряде стран. В Англии и Америке, где физики располагают установками сверхвысокого напряжения, при бомбардировке протонами и дейтронами был получен ряд новых элементов, в том числе такой интересный, как радионатрий RNa^{24} , испускающий бета-лучи и имеющий время полураспада 15 часов. В Италии Ферми (Fermi) и его сотрудники применили поток нейтронов для вызывания подобных же превращений. Этим путем был получен ряд новых элементов, в том числе радиофосфор и радиогафний, со временем полураспада соответственно 17.5 дней и несколько месяцев.

По всем этим способам удалось осуществить синтезы более чем 15 новых радиоактивных элементов, т. е. число искусственно получаемых радиоактивных элементов уже превысило количество находящихся в земной коре. Некоторые радиоактивные элементы удалось получить несколькими путями, напр. радиоалюминий — RAI^{28} образуется при пяти различных ядерных превращениях.

Возможность получения искусственных радиоактивных элементов различной продолжительности жизни имеет боль-

шие перспективы для разработки ряда биологических проблем. Для успешного развития этих исследований необходимо получение значительно больших количеств искусственных радиоактивных элементов, чем это имело место при первых опытах.

Для этого в ряде стран уже созданы мощные установки, позволяющие получать искусственные радиоактивные элементы в сотни раз больших количествах.

В области биологии можно указать два направления исследований:

1. Применение метода радиоактивных индикаторов с использованием искусственных радиоактивных элементов с целью изучения локализации и выделения различных элементов, вводимых в живой организм.

2. Изучение физиологического действия излучения введенных в организм радиоактивных элементов на соседние ткани с целью лечения некоторых болезней.

Из всего изложенного следует, что различные виды атомов, составляющие нашу планету, не являются вечными. Некоторые из них, менее стабильные, уже исчезли и теперь воспроизведены вновь только в лабораториях. Пока удалось лишь получить элементы с продолжительностью жизни от долей секунды до нескольких месяцев. В дальнейшем, может быть, удастся получить элементы и с большей продолжительностью жизни.

Успехи радиохимии представляют таким образом непосредственный интерес для астрономии. Астрономы часто наблюдают внезапное увеличение яркости звезд; иногда звезды, видимые с помощью инструментов, становятся доступными для наблюдения невооруженным глазом. Такие мировые катастрофы объясняются, быть может, реакциями превращения и распада атомов, носящими характер взрывов.

О ВОЗМОЖНОСТИ НАХОЖДЕНИЯ НЕФТИ НА УКРАИНЕ

Проф. Д. Н. СОБОЛЕВ

Только-что закончившаяся Геологическая конференция Академии Наук УССР¹ большое внимание уделила вопросу возможной нефтеносности Северноукраинского бассейна, в котором уже поставлены разведочные работы на нефть.

Геологические прогнозы могут ставиться на основании изучения закономерностей строения земной коры и установления связей между геологическим устройством той или иной страны и приуроченным к ней комплексом полезных ископаемых. Эта проблема занимает меня давно. Мои представления о геологическом строении европейской части СССР и всей Европы, развиваемые мною с начала десятых годов этого века и несколько отличающиеся от общепринятых, дали мне возможность установить общую картину распределения на ее территории основных типов геологических структур, точнее — скульптоструктур — каждая со своим набором полезных ископаемых. Среди скульптоструктур различают: позитивные (тектоненно-положительные) скульптоструктуры — кристаллические массивы, щиты, или блоки; нейтральные континентальные площади; субнегативные шельфовые прогибы; негативные (тектоненно-отрицательные) геосинклинали; орогены, представляющие отрицание геосинклиналей. Их сорасположение изображено мною (1933 г.) на «Скульптоструктурной карте Европы» (фиг. 1), представляющей уточнение моих прежних карт.

Между перечисленными типами скульптоструктур с точки зрения темы настоящей заметки интересны остаточные и постумные геосинклинали и шельфовые

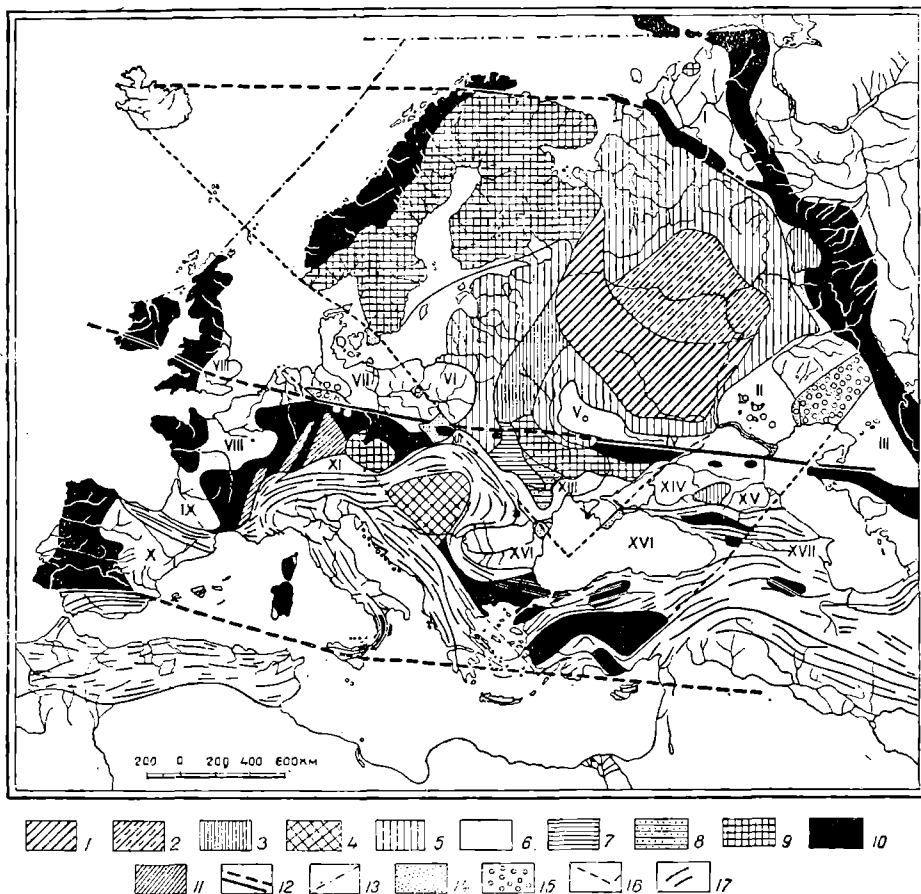
прогибы, возникающие после превращения в ороген основной геосинклинали, рядом с орогеном (вследствие миграции геосинклиналей) или в промежутке между его зонами. Эти скульптоструктуры часто характеризуются развитием куполовой тектоники, а из полезных ископаемых для них особенно характерны соль (часто в виде диапировых протыков) и нефть.

Одна из старых, но продолжающих развиваться геосинклиналей — Среднеевропейская (или лучше Среднеевразийская, так как она проходит поперек всей Евразии) является предметом моих специальных исследований с первых шагов научной работы. Возникшая в связи с миграцией Среднеевропейской геосинклинали ее постумная зона, в виде геосинклинального, частью шельфового прогиба, проходит от Северногерманского бассейна через Севернопольский и Северноукраинский бассейны до Прикаспийского бассейна. Близ ее восточного конца расположен Эмбенский район соляных куполов и нефтяных месторождений, на западе Северногерманский бассейн также характеризуется соляными куполами в сопровождении нефти.

Эти факты были известны давно. И поэтому, когда в Северноукраинском бассейне (Ромны) был обнаружен Ф. О. Лысенко предуказанный А. П. Карпинским и предсказанный Н. С. Шатским предположительно пермский гипсо-соляной купол, мною тогда же (1932—1933 гг.) поставлен был вопрос о возможной нефтеносности Северноукраинского бассейна.

В своем докладе конференции по проблеме Большого Днепра в начале марта 1933 г. в Киеве я говорил: «Повидимому, от северного края Донецкого бассейна к западу, примерно около Полтавы, южнее Миргорода к Лубнам идет тек-

¹ Статья представляет изложение доклада Института геологии при Харьк. Гос. университете 19 VI 1936. Часть примечаний сделана в августе 1936 г.



Фиг. 1. Скуыпоструктурная карта Европы. Составил Д. Соболев, 1933 г.

Нейтральная область, субпозитивные и субнегативные зоны и поля

- 1 — Центрально-русская девонско-карбонная, преимущественно известняковая плита на денудированном прот-орогенном фундаменте.
- 2 — Часть той же плиты, покрытая некомплексной, преимущественно известняковой, пермью.
- 3 — Полесский мост и межбассейновые предполагаемые подземные массивы на пути геосинклиналей: Уфимское и Ставропольское плато.
- 4 — Венгерское междугорье.
- 5 — Нейтральные и субнегативные шельфы и шельфовые прогибы: пермский шельф Приуральской геосинклинали; Беломорский пермский шельфовый прогиб; Прибалтийский прогиб; Люблинская плита; меловые шельфы Североукраинского бассейна; Донецкий карбонный и меловый шельф.

Негативные зоны

- 6 — Неорогенизованные и слабо орогенизованные геосинклинали и бассейны. 7 — Геосинклиналь: Приуральская пермская геосинклиналь; Среднеевропейская геосинклиналь; Мелотийская мело-третичная геосинклиналь; Подтийская третичная геосинклиналь. Бассейны: I. Печорский, II. Прикаспийский, III. Приуральский, IV. Донецкий кадал, V. Североукраинский, VI. Севернополь-

ский, VII. Северногерманский, VIII. Парижско-Лондонский, IX. Бордосский, X. Эбровский, XI. Предальпийская геосинклиналь, XII. Предкарпатская геосинклиналь, XIII. Южноукраинский, XIV. Азовско-Кубанский, XV. Терский, XVI. Черноморский, XVII. Южнокаспийский.

Позитивные и орогенные зоны

- 7 — Подольский позитивный шельф.
- 8 — Дельтовый склон от него к Южноукраинскому бассейну.
- 9 — Прот-орогены: позитивные щиты, массивы, плиты.
- 10 — Пале-орогены (частично и мез-орогены): Каледониды, Тиманиды, Уралиды, Алтаиды.
- 11 — Опустившиеся части Вирнедийской дуги: Саона-Ропский и Рейнский грабены; Швабско-Франконское триасово-юрское плато.
- 12 — Северная граница Алтаидов (Амадошская линия) и южная граница Тиманидов и Алтаидов.
- 13 — Внешняя граница Каледонидов и Тиманидов (?).
- 14 — Мез-орогены (залаченные и кенозойским тектогенезом): Киммериды.
- 15 — Соляные купола.
- 16 — Внутренние и внешние киммерийские линии (левые и правые), ограничивающие на западе Саксонскую тектоническую зону (с соляной тектоникой), на востоке Эмбеско-Баскутаскую зону (с соляной тектоникой).
- 17 — Кен-орогены (по карте Ф. Бейшлага и В. Шриля).

тоническая линия сбросов, по которым северная часть Североукраинского бассейна осела, тогда как южная часть осталась несколько приподнятой». В частности, с оседанием участка бассейна между Полтавой и Лубнами, возможно, находится в связи «выпирание древних пород и диабазовой лавы около Лубен (в Исачках), а может быть и соленосных пород около Ромен¹... Проблема Ромен — это не только соляная проблема, но, возможно, и проблема нефти. Этот наш, правда, неуверенный и очень условный геологический прогноз базируется на признании некоторых установленных нами закономерностей геоструктуры той геосинклинальной полосы (Среднеевропейской или Амадоцийской геосинклинали), в которую входит как составная часть Североукраинский бассейн. Если подходить к нему с востока, он является продолжением Арало-Каспийского бассейна, т. е. продолжением Эмбы. Но там нефтяные месторождения сопровождаются соляными куполами. Если в Североукраинском бассейне, в Ромнах, мы действительно имеем соляную тектонику, это наводит на мысль, что там может быть и нефть. Хотя ее может там, конечно, и не оказаться, но во всяком случае разбуривание тут нужно произвести» (Проблемы сов. геол., II, 5, 1933).

Это краткое заявление сделано было на основании произведенной в 1932 и в начале 1933 гг. проработки материалов по проблеме Большого Днепра и по проблеме глубокой геологии Североукраинского бассейна. В последней работе (Зап. Научно-исслед. инст. геологии при ХГУ IV, 1934) я писал:

«Как на это обратил внимание Н. С. Шатский, к проблемам глубокой геологии Североукраинского бассейна имеют непосредственное отношение давно известные гипсоносные породы Исачковского холма около Лубен и хут. Мишуркина около ст. Аксютинцы в окрестностях Ромен. По старым данным, тут непосредственно под лёссом (до 10 м) идут зеленоватые, зеленовато-желтые, зеленовато-серые и темные сланцеватые глины и мергели, иногда битуминозные, с включениями и пропластами гипса, круто наклонные (до 60°) и сильно сгфрированные», под которыми скважиною и была обнаружена соль.

«У южной подошвы Исачковского диабазового холма точно так же имеется темнозеленая, темносерая и черная слабо сланцеватая глина с линзовидными конкрециями вонючего битуминозного кристаллического известняка сверху и с конкрециями гипса внизу. Черная глина тоже вся пропитана битуминозным веществом.

«Обычно эти породы считались третичными и причислялись к ярусу пестрых глин, или же к киевскому ярусу. Однако в виду их своеобразия Н. С. Шатский не находит возможным приписывать им этот возраст и считает их за более древние, может быть, домезозойские, отложения, столбовидно выдвинутые кверху соляной тектоникой, т. е. восходящими куполами или штоковидными протыками пермской (?) каменной соли, один из которых расположен, по его предположению, и вблизи Миргорода, засоляя там буровые воды подтоком рассолов сбоку со стороны штока.

«Описанная свита не имеет бесспорных аналогов в глубинах Североукраинского бассейна. Допустимо (отвлекаясь от нахождения гипса и соли) сравнение ее с харьковской и кириковской пестроцветной свитой, хотя она, повидимому, не в такой степени пестроцветна и, кроме того, углиста или битуминозна, чего названная свита в Харькове и Кирилковке не обнаруживает».

В той же работе отмечается далее некоторое сходство роменской свиты и с верхнеюрскими глинами и песками Североукраинского бассейна, а также известная аналогия между Североукраинским и Арало-Каспийским бассейнами в отношении характера и распространения юрских отложений (на Эмбе — нефтеносных) и в то же время указывается, что «и принимавшаяся ранее принадлежность роменской свиты к палеогену не может считаться исключенной. Геологической съемкой в Волчанском районе обнаружен на поверхности мела под бучакскими песками нетолстый слой синевато-серой глины, тонко

¹ В настоящее время диабаз обнаружен и в Ромнах, а соль — в Исачках.

переслаивающейся с гипсовыми прослойками» и напоминающей некоторые образцы роменских гипсоносных пород.

В некоторых более поздних статьях харьковскую пестроцветную свиту я сравниваю (на основании исследований Л. И. Карякина) с подобными же породами нижнепермской известняково-доломитовой толщи Донбасса, а роменскую свиту сопоставляю с донецкой ангидритовой толщей.¹

В пользу возможной нефтеносности Североукраинского бассейна, помимо указанных соображений, говорит также наличие горючих газов, выделявшихся при бурении скважины в Ромнах (из пермских отложений) и в Ворошиловграде (из пермской или верхнекарбонной пестроцветной толщи и из нижележащего карбона), приуроченность газовых углей к киммерийской кайме Донецкого кряжа, а также нахождение нефтепродуктов в карбоне донецкого шельфа.²

Нахождение нефти в Североукраинском бассейне было бы явлением геологически вполне закономерным, так как в подобных условиях нефть встречается не в одной только Среднеевропейской геосинклинали, но и в пределах других, аналогичных ей скульптоструктур в Европе. В первом томе «Геологических районов Украины», составленном (вместе со скульптоструктурной картой Европы) в 1933 г., по этому поводу я писал:

«Геосинклинали или прогибы внутренние, или внутриматериковые, располагаются часто между центральной континентальной площадью („краевая равнина“ американцев) и древним позитивным нагорным бордюром. Такова

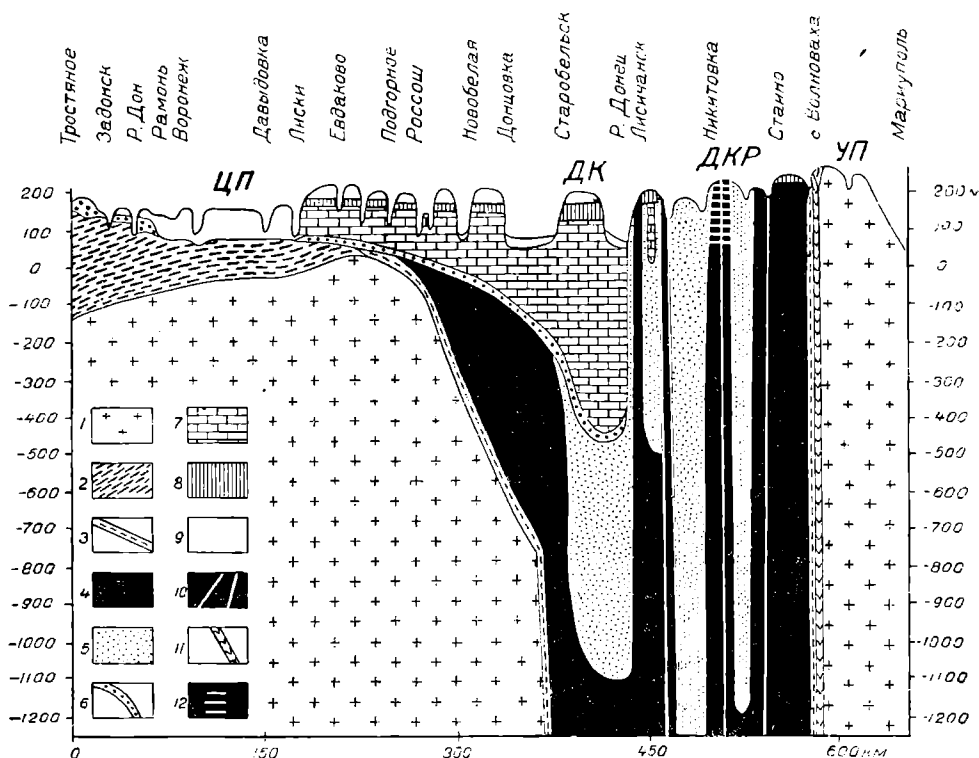
напр., карбоновая Донецкая (*Амадоццийская*) геосинклиналь, лежащая между Центрально-русской и Украинской плитами (фиг. 2). При своих миграциях (после фазы орогенеза) такая геосинклиналь может перемещаться не только вперед, в пределы старого бордюра или за него (напр. Крымская пермокарбонно-мезозойская геосинклиналь), но и обратно, в сторону нейтральной плиты. Такова, видимо, тыловая пермо-мезозойская зона Амадоццийской геосинклинали от Североукраинского до Арало-Каспийского бассейна. Возможно, что того же типа пермокарбонный (правильнее, нижнепермский) Предуральский, или Восточнорусский геосинклинальный прогиб между Центрально-русской плитой и Уралом», продолжающийся (с перегибом) в Беломорский шельфовый прогиб между той же плитой и Гиманом.

«Внутренние геосинклинали в виде остаточных зон больших орогенизованных уже геосинклиналей или в виде возрождающихся прогибов в пределах орогенов могут располагаться: между старым нагорным бордюром и предлагающим ему более новым орогеном (напр. третичная Меотийская геосинклиналь между Украинской плитой, с одной стороны, и Карпатами, Добруджей, Крымом и Кавказом — с другой); между самими новыми орогенными нагорьями, возникшими на месте большой геосинклинали (напр. неогеновый Куро-Рионский или Понтийский прогиб между Большим и Малым Кавказом). Во всех таких остаточных или реорганизуемых прогибах обычны остатки опустившихся старых массивов. Таковы, повидимому, Уфимский массив Предуралья, Ставропольский массив на пути Меотийской геосинклинали, Закавказский массив среди Понтийского прогиба» (см. фиг. 1).

«Характерен комплекс ископаемых в остаточных и перестраивающихся геосинклиналях. В связи с отмиранием занимавших прежнюю геосинклиналь морских бассейнов и продолжающимися орогенными движениями здесь образуются замкнутые или полузамкнутые пересоленные водоемы, дающие мощные залежи гипса и соли. В подобных же

¹ Нынешним летом в некоторых породах этой свиты в Исачках разведчиками обнаружена брахиоподовая фауна, собранная также научным сотрудником Харьковского института геологии И. Н. Лобановым. Она имеет несомненно палеозойский *habitus*. С другой стороны, некоторые породы Роменского купола, исследованные по предложению Ф. О. Лысенко научным сотрудником того же института Ю. М. Успенской, содержат микрофлору, имеющую сходство с микрофлорой харьковского яруса. По мнению некоторых киевских геологов эти породы имеют сходство и с юрой.

² В настоящее время жидкие нефтепродукты обнаружены уже и в роменской скважине



Фиг. 2. Геологический разрез от Центрально-русской плиты через Донецкий шельф, Донецкий канал и Донецкий кряж до Украинской кристаллической плиты. Составил Д. Соболев, 1934 г.

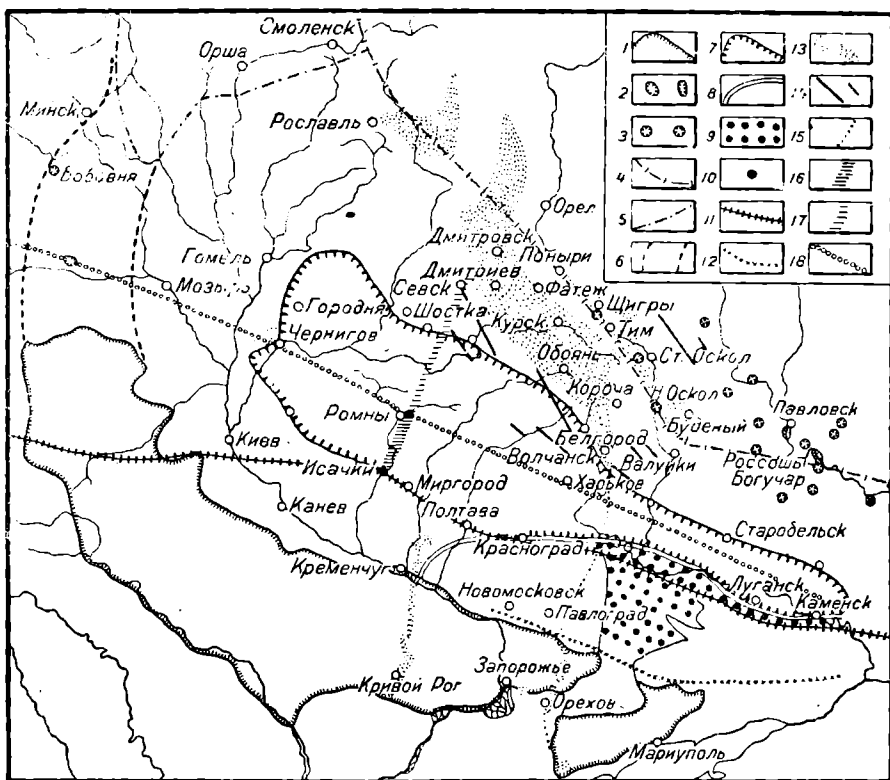
Легенда. 1 — докембрий; 2 — девон центрально-русский; 3 — девон донецкий; 4 — карбон; 5 — „пермокарбон“, пермь, триас (в Донецком канале может быть и юра); 6 — нижний мел и сеноман; 7 — белый мел; 8 — третичные отложения; 9 — четвертичные отложения; 10 — сбросы; 11 — эффузии; 12 — рудные жилы. ЦР — Центрально-русская плита (= нейтральная континентальная площадь). УП — Украинская плита (= бордюрный массив). ДКР — Донецкий кряж (= внутриматериковая геосинклиналь, превращенная в ороген). ДК — Донецкий канал (= поднятая геосинклиналь, возникшая путем миграции Донецкой геосинклинали после орогенеза в ее южной части).

условиях внутренних водоемов, быстро засыпаемых мощными толщами осадков (вследствие продолжающегося опускания), погребяемое органическое вещество (вероятно, при участии бактерий) превращается в углеводороды. Нефть и соль, вместе и порознь, часто в условиях куполовой тектоники, — типичные ископаемые таких прогибов. Так ведут себя, напр., Приуральский прогиб,¹ тыловая пермо-мезозойская зона Амадоийской геосинклинали — от Эмбы до соленосной окраины Донецкого бассейна и до Севернотульского бассейна; Меотийская геосинклиналь от Пред-

карпатья (Величка) до Терской области; Понтийский прогиб от Черного моря и до Каспийского (продолжение этих широтных зон уходит в Азию)» (Проблемы сов. геологии, 1934, 8).

Таким образом, мною намечены (и нанесены на карту) такие главные зоны солонефтеносных прогибов в Европе: Приуральский прогиб; Беломорский прогиб; Среднеевропейская геосинклиналь от Северногерманского до Арало-Каспийского бассейна; Меотийская геосинклиналь — от Предальпийской и Предкарпатской геосинклинали через Южноукраинский и Азовский бассейны до Терского бассейна; Понтийская геосинклиналь — от Румынии через Черное море и Кура-Рионскую низменность до Баку. Последние три

¹ Нефтеносным является и Беломорский прогиб (ухтинская нефть), что отмечено мною в другом месте.



Фиг. 3. Тектоническая карта Северноукраинского бассейна.

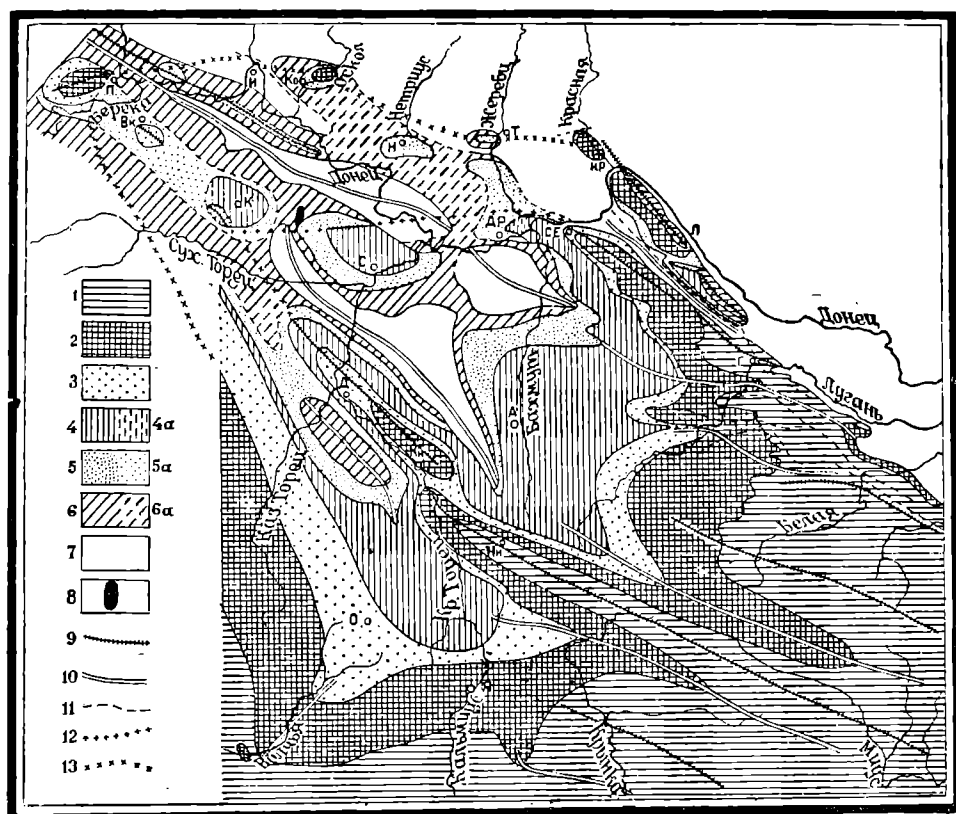
1 — границы Украинской кристаллической плиты; 2 — выходы кристаллических пород на Полесском мосту и на Донецком шельфе; 3 — кристаллические породы в буровых скважинах; 4 — край Центрально-русской плиты; 5 — край главного девонского поля; 6 — границы центральной зоны Полесского моста; 7 — меловые плечи в Северноукраинском бассейне (граница между шельфами и глубиной частью бассейна); 8 — внешняя граница Донецкого кряжа (вместе с его подземным продолжением); 9 — киммерийский поступ Донецкого кряжа; зона мелкой складчатости на северном краю и область тектоники на северозападной окраине кряжа в пределах его видимости; 10 — Ромашинский и Исачковский купола (диапировые протыки); 11 — Амударьинская линия: северная граница «западных атакандов» (Зюсс) в Европе; 12 — дислокационная зона на южном краю Донецкого кряжа; 13 — распространение докембрийских железистых кварцитов, поля магнитных аномалий и черниговская гравитационная аномалия; 14 — предполагаемые оси магнитных хребтов вне главных аномальных полей; 15 — линия, соединяющая ореховскую аномальную полосу с волчанской и проходящая по границе между Северноукраинским бассейном и Донецким кападом; 16 — тектоническая полоса (диапировая зона) Исачки — Ромны; 17 — возможное продолжение исачки-романской полосы до края Центрально-русской плиты (в направлении на Орел); 18 — продольная ось мульды с приуроченными к ней куполами.

геосинклинали продолжаются в Азию.¹

На нашей скульптоструктурной карте Европы бросается в глаза, что наиболее интенсивное развитие соляной тектоники в сопровождении нефтяных месторождений в пределах Среднеевропейской геосинклинали наблюдается в тех местах (Эмбенский район, Северногерманский

бассейн), где она пересечена другими тектогенными направлениями, именно — правою и левою киммерийскими тектогенными зонами. Эмбенский (более богатый!) район лежит, кроме того, на пересечении той же геосинклинали с Приуральским прогибом и его продолжением — Каспийской впадиной. Пересечение последнею Меотийской и Понтийской геосинклиналей отмечено также богатейшими нефтяными месторождениями. Прогибной тектогенез, особенно в сопровождении перекреста тектогенных направлений, очевидно, является одним из важнейших факторов возникновения нефтяных месторождений.

¹ Подробнее все эти скульптоструктуры охарактеризованы в статье «Скульпто-структура Европы», которая, вместе со скульпто-структурной картой была представлена для напечатания в «Проблемы сов. геологии» в 1934 г., но вследствие неблагоприятных отзывов рецензентов до сих пор не напечатана.



Фиг. 4. Тектоническая карта северозападной окраины Донецкого края.
Составил Д. Соболев.

1 — ниж. и средн. карбон; 2 — верхний карбон (без араукарит. толщи); 3 — араукарит. толща; 4 — пермь; 4а — предполог. распространение; 5 — триас; 5а — предполог. распространение; 6 — юра; 6а — предполог. распространение; 7 — мел; 8 — диабаз (третич. сняты); 9 — антиклинали; 10 — синклинали; 11 — окраинные сбросы; 12 — внутреннее кольцо палеозойских ку.; 13 — внешнее палеозойское кольцо.

Буквы на карте: А — Артемовск; Вк — Великая Камышовка; И — Изюм; К — Корюлька; Ки — Константиновка; Ко — Костянтинівка; О — Очеретин; Я — Ясиноватая.

аха; Г — Голубовка; Д — Дружовка; Др — Дроновский Оскол; Кр — Кременная; Л — Лиситславская; Се — Серебрянка; Т — Терны;

Во время моего пребывания в Киеве в начале мая 1936 г. И. Н. Ефимов ознакомил меня с рукописью, в которой он излагает свои взгляды на образование нефтяных месторождений. Он приходит к выводу, что процесс нефтеобразования совершается в глубинах котловинных прогибов, но, благодаря последующим перемещениям, концентрация нефти может происходить на более высоких гипсометрических уровнях, на подъемах от бассейновых прогибов к их окраинам.

С этой точки зрения понятно значение для возникновения нефтяных месторождений тектогенных зон, пересекающих нефтеобразующие впадины, в част-

ности значение куполовой тектоники и вообще приподнятых тектонических перемычек через бассейны.

Но полоса Лубны—Ромны в Северно-украинском бассейне как раз и представляет такую перемычку, пересекающую бассейн в субмеридиональном (уральском) направлении, это изображено на нашей тектонической карте Северно-украинского бассейна (фиг. 3). На ней видно также, что Ромны и Исачки лежат в точках пересечения этой перемычки с важными тектоническими линиями: через Ромны проходит отмеченная куполами осевая линия Среднеевропейской геосинклинали (проведенная еще А. П. Карпинским на протяжении от Ино-

вроцлавского купола до Роменского); Исачки лежат на Амадоцийской линии, отделяющей южный шельф Севернотруцкого бассейна от его глубинной части.

Вследствие этого район Ромен и район Исачек находятся в особо благоприятных условиях для поисков нефти. Другое направление, вдоль которого ее, может быть, тоже не мешало бы искать, это только-что упомянутая Амадоцийская полоса, в пределах которой породы глубинной части Севернотруцкого бассейна поднимаются на его южный шельф, причем и здесь местами возможно их диапировое выпирание в связи с оседанием вдоль этой линии северной части бассейна.

Эта Амадоцийская зона приводит нас к северозападной и северной окраинам Донецкого кряжа, которым при решении вопроса о нефтеобразовании в Амадоцийском бассейне должно быть уделено серьезное внимание, как это отмечено недавно и О. И. Галахой (Проблемы сов. геологии VI, 4, 1936). Эта постумная киммерийская кайма, характеризующаяся курными, а на северозападной окраине (по исследованиям Угольного института) сильно битуминозными углями, в отличие от герцинского ядра кряжа, обладает брахиантиклинальной и куполовой тектоникой, слабыми отзвуками и продолжением которой являются и описанные выше купола Севернотруцкого бассейна. Некоторые из куполов северозападной окраины являются соленосными. Помимо хорошо известных залежей соли Артемовской (Бахмутской) котловины и соляных рассолов Славянского купола, в котором имеется и прорыв диабазы, аналогичного исачковскому, следует указать соленосный (с выходами рассолов) Спесиваковский купол к западу от Изюма и вспомнить указания на соленые воды Петровского купола. Куполовая тектоника северозападного киммерийского

постума вызвана перекрестом амадоцийского тектогенного направления с субмеридиональным и северозападным направлениями (фиг. 4).

Как видно на тектонической карте Севернотруцкого бассейна (фиг. 3), важная тектогенная зона, отмеченная на юге и на севере магнитными аномалиями, проходит от Мариупольского массива и района Орехова в направлении на Павлоград, потом вдоль восточной границы видимого Донбасса и по границе между Севернотруцким бассейном и Донецким каналом к Волчанску, от которого начинается югозападная полоса «курских» аномалий. С другой стороны, северозападная устремленность Лисичанско-Кременского купола палеозоя дает повод считать возможным, что и это направление пересекает Донецкий канал, может быть, продолжаясь подземно к полосе, прилегающей к югозападному краю Центрально-русской плиты.

Таким образом, помимо северозападной окраины Донецкого кряжа, внимания заслуживает и прилегающий к ней с севера отрезок Донецкого канала между двумя указанными пересекающимися его тектогенными линиями.

Во избежание горьких разочарований не надо только забывать, что поиски не есть еще находка, и что, хотя для многих нефтяных месторождений геологические условия, подобные роменским или исачковским, может быть также петровским, спесиваковским, красноскольским, являются типичными, однако нефть встречается далеко не везде, где эти условия налицо. Во всяком случае произведенная поисковая работа не пропадет даром, так как она даст нам новые знания геологии Севернотруцкого бассейна, а следовательно, и основания для дальнейших, может быть, более правильных, геологических прогнозов.

БИОСФЕРА

И. П. ФОРТИКОВ

„Проникновение в стратосферу есть переход, хотя бы на короткое время, в совершенно новые условия существования“.

Л. А. Орбели.

Подобно тому, как воздушная оболочка земного шара составляет его атмосферу, а область водных бассейнов определяет собою среду, именуемую гидросферой, мир живых существ, населяющих землю, представляет особую «жизненную оболочку» нашей планеты, так наз. биосферу.¹

Еще 42 года назад, при сооружении Сен-Готтардского тоннеля, проф. Ф. Штапф фон было обнаружено существование живых органических существ на значительной глубине, выходящей из сферы насыщения кислородом.

В 1926 г. работами проф. Ушинского в его бакинской лаборатории и опытами Бастина в Америке был установлен факт проявления жизненной среды в глубоких нефтяных источниках.

Современные полеты в стратосферу внесли ясность в границы распространения биосферы и в высшие слои атмосферы.

Биосфера проникает на большие глубины в земную кору и соприкасается со средой подземных высоких температур порядка 100°.

Она достигает глубоководных сфер, подвергающихся давлению в 1000 атмосфер.

Она уходит за пределы тропосферы, проникает в стратосферу с наблюдающимся в ней процессом напряженного ультрафиолетового излучения и ограничивается экраном озона, представляющим подобие весьма надежного фильтра земной атмосферы на высоте порядка 40—45 000 м.

Естественно напрашивается вопрос о том, что тропосфера — некая часть земной атмосферы — не ограничивается атмосферным пространством в пределах установленных зон над экватором до

18 000 м, над средними широтами до 12—13 000 м и над полюсами до 8—9000 м. Она уходит еще и в земную поверхность, опускается на большие глубины земных водоемов и включает в себя как подземную, так и подводную части атмосфер.

Газовый состав тропосферы, таким образом, неразрывно связывается с элементами воздуха больших океанических глубин свыше 9—10 000 м. Действительно, тропосферу нельзя рассматривать теперь вне влияния условий недр земной коры и океанических глубин. Непрерывно происходящий на земной поверхности процесс восстановления кислорода при интенсивной деятельности озеленяющих землю агентов столь велик, что, частично и постепенно разрежаясь, кислород переходит в высшие слои атмосферы. Будучи составной частью биосферы, кислород проникает также и в подводную и подземную среды, теряясь там на более или менее больших глубинах.

Процесс общеизвестных обменных химических и биохимических реакций во всей толще биосферы приводит к утрате кислорода, но эта утрата с лихвой компенсируется процессом восстановления.

Между тем в тропосфере и стратосфере наблюдается еще иная сравнительно пониженной массы, но ни в какой степени не находящейся в зависимости от функциональных проявлений жизни реакция, свидетельствующая о воздействии на водяные молекулы свободного атмосферного кислорода ультрафиолетовых излучений.

Не подлежит сомнению, что и кислород, составляющий $\frac{1}{5}$ объема тропосферы, и азот, представляющий до $\frac{4}{5}$ атмосферы, имеют в стратосфере биохимическое происхождение.

¹ Bios — жизнь, sphaíra — шар.

Это свидетельствуется рядом фактов.

Как известно, существует строго определенное весовое соотношение количества газов, присутствующих в растворенном состоянии в природных водах. Для суммы газов оно определяется цифрой $10^{-30}\%$. При появлении свободного азота из земных глубин естественно должно было бы наблюдаться явление увеличения этого процента. Между тем в действительности мы наблюдаем понижение содержания азота больших глубин водных бассейнов в пределах до 0.00001 долей процента ($10^{-50}\%$) без повышения при этом количества других газов.

Газовое строение земного шара в пределах биосферы представляется нам в таком виде: в стратосфере $N_2 - O_2$, в тропосфере — N_2, O_2, H_2O, CO_2 , на поверхности земли — $CO_2 - N_2 - O_2$, в подводной части океанов — $N_2 - O_2 - CO_2$, в подземной части $N_2CO_2H_2O$, с повышением в глубину CH_4 .

Проблема биосферы тесно связывается с гипотезами о возникновении жизни и проникновении ее к нам на землю из мирового пространства (Сванте-Аррениус), переноса ее и так наз. биотранспортирования в пределы глубин космического порядка.

В свое время горячий сторонник подобного «импорта» зародышей жизни на землю с иных миров Сванте-Аррениус определил возможные пути и время переноса на землю при помощи лучевого давления мельчайших микроорганизмов (бактерий или спор): с Марса — 20 суток, с Нептуна — 1 год 2 месяца и с Альфы Центавра — около 9000 лет. Если бы мы вообразили путь зародыша жизни в космическом пространстве, он сопровождался бы в окружающей его среде отсутствием влаги и воздуха, низкой температурой до -220° , бактерицидными свойствами ультрафиолетового излучения и т. д. Известно, что микроорганизмы способны в течение длительного периода времени сохранять функции жизни, будучи в летаргически законсервированном состоянии, в условиях -250° (температура жидкого водорода) и высушивания безвоздушной среды. Но могут ли они сохранять симптомы к жизнедеятельности под воздействием излуче-

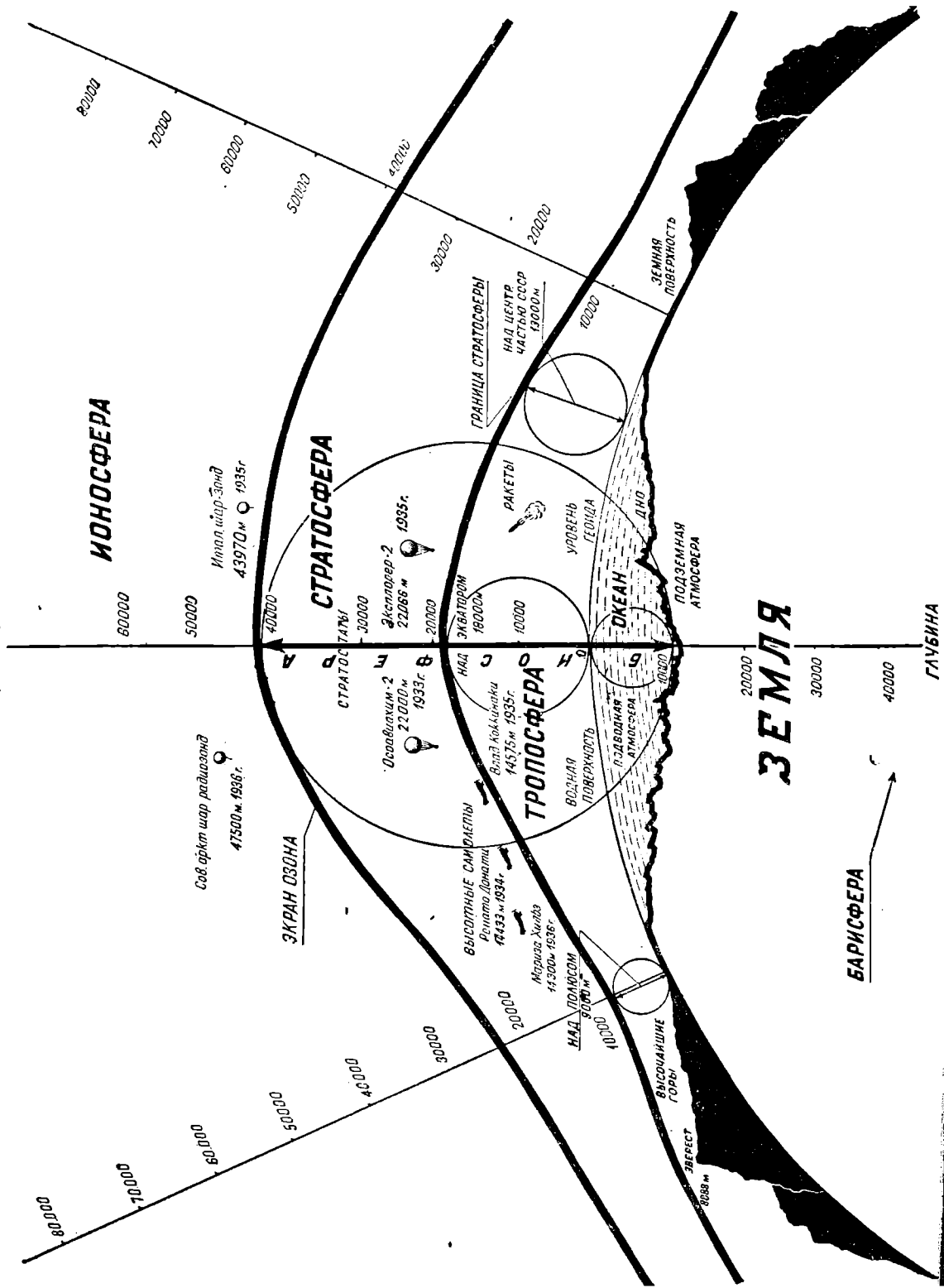
ний ультрафиолетового порядка? Французский ботаник П. Беккерель во время опытов над бациллами сибирской язвы и спорами черного плесневого грибка под влиянием излучения ртутно-кварцевой лампы в течение шести часов добивался гибели объектов испытания. Но темноокрашенные грибковые и плесневые споры акад. Надсона и Филиппова выдерживали аналогичные опыты (теория экрана прикрытия). Опыты итальянского ученого Ривера с опущенными на глубину воды до 95 м злаковыми и бобовыми семенами установили, что космические лучи все-таки в значительной мере тормозят ритм размножения клеток. С другой стороны, последующие опыты акад. Надсона с Филипповым, Штерном, Рохлиным и другими научными работниками показали, что наряду с лучами радия и Рентгена ультрафиолетовое излучение способно не только оказать существенное влияние на микроорганизмы, но и вызвать возникновение новых микроорганических расовых форм. Из изложенного вытекает, что, повидимому, нет в природе абсолютно препятствующих условий к «импорту» эмигрирующих к нам из мирового пространства микроорганизмов и «экспорту» их, в свою очередь, с земли в космическое пространство к иным мирам.

Впервые, как известно, научное изучение микробов в воздушной среде было в свое время организовано еще великим Луи Пастером, утвердившим мнение об очищении воздушной среды с высотой от микроорганизмов.

Потом провели большие изыскания Микель (Монсурийская обсерватория в Париже), пропускавший воздушные струи через бульон, Кох и Гессе, улавливающие микроорганизмы при помощи желатиновой питательной среды, Петри, фильтровавший воздух стерилизованным песком, Штраус (фильтр желатиной), Кристиани, поднимавший желатинные аэроскопы на воздушных шарах (Швейцария), Мишустин, при полетах на самолетах обнаруживший на высоте 1000—2000 м микрококки, сарцины, актиномицеты и плесневые грибки.¹

¹ Дюбуа во Франции и Егорова в СССР обнаружили живые микроорганизмы даже внутри... выпадавших градин.

ВЫСОТА
(в метрах)



Но все-таки мы еще очень мало знаем о существовании микрофлоры и микроорганизмов в тропосфере, а тем более в стратосфере.

Эта область нуждается еще в длительной научно-исследовательской работе, ее комплексных методах со стороны работников микроскопии, бактериологии, медицины, генетики, метеорологии, биологии, гидробиологии, океанологии, аэрологии, зоологии, ботаники, авиации, воздухоплавания и стратонавтики. В настоящее время биосфера уже является для современной науки и техники той притягательной силой, которая гарантирует предстоящие успехи в полном освоении этой проблемы. Для успеха дела необходимо достигнуть тех наибольших высот и глубин, которые являются границами биосферы. Нам известно, что завоевание высоты превратилось в подлинный штурм стратосферы. Первыми на это дело ринулись аэростаты и стратостаты. 31 июля 1901 г. Зюринг и Берсон достигли высоты 10 800 м. 4 ноября 1927 г. Гавторн Грей за достижение высоты 12 944 м поплатился жизнью (США).

27 мая 1931 г. Август Пикар проник в стратосферу на высоту 15 831 м (Германия).

18 августа 1932 г. он поднимается на 16 201 м (Швейцария). 30 сентября 1933 г. Георгий Прокофьев совместно с Бирнбаумом и Годуновым побеждают высоту 19 000 м. 30 января 1934 г. за штурм высоты в 22 000 м поплатился жизнью герой стратосферы Павел Федосенко и его спутники Васенко и Усыскин (СССР). 11 ноября 1935 г. Андерсен и Стивенс достигают 22 066 м (США). Промежуточные подъемы Биенемэ, Блетчахера, Моласа (поплатился жизнью на высоте 11 000 м), Сеттля и Форднея, Стивенса, Андерсена и Кепнера, Козинса и Эльста, Жана и Жанетты Пикар, Мазуха и Шренка (погибли на высоте 10 000 м), Зилле, Вериги и Прилуцкого не превышали в хронологическом отношении рекордных вышеупомянутых полетов в стратосферу.

18 сентября 1921 г. Мак-Реди на самолете проник до высоты 10 518 м (США). 5 сентября 1923 г. Сади Ле-

куэнт достиг высоты 10 741 м и 11 145 м (Франция).

25 июля 1927 г. Шемпион освоил высоту в 11 710 м (США). 8 мая 1929 г. Сусек проник к высоте в 11 930 м (США). 26 мая 1929 г. Нейнгофен впервые проводит свой самолет к высоте в 12 739 м (Германия, погиб в 1935 г.). 4 июня 1930 г. Сусек устанавливает подъем на 13 157 м. 16 сентября 1923 г. Ивенс повышает его до 13 404 м.

28 сентября 1933 г. Лемуан проникает на высоту 13 661 м (погиб 1 октября 1934 г., Франция).

11 апреля 1934 г. Ренато Донати впервые добивается рекордной высоты подъема в 14 443 м (Италия).

21 ноября 1935 г. Владимир Коккинали побивает этот рекорд непревзойденным полетом на высоту в 14 575 м (СССР).

Аэрологическими методами теперь освоены наибольшие высоты при помощи шаров-зондов в 43 920 м (Италия, 1935 г.) и радиозондов проф. Молчанова в 40 500 м (СССР, 1936 г.).

Линденбергские змеи позволили осуществить запуск измерительных приборов на высоту до 9 200 м. Реактивные аппараты в отдельных случаях поднимались на высоту от 9—10 000 м. Высокогорные подьемы освоили высоту порядка Гималайских вершин в пределах до 8534 м (Англия, 1934 г.; альпинисты Сомервилль и Нортон, Эверест).

Европейские водопроводные скважины опускаются на глубины в Чухове (В. Силезия) до 2240 м с температурой +83°4. Аналогичные скважины в Америке достигают глубины в 2286 м (Питсбург). Наиболее глубокие нефтяные скважины освоены в Мексике в 1931 г. (Вера Круз) — 3226 м, в Калифорнии в 1933 г. (Кэтлмэн-Хилс) — 3336 м и в 1934 г. (Соут-Белдрид) — 3357 м.

Более 80% океанских водоемов в среднем не превышает 2000 м. Полагают, что средняя глубина океанов равна 4000 м.

В Тихоокеанском бассейне у Филиппинских островов существует наибольшая водная глубина (впадина Эмдена) порядка 10 793—10 829 м. Подводные лодки могут погружаться на глубину до 150 м.

Рыбный промысел занимает водные зоны в пределах 200—400 м.

При помощи батометров автоматически приоброетаются пробы воды с необходимых глубин.

Опрокидывающимися термометрами измеряется температура океанских глубин.

Применением лот-трубок получают образцы исследуемых толщ донного грунта.

Планктонные приборы дают возможность с больших глубин изъять глубоководные микроорганизмы биосферы. В 1930 г. (6 июня) американский биолог Вильям Бийб совместно с Бартоном применяет для опускания на большие глубины особую камеру, представляющую шар из литой стали диаметром 1.35 м с тремя окнами из плавленного кварца, каждое диаметром в 15 см и толщиной 7.5 см, с круглым выходным отверстием, закрывающимся при помощи болтов массивной плитой.

После 30 спусков Бийбу удалось достигнуть в такой «батисфере»¹ глубины 923 м (15 августа 1934 г.). На этой глубине стенки батисферы Бийба выдерживали в общей сложности до 7000 т давления, кварцевые окна ее подвергались давлению до 19.2 т в отдельности.

На глубине 10 000 м такая батисфера неминуемо должна подвергаться давлению на каждый квадратный сантиметр в одну тонну.

Бийб положил практическое начало изучению глубоководных организмов в не менее замечательной части биосферы, чем стратосфера, к которой сейчас привлечено внимание мировой научно-исследовательской и технической мысли.

У нас в Советском Союзе проблеме биосферы уделяется самое горячее внимание со стороны Партии и Правительства.

Чуждые рекордсменства и погони за сенсацией, советские исследователи в равной степени стремятся достигнуть и высоты стратосферы и овладеть тайной океанских глубин. Биосфера будет освоена нами в кратчайший срок.

Литература

1. Pasteur. Mémoire sur les corpuscules organisés qui existent dans l'atmosphère. 1861 г.
2. Miquel. Annales de l'observatoire de Montsouris. 1880—1887 гг.
3. H. Cristiani. Ann. de l'Inst. Pasteur, t. VII, 1893 г.
4. E. Mischustin. Centr. f. Bakteriöl., II, 67, 1926 г.
5. E. Macé. Traité pratique de bacteriologie. 1901 г.
6. R. Dubois. Ann. de la Soc. Linn. de Lyon. 1918 г.
7. А. Егорова. Архив биол. наук XXXI, 1931 г.
8. С. Аррениус. Представление о строении вселенной в различные времена. 1914 г.
9. Н. Рынин и А. Лихачев. Эффект ускорения на живые организмы. I сборник трудов НИБ ИГВФ, 1931 г.
10. Ch. Fabry et H. Buisson. L'absorption de l'ultraviolet par l'ozone et l'extrémité du spectre solaire. Journ. Phys. 5-me sér., t. 2, Paris, 1913 г.
11. A. Ångström. La quantité d'ozone dans l'atmosphère et sa relation avec les problèmes climatologiques. Gerlands Beiträge zur Geophysik, t. 24, 1929 г.
12. F. E. Fowle. The spectroscopic determination of aqueous vapor. Astrophys. Journ. vol. XXXV, № 3, 1912 г.
13. Труды Всесоюзной конференции по изучению стратосферы. Изд. Акад. Наук СССР, 1935 г.
14. J. Bartels. Die Höchsten Atmosphärenschichten. Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften Bd. VII, 1928 г.
15. И. Бартельс. Вышние слои атмосферы. Успехи геофизики, 1932 г.
16. P. Goetz und R. Ladenburg. Ozongehalt der unteren Atmosphärenschichten. Naturwiss., 19, 1931 г.
17. G. M. B. Dobson. The uppermost regions of the earth's atmosphere (Halley-Lecture). Oxford, 1926 г.
18. F. A. Lindemann. Nature (Lond.) 118, 195, 1926 г.
19. H. Pelzer. Zur Frage des Vorhandenseins von festem Stickstoff in der Erdatmosphäre. Ann. d. Phys. (4), 83, 362, 1927 г.
20. H. B. Maris. Nature (Lond.) 120, 839, 1927 г.
21. Dr. F. W. Paul Götz. Das Atmosphärische Ozon. Arosa, Ergebnisse der kosmischen Physik, 1931 г.
22. П. Гётц. Атмосферный озон. Успехи геофизики, 1934 г.
23. P. Götz. Das Strahlungsklima von Arosa. Berlin, 1926 г.
24. Ch. Fabry et H. Buisson. Rapport sur l'ultraviolet solaire. Première Conf. Intern. de la Lumière. Lausanne et Leysin, 1928; Paris, 1929 г.
25. P. Götz. Der Lichthaushalt der Erde. Z. angew. Meteorol. 48, 169, 1931 г.
26. P. Götz. Intensitäten des kurzwelligen Sonnenultraviolett. Première Conf. Intern.

¹ В переводе с древнегреческого «батисфера» означает «глубинный шар».

- de la Lumière. Lausanne, 1928 г.; Strahlentherapie, 36, 429, 1930 г.
27. K. W. Hausser u. W. Vahle. Die Abhängigkeit des Lichterythems und der Pigmentbildung von der Schwingungszahl der erregenden Strahlung. Strahlentherapie, 13, 41, 1921 г.
28. W. Anderson. Über die Bildung des Ozons in den höchsten Atmosphärenschichten. Physik, Z. 30, 485, 1929 г.
29. Rocard. Chute d'un gar lourd dans un gaz léger. Stabilité de l'ozone dans la haute atmosphère. C. r. 188, 1336, 1929 г.
30. E. Regener. Ozon und Leitfähigkeit der Atmosphäre.
31. В. И. Виткевич. Стратосфера, ее основные свойства и пробы ее исследования. 1935 г.
32. Э. Пальмен. Аэрологические исследования атмосферных возмущений. 1934 г.
33. П. М. Блэккет. Космическое излучение. 1935 г.
34. Н. К. Кольцов. Проблема биологического действия космических лучей.
35. Я. И. Перельман. Межпланетные путешествия. 10 изд. 1935 г.

РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ В ПРИРОДЕ

Проф. Н. А. РЫНИН

ВВЕДЕНИЕ

А) ПРИНЦИП РЕАКТИВНОГО ДВИЖЕНИЯ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ

Весьма многие изобретения человека были основаны на наблюдении им разных явлений в природе. Так, братья Монгольфье во Франции построили свой воздушный шар, Монгольфьер, принцип подъема которого был заимствован из наблюдений над облаками, поднимающимися по склону горы.

Лилиенталь в Германии в своих опытах с планерами заимствовал принцип полета из наблюдений за полетом птиц.

Очертания современных дирижаблей похожи на очертания быстроходных морских животных — китов, дельфинов. Принцип парашюта мы находим у семян многих растений и т. д.

Нижеследующая работа посвящена вопросу влияния еще одного, давно замеченного в природе, принципа движения, именно реактивного, и выяснению тех способов, которые открыла нам природа в этом отношении.¹

В настоящее время, в эпоху авиации, завоевания стратосферы и достижения больших скоростей полета, внимание многих исследователей привлекает способ получения больших скоро-

стей полета при помощи двигателей прямой реакции или реактивных двигателей. Подобные двигатели интересны тем, что работа их может не зависеть от окружающей атмосферы, поэтому их можно применять для полета в стратосфере и даже вне ее. Возник целый ряд предположений о возможности осуществления даже заатмосферных, космических, путешествий при помощи таких двигателей. Вспомним проекты межпланетных ракет Циолковского, Эсно-Пельтри, Годдара, Оберта, Вальера, Цандера и многих других.¹ Но кроме космических полетов ракета может быть применена и уже применяется при полетах и в земной атмосфере. Имеются военные зажигательные, осветительные и поражающие ракеты; далее существуют спасательные, градобойные, сигнальные, фейерверочные, научно-исследовательские и фотографирующие ракеты.

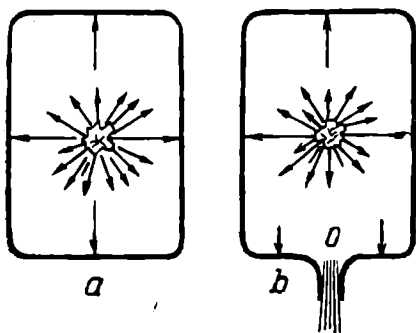
Значение реактивного двигателя не только в том, что при помощи его можно летать вне атмосферы, но и в том, что он может развить громадные, недостижимые пока другими способами, скорости полета, причем коэффициент полезного действия его возрастает с увеличением скорости движения, изменяясь от 2% при малых скоростях и достигая

¹ Начатки этого исследования были даны нами в сочинении «Ракеты». Лгр., 1929 г., стр. 7—8.

¹ Литература о межпланетных сообщениях насчитывает более 2000 сочинений на эту тему.

нескольких десятков процентов при больших скоростях (по Годдару — до 64%). Хотя ракета будет лететь лучше в безвоздушном пространстве (опыты Годдара), однако повысить коэффициент полезного действия ее и при полете в атмосфере можно путем засасывания в носовой части ее наружного воздуха и выбрасывания его в кормовой части (опыты Корта, американские опыты Н. А. С. А.), причем коэффициент полезного действия может возрасти до 36%, правда, при развитии не особенно больших скоростей, далеких от тех, о которых мечтали сторонники космических полетов — порядка 10—12 км/сек., т. е. более 36 000 км в час.

Сущность реактивного принципа в применении к получению движения заключается в следующем (фиг. 1, *a* и *b*).



Фиг. 1. Принцип реактивного движения.

Предположим, что внутри замкнутого со всех сторон сосуда (фиг. 1*a*) произошел взрыв. Образовавшиеся газы будут тогда оказывать одинаковое давление на все стенки сосуда. Сделаем теперь в нижней стенке сосуда отверстие (фиг. 1*b*). Тогда газы устремятся в это отверстие; получится разность давлений на нижнюю и верхнюю стенки сосуда, которая будет направлена вверх, и сосуд, под влиянием этой разности, может подняться в противоположную отверстию сторону. Чем меньше будет сопротивление воздуха выходящим газам и чем больше скорость и масса их, тем сильнее сила,двигающая сосуд. Эта сила называется отдачей или реакцией, и самое движение по этому принципу называется реактивным движением.

в) КРАТКАЯ ТЕОРИЯ РЕАКТИВНОГО ДВИЖЕНИЯ

Для того, чтобы яснее себе представить описываемые ниже приемы реактивности движения в природе, приведем здесь краткую теорию этого движения. Введем следующие обозначения (фиг. 2): M — начальная масса ракеты, m — масса ее, которая была извергнута к рассматриваемому моменту t , c — скорость извергаемой массы, dm — масса, извергнутая в промежуток времени dt , dv — приращение скорости оставшейся массы ракеты за время dt .

Тогда на основании 3-го закона Ньютона составляем дифференциальное уравнение движения ракеты, исходя из условия равенства количеств движения выброшенной и оставшейся масс:¹

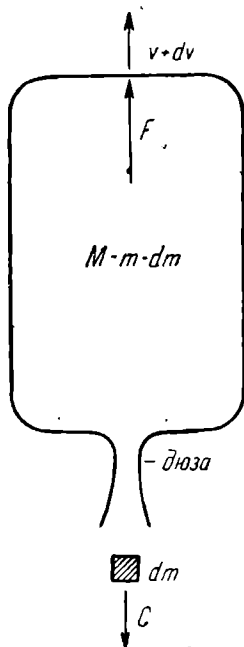
$$cdm = (M - m - dm) dv.$$

Пренебрегая членами второго порядка $dm \cdot dv$, получаем:

$$cdm = (M - m) dv.$$

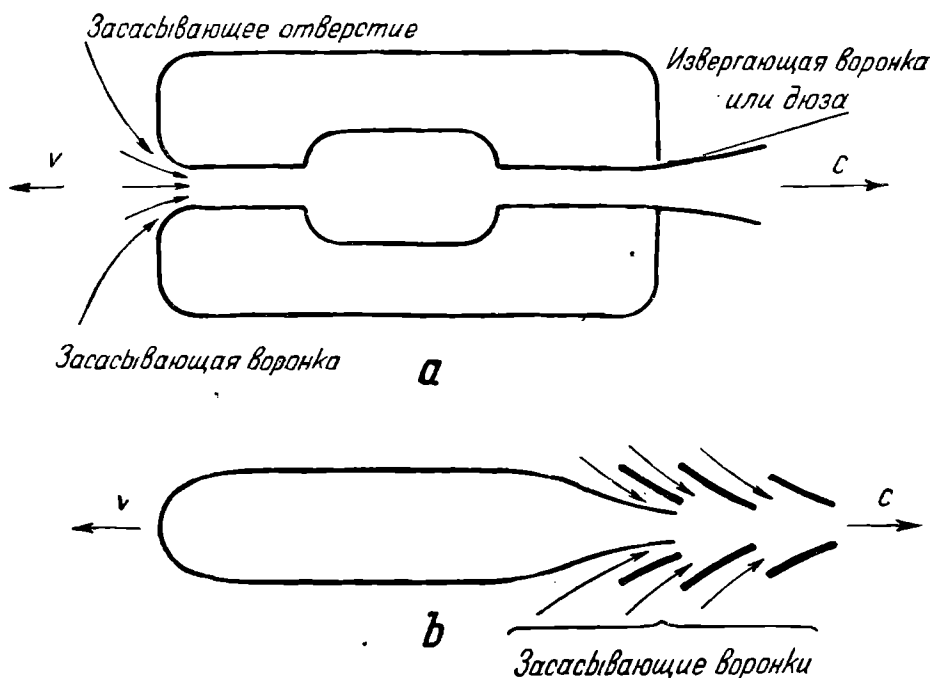
Разделяя переменные, имеем:

$$\frac{dv}{c} = \frac{dm}{M - m}.$$



Фиг. 2. К теории реактивного движения.

¹ Для упрощения пренебрегаем сопротивлением воздуха и земным тяготением.



Фиг. 3. Реактивное движение с засасыванием окружающей среды.

Интеграл этого уравнения будет:

$$\int \frac{dv}{c} = \int \frac{dm}{M-m} + C$$

или

$$\frac{v}{c} = -\ln(M-m) + C.$$

Здесь $\ln$ — натуральный логарифм.

В начале полета $m = 0$ и $v = 0$. Поэтому

$$C = \ln M.$$

Тогда

$$\frac{v}{c} = \ln M - \ln(M-m) = \ln \frac{M}{M-m}$$

или

$$v = c \ln \frac{M}{M-m}.$$

Скорость движения v получит наибольшую величину $v_{\max}$, когда будет израсходован весь запас топлива, т. е. когда $m = m_1$, где m_1 — масса этого запаса. Обозначим остающуюся массу ракеты через M_1 ; тогда последнее уравнение примет вид:

$$v_{\max} = c \ln \frac{M_1 + m_1}{M_1} \quad (1)$$

Для определения силы тяги или реакции пользуемся законом импульсов:

$$F \cdot t = M \cdot v,$$

силы, M — масса ракеты. Если весь запас горючего m_1 расходуется в 1 сек., то приблизительно будем иметь:

$$F = M_1 \cdot v_{\max} = M_1 \cdot c \cdot \ln \frac{M_1 + m_1}{M_1} \quad (2)$$

Формулы (1) и (2) показывают, что скорость движения и реактивная движущая сила возрастают с увеличением 1) скорости (c) извержения массы и 2) количества (m_1) извергаемой массы в единицу времени. Поэтому при целесообразном использовании реактивного принципа для получения движения следует по возможности увеличивать скорость извержения и количество извергаемой массы в секунду.

Для увеличения извергаемой массы в секунду при движении в достаточно плотной среде применяют еще способ засасывания этой среды спереди и извержения ее назад. Схема этого действия изображена на фиг. 3. По этому принципу производились опыты с ракетами в Германии (Корт), в США (Н. А. С. А.), приводился в движение американский дирижабль и составлялись проекты ракет Лорэнсом, Гороховым и другими. Таким образом принцип реактивного дви-

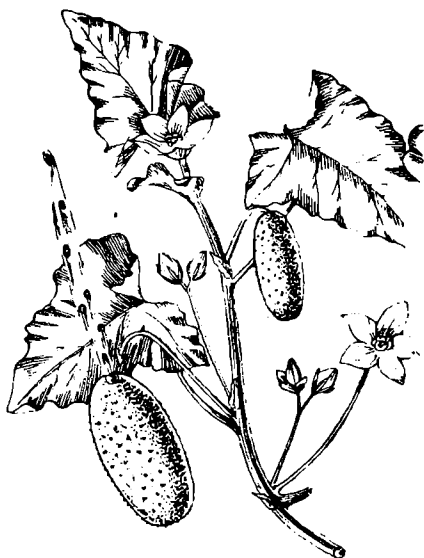
жения заключается в том, чтобы путем выбрасываний назад своей или окружающей тело массы с возможно большей скоростью получить достаточно быстрое движение вперед.

Применение этого принципа мы находим в полном виде у многих водяных животных и у некоторых насекомых и в неполном виде — у некоторых растений. К описанию этих примеров мы теперь и переходим.

1. РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ У РАСТЕНИЙ

В мире растений движение по реактивному принципу является неполным, т. е. он применяется не для движения самого предмета, как цели операции, а лишь для движения выбрасываемой массы на подобие метания снарядов из пушки. Самый же предмет при этом, как пушка, испытывает реакцию и отлетает в противоположную сторону. Ниже нами рассмотрены следующие примеры такого движения.

1. Бешеный или ослиный огурец (*Echallium elaterium*).



Фиг. 4. Бешеный огурец. Реактивное открывание плода в момент выбрасывания семян.

Плод этого растения, принадлежащего к семейству тыквенных, имеет вид усаженного щетинками, сидящего на согнутой крючком ножке, зеленого огурца.

Плодоножка вдавливается своим свободным концом в виде отростка в полость плода. Когда семена достигли полной зрелости, окружающая их ткань превращается в слизистую массу. Соседняя с упомянутым отростком ткань также растворяется в то время, и этим сильно ослабляется связь плодоножки с огурцом. В стенке плода находится сильно напря-



Фиг. 5. Клещевина. В момент отделения плода, он раскрывается и выбрасывает семя.

женный слой сочных клеток, имеющий стремление расшириться. Этому расширению мешает, пока плод не совсем созрел, упругая ткань около плодоножки. Но как только плод достиг зрелости, это препятствие устраняется. Огурец тогда отделяется от отростков одного конца ножки; в то же мгновение упомянутый слой расширяется, происходит сильное сдавливание внутренности плода, и семена вместе с окружающей их слизистой жидкостью с большой силой выбрасываются из отверстия, закрытого до этого времени концом ножки. Самый же огурец под влиянием отдачи отлетает в противоположную сторону.

2. Клещевина (*Ricinus communis*) (фиг. 5). Плод этого растения, в момент созревания, отпадает от куста и выбрасывает из себя семя; сам же отлетает в противоположную сторону. Аналогичные явления наблюдаются еще у ряда мотыльковых растений: *Dorycnium*, мальвовое — *Kitaibelia*, лилейное — *Alstroemeria*, несколько акантовых: *Acanthus mollis*, чужаядная — *Lathraea clandestina* и молочайные — *Euphorbia*, *Hura*, *Hydenanthe*, *Mercurialis* и др.

3. Протопласты — диатомовые: *Navicula*, *Pinnularia* и *Pieurosigma*.

Протоплазма у этих крошечных водяных растений окружена своеобразной оболочкой, образующей две твер-

дых створки на подобие скорлупок раковин и имеющей форму гондолы или кораблика. Он под влиянием внутренней силы движется по дну водоема равномерно или толчками. На нем не видно ни весел, ни ресничек, ни придатков, которыми можно было бы объяснить механизм движения. Кернер фон-Марилаун допускает предположение, что находящийся внутри створок протопласт может выпускать сквозь них отрост своего тела и таким образом ползти по дну. Но более вероятно допустить, что здесь действует реакция вытесняемой жидкости.

II. РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ У НАСЕКОМЫХ

Из насекомых, пользующихся реактивным принципом для движения, можно указать на личинок стрекозсы (*Drachenvliegen*) (фиг. 6). Как



Фиг. 6. Личинка стрекозсы. Вода, выбрасываемая из хвоста, двигает тело вперед.

обитатели воды, эти личинки дышат жабрами; именно в стенках прямой кишки, по всей длине которой проходят две тонкие дыхательные трубочки, оба главных ствола этих трубочек исчезают и разветвляются в многочисленных поперечных складках кожицы на тонкие веточки. На заднем проходе находится три трехгранных шиповидных клапана, прогоняющих туда и обратно воду при помощи сильного мускульного аппарата; благодаря этому не только трахейные жабры постоянно омываются водой, но в то же время создается реактивная сила,двигающая личинку вперед. Часто наблюдали, как личинка, выставляя конец своего брюшка из воды, пускала в воздух водяные брызги с довольно заметным звуком.

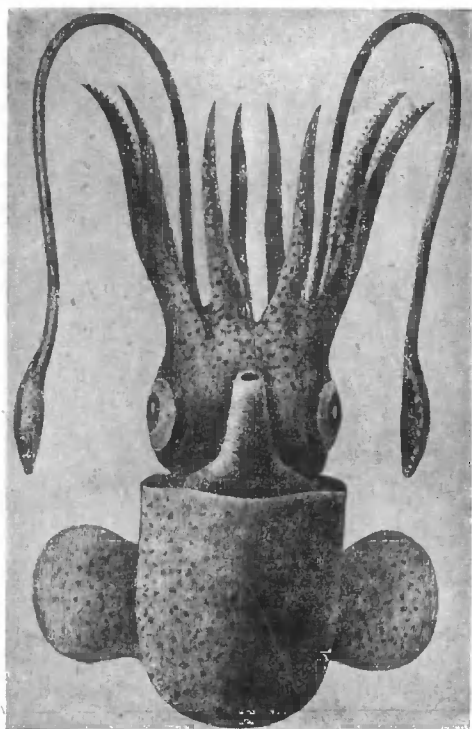
III. РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ У ВОДЯНЫХ ЖИВОТНЫХ

Принцип реактивного движения весьма распространен у многих водяных животных, напр. мягкотелых, кишечно-полостных, простейших и оболочников. Частично к ним можно причислить и ракообразных. Основной принцип движения этого рода заключается в том, что животное сначала сбоку или спереди забирает воду сравнительно медленно, а затем быстро извергает ее назад (а иногда и вперед), создавая реактивную силу, толкающую тело вперед (или назад). Рассмотрим представителей разных классов животных, пользующихся этим способом движения.

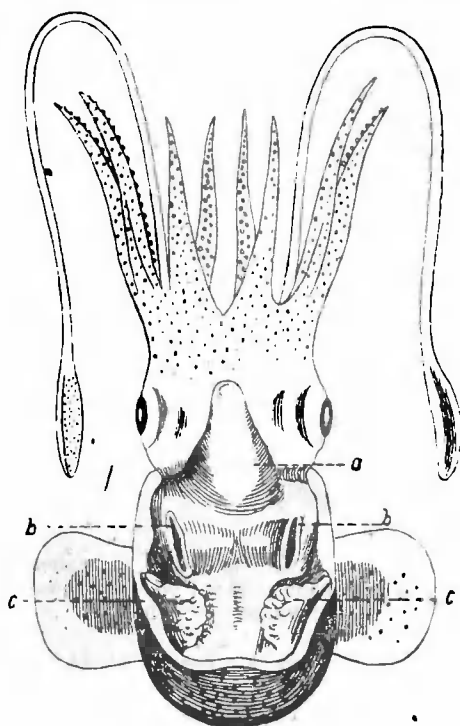
1) Речной рак (*Astacus fluviatilis*). Если чем-либо потревожить его, то можно наблюдать, как он несколькими ударами хвоста с быстротой стрелы скрывается в свою нору, двигаясь задом. Вода, выжимаемая из промежутка между телом и хвостом, и создает реактивное движение. Аналогично движется часто креветка и многие другие ракообразные. Правда, здесь нет засасывания воды внутри тела, почему это движение скорее следует причислить к весельному или плавниковому.

а) Мягкотелые

2) Сепиола (*Sepioloa Rondeletti*) из класса головоногих (*Cephalopoda*) является типичным примером реактивного движения у водяных животных (фиг. 7—8). Нижняя часть тела ее окружена цилиндрической мантией с двумя плавниками. Под мантией находятся два отверстия (b) и над нею — воронка — дюза (a). Когда животное желает двигаться назад, оно отодвигает немного мантию и всасывает воду через отверстия (b). Затем закрывает ее выступами (c) и мантией и с большой силой выдавливает всю воду из воронки, чем и создает весьма быстрое движение назад. У сепиолы, как и у большинства головоногих, имеется так наз. «чернильный мешок» — железа, выделяющая темную массу в том же направлении, как и извергаемая вода, и увеличивающая действие реакции. Эта масса



Фиг. 7. Сепиола. Вид с брюшной стороны (натур. вел.).



Фиг. 8. Сепиола. Вид с брюшной стороны. Мантия удалена.

помогает животному скрыться в замутненной воде при бегстве от врага.

3. Осьминог обыкновенный (спрут) (*Ostotopus vulgaris*) помимо воронки пользуется, как и рак, выжиманием воды при сжимании обтянутых перепонками своих рук. На фиг. 9 под левым глазом находится конец воронки и видны перепонки между руками.

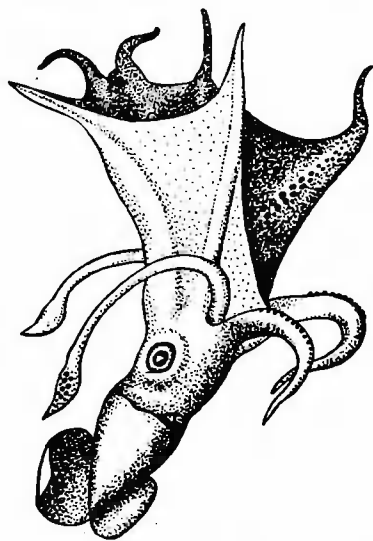
На фиг. 10 изображен глубоководный экземпляр с небольшой воронкой, но с большими перепонками.

4. Muskusный спрут (*Elodene moschata*) (фиг. 11) пользуется реактивным аппаратом, как и предыдущий вид. Он забирает воду через полости мантии и затем выбрасывает ее через воронку струей, которая в аквариумах достигала высоты 2—3 м, хотя ей приходилось преодолевать сопротивление столба воды в 30 см.

5. Обыкновенная сепия или каракатица (*Sepia officinalis*) (фиг. 12) развивает реактивное движение аналогично предыдущим видам. На фиг. 13 (a и b)



Фиг. 9. Осьминог (натур. вел.).

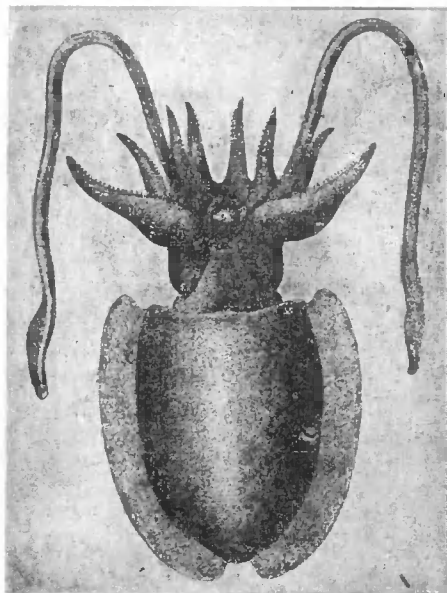


Фиг. 10. Глубоководный осьминог с малой воронкой и с большими перепонками между рук.

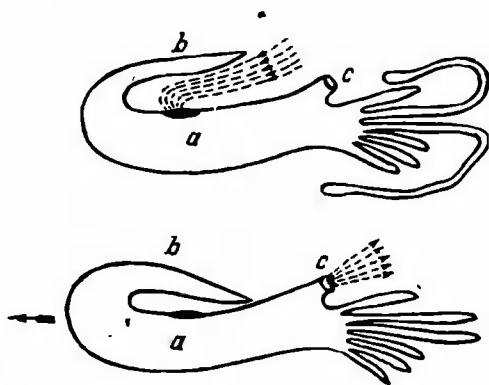


Фиг. 11. Мускусный спрут. Воронка помещается у правого глаза. Имеются перепонки между рук (нат. вел.).

показана схема действия реактивного аппарата этого животного, длина которого в среднем около 15 см. Около



Фиг. 12. Обыкновенная сепия или каракатица.

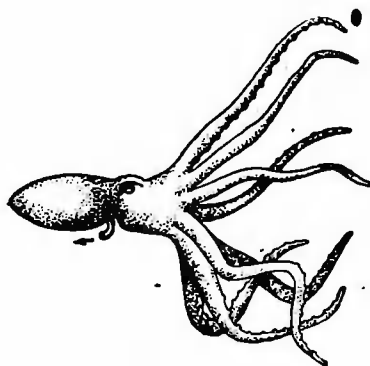


Фиг. 13. Схема действия реактивного аппарата сепии.

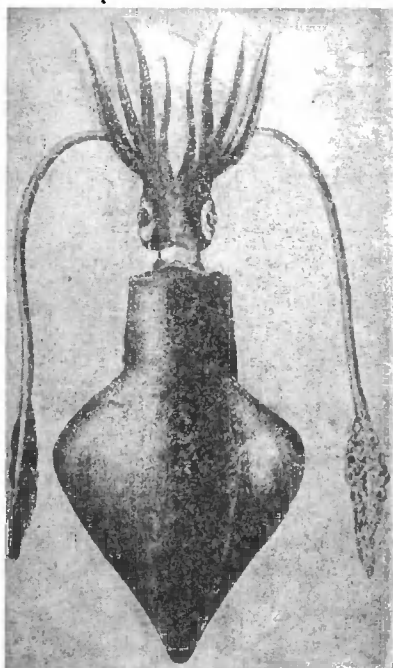
тела ее имеется складка в виде мантии (b); в полость между мантией и туловищем каракатица через отверстие (a) засасывает воду, а затем с силою выбрасывает ее через воронку (c). Вынутая из воды она с силою выдыхает воздух из воронки. При вдыхании вода входит не через воронку, которая закрывается клапаном, но через жаберные полости сбоку. На фиг. 14 изображена схема каракатицы с показанием чернильного мешка (черным), очертания оболочки у жабр (пунктир) и направле-



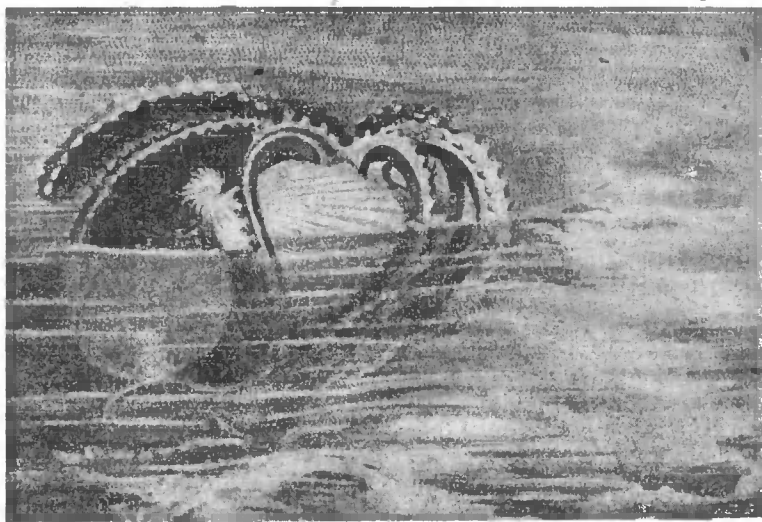
Фиг. 14. Схема каракатицы (влево). Черным показан чернильный мешок. Стрелка показывает направление извергаемой воды.



Фиг. 15. Каракатица с повернутой воронкой назад и движущаяся вперед (вправо).



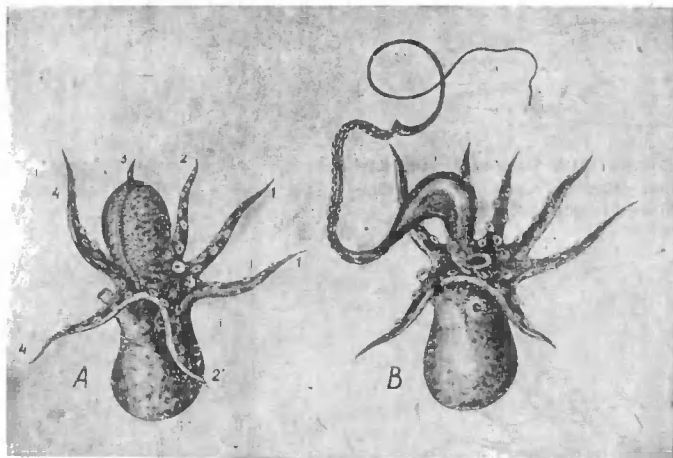
Фиг. 16. Обыкновенный кальмар.



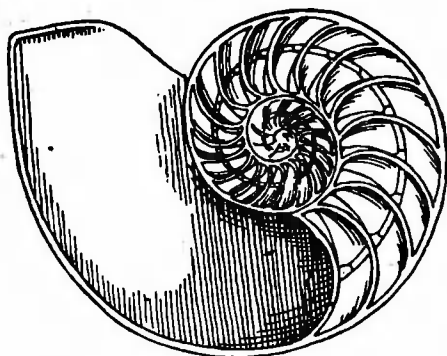
Фиг. 17. Обыкновенный ботик с раковиной плавает в воде.

ния извергаемой воды (стрелка). При помощи своего реактивного аппарата каракатицы могут весьма быстро передвигаться. Они могут изгибать свою дюзю в разных направлениях и даже назад, как это показано на фиг. 15, где изоб-

ражена каракатица, готовая к нападению вперед (вправо), чтобы охватить жертву своими руками. Часто каракатица помогает своему движению, сжимая руки и выжимая ими воду, как спруты и раки.



Фиг. 18. Обыкновенный ботик без раковины. Слева (А) восьмой щупалец свернут, справа (В) развернут.

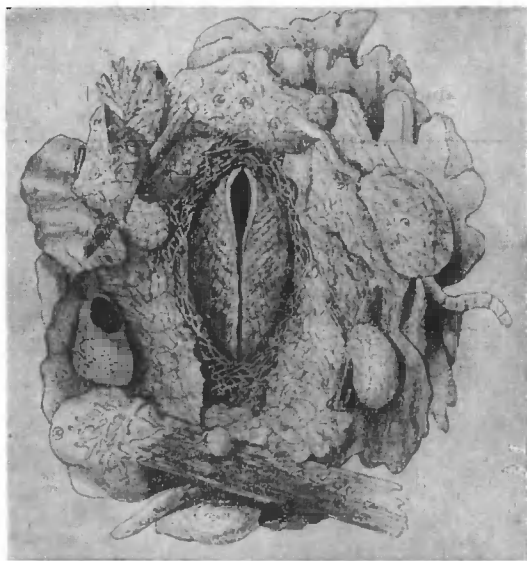


Фиг. 19. Раковина кораблика.

6. Обыкновенный кальмар (*Loligo vulgaris*) (фиг. 16) и

7. Стрельчатый кальмар (*Loligo sagittata*) развивают реактивное движение аналогично каракатице. С технической стороны у последнего вида интересно то, что извергающая воду воронка расположена во впадине головы и как бы центрирована в теле, так что сила реакции совпадает с продольной осью тела.

8. Ботик обыкновенный (*Argonauta Argo*) изображен на фиг. 17 и 18 (А и В). При плавании на поверхности воды животное кроме воронки пользуется и руками, как веслами; под водой же оно руки складывает вдоль раковины и, извергая из воронки воду, создает реакцию, толкающую животное в противоположном направлении.



Фиг. 20. Напильник в гнезде.

9. Кораблик (*Nautilus*) состоит из головы, воронки и мантии, заключенных в раковину (фиг. 19), в задней части которой имеется ряд воздушных камер; животное же помещается в передней большой камере. Сквозь камеры проходит трубка — сифон, через которую животное может наполнять камеры воздухом или освобождать их от него и тем самым регулировать глубину погружения. Двигается кораблик при по-

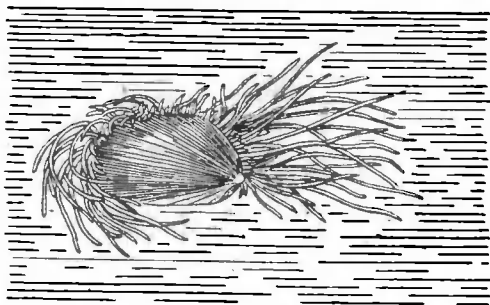
мощи извержения воды из воронок, но кроме того этому движению помогает и выделяющийся из животного воздух. Вода выбрасывается несколько вниз, так что при каждом толчке раковина немного поворачивается около своей поперечной оси.

В вышеописанных видах реактивное движение создавалось главным образом сокращением мускулов, засасывающих в жабры воду и затем выбрасывающих ее через воронку. В помощь к этому действию прибавлялось сжимание рук, иногда перепончатых, выжимающих воду. В нескольких нижеследующих видах, принадлежащих также к мягкотелым, но к классу пластинчато-жаберных (*Lamellibranchiata*), движение получается при сжатии створок раковин, отчего происходит стремительное выбрасывание воды, заключавшейся между листками жабер и мантии. После этого створки опять медленно раскрываются.

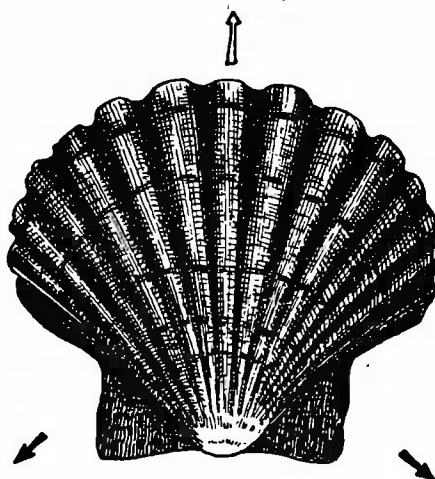
10. Напильник (*Lima hians*) скрывается под водой в гнезде, которое он строит из камней и осколков раковин (фиг. 20). При плавании же (фиг. 21) двухстворчатая раковина его выпускает множество оранжевых бахром за края мантии: как только животное спущено в воду, оно быстро начинает раскрывать и закрывать створки и благодаря этому плавает толчками в разных направлениях при помощи создающейся реакции от выбрасываемой воды.

11. Гребешок (*Pecten*. *Kammuscheln*) имеет неравностворчатую раковину. Движение ее разнообразно. Нормальное направление движения происходит вопреки обычному, так, что животное перемещается не назад, а вперед створок (фиг. 22). Вода выбрасывается через две щели у корня створок назад. Но кроме того оно может двигаться и назад при помощи выбрасывания воды из створок (фиг. 23). Для этого животное отгибает находящиеся у переднего края створок полоски немного назад, в результате чего получается толчок влево. Для поворотов некоторые виды с плоской створкой располагают полоски так (фиг. 24), что вода извергается с одного бока вниз.

12. Перловица жемчужная (*Margaritana margaritifera* (фиг. 25), имеющая



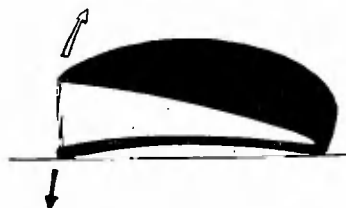
Фиг. 21. Напильник плавающий.



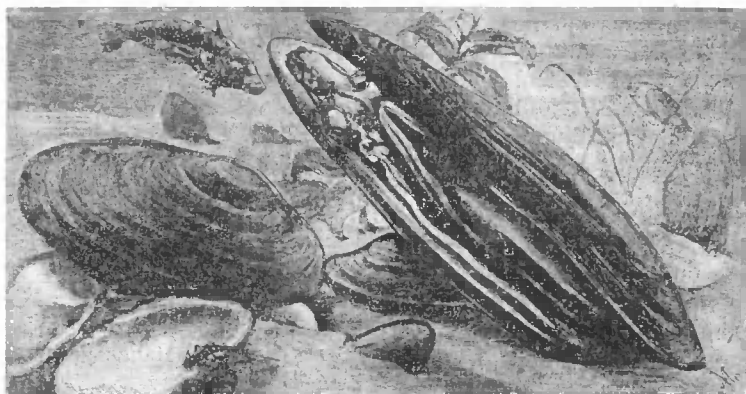
Фиг. 22. Гребешок. Вид сверху. Черные стрелки показывают направление извергаемой воды при складывании створок. Белая стрелка указывает направление движения животного.



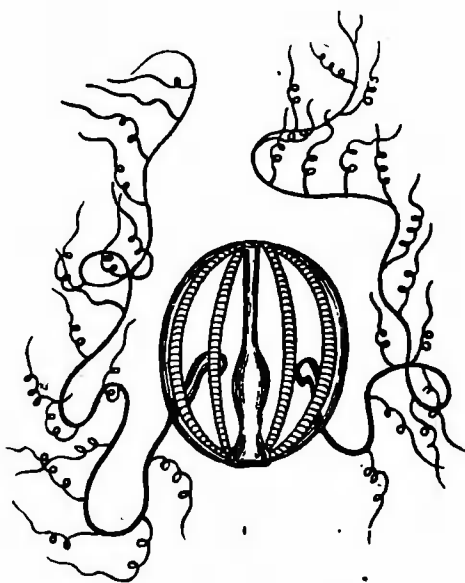
Фиг. 23. Движение гребешка при бегстве от врага. Стрелки указывают: черная — направление извергаемой воды, белая — направление движения при помощи реакции.



Фиг. 24. Поворачивание гребешка: черная стрелка — извержение воды, белая — направление движения.



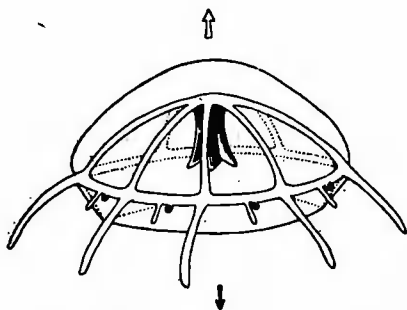
Фиг. 25. Жемчужная раковина.



Фиг. 26. Гладкая цидиппа.

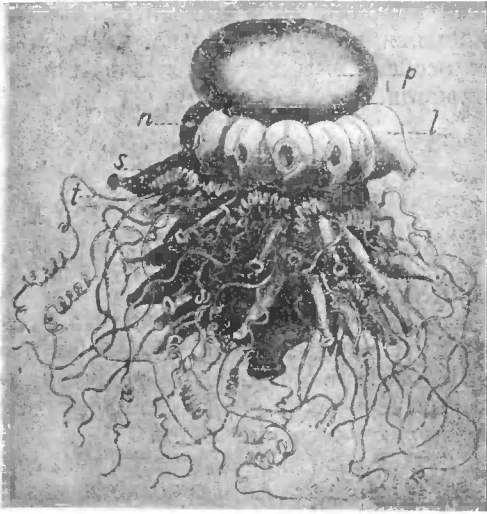


Фиг. 28. Двурядная физофора.



Фиг. 27. Схема реактивного движения медузы.

двухстворчатую раковину, движется следующим образом. Высовывающаяся между двумя створками нога, похожая на язык, погружается острием в песок, причем животное то выпускает ее, то втягивает. Раковина при этом остается неподвижной и открытой на заднем конце; заднепроходный сифон и щель мантии выступают за край раковины. Затем происходит пауза. Потом начинается усиленное втягивание воды, в жа-



Фиг. 29. Стефалия.

берную полость, через 1—2 минуты заднепроходный сифон суживается, щупальцы складываются, заходя друг за друга, и втянутая вода выталкивается из сифона широкой струей; при этом задний край раковины закрывается и вскоре открывается снова. Свободная часть ноги, находящаяся вне раковины, остается неподвижной; находящаяся же внутри, укорачиваясь, втягивает последнюю.

Таким образом, реактивное движение здесь как бы помогает передвижению при помощи ноги.

13. Африканский черенок (*Solen marginatus*) имеет раковину на подобие черенка нога. Толстая, цилиндрическая, на конце конусообразная нога выступает через переднюю щель мантии и служит очень хорошим буровым инструментом для закапывания в песок. Черенок умеет спастись на каменистой почве, где закопаться невозможно. Он наполняет полость мантии водой, закрывает отверстие сифонов и быстро втягивает выпущенную ногу, так что вода с силой выталкивается из сифонов, и этот толчок подвигает моллюска на 30—60 см вперед. Это повторяется до тех пор, пока животное не находит удобной почвы.

14. Прудовая раковина или большая лебединая беззубка (*Anodonta cygnea*)

при быстром складывании своих створок образует сильные брызги и получает толчок вперед.

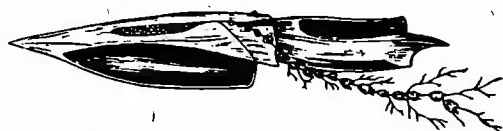
б) Кишечнополостные

Кишечнополостные, к которым относятся многочисленные виды медуз, дают примеры реактивного движения при помощи выбрасывания воды при сокращении полости внутри животного, причем сокращение это производится ритмично и почти непрерывно. Реактивные движения у медуз служат главным образом для поддержания их в воде, так как большая часть их немного тяжелее воды и во время пауз покоя погружаются в воду.

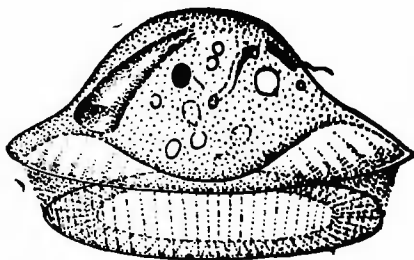
15. Гладкая цидиппа (*Cydidippe pileus*) из гребневиков или ктенофор изображена на фиг. 26. В воде животное располагается так, что внутренний основной канал принимает вертикальное положение. Ротовое отверстие располагается у нижней части канала и ведет в желудок, находящийся в средней части канала. Вверху канала имеется воронкообразное отверстие. Таким образом здесь сила реакции выбрасываемой из воронки воды усиливается действием засасываемой воды через рот. В этом отношении цидиппа представляет собой весьма хорошо приспособленный для реактивного движения аппарат и по принципу движения походит на описываемую ниже сальпу. Аналогично движутся и все виды из рода евхарисов (*Eucharis*); захлопывая рот и извергая воду из воронки, они дают толчки, подвигающие их на 15—25 см.

Переходя теперь к описанию реактивного движения медуз, приведем схему этого движения, заключающуюся в следующем (фиг. 27). Вверху животного имеется колокол, от которого идет язычок. У края колокола расположены лоящие пальцы. Край этот может ритмически суживаться благодаря кольцевому мускулу и выгонять воду из колокола (по черной стрелке), чем и создается реактивный подъем (по белой стрелке).

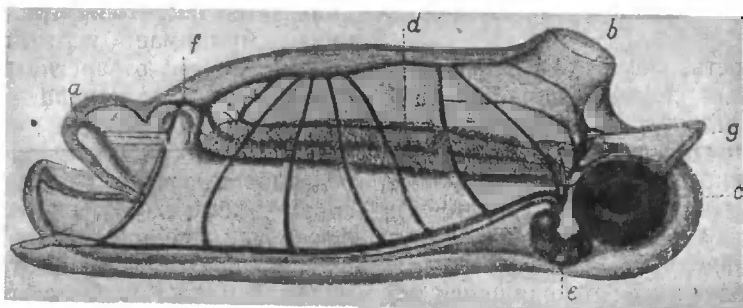
16. Двурядная физофора (*Physophora disticha*) из отряда сифонофор или трубчатников по форме и деятельности сходна с зонтичной медузой и так же, 43



Фиг. 30. Колония дифизс, прикрепившаяся к куску дерева.



Фиг. 31. Жгутиковая инфузория.



Фиг. 32. Большая сальпа. Схема устройства.

как последняя, выбрасывает забранную воду путем сокращения полости (фиг. 28). Она имеет ряд колоколов.

17. Стефалия (*Stephalia corona*) (фиг. 29) имеет сверху воздухоносный пузырь (*p*), окруженный снизу венцом больших, круглых плавательных колоколов (*n*), из которых один (*l*) преобразован. Он имеет выступ, в виде короткой трубочки, а на приросшем конце сообщается с большим пузырем (*p*). Колокол (*l*) регулирует содержание газа в пузыре (*p*). Нижние концевые вороночки дают животному реактивные горизонтальные движения. Верхние же устройства служат для изменения содержания газа и для поднимания и опускания в воде.

18. Дифизс (*Liphys*) из отряда сифонофор образуют часто колонии и движутся по вышеописанному принципу движения медуз. На фиг. 30 изобра-

жена колония этих животных, прикрепившаяся к куску дерева. У каждой из особей имеется два плавательных колокола.

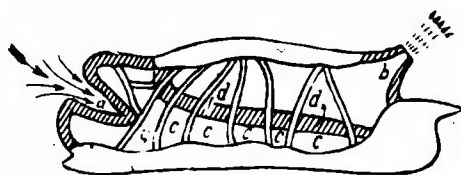
с) Простейшие

Среди простейших животных мы приведем здесь в качестве примеров два: 19. Жгутиковая инфузория (*Grasshopper Infusoria*) — одноклеточное животное (фиг. 31), напоминает по реактивному движению медузу, сжимая свое наружное нижнее кольцо и выбрасывая из себя воду. Подобные животные производят свечение моря.

20. Медузоидная ноктилука (*Leptodiscus medusoides*) имеет свойства движения и свечения, как и предыдущая.

д) Оболочники

Среди оболочников мы находим животных, в которых реактивное действие выбрасываемой сзади тела воды соединяется с подсасывающим действием воды, забираемой спереди тела (как у вышеописанной гладкой цидиппы — № 15). В этом отношении реактивное движение является весьма целесообразным и совершенным. Представителем этого движения является:



Фиг. 33. Большая сальпа. Схема реактивного движения.

21. Большая сальпа (*Salpa maxima*). На фиг. 32 и 33 указаны схемы устройства и реактивного движения этого животного. Вода всасывается через переднее отверстие (а) в широкую полость, в которой жабры (d) расположены в виде диагонали. Сделав большой глоток воды, животное смыкает это отверстие; лентовидные, продольные и поперечные мускулы (с) сокращают ритмически тело, и вода проходит сквозь заднее, расположенное слегка на боку, отверстие (b), подталкивая тем самым животное вперед.

Заканчивая это краткое описание животных и растений, движущихся по реактивному принципу, заметим, что природа дает нам еще ряд интересных примеров и других видов движений, как то: метательных (семена растений),

гидростатических и аэростатических (медузы), сверлящих и ввинчивающихся (камнеточцы), ползучих, катучих и т. п., представляющих богатые поля для исследования с точки зрения механики, не говоря уже о несколько более изученных разнообразных видах полета птиц, рыб, насекомых и животных (летаг, белок и т. п.).

Литература

1. Рынин. Ракеты и двигатели прямой реакции. Лгр., 1929.
2. — Теория реактивного движения. Лгр., 1929.
3. А. Кернер фон-Марилаун. Жизнь растений. Тт. I и II, СПб., 1899.
4. Брэм. Жизнь животных. СПб., т. IX, 1895 и т. X, 1896.
5. G. von Frankenb'erg. Das Raketenprinzip in der belebten Natur. 1935, Frankfurt a. M.

О ВЛИЯНИИ ПОЖАРОВ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПОЛУПУСТЫНИ

И. И. ТЕРЕНОЖКИН

Пожары — явление обычное для наших степей и полупустынь, особенно для областей с редким населением, где животноводство имеет большой удельный вес или превалирует над земледелием и другими отраслями сельского хозяйства и где, следовательно, большая часть земельной площади находится под целинными пастбищами. Происходят пожары преимущественно в сухое и жаркое время года, возникая чаще всего от неосторожного обращения с огнем. Нередко они охватывают громадные пространства и причиняют большие убытки прежде всего потому, что они на некоторое время совершенно уничтожают растительность и тем самым временно сокращают кормовую площадь; убытки эти еще более увеличиваются в тех случаях, когда в сферу действия огня попадают созревшие, но еще неубранные посевы, скирды с хлебом, стоги сена, хозяйственные постройки и т. п. Одним из наиболее действительных средств для тушения или локализации степных пожаров, как известно, служит пропашка

почвы в несколько рядов; она же применяется и для предохранения от огня скирд, построек и тому подобных хозяйственно-ценных объектов, находящихся в открытой степи.

В настоящей статье мы не собираемся, однако, рассматривать вопрос о степных пожарах во всей его полноте, и имеем в виду более узкую тему — о том, какое влияние оказывают пожары на отдельные растения и на ассоциации, ими слагаемые.

Прямое (непосредственное) действие пожаров на растения заключается в уничтожении их надземных частей (стеблей, листьев), частично также семян и плодов, находящихся на поверхности или в самом верхнем слое почвы. Последствие их состоит в том, что травостой, появляющийся вновь на выгоревших местах, вследствие нарушения равновесия между его элементами по своему составу и по структуре в течение известного промежутка времени заметно отличается от первоначального состояния; некоторые же, более тонкие, изменения имеют более

длительный характер и остаются в силе даже после того, когда травостой принимает прежний облик и равновесие в основном восстановилось.

Казалось бы, что столь интересный как в теоретическом, так и практическом отношении вопрос должен был уже давно привлечь к себе внимание исследователей. Однако с сожалением приходится констатировать, что вопрос о пожарах в области степей и полупустынь у нас остался почти незатронутым и в специальной литературе весьма слабо освещен. Не будет, пожалуй, преувеличением сказать, что описания степных пожаров скорее можно встретить среди произведений художественной литературы. Поэтому с особым удовлетворением следует отметить появление в «Ботаническом журнале СССР» весьма ценной статьи М. С. Шалыт и А. А. Калмыковой, посвященной вопросу о степных пожарах.¹ Наблюдая в течение нескольких лет участки выгоревшей типчаково-ковыльной степи в Аскания-Нова, эти авторы приходят к ряду следующих выводов, которые мы процитируем в сокращенном виде.

«Многолетники и двухлетники почти не уничтожаются огнем, и влияние последнего сводится к временной приостановке роста и к значительному отставанию стадий развития (в частности цветения и плодоношения) растений, как проявлений временного угнетения последних. Так, ковыли не цветут и через год после пожара.

«Однолетники-эфемеры» в значительной части уничтожаются пожаром; однако их зачатки, сохраняющиеся в почве, повреждаются огнем, повидимому, лишь частично, так что нормальное количество однолетников в степи восстанавливается лишь через несколько лет. Мертвый покров, вообще весьма тонкий и негустой в степи, бесследно уничтожается. Восстановление его идет весьма медленно. Лишайниковый покров совершенно уничтожается пламенем и восстанавливается весьма мед-

ленно, годами. То же можно сказать и о части мохового покрова, в частности о *Tortula ruralis*. Степные пожары вовсе не наносят степной растительности неизгладимых следов. Пожары, охватывающие большие территории, должны повлечь исчезновение лишайникового и мохового покрова, затрудняя его восстановление. Восстановление растительной массы¹ идет настолько быстро, что выгоревшие участки уже через несколько месяцев могут быть использованы для пастбища, а в следующем году и для сенокоса».

Очевидно, что выводы М. С. Шалыт и А. А. Калмыковой можно распространить по отношению к большей части целинных степей черноземной и каштановой зоны, где господство в ассоциациях принадлежит многолетним дерновинным злакам (типчаку, ковылям) и где структура ассоциаций имеет, примерно, тот же характер, что и в Аскания-Нова. Однако нужно заметить, что целинные степи в этих зонах — явление довольно редкое; лишь южнее — в области полупустыни они занимают большие, а местами и громадные, пространства и служат основными видами пастбищ. Поэтому понятно, что вопрос о пожарах и их влиянии на растительность для полупустынь — особенно актуален.

В связи с этим возникает ряд вопросов. Прежде всего, способна ли растительность полупустыни при разреженности ее травостоя вообще подвергаться действию пожара? Восстанавливаются ли полупустынные многолетники после пожара так же быстро, как это происходит в типчаково-ковыльной степи? Оказывает ли пожар на однолетники столь же угнетающее действие, как и в степи (где им, по свидетельству цитированных авторов, для восстановления необходимо несколько лет), и все ли они ведут себя после пожара одинаково? Так ли быстро, как и в степи, возобновляется растительность? Как сказывается последствие пожара на структуре ассоциаций? Не изменяется ли растительная масса, служащая кор-

¹ М. С. Шалыт и А. А. Калмыкова. Степные пожары и их влияние на растительность. Ботан. журн. СССР, 20, 1 (1935), 101—110.

¹ в основном состоящей из типчака и ковылей. (Примеч. автора.)

мом для с.-х. животных, в качественном и количественном отношении?

Принимая во внимание, что растительность полупустынь имеет свои специфические особенности, уже заранее можно полагать, что поведение ее после пожаров вряд ли может быть вполне сходным с поведением степной растительности.

В самом деле, господствующие в полупустыне многолетники по своему морфологическому строению и биологии в большинстве случаев сильно отличаются от столь характерных для степей многолетних дерновинных злаков (типчака, ковылей и др.). То же самое можно сказать и о многих однолетниках. В чем же сходство и в чем заключается разница в поведении степной и полупустынной растительности после выжигания той и другой?

При обследовании в 1935 г. кормовых угодий Харабалинского района Сталинградского края нами попутно сделаны некоторые наблюдения и по данному вопросу. К сожалению, вследствие маршрутного характера работ и ограниченности их только одним летним сезоном, наблюдения эти страдают известной неполнотой. Тем не менее уже на основе их можно сделать ряд некоторых выводов.

Прежде чем перейти к изложению, необходимо, хотя бы в самых кратких чертах, охарактеризовать природу и растительность степной¹ части Харабалинского района.

Расположена она по левую сторону от Волго-Ахтубинской поймы, между 47 и 48° сев. шир. Поверхность ее по большей части лежит на несколько метров ниже уровня моря или на уровне его (в сев. части); лишь верхние части наиболее высоких бугров и увалов имеют положительные высотные отметки. В отношении рельефа поверхность представляет собою бессточную, холмисто-волнистую, местами довольно

сглаженную, местами, наоборот, бугристую равнину, сложенную новейшими каспийскими отложениями. Климат очень сухой и резко континентальный: сумма годовых осадков (по данным Хошеутовской и Харабалинской станций) равна в среднем 210—220 мм; средняя температура июля равна +25°2, немного ниже ее температуры июня и августа. Жара и сухость в летнее время особенно усиливаются во время горячих юговосточных ветров («сухоеево»). Грунтовые воды (не считая небольшие скопления верховодки кое-где в песках) залегают на большой глубине и никакого влияния на растительность и почву не оказывают. Около 25% поверхности степной части района занято бугристыми и барханными песками, разбросанными повсюду в виде больших и малых островков; кое-где по котловинам выдувания и глубоким низинам встречаются солончаки и соленые озера, очень редко — лиманы. Вся остальная поверхность (более 70% площади) покрыта слабо сформированными песчаными и супесчаными бурыми почвами, местами залегающими самостоятельно, чаще же всего в комплексе с различного рода солонцами (глубокими, средними, корковыми). Основным занятием жителей до революции было животноводство, в настоящее же время возрос удельный вес и земледелия. Небольшая часть почв (лучшие и более близкие участки) находится под пашнями и залежами, наибольшая же часть их (более отдаленные участки и комплексы с преобладанием солонцов) никогда не распаивалась и использовалась только в качестве пастбищ. Хищническая и бессистемная пастба, свойственная до революционному времени, привела эти, в прошлом довольно богатые, пастбища (с житняком, прутняком, белой полынью и пр.) в состояние полного упадка, обусловленного сильным сбоем. Ценнейший кормовой злак — житняк сибирский (*Agropyrum sibiricum*) почти всюду исчез; сократился, повидимому, и прутняк (*Kochia prostrata*). На сильно сбитых пастбищах за счет сокращения или полного выпадения этих кормовых растений еще более возросла роль белой

¹ Слова «степная часть» здесь употребляем не в ландшафтно-типологическом смысле, а лишь постольку, поскольку местное население называет ее так в отличие от пойменной части («займища») и от громадного массива песков, находящегося на юго-востоке района и занимающего окло 1/4 его площади.

полыни (*Artemisia maritima incana*) и ее постоянного спутника — эбелека (*Ceratocarpus arenarius*). В результате всех этих изменений господствующие типы современной растительности представлены комплексами ассоциаций, возглавляемых белой полынью, отличающихся одна от другой (в зависимости от степени солонцеватости почвы) преимущественно по высоте и густоте травостоя, отчасти — по наличию тех или других видов. Реже белая полынь делит господство с прутняком, еще реже с житняком. Из других ассоциаций, принимающих участие в составе комплексов, встречается (в количестве 5—10, редко 20—30 и более процентов) чернополынная на корковых солонцах. Наиболее сильно выбитые участки характеризуются низкорослым эбелеком с разбросанными среди него кустиками и группами белой и черной полыни, молочая Жерарда, анабазиса безлистного (*Anabasis aphylla*) и некоторых других, по большей части несъедобных или вредных, растений.

Белополынная ассоциация на бурых супесчаных почвах, на основе сделанных нами многочисленных описаний, характеризуется следующим составом.

<i>Artemisia maritima incana</i>	cop. 1—2
<i>Kochia prostrata</i>	sol.
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	sol.-sp.
<i>Agropyrum sibiricum</i>	un.-sol.
<i>Pyrethrum achilleifolium</i>	sol. (gr.)
<i>Poa bulbosa</i>	sol.
<i>Alyssum desertorum</i>	sol.
<i>Descurainia sophia</i>	sol.
<i>Astragalus dolichophyllus</i>	sol.

Менее постоянно, с отметками sol. и un. встречаются также: *Carex stenophylla*, *Eragrostis minor*, *Cachrys odontalgica*, *Artemisia austriaca*, *Bromus tectorum*, *Lappula patula*, *Tulipa biflora*, *Menicocus linifolius*, *Bassia sedoides*, *Salsola ruthenica*, *Salsola tamariscina*, *Agropyrum prostratum* и некоторые другие.

низшие:

<i>Parmelia vagans</i>	sol.-sp.
» <i>ryssolea</i>	sol.
<i>Urceolaria scruposa</i>	sol.
<i>Collema</i> sp.	sol.
<i>Pottia desertorum</i>	sol.
<i>Nostoc commune</i>	sol.

Реже встречаются и менее постоянны: *Acarospora Schleicheri*, *Riccia* sp. и некоторые другие.

Высшими растениями покрыты 55—48 65% поверхности почвы. Высота 2-го

яруса 20—30 см (белая полынь, прутняк и др.), высота 1-го яруса 5—10 см (эбелек, эфемеры). Общий запас растительной массы в воздушно-сухом состоянии на 1 кв. м равен в среднем 119 г. Из нее на долю белой полыни приходится более 90%.

Белополынная ассоциация на песчаных почвах очень близка к вышеописанной. Белополынная ассоциация на солонцах (исключая корковые) и на сильно-солонцеватых почвах отличается от описанной сокращением числа видов высших растений, усилением низших, уменьшением высоты (яр. 2-й = 10—20 см) и густоты травостоя, уменьшением количества растительной массы (равной в среднем 80—90 г на 1 кв. м). Белополынная и чернополынная ассоциации на корковых солонцах отличаются еще более разреженным и низким травостоем (5—15 см) и в видовом отношении еще более бедны; количество растительной массы их колеблется в среднем от 40 до 90 г на 1 кв. м.

Различные варианты белополынно-прудняковой ассоциации (на песчаных, супесчаных почвах и солонцах) отличаются от описанных, главным образом, лишь большим обилием прутняка.

Мертвая настилка, столь характерная для типчаково-ковыльных степей, в наших ассоциациях почти совсем отсутствует, если не считать кое-где разбросанных немногочисленных остатков полуистлевших стеблей и небольшое количество растительной трухи, которая, в совокупности с лишайниками и другими низшими, придает поверхности почвы серый оттенок. Зато остатки отмерших, но еще не опавших стеблей имеются в большем обилии у белой полыни. Количество этих отмерших стеблей (мы их называем «старикой») в среднем составляет около 8% от общего запаса надземной массы.

Таким образом характерными особенностями большинства ассоциаций нашей полупустыни служат: 1) господство белой полыни; 2) сильная разреженность травостоя: свободные от высших растений промежутки составляют

на бурых почвах 35—45%, на глубоких и средних солонцах 40—55%, на корковых 50—60%; 3) обилие низших, 4) почти полное отсутствие многолетних злаков (из них лишь изредка встречается житняк); 5) незначительное количество однолетников и эфемеров, из которых более обилён лишь эбелек; 6) незначительное количество мертвой настилки, и 7) довольно высокий процент старика.

Вегетация белой полыни, начинаясь с ранней весны, наиболее интенсивно продолжается лишь до середины июня и начала июля. С этого времени прирост зеленой массы замедляется и вскоре, с наступлением жары, почти прекращается. Часть листьев и молодых побегов при этом вянет и сохнет. Быстрее и наиболее сильно посыхание происходит на солонцах. При действии горячих юговосточных ветров¹ процесс посыхания еще более усиливается. К этому времени высыхает полностью и большинство других растений (однолетники, весенние эфемеры, житняк, черная полынь). Вегетирует лишь прутняк и еще несколько видов, принимающих третьестепенное участие. Таким образом, травостой, образуемый белой полынью и ее спутниками в течение лета (исключая, конечно, случаи выпадения хороших дождей, что бывает довольно редко), в отношении своей влажности до известной степени близок к сену.

Из других особенностей белой полыни следует обратить внимание на то обстоятельство, что основания многолетних стеблей ее, отходящих от общего корня, деревянисты и сухи. Деревянист и сух также и корень, толщина которого доходит до пальца и более. Корневая шейка находится почти на уровне почвы, а нередко (при развевании поверхностного песчаного слоя) даже выдается над нею.

Из всего сказанного становится понятным, что белая полынь летом (а также и в сухую осень), особенно при наличии большого процента старика, способна легко воспламениться. Нужно отметить также, что горючесть ее в это время настолько хорошо выражена, что мы, напр., ведя при обследовании коче-

вой образ жизни, при отсутствии другого топлива, очень часто пользовались белой полынью для варки пищи, выкапывая ее вместе с верхней частью корня и подкладывая в костер без предварительной сушки. Разреженность травостоя при достаточно сильном ветре, очевидно, не оказывает тормозящего действия на распространение огня. Поэтому несколько неудивителен тот факт, что пожары в этой области — явление самое обычное. В 1934 г. в Харабалинском районе в общей сложности выгорело более 10 тыс. га; в 1935 г. на одном лишь участке выгорело около 2.5 тыс. га.

Принимая во внимание деревянистость оснований стеблей и наличие старика, легко понять, что белая полынь при пожаре способна выгорать до основания и что корневые шейки ее кустиков лишь в редких случаях застрахованы от повреждения или уничтожения. Отсюда становится в свою очередь ясным и то обстоятельство, что пожар переживают лишь немногие экземпляры белой полыни и что восстановление ее до прежнего обилия не может идти столь быстрыми темпами, как это наблюдается у типчака и ковылей, основания дерновин которых более влажны и отчасти защищены набегающими в них частичками почвы, а места сочленения стеблей и корней всегда находятся ниже поверхности почвы. Вполне естественно также, что резкое сокращение после пожара белой полыни, как доминанта, должно повлечь за собой нарушение равновесия внутри ассоциаций и вызвать целый ряд изменений.

Каковы же эти изменения?

Для получения ответа на этот вопрос обратимся к фактам, наблюдавшимся нами летом 1935 г.

Растительность в год пожара

На территории с. Сасыколи, на участке к востоку от песков Танки, примерно 20 июня 1935 г. выгорело около 2.5 тыс. га степи. Рельеф на месте пожарища представляет собою слабо-волнистую равнину. Почвы — бурые, супесчаные в комплексе с солонцами.

Дней через десять после пожара (2 VII) выгоревший участок был посещен гео-

¹ В 1935 г. сушевы были в конце июля и начале августа.

ботаником Е. Залетаевой, которая при этом могла констатировать лишь следующее: 1) степь выгорела не сплошь, а примерно на 75%; 2) по уцелевшим пятнам и по окружению можно с уверенностью заключить, что в отношении растительности выгоревший участок представляет собою отрезок комплексной белопольной степи, и 3) от растительности на местах, подвергшихся действию огня, не осталось почти никаких следов за исключением кое-где торчащих полубугренных оснований стеблей многолетников (белой полыни и др.) и угольков, разбросанных по оголенной и пожелтевшей поверхности почвы; следов вегетации не обнаружено.

Через месяц (31 VII) после выпавших дождей картина несколько изменилась: поверхность почвы оказалась слегка прикрытой очень реденьким и низкорослым травостоем, состоящим из метлики (*Eragrostis minor*) и щирицы белой (*Amarantus albus*). Первая из них, как известно, является летним эфемером в полупустынях с песчаными и супесчаными почвами. Вторая относится к числу яровых сорняков, развивающихся во второй половине лета. В Харабалинском районе она появилась сравнительно недавно, и в настоящее время усиленно прогрессирует по степени своего распространения. Для сравнения появившегося травостоя с его первоначальным состоянием Залетаевой составлены два следующих списка (табл. 1):

ТАБЛИЦА 1

В полосе, уцелевшей от огня, асс. белопольная на бурой супесчаной почве			Непосредственно рядом, на выгоревшем месте, с такой же почвой		
Названия растений	Обилие по Друде	Состояние	Названия растений	Обилие по Друде	Состояние
<i>Artemisia maritima incana</i> .	сор.	вег.	<i>Atriplex sphaeromorpha</i> . .	sol.	вег.
<i>Ceratocarpus arenarius</i> . . .	sol.-sp.	плод.	<i>Parmelia vagans</i>	sol.	
<i>Agropyrum sibiricum</i>	sol.	зрел. пл.	<i>Nostoc commune</i>	sol.	
<i>Poa bulbosa vivipara</i>	sol.-sp.	сух. ост.	<i>Eragrostis minor</i>	sp.-sol.	вег. и це.
<i>Alyssum desertorum</i>	sol.	»	<i>Amarantus albus</i>	sp.	вег.
<i>Eragrostis minor</i>	sol.	вег. и це.	<i>Artemisia maritima incana</i> .	un.-sol.	»

Яр. 2 = 25—28 см

Яр. 1 = 5—10 см

Покрывтне = 70%

Вес растит. массы на 1 кв. м в сух. сост. = 230 г.

Высота травостоя от 5 до 20—25 см

Покрывтне = 15—25%

Вес сух. раст. массы на 1 кв. м = 36 г.

Растительность полупустыни на следующий год после пожара

1. Комплексные белополюнные пастбища

Следующие наблюдения сделаны летом 1935 г. на различных участках полупустыни, выгоревших в предшествующем (1934) году.

1) Участок между песками Коп-Худук, Утеп и Хара-Гелюн (на территории с. Сасыколи). Слабо-волнистая равнина, комплекс бурых супесчаных почв и солонцов. На невыгоревших пятнах и окружающих местах растительность представлена комплексом ассоциаций, возглавляемых почти во всех случаях белой полынью (табл. 2 и 3).

На глубоком солонце, в комплексе, с двумя предыдущими описаниями, была зарегистрирована также эбелеково-гулявниковая ассоциация с той лишь разницей (по сравнению с предыдущей), что обилие гулявника в ней было меньшее.

2) Участок между песками Бакарсан и Бакай, выгоревший в 1934 г.,

был осмотрен и описан 20 VII 1935 г. автором и геоботаником М. С. Исаевой.

Местность представляет собою холмисто-волнистую равнину с бурыми песчаными почвами, среди которых вкраплены кое-где пятна солонцов. Травостой на местах, выгоревших в предыдущем году, по своему аспекту резко отличается от окружающей сизовато-зеленой белополюнной степи. Фон его — сзетло-соломенно-желтый от обильно разросшегося и в момент обследования окончательно посохшего гулявника. Среди этого фона всюду видны серо-зеленые пятна эбелека, кустики или группы лебеды шарообразной и некоторых других растений.

В следующей таблице 4 слева помещаем список,¹ характеризующий белополюнную ассоциацию, свойственную песчаным почвам, на неподвергавшихся пожару местах, а справа — список растительности на месте пожара.

¹ Этот список составлен на основании обобщения 20 описаний данной ассоциации.

ТАБЛИЦА 2

Описания Е. Залетаевой на бурой супесчаной почве 26 VII 1935 г.

В полосе, уцелевшей от огня — ассоц. белополюнная			Рядом, на месте прошлогоднего пожара — ассоц. гулявниково-эбелеково-белополюнная		
Названия растений	Обилие по Друде	Состояние	Названия растений	Обилие по Друде	Состояние
<i>Artemisia maritima incana</i> .	cop. ₂	бут.	<i>Descurainia sophia</i>	sp.-cop. ₁	сух. ост.
<i>Pyrethrum achilleifolium</i>	sol.	сух. ост.	<i>Ceratocarpus arenarius</i> . . .	sp.	пл.
<i>Kochia prostrata</i>	sol.	цв.	<i>Artemisia maritima incana</i> .	sol.-sp.	вег. и бут.
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	sol.	пл.	<i>Pyrethrum achilleifolium</i> .	sol.	сух. ост.
<i>Agropyrum sibiricum</i>	un.	пл. осып.	<i>Kochia prostrata</i>	sol.	цв.
<i>Poa bulbosa vivipara</i>	sol.	сух. ост.	<i>Poa bulbosa vivipara</i>	sol.	сух. ост.
<i>Parmelia vagans</i>	sol.-sp.		<i>Alyssum desertorum</i>	sol.	»
» <i>ryssolea</i>	sol.		<i>Atriplex sphaeromorpha</i> . .	sol.	вег.
<i>Nostoc commune</i>	sol.-sp.		<i>Nostoc commune</i>	sol.	
Яр. 2-й = 25 — 35 см Яр. 1-й = 5 — 10 см Покрывтe = 55 — 60% Растит. массы* на 1 кв. м 105 г. Состав: белой полыни более 90%, примесь других незначительна.			30 — 35 см 5 — 15 см 35 — 40% 34 г Состав: гулявник и эбелек с примесью белой полыни		

* Здесь и в дальнейшем изложении речь идет о количестве растительной массы, срезанной на высоте 2—3 см и высушенной до воздушно-сухого состояния.

ТАБЛИЦА 3

Описания на сильно-солонцеватой почве (в комплексе с предыдущим)

В полосе уцелевшей от огня — ассоц. бело- попынная (недоразв.)			Рядом, на месте прошлогоднего пожара—ассоц. эбелеково-гулявниковая		
Названия растений	Обилие по Друде	Состоя- ние	Названия растений	Обилие по Друде	Состоя- ние
<i>Artemisia maritima incana</i>	cop. ₂	бут.	<i>Ceratocarpus arenarius</i>	sp.-cop. ₁	пл.
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	sol.	пл.	<i>Descurainia sophia</i>	sp.-cop. ₁	сух. ост.
<i>Kochia prostrata</i>	sol.	цв.	<i>Artemisia maritima inc.</i>	sol.	бут.
<i>Atriplex sphaeromorpha</i>	sol.	вег.	<i>Kochia prostrata</i>	sol.	цв.
<i>Descurainia sophia</i>	sol.	сух. ост.	<i>Atriplex sphaeromorpha</i>	sol.	вег.
<i>Poa bulbosa vivipara</i>	sol.	»	<i>Poa bulbosa vivipara</i>	sol.	сух. ост.
<i>Parmelia vagans</i>	sp.		<i>Alyssum desertorum</i>	sol.	»
» <i>ryssolea</i>	sp.				
<i>Nostoc commune</i>	sp.				
Яр. 2-й = 18 — 20 см Яр. 1-й = 5 — 8 см Покрывтe = 55% Растит. массы на 1 кв. м 72 г. Состоит она почти нацело из белой полыни			18 — 25 см 5 — 10 см 25 — 30% 59 г.; состоит из эбелека, гулявника и белой полыни с небольшой примесью других		

ТАБЛИЦА 4

Белополынная ассоц. на бурых песчаных почвах			Гулявниково-эбелековая ассоц. на тех же почвах, на следующий после пожара год		
Названия растений	Обилие по Друде		Названия растений	Обилие по Друде	Состоя- ние
<i>Artemisia maritima incana</i>	cop. ₁₋₂		<i>Descurainia sophia</i>	sp.-cop. ₁	сух. ост.
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	sol.-sp.		<i>Ceratocarpus arenarius</i>	sp.	пл.
<i>Agropyrum sibiricum</i>	un.-sol.		<i>Agropyrum sibiricum</i>	sol.	пл. осып.
<i>Pyrethrum achilleifolium</i>	un.-sol.		<i>Lappula patula</i>	sol.	сух. ост.
<i>Kochia prostrata</i>	un.-sol.		<i>Polygonum Bellardi</i>	sol.	цв. и пл.
<i>Poa bulbosa vivipara</i>	sol.		<i>Eragrostis minor</i>	sol.	вег.
<i>Alyssum desertorum</i>	sol.		<i>Heliotropium suaveolens</i>	un.	цв.
<i>Descurainia sophia</i>	sol.		<i>Atriplex sphaeromorpha</i>	un.	вег.
<i>Polygonum Bellardi</i>	sol.				
<i>Cachrys odontalgica</i> и некоторые другие	un.				
<i>Parmelia vagans</i>	sol.-sp.				
» <i>ryssolea</i>	sol.				
<i>Nostoc commune</i>	sol.				
<i>Pottia desertorum</i>	sol.				
Яр. 2-й = 20 — 30 см Яр. 1-й = 5 — 10 см Покрывтe = 55 — 60% Колич. растит. массы на 1 кв. м 129 г Состав: белая полынь с незначительной примесью других			25 — 30 (35) см 5 — 10 см 20 — 30% На 1 кв. м 46 г. Состав: гулявник и эбелек с примесью белой полыни и др.		

В комплексе с предыдущим описанием, на солонце с горизонтом «А» мощностью в 10 см, взамен обычного белополы-

ника с недоразвитым травостоем, была зарегистрирована ассоциация эбеле-
ковая:

<i>Ceratocarpus arenarius</i>	sp.
<i>Descurainia sophia</i>	sol.-sp.
<i>Artemisia maritima incana</i>	sol.
<i>Lappula patula</i>	sol.
<i>Salsola tamariscina</i>	sol.
<i>Atriplex sphaeromorpha</i>	up.

Низшие отсутствуют.

Яр. 2-й = 10—20 см
 Покрывтe = 15—20% (вместо 45—50%
 в норм. условиях)
 На 1 кв. м растит. массы 24.5 г (вместо
 80—90 г в норм. услов.)

В нашем распоряжении имеется еще ряд подобных описаний, сделанных на местах, характеризовавшихся до пожара комплексным белополынником. Во всех случаях изменения происходили аналогичным образом по следующей схеме:

Ассоциации в нормальных условиях:

- а) Белополынная на бурых песчаных или супесчаных почвах }
 б) Белополынная на сильно солонцеватых почвах и солонцах }

На следующий год после пожара

- { гулявниково-эбелековая или гулявниково-эбелековая-белополынная
 { Эбелековая или эбелеково-гулявниковая

Лишь в одном случае (к югу от песков Аш-Худук) на песчаной почве нами была зарегистрирована ассоциация *Ceratocarpus arenarius* + *Artemisia scoparia*. Появление в обильном количестве чернойбыла объяснялось в данном случае той причиной, что он произрастал в большом количестве на соседних песках, откуда семена его могли быть легко занесены на место пожара.

По произведенным нами приближенным подсчетам изменения растительной массы выражаются следующими величинами (табл. 5).

Таким образом, при пожаре из многолетников наиболее сильно страдает белая. полынь: весовое количество ее на следующий год составляет в среднем лишь 10% по отношению к первоначальному. О поведении других многолетников — *Kochia prostrata*, *Pyrethrum achilleifolium*, *Agropyrum sibiricum*, в виду незначительного участия их в травостое описанных ассоциаций, сделать какие-либо определенные выводы еще нельзя; подробнее на них остановимся ниже, где приводятся наблюдения над белополынно-прутняковой и белополынно-житняковой ассоциациями. Трудно сказать что-либо и о *Poa bulbosa*, так как урожай его

в 1934 и 1935 гг. был ничтожен. Из списков видно лишь, что перечисленные многолетники, как до пожара, так и через год после него встречаются на стометровых площадках в обилии «sol.» или «up.».

Из однолетников на следующий год сильно возрастают эбелек (яров. однолетний) и гулявник стручатый (яров. и зимующий). Весовое количество первого из них возрастает в 5—7 раз, а второго примерно в 200 раз! Это возрастание происходит, между прочим, не только за счет увеличения числа особей, но и за счет более пышного развития их (высота эбелека на невыгоревших местах 5—10 см, на выгоревших 5—15 см; высота гулявника на невыго-

ревших местах 10—20 см, на выгоревших 18—35 см). Все остальные однолетники и весенние эфемеры на следующий год, в отличие от поведения их в типчаково-ковыльной степи, заметной убыли не обнаруживают. Общее впечатление, наоборот, таково, что масса, ими слагаемая, имеет тенденцию к некоторому возрастанию, но не за счет увеличения числа особей, а за счет их более лучшего развития. Что касается *Eragrostis minor* и *Amarantus albus*, то редкая встречаемость первой и отсутствие второй заставляют предполагать, что прошлогодние пожары происходили в середине или в конце лета, вследствие чего не было условий для разрастания их в год пожара.

Низшие — лишайники *Parmelia vagans*, *P. ryssolea*, *Urceolaria scrupposa*, *Acarospora Schleicheri*, *Collema* sp. и др., мох *Pottia desertorum* и водоросль *Nostoc commune* — при пожарах исчезают совершенно, и на восстановление их, как и в типчаково-ковыльной степи, требуется, повидимому, немало времени.¹

¹ Лишь в одном случае был найден *Nostoc*, а в другом (на солонце в западинке) *Parmelia vagans*, *Nostoc* и *Pottia*, уцелевшие чисто случайно.

ТАБЛИЦА 5

Фракции	До пожара		На след. год после пожара	
	г	%	г	%
а) На бурых песчаных и супесчаных почвах				
Белая полынь	100.3	85.0	9	18
Эбелек	3.64	3.0	26	52
Гулявник струйч.	0.06	0.05	11.25	22.5
Прочие	5.25	4.45	3.75	7.5
Старика	8.85	7.5	—	—
Всего на 1 кв. м	118.0 ¹	—	50.0	—
б) На солонцах и сильно-солонцеватых почвах				
Белая полынь	72.34	85.1	4.3	12.4
Эбелек	3.83	4.5	18.5	52.8
Гулявник струйч.	0.04	0.05	10.2	29.2
Прочие	4.55	5.55	2.0	5.6
Старика	4.23	5	—	—
Всего на 1 кв. м	85.0	—	35.0	—

Резкая убыль белой полыни и столь же резкое усиление гулявника и эбелека приводят к тому, что структура ассоциаций совершенно изменяется: на месте белопопынника появляется или гулявниково-эбелековая ассоциация (на бурых почвах) или эбелековая (на солонцах). Одновременно меняется и аспект: по внешнему виду выгоревшие места на следующий год становятся похожими на местные молодые залежи. Меняется также состав и качество корма: вместо белопопынных пастбищ, пригодных преимущественно для весеннего выпаса овец, появляются гулявниково-эбелековые, весной пригодные для верблюдов и овец, летом (по осыпанию семян гулявника, ядовитых для лошадей, как это установлено П. П. Бегучевым) — преимущественно для лошадей.

Общее количество надземной растительной массы, как видно из таблиц, убывает на следующий год в 2—2.5 раза; что же касается количества поедаемой массы, то оно сокращается менее резко. Дело объясняется неодинаковой поедаемостью белой полыни, с одной стороны, гулявника и эбелека — с другой. Белая по-

лынь по И. В. Ларину,¹ если принять во внимание все скидки, поедается лишь на 33—40%, следовательно, белопопынная ассоциация бурых почв из 118 г всей массы на 1 кв. м дает примерно 43 г поедаемой (при однократном стравливании весной или в начале лета); второе стравливание возможно только осенью и то при наличии благоприятных условий. Гулявниково-эбелековые пастбища могут быть стравлены 2 раза: весной верблюдами и летом — лошадьми. Цифра 50 г получена нами на основании укусов, взятых в летнее время, когда гулявник уже высох и в значительной мере потерял в весе; надо полагать, что весной количество его было больше и что общий запас гулявниково-эбелековой ассоциации, по крайней мере, был процентов на 25—30 больше. Отсюда можно заключить, что гулявниково-эбелековая ассоциация может дать на худой конец около 35 г поедаемой массы (при двукратном стравливании ее весной и

¹ Всесоюзный н.-и. институт кормов. Опытные работы на сенокосах и пастбищах. VII, 1 (1935), 106.

ТАБЛИЦА 6

Белопопынно-прутняковая ассоц. на песч. почвах в норм. условиях		Через год после пожара, в тех же условиях, ассоц. прутняково-белопопынно-эбелековая		
Названия растений	Обилие по Друде	Названия растений	Обилие по Друде	Состояние
<i>Kochia prostrata</i>	cop. 1—2	<i>Kochia prostrata</i>	cop. 2	цв.
<i>Artemisia maritima incana</i>	cop. 1—2	<i>Artemisia maritima incana</i>	sp.	бут.
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	sol.-sp.	<i>Ceratocarpus arenarius</i>	sp.	пл.
<i>Agropyrum sibiricum</i>	sol.-un.	<i>Agropyrum sibiricum</i>	sol.-un.	пл.
<i>Ephedra vulgaris</i>	sol.-sp.	<i>Ephedra vulgaris</i>	sol.	вег.
<i>Alyssum desertorum</i>	sol.	<i>Alyssum desertorum</i>	sol.	сух. ост.
<i>Polygonum Bellardi</i>	sol.-sp.	<i>Lappula patula</i>	sol.	•
<i>Poa bulbosa</i>	sol.-sp.	<i>Poa bulbosa</i>	sol.	•
<i>Nostoc commune</i>	sol.-sp.	<i>Eragrostis minor</i>	sol.	цв.
<i>Parmelia vagans</i>	sol.-sp.			
• <i>ryssolea</i>	sol.			
<i>Pottia desertorum</i>	sol.			
Яр. 2-й = 25—60 см Яр. 1-й = 10 см Покрытие = 60—70% Колич. раст. массы на 1 кв. м = 165 г Состав ее: прутняк и белая полынь (почти поровну) с незначительной примесью других		35—65 см 10—15 см 60—70% 148 г Прутняк с примесью белой полыни эбележа и др.		

летом). К сожалению, отсутствие точных данных по оценке питательности гулявника и эбелека (основанных на опытах по переваримости) не дает возможности выразить итоги изменений продуктивности в окончательной форме (в кормовых единицах).

В отношении распространения сорняков роль выгоревших мест на следующий год после пожара отрицательна, так как они могут стать рассадниками гулявника струйчатого. В этом отношении пожарища сходны с молодыми залежами.

II. Комплексные белопопынно-прутняковые пастбища

Пастбища этого типа, по сравнению с белопопынными, на территории района имеют меньшее распространение. Прутняк в местных условиях очень ценен, так как он в отличие от белой полыни усиленно вегетирует летом и в это время хорошо поедается, особенно овцами и верблюдами, несколько менее охотно крупным рогатым скотом; не поедает его лишь лошади.

О поведении прутняка при пожарах можно судить по следующему описанию, сделанному Е. Залетаевой 27 VII 1935 г. близ песков Ит-Худук.

Эта местность, где произошел в 1934 г. пожар, представляет собою холмистоволнистую равнину с песчаными почвами. Судя по всем признакам, до пожара по повышенным элементам рельефа преобладала ассоциация белопопынная, а по межхолмовым понижениям — белопопынно-прутняковая. В табл. 6 слева помещаем список и прочие признаки ее,¹ а справа — конкретный список той же ассоциации, возобновившейся, на выгоревшем месте.

Подобные же случаи приходилось видеть и в других местах, как, напр., к востоку от песков Хара-Гелюн, где выгорела белопопынно-прутняковая ассоциация на сильно солонцеватых почвах и солонцах. Возобновившийся травостой также был несколько более разрежен по сравнению с нормальным, но раз-

¹ Результат сводки ряда списков, составленных в совершенно аналогичных условиях.

вите прутняка (по размеру) было лучшее, как и в приведенном примере. Что же касается эбелека, то обилие его и в том и в другом случае увеличилось лишь в очень небольшой степени, что находится в прямой связи с неослаблением роли многолетников (прутника).

Таким образом, выжигание белопопынно-прутника ассоциации, с кормовой точки зрения, имеет скорее положительное значение, так как для прутняка при этом возникает возможность более пышного развития (за счет ослабления белой полыни). Возможно, что и число его особей может возрасти, однако для окончательного разрешения этого вопроса необходимы специальные и более точные наблюдения.

Чем же объясняется устойчивость прутняка при выжигании? Дать исчерпывающий ответ на этот вопрос пока не представляется возможным. С нашей точки зрения причина этой устойчивости заключается прежде всего в том, что прутняк, в отличие от белой полыни, летом вегетирует более усиленно и в своих частях содержит больший процент влаги, а следовательно, обладает меньшей горючестью.

III. Комплексные белопопынно-житняковые пастбища

Житняк сибирский,¹ бывший некогда постоянным компонентом различных ассоциаций, связанных с бурыми песчаными и супесчаными почвами, к настоящему времени под влиянием скотобоя почти всюду исчез. Лишь кое-где, преимущественно в отдаленных от водопоя местах, менее подвергавшихся влиянию выпаса, он встречается в более или менее порядочном количестве, конкурируя с белой полынью, прутняком и другими многолетниками. Кормовые свойства житняка (химизм, поедаемость и питательность) общеизвестны, и подробно останавливаться на них считаем излишним. Скажем лишь, что при недостатке (вернее, при почти полном отсутствии) хороших злаков в нашей полу-

пустыне житняк для нее является самым ценным растением. Каким же образом реагирует житняк на выжигание?

Один из участков, содержащий в своем травостое житняк и выгоревший в 1934 г., был осмотрен 3 X 1935 г. автором совместно с геоботаником А. П. Шляхтенко. Участок этот находится к западу от песков Боха (с. Вольное) и представляет собою холмисто-волнистую равнину с песчаными почвами и пятнами солонцов (около 5—10%).

Растительный покров на невыгоревших пятнах и по соседству, состоит из чередования близких между собою белопопынной и белопопынно-житняковой ассоциаций. Солонцы же, как и обычно, характеризуются угнетенным белопопынником, реже (корковые солонцы) — чернопопынником. В табл. 7 приводятся два смежных описания, сделанных нами: одно в нормальных условиях, другое — на выгоревшем месте.

Житняк на выгоревшем месте несколько менее обилен, но это объясняется, по видимому, не влиянием пожара а скорее чисто местными колебаниями обилия. Выглядит он здесь хорошо развитым, выколосился и плодоносил; у оснований дерновин появились осенние листья, длиной в 10—15 см. Белая полынь и эбелек ведут себя как и в ранее рассмотренных случаях. Первая в своем обилии резко сократилась. Возобновление ее идет путем отрастания от старых корней, причем весьма характерным является то обстоятельство, что вновь сформировавшиеся кустики имеют всего по 1—3 стебля, в отличие от многостебельных кустиков, находящихся в нормальных условиях. Часть экземпляров белой полыни была представлена однолетними побегами, развившимися из семян. Эбелек возрос не только по обилию, но и отличается более пышным развитием, чем в обычных (нормальных) условиях. Обилие гулявника в момент описания было незначительным, но весной и в начале лета оно было несомненно больше. Все остальные виды многолетников и однолетников остались без особых изменений.

Возобновление житняка после прошлогоднего пожара в прежнем обилии, или близком к нему, нам приходилось

¹ Кроме типичной формы *Agropyrum sibiricum* в ассоциациях (особенно на супесчаных почвах) встречаются формы, переходные или близкие к *Agropyrum desertorum*.

ТАБЛИЦА 7

В норм. условиях — ассоц. белопопынно-житняковая			Рядом, на выгоревшем месте — ассоц. эбелеково-житняковая		
Названия растений	Обилие по Друде	Состояние	Названия растений	Обилие по Друде	Состояние
<i>Artemisia maritima incana</i>	cop.1—2	пл.	<i>Ceratocarpus arenarius</i>	cop.1	пл. осып.
<i>Agropyrum sibiricum</i>	sp.-cop.1	осен. отр.	<i>Agropyrum sibiricum</i>	sp.	осен. отр.
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	sp.	пл. ос.	<i>Artemisia maritima incana</i>	sp.	пл.
<i>Kochia prostrata</i>	un.	зр. пл.	<i>Cachrys odontalgica</i>	un.	сух. ост.
<i>Astragalus dolichophyllus</i>	un.	вновь вег.	<i>Astragalus dolichophyllus</i>	sol.-un.	вновь вег.
<i>Poa bulbosa</i>	sol.-sp.	всх.	<i>Poa bulbosa</i>	sol.	всх.
<i>Carex stenophylla</i>	sol.	»	<i>Carex stenophylla</i>	sol.	»
<i>Trigonella orthoceras</i>	sp.-sol.	»	<i>Trigonella orthoceras</i>	sol.	»
			<i>Descurainia sophia</i>	sol.	сух. ост.
			<i>Androsace maxima</i>	sol.	»
			<i>Lappula patula</i>	un.	»

Яр. 2-й = 30—50 см
Яр. 1-й = 5—10 см
Покрывтие = 55—60%
Растит. массы на 1 кв. м 247 г
Состав: белая полынь и житняк с небольшой примесью других

25—50 см
5—10 см
30—35%
95 г
Эбелек и житняк с примесью белой полыни и др.

наблюдать и в других пунктах, как, напр., в 2 км к северу от песков Биткен. Таким образом, житняк, повидимому, так же устойчив при выжигании, как ковыли и типчак, что объясняется известным сходством между ним и этим растением в морфологическом и биологическом отношениях. Добавим, что место сочленения стеблей и корней житняка, как правило, скрыто на глубине 2—4 см под поверхностью почвы.

Выводы

1. Растительность комплексной полупустыни,¹ несмотря на сильную разреженность и незначительное количество мертвой настилки, способна подвергаться действию пожара. Этому содействуют: высокие температуры, сухость воздуха и горячие ветры, вызывающие в летнее время посыхание большинства растений; затем — деревянистость оснований стеблей белой полыни (являющейся в большинстве случаев господствующим растением) и наличие в кустиках ее довольно большого количества отмерших стеблей.

¹ Южного варианта — с песчаными, супесчаными бурыми почвами и солонцами.

2. В год пожара растительность может появляться только при благоприятном стечении обстоятельств: при условии, если пожар происходит весной или не позже начала лета, если после него выпадают дожди и если в почве имеется запас семян однолетников, способных развиваться в начале — середине лета (*Amarantus albus*, *Eragrostis minor*). Но и в этом случае, в отличие от типчаково-ковыльной степи, растительность для выпаса, в виду незначительного количества поедаемой массы, почти вовсе непригодна.

3. В отличие от типчаково-ковыльной степи различные многолетники полупустыни на выжигание реагируют по разному. Белая полынь уничтожается огнем почти нацело и возобновляется очень медленно; количество побегов ее на следующий год после пожара составляет примерно около 5—10% по отношению к первоначальному. Столь резкая убыль ее объясняется особенностями строения (деревянистость стеблей, наличие среди них старики, близость корневых шеек), биологией (известное «замирание» на летний период, выражающееся в замедлении вегетации) и сравнительной су-

хостью всего растения летом. Житняк сибирский, подобно многолетним степным злакам (типчаку, ковылям), на следующий после пожара год возобновляется в прежнем (или, может быть, лишь в немного меньшем) обилии, нормально развивается и плодоносит. Примерно также ведет себя и прутняк, но в отличие от житняка он скорее имеет тенденцию к некоторому усилению (за счет более лучшего развития). О действии огня на остальные многолетники, в том числе и на мятлик луковичный, на основании имеющихся наблюдений судить еще трудно; повидимому, огонь на них особого влияния не оказывает.

4. В отличие от типчаково-ковыльной степи в полупустыне на однолетники огонь угнетающего действия не оказывает. По способности возобновляться на следующий год из них резко выделяются два вида: эбелек и гулявник струйчатый. Оба вида на выгоревших участках отличаются не только значительно возросшим обилием, но и лучшим развитием, вследствие чего весовое количество эбелека может возрасть в 5—7 раз, а гулявника — в 200 раз.¹ Подобно им, при наличии благоприятных условий, может усиленно развиваться иногда черныбыль (*Artemisia scoparia*).

Остальные однолетники и эфемеры (*Alyssum desertorum*, *Androsace maxima*, *Lappula patula*, *Polygonum Bellardi*, *Atriplex sphaeromorpha* и др.) заметной наклонности ни к увеличению обилия, ни тем более к его уменьшению, не обнаруживают. Можно лишь отметить, что на выгоревших местах они имеют лучшее развитие по высоте и ветвистости.

5. Низшие, к числу которых в нашем районе относятся *Parmelia vagans*, *P. ryssolea*, *Acarospora Schleicheri*, *Urceolaria scruposa*, *Collema* sp., *Cetraria* sp., *Pottia desertorum*, *Nostoc commune* и некоторые другие, так же как и в степной зоне, огнем уничтожаются нацело,

¹ Считаем необходимым отметить, однако, что столь сильное возрастание обоих видов наблюдается при выжигании белопольной ассоциации; в других случаях (при преобладании прутняка, напр.) оно выражается менее резко.

и для восстановления их, повидимому, необходим длительный промежуток времени.

6. В связи с неодинаковым действием огня на важнейшие многолетники и однолетники, структура ассоциаций в большинстве случаев подвергается сильнейшим изменениям, что опять-таки отличает нашу полупустыню от типчаково-ковыльных степей, где структура ассоциаций в основном остается прежней. Белопольная ассоциация на бурых почвах превращается на некоторое время в гулявниково-эбелековую, белопольная ассоциация на солонцах — в эбелековую. Соответственным образом меняется и аспект: выгоревшие места больше походят на молодые залежи, нежели на нормальную степь.

7. Общее количество растительной массы белопольных пастбищ на следующий год меньше нормального в 2—2.5 раза; весной разница должна быть меньше. Однако количество поедаемой массы уменьшается не столь резко (процентов на 10—15). В связи с изменением состава корма (белая полынь → гулявник + эбелек) вместо весенних, отчасти осенних белопольных пастбищ, пригодных преимущественно для овец, возникают пастбища, пригодные весной для верблюдов и овец, летом — отчасти и осенью — для лошадей.

8. Количественные и качественные изменения пастбищ, в травостое которых кроме белой полыни большую роль играют житняк или прутняк, выражаются менее сильно и сводятся, главным образом, к сокращению белой полыни и возращанию эбелека и гулявника струйчатого.

9. В отношении распространения сорной растительности роль пожаров в условиях полупустыни отрицательна; они стимулируют появление или сильное разрастание некоторых малолетников, как, напр., щирцы белой и гулявника струйчатого. По своему значению выгоревшие участки таким образом до известной меры сходны с молодыми залежами.

10. О скорости возобновления первоначальной растительности судить на

основании добытых материалов еще трудно. Надо полагать однако, что на это требуется не больше времени, чем на восстановление естественного покрова при демутации местных залежей, т. е. не более 10—15 лет; в основных же чертах (исключая восстановление низших и некоторые более тонкие различия) травостой должен возвращаться к исходному состоянию не позднее как через 5—6 лет.

Необходимость дальнейшего изучения вопроса о воздействии пожаров на растительность полупустыни диктуется следующими практическими соображениями. Во-первых, при ведении планового пастбищного хозяйства важно знать заранее, какие (качественные и количественные) изменения могут произойти в травостое после пожаров, возникших по той или другой причине; во-вторых, необходимо знать, как реа-

гируют на выжигание отдельные растения и фитоценозы, ими образуемые, так как не исключена возможность в некоторых отдельных случаях (т. е. при наличии благоприятных условий и без ущерба для хозяйства) применять выжигание для улучшения травостоя или для внесения в его состав хотя бы некоторого разнообразия. Кроме того вопрос о воздействии пожаров на растительность полупустыни не лишен и чисто теоретического значения, в том именно отношении, что изучение его дает новый и интересный материал для познания динамики фитоценозов при резком нарушении их подвижного равновесия. Знание процессов, происходящих в результате пожаров, небесполезно также для целей классификации, картографирования и оценки современного растительного покрова.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ГИСТОФИЗИОЛОГИИ ВЫДЕЛЕНИЯ

С. Я. ЗАЛКИНД

Развитие современной гистологии характеризуется, как известно, мощным расцветом физиологических методов и физиологической проблематики в области этой, до недавнего времени чисто морфологической, дисциплины. Современное состояние гистологической науки таково, что буквально нельзя назвать ни одного вопроса, который ограничивался бы только морфологическим рассмотрением проблемы, ни одной, даже частной темы, которая не пыталась бы перекинуть мост между гистологией и смежными биологическими дисциплинами — физиологией, эмбриологией, генетикой. Наиболее тесным и плодотворным является, пожалуй, союз с физиологией, приведший к развитию своеобразного бастарда гистофизиологии, области биологического знания, где теснейшим образом переплетаются проблемы и методы микроскопического и

физиологического исследования в области, где выделение господствующего «родителя» представляется далеко не легким, а иногда и просто невозможным.

Из различных глав гистофизиологии, пожалуй, наиболее типичной и вместе с тем наиболее актуальной, живой является проблема выделительной деятельности в ее гистофизиологическом понимании. Может быть, особая привлекательность этой области определяется тем, что здесь все еще не остыл боевой пыл, дискуссия продолжается и по сей день, многие коренные вопросы еще довольно долго будут ждать своего разрешения.

Собственно, основной спор в области истолкования интимного процесса выделительной деятельности восходит еще к середине прошлого века, к дискуссии между корифеями физиологии Гейденгайном старшим и Людвигом. Этот

спор кратко может быть охарактеризован как противоположение двух теорий — резорпционной и секреторной; он с переменным успехом продолжается и до настоящего времени.

Как известно, орган выделения (почки) состоит из двух существенно различных частей — Мальпигиевых клубочков (гломерул), представляющих собой сплетение тончайших сосудов — артерий, покрытое тонкой двуслойной капсулой (Боуменова капсула), и систему чрезвычайно различных по своей морфологии, а отчасти и происхождению почечных канальцев, многократно извивающихся, меняющих величину просвета и внешний вид стенок, тесно окружающих клубочки. Относительно функции Мальпигиевых клубочков в настоящее время существует достаточное единодушие взглядов, и основной тип их функционирования не вызывает, повидимому, особых разногласий. Благодаря специальным условиям повышенного кровяного давления, существующим в сосудах этих клубочков, ряд составных веществ крови фильтруется сквозь тонкую стенку Боуменовой капсулы и образует тот исходный материал, из которого формируется моча. Однако целый ряд возникающих после установления этого факта вопросов, — начиная с основного, какие именно вещества поступают в просвет канальцев, — обнаруживает значительное расхождение между сторонниками различных взглядов.

Морфологическое изучение проблемы выделительной деятельности стало возможно в середине прошлого века после применения так наз. витальных (практически безвредных) красок. Прохождение этих красок через почки и последующее выделение с мочей давало возможность проследить в принципе различные этапы выделительной деятельности, исходя из той несомненной предпосылки, что выведение нормальных продуктов экскреции должно происходить тем же порядком. Уже Гейденгайн пользовался инъекциями литиевого кармина для разрешения основных проблем выделения. Различные витальные краски — индигокармин, толундинблау, трипанблау, фенолред и множество других — применялись многими

исследователями. Первые же эксперименты этого рода позволили значительно сузить и локализовать проблему — оказалось, что процессы выделения связаны только с определенным и при этом сравнительно небольшим участком почечных канальцев, непосредственно прилегающим к Мальпигиевым клубочкам. В клетках этих так наз. извитых канальцев обнаружены были гранулы краски. Все остальные участки почечных канальцев играют, повидимому, второстепенную роль, являясь пассивными проводниками, во всяком случае «вчерне», уже готовой мочи. Высказывавшиеся некоторыми предположения о том, что в нижних отделах канальцев происходит регуляция количества воды, не имеет существенного значения для разрешения основных вопросов выделения. Последние оставались попрежнему невыясненными, несмотря на обнаружение гранул краски в клетках извитых канальцев. Дело в том, что гранулы, с несомненностью указывая на роль клетки в процессе выделения, не решают вопроса о самом механизме участия этих клеток. А priori одинаково вероятным является и путь резорпции — обратного поглощения выделенных из крови в просвет канальцев некоторых элементов мочи в концентрациях, превышающих их обычное содержание в этой жидкости. В этом случае клеткам извитых канальцев принадлежала бы роль регуляторов экскреции. Именно на этой точке зрения, приписывающей первенствующую роль фильтрации в Мальпигиевых клубочках, стоял Людвиг и его многочисленные последователи. Возможно и другое объяснение нахождения гранул в клетках извитых канальцев — то, которое выдвинуто было впервые Гейденгайном. Он предположил, что в то время, как водная часть мочи и входящие в ее состав соли фильтруются через Мальпигиевы клубочки, органические составные части — мочевины и мочевая кислота — выделяются в просвет извитых канальцев в результате активной секреторной деятельности клеток этих канальцев. Разрешению возникшей здесь дилеммы и были посвящены, как мы уже сказали выше, усилия нескольких поколений исследователей. Изучение при

этом по самой сути дела должно было комбинировать применение чисто физиологических методов с методами прямого микроскопического наблюдения, тем самым обосновывая законность своеобразного гистофизиологического подхода.

В 1903 г. остроумный метод экспериментального разрешения вопроса применен был А. Г. Гурвичем. Он воспользовался анатомическими особенностями строения почки амфибий, именно разобщением двух выделительных систем и перевязал артерию, ведущие к клубочкам; после этого произведена была инъекция основной краски *toluid inblau*; появление краски в клетках извитых канальцев являлось одним из веских доводов в пользу секреторной деятельности клеток, приводящей к сохранению выделения, несмотря на выключение функции клубочков. Однако эта точка зрения встретила возражения со стороны представителей резорпционной теории.

Интересной представляется работа крупного немецкого гистолога Меллендорфа. Комбинируя микроскопическое наблюдение и учет окраски мочи, вырабатываемой почками в разные моменты после инъекции краски, Меллендорф установил последовательность процессов, казалось бы, безоговорочно укреплявшую позиции резорпционной теории. Ему удалось показать, что вначале отмечается появление в моче краски, а только затем гранулы обнаруживаются в клетках извитых канальцев, причем имеется строгая последовательность по протяжению — раньше всего краска появляется в наиболее проксимально расположенных участках извитых канальцев, т. е. ближе всего к клубочкам. Казалось крайне правдоподобным, что краска (являющаяся, как мы видели, символом органических частей мочи) фильтруется в полость канальцев, частично выводится наружу, частично же резорбируется клетками этих канальцев. Противоречие с результатами Гурвича Меллендорф объяснил специальными токсическими свойствами примененной последней краски *toluidinblau*. Таким образом работы Меллендорфа, казалось, вырвали почву из-под ног представителей секреторной теории. Однако в 1926 г. ученик Гурвича Аникин

снова укрепил позиции сторонников секреции. Основная идея Аникина заключалась также в исследовании выделительной способности извитых канальцев; однако вместо примененного Гурвичем выключения кровеносной системы клубочков Аникин воспользовался чрезвычайно остроумным методом локального воздействия витальной краски, примененным впервые Фогтом в эмбриологии. Основной предпосылкой и здесь является раздельное расположение клубочков (на брюшной стороне) и извитых канальцев (на спинной стороне) почки. Небольшой кусочек желатины или агара пропитывается витальной краской и помещается на несколько часов на том участке органа, который подлежит воздействию краски. В частности, в интересующих нас сейчас опытах такая «нашлепка» была помещена на спинную поверхность почки. В результате макроскопически и микроскопически можно было установить окрашенный участок органа, состоящий из заполненных гранулами клеток. Следовательно, прежде всего подтверждено было старое наблюдение Гурвича — несмотря на выключение клубочков, клетки извитых канальцев оказались способными непосредственно захватывать краску. Этим фактом обосновывалась самая возможность того пути веществ от базиса клетки к просвету, который является необходимой предпосылкой секреции. Эти данные, однако, ни в какой степени еще не разрешали вопроса о последующей судьбе захваченной клетками краски, о механизме секреции. На эти вопросы ответ должна была дать другая серия опытов Аникина, поставленная не только с основными красками (не физиологическими, по мнению некоторых), но и с такой классической витальной краской, как *trypanblau*, с которой, к слову сказать, сделано подавляющее большинство работ в области гистофизиологии выделения. Детальные наблюдения Аникина позволили составить себе довольно полное представление о механизме выделительной деятельности. Аникин ввел в мочеточник лягушки тончайшую канюлю-трубку, снабженную расширением, ампулой — и исследовал окраску собирающейся в этом

резервуаре мочи. Он показал, что выделение краски подчиняется своеобразной волновой закономерности: вначале появляется краска в моче при отсутствии отложений в клетках. Эта окраска, описанная Меллендорфом, и дала основание для торжества резорпционной теории. Некоторое время спустя появляются гранулы в клетках. Много часов спустя после начала опыта, когда моча уже снова бесцветна, появляется новая волна окрашенной жидкости, повидимому как раз в результате секреторной деятельности захвативших краску клеток. Таким образом эти данные, не опровергая утверждений Меллендорфа, заставляют считаться также и с вероятностью секреции, которая, повидимому, может существовать одновременно с резорпцией.

Секреторная способность клеток извитых канальцев, показанная рядом авторов для различных веществ на почке высших животных, лягушки и мыши, получила подтверждение в специальных опытах на других объектах.

Так, в 1929 г. мы поставили своей задачей изучить выделение краски чрезвычайно примитивно устроенным выделительным органом личинки комара *Chironomus*—Мальпигиевыми сосудами. Нам казалось, что здесь, при выключении сложных моментов кровообращения, корреляции органов, нервной регуляции и т. д., легче удастся выяснить некоторые принципиальные вопросы. Объект нашего исследования — Мальпигиевы сосуды — представляют собой заметные простым глазом тонкие трубки, составленные из крупных клеток, открывающиеся одним своим концом в область задней кишки насекомого. Погруженные в тканевую жидкость, эти органы, очевидно, обладают способностью экскретировать растворенные в этой жидкости (играющей физиологическую роль крови) заключенные в ней продукты распада. Для разрешения поставленной задачи производились следующие опыты. Мальпигиевы сосуды извлекались из тела и в капле тканевой жидкости помещались под микроскоп. Затем к такому препарату прибавлялась одна капля очень слабого (десятистотысячного) раствора витальной краски (чаще всего *neutralrot*).

Через 30—45 сек. после начала опыта удастся обнаружить, что введенная в окружающую тканевую жидкость краска появляется в просвете сосудов в виде хорошо заметных хлопьев. Появление этой краски можно объяснить только своеобразным процессом «перекачивания» краски, прохождением ее через тело клеток, строящих Мальпигиев сосуд, и последующим выделением в просвет. В некоторых случаях удастся буквально воочию видеть продвижение этой краски именно тогда, когда по пути от основания к просвету клетки окрашиваются мелкие включения, являющиеся своего рода цветовыми сигналами на пути краски.

Таким образом эти элементарные опыты с большой отчетливостью показывают, что клетки выделительных органов (по крайней мере, у насекомых) действительно способны к секреции краски. Однако здесь нужны еще некоторые дополнительные доказательства. Так как только что описанные опыты производились над удаленными из тела животного переживающими органами, естественно могло возникнуть подозрение в том, что мы имеем дело с нефизиологическими условиями, лишаящими эксперимент его значения. Для того, чтобы отвести такое предположение, были поставлены опыты, обосновывающие физиологическое состояние Мальпигиевых сосудов в первые минуты после удаления из тела. В этом можно было убедиться, прежде всего, по характеру реакции этих органов на воздействие витальной краски. В описанных выше опытах перекачивания как само тело клетки, так в особенности ядра оказывались совершенно чистыми, незакрашенными, в протоплазме клеток краска оказывалась только в виде небольшого количества мельчайших гранул. Такой тип окраски, в соответствии с современными взглядами, говорил в пользу нормального физиологического состояния органа. Если же извлеченные из тела Мальпигиевы сосуды на некоторое время оставались в всяческой капле тканевой жидкости, т. е. ставился обычный опыт переживания вне организма, и спустя 45 мин. — 1 час добавлялась краска — реакция Мальпигиевых сосудов резко

менялась: вместо описанной выше картины появлялась диффузно-грязная за-краска протоплазмы, окраска ядер и перекачивание краски отсутствовало. Эти признаки указывали на посмертные изменения ткани; отсюда было ясно, что в первые минуты извлечения из тела Мальпигиевы сосуды находились в нормальном состоянии и потому наблюдавшееся «перекачивание» краски никак нельзя было рассматривать как патологическое явление. Существовал и другой путь проверки физиологичности интересовавшего нас процесса. Был применен легкий наркоз (хлоретон и уретан) как по отношению к животным, из тела которых извлекались затем Мальпигиевы сосуды, так и *in vitro* в виде примеси к тканевой жидкости, в которой исследовались органы выделения. При этом оказалось, что состояние обратимого наркоза как непосредственно, так и через тело наркотизированного животного приводит к временной потере способности к секреции (перекачиванию) краски; способность эта восстанавливается, как только прекращается действие наркотика (при перенесении животных в свежую воду). Эта последняя серия опытов с особенной убедительностью показывает физиологичность наблюдавшихся у беспозвоночных процессов выделения.

В смысле торжества секреторной теории должны быть также истолкованы опыты, выполненные крупнейшим американским биологом Р. Чемберсом (R. Chambers) и его сотрудниками. Поставив себе те же задачи — экспериментальное разрешение проблемы секреции, Чемберс избрал для этого чрезвычайно оригинальный путь. Необычен, прежде всего, самый объект исследования. Чемберс изучает законы выделения на эмбриональных органах экскреции так наз. первичной (мезонефрос) и окончательной (метанефрос) почке куриного зародыша в возрасте нескольких дней. Несмотря на примитивное строение и очень незначительные размеры, эти органы позволяют различать клубочки и систему извитых канальцев. Небольшие кусочки этих последних в их проксимальной части удаляются из зародыша и помещаются в так наз. висячей

капле питательной среды, которую здесь является смесь плазмы курицы, эмбрионального экстракта и особой питательной жидкости Гирода. Создается, следовательно, обычный препарат культуры тканей (эксплантат). Пользуясь прекрасно разработанным цитологическим методом микроманипуляции, хирургии под микроскопом, Чемберс имеет возможность производить на таком препарате самые тонкие операции. В частности, при помощи специальной микропипетки была исследована секреторная способность зародышевых органов выделения также и *in situ* без удаления их из организма. При помощи микропипетки (диаметр отверстия от 25 до 50 μ) была произведена инъекция краски фенолред, являющейся прекрасным индикатором, в различные участки зародыша — в амниотическую полость, желточный мешок или во внезародышевую вену. Через несколько минут после инъекции жидкость зародышевого мочевого пузыря — алантоиса — окрашивается в красный цвет. Краска сравнительно быстро выделяется; так, через 85 мин. кровь не содержит уже следов индикатора, который целиком концентрируется в алантоисе. Исследование ряда органов зародыша показало, что только в почках удается отметить значительное количество краски, но через один-два часа после инъекции она не может быть обнаружена уже ни в одном отделе почек, — следовательно, нацело выделяется. Окраска происходит с исключительной быстротой. Так, в некоторых опытах уже через минуту после инъекции краски в сосуд почки оказываются чрезвычайно густо закрашенными.

Наиболее значительные опыты автора касаются культуры тканей первичной почки. Кусочки органа помещались в питательную среду, состоявшую на 50% из куриной плазмы и на 50% из эмбрионального экстракта девятидневного зародыша (возраст, в котором находилось подавляющее большинство подопытных эмбрионов). Эмбриональный экстракт в свою очередь составлялся из одной части вытяжки из органов зародыша и 9 частей жидкости Гирода. Культура ткани первичной почки ока-

залась достаточно жизнеспособной в течение приблизительно четырех дней. Большинство опытов сделано, однако, в течение 48—72 час. культивирования. Начало культивирования характеризуется тем, что разорванные концы почечных канальцев смыкаются благодаря активному продвижению клеток и превращаются в замкнутые трубки цилиндрической формы. Некоторые отличия во внешнем виде клеток позволяют в культуре тканей узнавать проксимальные и дистальные участки почечных канальцев. Краска при инъекции оказалась только в клетках проксимальных канальцев. Обычный способ действия сводился к добавлению одной-двух капель 0.1% водного раствора фенолред к 2 куб. см питательной среды. Уже через 5—10 мин. после помещения в такую среду кусочка в почечных канальцах появлялась краска; при комнатной температуре она локализовалась в самих клетках, при помещении препаратов в термостат при 39° С очень скоро появлялась в просвете канальцев. Через 2—3 часа окраска клеток слабела, и, наоборот, более интенсивной делалась окраска просветов. Чтобы судить о том, какие малые дозы индикатора достаточны для того, чтобы вызвать окраску препарата, можно указать, что пороговая окраска обнаруживается уже в тех случаях, когда в 0.1% раствор фенолред погружается кончик препаровальной иглы, избыток жидкости удаляется и игла касается питательной среды культуры; через 15 мин. в просвете канальцев обнаруживается краска.

Точно так же, как это отмечено было для выделительного органа беспозвоночных, эксплантат зародышевой почки обладает способностью концентрировать проходящие через него вещества; так, в то время, как концентрация краски в окружающей среде равна, примерно, 25 мг на 100, концентрация краски в просвете через 10 час. равна 500—750 мг на 100. Очень интересно, что сосудистые клубочки в культуре обладают способностью захватывать и выделять краску даже в тех случаях, когда они совершенно отделены от клеток проксимального отдела. Это их свойство связано, повидимому, с присутствием

в их стенке некоторого количества особых секреторных клеток.

Способность к секреции появляется в первичной почке в совершенно определенный момент развития — через 4 дня 12 час. после начала насиживания; точно так же в культуре тканей способность секретировать фенолред появляется в совершенно определенный момент культивирования.

Выше мы видели, что некоторые косвенные, но достаточно убедительные опыты показали физиологичность, vitalность процессов выделения в Мальпигиевых сосудах. В этом же смысле нужно толковать специальную серию экспериментов Чемберса; так, он помещал культуру тканей эмбриональной почки в рефрижиратор при температуре 5° С. Процесс секреции в этих условиях совершенно отсутствовал; достаточно было, однако, перенести препарат в комнатную температуру или в термостат при температуре 39° С для того, чтобы процесс секреции краски получил свое нормальное выражение, причем секреция происходила тем быстрее, чем выше была температура. Эта отчетливая зависимость от температурного фактора служит указанием в пользу физиологичности процессов секреции. Крайне важно отметить также серию специальных опытов с микроманипулятором: когда при помощи микропипетки небольшие количества краски вводились в просвет канальцев, эта краска оставалась без всякого движения, не давая никаких указаний в пользу наличия резорпционного процесса (поглощения краски клетками канальцев). В дальнейшем выяснилось, что применение кроме холода ряда воздействий химических веществ — цианистых соединений, сероводорода, наркотиков типа фенил-уретана и т. д., а также анаэробизм обратимо прекращают секрецию клеток эмбриональной почки в культуре тканей; важно отметить, что это как раз те вещества и те условия, наличие которых резко ослабляет или прекращает вовсе обмен веществ. Некоторые специальные опыты, на которых мы не можем здесь останавливаться, позволяют даже составить себе более

или менее конкретное представление о энергетическом характере тех процессов, которые лежат в основе акта секреции. Осуществление этого акта идет, повидимому, при ближайшем участии внутриклеточного гликолиза, ослабление которого сопровождается нарушением секреции.

Этими данными мы можем пока ограничиться в изложении интересных работ Чемберса. Они с особенной убедительностью показывают на ряду с большим количеством исследований, выполненных с различной методикой многими авторами, что секреторная теория выделения имеет полное право на существование. Это не значит, однако, что мы можем «с легким сердцем» отказаться от представлений резорпционной теории. Мы видели из опытов Меллендорфа, что в ряде случаев не может подлежать сомнению резорпция веществ активными клетками почки. Поэтому точка зрения, претендующая на объективное понимание процессов, происходящих в области выделения, должна исходить из представления о том, что клетка выделительного органа открыта для веществ и со сторон базиса (секреция) и со стороны просвета (резорпция). Относительное преобладание каждого из этих путей определяется в данный момент конкретной обстановкой, потребностями организма в целом и является чрезвычайно динамичным. Эти конкретные обстоятельства складываются из многих

факторов, к числу которых относится характер выделяемого организмом вещества, его концентрация в крови, его абсолютная и относительная токсичность. Физиологическое состояние клетки в данный момент также имеет громадное значение. В зависимости от некоторой равнодействующей всех этих обстоятельств клетки выделительного органа проявляют себя как чрезвычайно тонкий и точный регулятор, либо выводящий через просвет канальцев данное вещество наружу, либо, наоборот, задерживающий вещество и отправляющий его обратно в кровеносную сеть, т. е. в круговорот основных веществ организма.

Клетка выделительного органа является лабильной физиологической системой, возможности которой многообразны (в некоторых отношениях даже взаимно противоположны) и физиологичность которой как раз находит свое выражение в способности к быстрым и радикальным перестройкам функции.

Литература

1. A. Anikin. Ztschr. f. Zellforsch. 6 (1927).
2. R. Chambers, L. V. Beck a. M. Belkin. Journ. of Cellul. a. Comp. Physiol., V. 6, № 3 (1935).
3. R. Chambers' a. R. T. Kempton. Ibidem, V. 3, № 2 (1933).
4. A. Gurwitsch. Pflüg. Arch. 91 (1903).
5. W. Möllendorf. Anat. H. 53 (1915).
6. S. Salkind. Ztschr. f. Zellforsch. 10 (1929).

ПЕРЕЛИВАНИЕ КОНСЕРВИРОВАННОЙ КРОВИ

Прив.-доц. Н. И. БЛИНОВ

Переливание крови как лечебный метод, играет колоссальную роль в современной медицине. Своевременным применением этого метода нередко удавалось спасти самых тяжелых, иногда даже безнадежных больных. Однако не всегда бывает возможно в нужный момент найти подходящего донора, от которого можно перелить кровь больному. Поэтому уже вскоре после внедрения в медицинскую практику метода переливания крови появились попытки консервирования крови, т. е. заблаговременной ее заготовки для экстренных случаев.

Впервые опыты по переливанию консервированной дефибринированной крови на собаках проделали Панум в 1863 г.¹ и Сутугин в 1865 г. Практическое же применение консервированной крови начинается с экспериментальных работ Раус и Тернера в 1916 г.

В период империалистической войны, когда переливание крови начало широко применяться в американской армии, указанные авторы изучили возможность консервации эритроцитов, ими были предложены для консервации глюкозо-цитратные растворы. Прибавление лимоннокислого натрия давало возможность предотвратить свертывание крови; однако большие количества его, которые применяли указанные авторы для консервации, не позволяли переливать всей массы крови, и переливались только одни эритроциты. В дальнейшем изучение консервированной крови происходит главным образом в нашем Союзе. В 1930 г. появилась работа Беленького, затем Перельмана и, наконец, ряд работ из Центрального института

и других филиалов по переливанию крови.

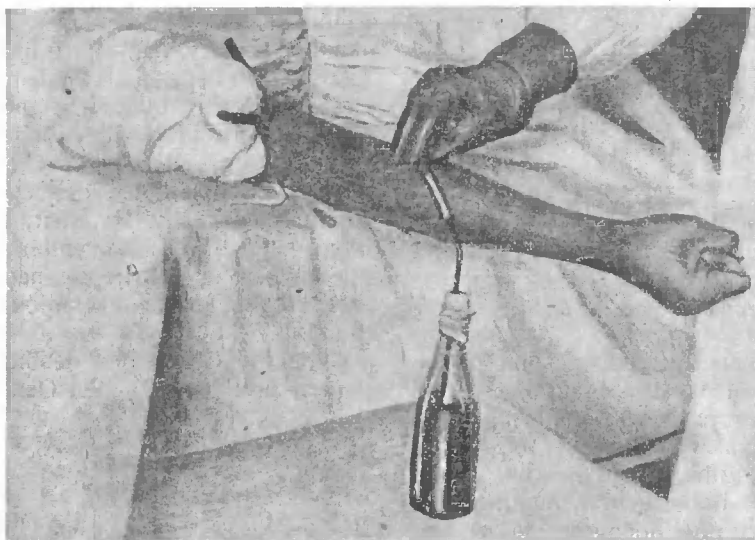
Целым рядом опытов установлены наилучшие условия для консервации крови, и изучены изменения, происходящие в ней самой. Обычно после 15—20 дней стояния крови в ней начинают изменяться красные кровяные тельца — эритроциты. На ряду с формами в виде тутовых ягод появляется значительное количество набухших эритроцитов, иногда могут встречаться и тени эритроцитов; это говорит об их начинающемся распаде; белые кровяные тельца начинают разрушаться быстрее, уже с пятого дня количество их падает; в первую очередь разрушаются нейтрофилы, лимфоциты держатся дольше, кровяные пластинки разрушаются в первые 24 часа хранения крови. По мере стояния крови уменьшается резистентность эритроцитов, т. е. эритроциты делаются менее стойкими; особенно быстро падает резистентность эритроцитов при взбалтывании и тряске крови; уменьшается количество сахара в крови, но зато увеличивается содержание молочной кислоты и фосфора. Основное же свойство эритроцитов — связывать кислород — понижается очень медленно, т. е. эритроциты в течение длительного времени (14—15 дней) сохраняют свою жизнеспособность; таким образом в первые 10 дней хранения изменения в консервированной крови невелики, и она может заменить свежую только-что выпущенную кровь, но происходящие незначительные биохимические сдвиги все же несколько снижают ее биологическую ценность.

Для консервирования крови употребляется ряд растворов: наибольшее распространение получили цитратно-физиологический раствор и жидкость ИПК, введенная Центральным институтом пе-

¹ Переливание консервированной дефибринированной крови (суточной давности) впервые было сделано в 1821 г. французскими физиологами Прево и Дюма. *Прим. ред.*

реливания крови. Для приготовления первого раствора на литр дистиллированной воды берется 9.0 хлористого натрия и 5.0 лимоннокислого натрия; жидкость ИПК имеет более сложный состав: на литр дистиллированной воды берется лимоннокислого натрия 5.0, хлористого натрия 7.0, хлористого калия 0.2 и сернокислый магnezий 0.04.

ная вода для них готовится в специальных стеклянных аппаратах. Кровь смешивается с 30% раствором лимоннокислого натрия из расчета 2 куб. см раствора на 100 куб. см крови. При таком способе заготовки кровь почти не разбавляется, благодаря чему биологическая ценность ее не ниже только что взятой свежей крови, и процент ос-



Фиг. 1. Взятие крови у донора для консервации.

Для консервации указанными растворами кровь разводится пополам. Иногда к консервированной жидкости прибавляется еще глюкоза. Так как при данных способах заготовки кровь разводится в два раза, и биологическая ценность ее поэтому ниже; кроме того, как показал массовый опыт применения такой консервированной крови, после ее переливания наблюдается очень большой процент различных осложнений в виде ознобов, повышения температуры, головной боли, общей разбитости, тошноты и даже рвоты.

Исследования Ленинградского института переливания крови показали, что основной причиной всех этих реакций после переливания крови является дистиллированная вода, на которой делаются растворы; поэтому уже с начала 1935 г. в Ленинградском институте для консервации берутся более концентрированные растворы, и дистиллирован-

ная вода для них готовится в специальных стеклянных аппаратах. Кровь смешивается с 30% раствором лимоннокислого натрия из расчета 2 куб. см раствора на 100 куб. см крови. При таком способе заготовки кровь почти не разбавляется, благодаря чему биологическая ценность ее не ниже только что взятой свежей крови, и процент ос-

ложнений после переливания такой крови резко уменьшился. Успех переливания консервированной крови главным образом зависит от правильной техники ее приготовления. Последняя в Ленинградском институте сводится к следующему: в обработанную специальным образом посуду (бутылку) наливается необходимое количество 30% цитрата, горлышко бутылки закрывается вощаной бумагой и марлевой крышкой с вырезкой, к бутылке подвешивается пробирка, в которой помещается берущая система, состоящая из иглы, резиновой и стеклянной трубок, бутылка погружается в специальный холщевый мешок, куда кладется и пробка для последующего закупоривания, весь набор в мешке стерилизуется в автоклаве.

Обычно у донора кровь берется из локтевой вены, донор укладывается в специальной операционной комнате, 67.



Фиг. 2. Хранение консервированной крови на леднике.

рука в области локтевого сгиба обмывается спиртом и смазывается йодной настойкой, после чего оператор стерильными руками вынимает из мешка бутылку, стеклянной трубкой берущей системы протыкает вошанку на горлышке бутылки, погружив таким образом один конец берущей системы в бутылку, делает венепункцию иглой, которая находится на другом конце берущей системы, и кровь донора начинает постуцать в бутылку с раствором (фиг. 1). Кровь должна течь ровной струей, иначе может свернуться в игле, легким покачиванием бутылки кровь равномерно перемешивается с раствором лимоннокислого натрия. Наполненная кровью бутылка закупоривается стерильной пробкой. Приготовленная таким образом кровь обычно сохраняется на леднике при температуре $6-8^{\circ}$ (фиг. 2); наблюдения некоторых исследователей говорят о возможном хранении и при комнатной температуре. В виду того, что в настоящее время в большинстве случаев переливание крови производится в количестве 300 куб. см (заместительная доза) или 100 куб. см (кровоостанавливающая доза), заготовка консервированной крови происходит в бутылках вместимостью в 300 и 100 куб. см. Стоимость консервированной крови 80 руб. за 100 куб. см.

Большим преимуществом консервированной крови является возможность ее транспортировки на всех видах транспорта; за последнее время в ряде срочных случаев ее перевозили на самолетах. Совсем недавно сотрудники Ленинградского института дважды вылетали в отдаленные районы Ленинградской области и, благодаря своевременному переливанию, спасли жизнь трем больным. К настоящему времени по нашему Союзу зарегистрировано более 100 случаев перевозки консервированной крови на самолетах. Разработан метод сбрасывания крови с самолетов на парашютах в специальных аппаратах.

Сроки хранения консервированной крови от 7—15 и 20 дней, после этого срока кровь обычно начинает гемолизироваться и для переливания уже не годится, взбалтывания крови ускоряют гемолиз.

Перед переливанием необходимо определить пригодность ее. Основным при-

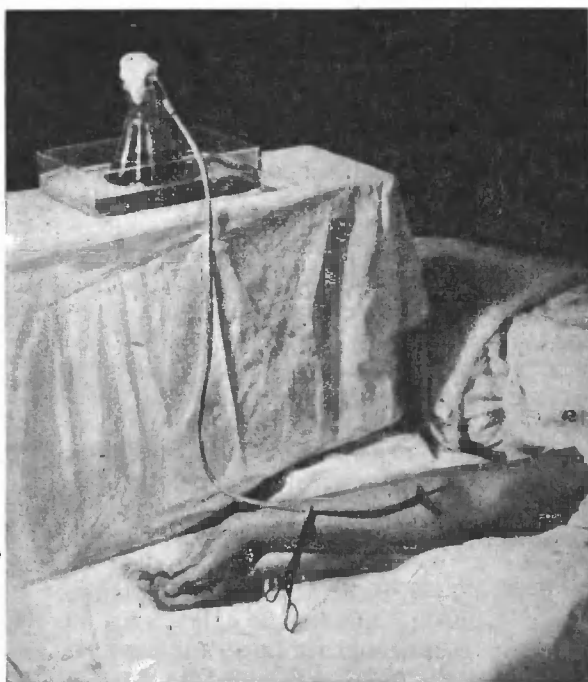


Фиг. 3. Консервированная кровь в бутылки; ясное разделение крови на два слоя.

знаком, говорящим о процессах разрушения в консервированной крови, будет гемолиз, поэтому в крови не должно быть следов гемолиза. Обычно при стоянии кровь разделяется на два слоя: верхний желтоватый, слегка опалесцирующий — плазма и нижний вишнево-красный — эритроциты; оба эти слоя должны четко отделяться один от другого (фиг. 3); при наличии гемолиза между ними будет находиться различной толщины слой окрашенной плазмы, такая кровь не годится для переливания. Обычно указанных видимых показателей для определения пригодности консервированной крови бывает достаточно, но иногда в долгостоящей крови происходит скрытый гемолиз, который обнаруживается лишь после взбалтывания крови и последующего ее центрифугирования: это является одним из недостатков старой консервированной крови. Точно так же приходится браковать кровь, когда в ней заметны сгустки, или плазма является очень мутной и с большим количеством хлопьев; наличие мути и хлопьев в плазме может говорить об инфекции крови.

Перед переливанием бутыл с кровью должна быть нагрета, причем последние данные Ленинградского института показывают, что при нагревании необходимо большое внимание обращать на температуру воды, в которую ставится бутыл с кровью. Последняя не должна быть выше 40° . При температуре выше 42° происходит перегревание крови, и в ней наблюдается ряд изменений, в результате чего возникают тяжелые осложнения после переливания вследствие отравления организма денатурированными белками крови.

Техника переливания консервированной крови ничем не отличается от переливания свежеситратной. За последнее время в Ленинградском институте для переливания применяется исключительно сифонная трубка, предложенная Филатовым. В бутылку с нагретой кровью вставляется сифонная трубка, последняя вначале заполняется кровью,



Фиг. 4. Переливание крови с помощью сифона.

игла, находящаяся на другом конце сифона, вкалывается в вену больного, и кровь из бутылки самотеком поступает в кровяное русло. При этом способе бутылка с кровью все время может находиться в сосуде с теплой водой, что не всегда можно делать при других способах (фиг. 4).

Показания к переливанию консервированной крови такие же, как и при переливании свежей, т. е. острые кровопотери, хроническое малокровие, различные кровотечения, отравления угарным газом, анилином и целый ряд других заболеваний. Эффект от переливания консервированной крови получается такой же, как и от переливания свежей крови; она оказывает такое же благотворное действие на организм человека. Вследствие этого консервированная кровь играет громадную роль в экстренной хирургии и в акушерско-гинекологической практике; благодаря удобству транспортировки и простоте техники ее вливания она легко может быть использована при любой экстренной операции, требующей переливания крови. В этом ее большое значение.

В настоящее время каждая больница в Ленинграде всегда может получить консервированную кровь в Институте переливания крови; ночью кровь доставляется из института каретой Скорой помощи по требованию той или иной больницы.

Отмечая громадную ценность консервированной крови в экстренной хирургии, все же необходимо указать, что благодаря биологическим изменениям, происходящим в ней, заместительное действие ее проявляется уже слабее, начиная с пятого дня консервации; поэтому слабым, истощенным больным лучше производить переливание свежей крови, тем более что после переливания консервированной крови чаще бывают осложнения, чем при переливании свежей крови.

После 2—3 дней стояния консервированной крови с нее можно слить жидкий слой, т. е. плазму; эта последняя сохраняется уже дольше консервированной крови, ее можно хранить на льду в течение нескольких месяцев, даже до года. Плазма может с таким же успехом применяться для остановки кровотечения, как и цельная кровь, и вливать ее нужно сравнительно небольшие количества 25—40 куб. см. В настоящее время переливание плазмы начинает все шире и шире внедряться в различные области медицины. При кишечных, желудочных, маточных, носовых и других кровотечениях получены хорошие результаты. За последнее время опубликованы хорошие результаты при легочных кровотечениях.

Одним из преимуществ консервированной крови является то обстоятельство, что в ней гибнут возбудители ряда инфекций, которые, находясь в латентном состоянии у донора, и могут вместе с кровью передаваться реципиенту. Опытами в Ленинградском институте было доказано, что малярийный плаз-

модий гибнет в консервированной крови через 5—6 дней; эти опыты были проведены и показали, что при переливаниях консервированной крови, простоявшей дольше указанных сроков, заражения малярией не происходит.

За последнее время установлено, что сифилитический вирус также разрушается в консервированной крови в течение 3—5 дней; эти данные уже дают некоторую гарантию от заражения указанными заболеваниями при переливании консервированной крови. Что касается спирохет возвратного тифа, то они могут сохраняться в крови очень долго, до трех месяцев.

Консервировать можно не только кровь, получаемую у донора, но и от ряда других лиц, которым делаются кровопускания с лечебной целью. За последнее время начинают широко применять для консервации плацентарную кровь, т. е. кровь, получаемую из пуповины у новорожденного. Наблюдения показывают, что плацентарная кровь является вполне пригодной для переливания, почему и этот вид крови постепенно внедряется в практику.

Консервированная кровь с большим успехом разрешает проблему переливания крови во время военных действий. Большие запасы крови могут заготавливаться в тылу и затем на одном из видов транспорта переправляться на нужные участки фронта и даже сбрасываться на парашютах, что даст возможность спасти жизнь не одной тысячи бойцов.

В нашем Союзе вопрос о консервированной крови как в теоретической, так и в организационной части разработан значительно лучше, чем в других странах Европы и Америки. По всему Союзу зарегистрировано больше 10 000 переливаний консервированной крови. В этом отношении наша страна стоит на одном из первых мест во всем мире.



НЕЯСНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИ ЛЕЙШМАНИОЗАХ

Проф. В. Л. ЯКИМОВ

Вопрос о лейшманиозных заболеваниях является очень актуальным для нашей страны, так как они имеются на наших окраинах с жарким климатом (среднеазиатские республики, Закавказье). Разработка их началась вскоре же после того, как был открыт английским автором Leishman'ом в 1900 г. возбудитель одного заболевания и получил родовое название *Leishmania*. Впрочем нарек на истинную причину другого заболевания — восточную язву — открыт был даже раньше (в 1897 г.) нашим соотечественником д-ром П. Ф. Боровским. Сначала мы опишем к кратких словах историю лейшманиозов.

Имеется две формы болезни: 1) лейшманиоз внутренних органов или кала-азар (черная лихорадка, болезнь дум-дум, тропическая спленомегалия и т. д.), 2) кожный лейшманиоз или восточная язва (по-русски называется пендинская язва, а также имеет и местные названия: елизаветпольский годовик, афганская язва, кокандская язва, сартская язва и т. д., или на языках народностей, среди которых она распространена, иль-ярасы, лаша-хурда и т. д.), 3) лейшманиоз слизистых оболочек (buba, uta, espundia).

Первые два заболевания имеются в Старом свете, а третьи — только в некоторых республиках Южн. Америки. Первые две болезни имеются у людей и собак.

В северо-восточной части Индии (особенно в Ассаме и в Гималаях) с давних пор существует болезнь, поражающая людей и известная там под названием кала-азар. Англичане впервые встретились с нею при оккупации округа Гаро. С гор последнего болезнь стала распространяться на юг, и в короткое время она захватила Бенгалию и спускалась все южнее вплоть до о. Цейлона. Долгое время кала-азар считалась за особую форму злокачественной малярии. Другие, находя в испражнениях больных яйца анкилостом, считали ее за анкилостоматоз. Третьи говорили, что это мальтийская лихорадка, которая появилась в Индии во время восстания сипаев, будучи завезена с о. Мальты и из Гибралтара подвезенными войсками. Однако против этих предположений были возражения, основанные на фактах. Знаменитый английский протозоолог Manson (1900) высказал предположение, что эта болезнь вызывается возбудителем из группы трипанозом. Через несколько месяцев после этого Leishman на мазках из селезенки одного солдата, вернувшегося из Индии, где он болел этой болезнью и умер от нее в Англии, нашел каких-то паразитов, имевших протоплазму, большое ядро и малое ядро. Первоначально он считал их за дегенерированных трипанозом. Вскоре же другой англо-индийский исследова-

тель Donovan в селезенке трех человек, умерших от этой болезни, нашел точно таких же паразитов. Затем эти паразиты были найдены в селезенке и у живых людей, больных этой болезнью. Найденный паразит получил название по имени открывших их авторов *Leishmania donovani*.

В другой части света — в Африке — недавно скончавшийся французский исследователь Ch. Nicolle в 1904 г. нашел точно такого же паразита у больных детей, которого он сначала считал за отдельного паразита и назвал *Leishmania infantum*, но который затем оказался идентичным индийской *L. donovani*. После того это заболевание детей было найдено по всему северному побережью Африки, на юге Португалии, Испании, Франции, затем в Италии, Дании, Югославии, Греции, по побережью Малой Азии, в Сирии и Аравии. Впервые в нашей стране этого паразита нашли у одного мальчика, прибывшего из Ташкента в Вену, австрийские врачи Sluka и Zarif, а затем его нашел у одной девочки-еврейки в б. Подольской губ. покойный проф. Е. И. Марциновский. После того заболевание наблюдали у больного из Чарджуй проф. Петров, Гурко в Закавказье и Якимов в Туркестане. После Якимова заболевание наблюдали многие авторы в среднеазиатских республиках и в Закавказье.

Второе заболевание — кожный лейшманиоз или восточная язва — известно очень давно. Так, напр., некоторые из воинов при отступлении 10 000 греков (Анабазис Ксенофонта) заболели этой болезнью, и вообще в древности она считалась посылаемым богом или богами наказанием людям за их грехи. «Солек» в Иране является довольно распространенной болезнью, и там даже существует поговорка: «В Исфагани смотри на женщину только с одной стороны», так как, подразумевается, что на другой стороне у нее имеется восточная язва. Это заболевание тоже довольно сильно распространено в СССР, и оно имеется там же, где встречается и кала-азар (среднеазиатские республики и Закавказье). Вызывающий эту болезнь паразит носит название *Leishmania tropica*.

Лейшманиоз слизистых оболочек поражает последние во рту, глотке, гортани и в носовой полости. Имеется в Южн. Америке. Вызывающий эту болезнь паразит носит название *Leishmania brasiliensis*.

Все три паразита имеют одинаковое строение: протоплазму, большое ядро и малое ядро (или блефаропласт). Они находятся при кала-азаре почти во всех органах, а при сильной зараженности также и в крови. При кожном лейшманиозе их можно найти только в коже. Паразиты легко культивируются на среде NNN



Фиг. 1. Кожный лейшманиоз.



Фиг. 2. Лейшманиоз слизистых оболочек.

(так она названа по первым буквам фамилий авторов — Novy—Neal—Nicolle), причем форма их изменяется: из неподвижного организма без жгутика они превращаются в форму *Leptomonas*, имеющую подвижное удлинённое тело со жгутиком, выходящим из блефаропласта. Такая же форма встречается и у переносчиков лейшманиозов — мошек *Phlebotomus*.

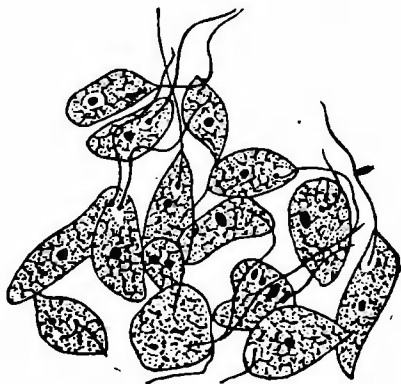
Как кала-азар, так и восточная язва поражают людей и собак и иногда и других животных (лошадей, кошек и овец). Симптомами

заболевания у людей являются: неправильная лихорадка, побледнение, анемия, сонливость, изменчивые аппетит и поведение; при вскрытии главным признаком является увеличенная твердая селезенка («железная селезенка») и иногда покрасневший костный мозг. У собак наблюдается исхудание, облысение по всему телу и особенно вокруг глаз («очки»), при сильной зараженности появляются поверхностные язвы на теле; при вскрытии у них также наблюдается увеличенная селезенка и покрасневший костный мозг.

Восточная язва появляется на всех частях тела человека. Количество язв иногда может быть большое. Продолжительность их иногда бывает до года (отсюда название восточной язвы «гродовик»). Впервые у собак восточную язву нашли одновременно в 1913 г. в Ташкенте Якимов и Шохор (*Leishmania tropica* var. *canina*) и в Тегеране Neligan.

Несмотря на большое количество исследований по этим болезням, все же до сих пор остаются неразрешенными вопросы о переносчиках их и об идентификации всех лейшманий.

Относительно первого вопроса еще Ch. Nicolle в 1908 г. высказал предположение, что переносчиками являются, по всей вероятности, клещи или кровососущие насекомые. Некоторые авторы обвиняли в этом различных блох (собачьих, человеческих), тогда как другие отрицали это. Пишущий эти строки вместе с Коль-Якимовой не могли получить заражения здоровой собаки посадкой на нее блох с зараженной лейшманиозом и путем совместного сожительства с последней в одной клетке в течение 6 месяцев. Целый ряд авторов пришли, в конце концов, к заключению, что блохи не переносят лейшманиозов и в их кишечнике находятся свои собственные паразиты из группы *Leptomonas*, никакой связи с лейшманиями не имеющие. Ходукин в Ташкенте, исследуя с января по сентябрь 562 блох (происхождения собачьего, кошачьего и человеческого), собранных на здоровых собаках, видел, что паразиты в их кишечнике в наибольшем проценте находятся в апреле, а в наименьшем — в июне, что указывает на полное отсутствие корреляции между подъемом кривой заболеваемости



Фиг. 3. Культурная форма лейшманий.



Фиг. 4. Восточная язва.

собак и кривой жгутиковых в кишечнике блох.

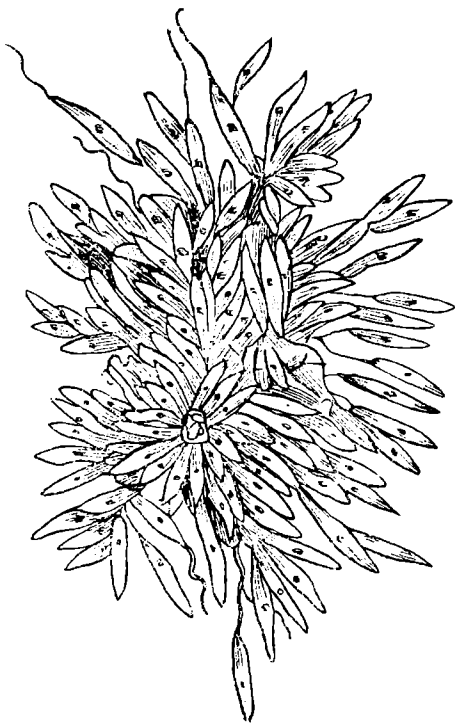
В последнее время склоняются к мысли, что переносчиками лейшманиозов являются мошки из рода *Phlebotomus*. Знаменитый английский протозоолог Wenyon еще в 1912 г. обнаружил в их кишечнике жгутиковые формы *Herpetomonas*, но не придал этому значения. Вслед за этим целый ряд авторов (Mackie; Ed. и Et. Sergent; Theodor и Adler; Sinton, Knowles, Napier и Smith) стали утверждать, что флеботомусы, действительно, являются переносчиками лейшманиозов. Опыты индийской комиссии (Short, Craighead, Smith и Swaminath, 1830), проведенные с укусами зараженных *Phlebotomus argentipes* над 7 здоровыми субъектами, дали отрицательный результат. Ходукин, Софиев, Шенченко и Радзивилловский (1831) при помощи *Ph. papatasi* первоначально не получили на собаках заражения, но когда они перешли на сильно восприимчивую к лейшманиозам породу добberman-пинчеров, заражение получилось. Поэтому они думают, что переносчиками лейшманиоза собак (а, может быть, и людей) в Ср. Азии являются флеботомусы. Из наблюдений Adler'a и Theodor'a (1934) можно вывести заключение, что значительная пропорция *Ph. perniciosus*, кусавших естественно зараженных и в некоторых случаях кажущихся здоровыми собак, заражаются при питании серозной жидкостью кожи. Заражение внутренних органов исследованных собак было слишком легким, чтобы вызвать инвазию общего круга кровообращения для того, чтобы у *Ph. perniciosus* получился процент зараженности, приближающийся к констатированному в этих опытах. Из 113 *Ph. perniciosus*, кусавших двух детей, пораженных кала-азар, на о. Мальте, ни одно насекомое не было найдено зараженным. Достаточно очень легкой инфекции кожи, чтобы вызвать значительный процент зараженности у флеботомусов; когда он у *Ph. perniciosus* был около 90, число паразитов кожи было значительно меньше, чем при восточной язве, которая дает 6.6% заражения *Ph. sergenti* и 13% *Ph. papatasi*. Из этого видно, что патология кала-азар собаки очень отлична от детского кала-азар. Туркестанскими работниками пока вид флеботомусов-переносчи-

ков лейшманиоза собак не установлен; это или *Ph. papatasi* или *Ph. sergenti*. Сравнивая лейшманий в флеботомусах и в культурах, Ходукин и Софиев (1932) говорят, что первым отличием цикла развития лейшманий в кишечнике флеботомуса от цикла развития в культурах является превалирование длинных форм над тучными и ускорение самого цикла; вторым важным отличием надобно считать наличие форм *Herpetomonas* из кишечника флеботомусов, чего ни разу не удалось отметить в культурах. Эти формы характерны при туплении переднего конца, извитым телом или же близким расположением блефаропласта к трофическому (главному) ядру.

Adler (1929), выясняя вопрос, почему в Индии заболевают главным образом взрослые люди, тогда как по побережью Средиземного моря—собаки и дети, объясняет это тем, что переносчики лейшманиоза собак и детей передают его укусом, и паразиты у переносчика локализируются в хоботке; в Индии переносчик *Ph. argentipes* путем укуса лейшманиоза не передает, и там люди заболевают после раздавливания и втирания содержимого в кожу или в конъюнктиву. То же самое и в Багдаде, где болеют дети и собаки, и в Палестине, где болеют взрослые. Laveran и Franchini



Фиг. 5. Восточная язва у собаки.



Фиг. 6. Формы лейшманий в *Phlebotomus*'их.

(1920) получили при инокуляции культур флеботомусов собакам в кожу бедра местное заболевание, где в больших клетках были лейшманиеподобные формы: морские свинки и мыши были также заражены паразитами в органах. Beaupre-Aragão (1927) сделал эмульсию из *P. intermedius*, собранных в окрестностях Рио де Жанейро, где имеется кожный лейшманиоз (*Leishmania brasiliensis*), и инокулировал в кожу носа собаки; она затем имела местное заражение с паразитами в язве.

Вопрос о клещах, как переносчиках калаazar, впервые был выдвинут Blanc'ом и Caminopetros'ом (1931). Путем посадки на суслика они могли заразить клещей вида *Rhipicephalus sanguineus*; личинки и нимфы зараженных животных, и, перейдя в следующие стадии, остаются заразительными; авторы экспериментально могли заразить ими сусликов и собаку. Giraud (1934) склоняется к возможности заражения клещами детей на юге Франции.

Не нужно также забывать о следующем возможном пути заражения. Strong (1924) видел в соке молочайных растений фитомонад, которые заражают клопа *Charastus cuspidatus*, живущего на этом растении и всасывающего сок последнего. При проглатывании этого клопа ящерицей *Chernodophorus lemniscatus* в ее кишечнике жгутиковые приобретают патогенные свойства; если привить в кожу обезьяне содержащее кишечника со жгутико-

выми, то на коже обезьяны развивается язва, похожая на восточную, с нахождением в ней образований, не отличимых от лейшманий. Однако Bogliolo (1934), видевший лейшманиоз в Pouilles (Италия), исследовал молочайных в тех местах, где наблюдалась эта болезнь, но ни в одном случае он не нашел лептомонад.

Некоторые говорили, что крысы и мыши могут явиться резервуаром лейшманиозного вируса. В Ташкенте в 1931—1933 гг. произведена массовая дератизация, благодаря чему в настоящее время в помещениях складов с трудом можно обнаружить крыс и мышей. Уменьшение количества грызунов в городе решительно противоречит мнению о их роли в качестве вирусоносителей именно потому, что как раз в этот период времени отмечается подъем лейшманиозной кривой у собак (Ходукин, Петров и Кеворков, 1935).

Как бы то ни было, но некоторые авторы думают, что следующие флеботомусы способны переносить лейшманий: *L. donovani* при помощи *Phlebotomus argentipes*, *P. minutus*, *P. squamipleurus* и *P. papatasi* в Индии, *P. chinensis* и *P. sergenti* в Китае и *P. perniciosus* в средиземноморском бассейне; перенесение *L. tropica* приписывают *P. papatasi* в Алжире и Палестине и *P. sergenti* в Ираке. Napier, Smith и Swaminath (1935) видели, что укусы флеботомусов заразили двух хомяков из 20. Adler и Theodor так описывают заражение *L. donovani* при помощи *P. argentipes*. Сначала жгутиковые формы (*Leptomonas*) обильно развиваются в переднем и среднем кишечнике; фиксируясь жгутиком в эпителии кишечника, они противостоят выделению с фекальными массами; затем доходят до глотки и хоботка, т. е. достигают положения, наиболее благоприятного для заражения.

Как видим, если большинство авторов и склоняется к мысли, что переносчиками лейшманиозов являются флеботомусы, тем не менее нельзя этот вопрос считать уже окончательно решенным.

Вторым неразрешенным вопросом является вопрос об идентификации лейшманий. Встал вопрос, являются ли все известные лейшмании (*Leishmania donovani*, *L. tropica*, *L. tropica* var. *canina*, *L. brasiliensis*) одним и тем же паразитом или они различные?

Путем заражения лабораторных животных целому ряду авторов не удалось установить различие между разными видами лейшманий, так как они в условиях эксперимента дают то местные явления, то генерализованную инфекцию; напр. возможно вирусы *L. donovani* и *L. tropica* сделать у хомяков чисто кожными (Young и Hertig) или у *L. tropica* получить генерализованный лейшманиоз (Марциновский у обезьян и т. д.).

Nagouchi (1926) выяснил способность у некоторых лейшманий сбраживать сахар и вывел заключение, что *L. donovani*, *L. tropica*, *L. infantum* и *L. brasiliensis* одинаково относятся к сахарам.

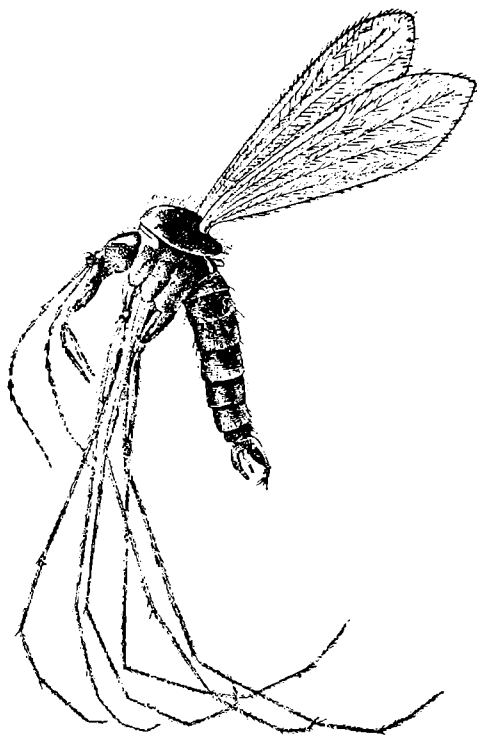
Однако Ходукин, Софиев и Кеворков (1935) в своей последней работе использовали кроме своих среднеазиатских штаммов еще *L. infantum* (из Туниса), *L. donovani* (из Индии),

L. tropica (из Багдада) и *L. brasiliensis*. Они выяснили, что *L. tropica* (два штамма), *L. donovani*, *L. canis* и *L. tropica* var. *canina* недействительны в сахарам (глюкоза, дульцит, сорбит, арабиноза, сахароза, рамноза, ксилоза, рафиноза, маннит, галактоза, мальтоза, инулин и инозит), и отличить лейшмании невозможно друг от друга по ферментативным свойствам.

На пластинчатых культурах Nöller'a лейшмании дают, по M. Mayer'u и Ray (1928) следующие культуры: 1) *L. donovani* образует узкие толстые полосы роста без боковых выростов; 2) *L. tropica* дает либо пышный рост с параллельными ответвлениями, либо с обильными и сильно ветвящимися выростами; 3) *L. brasiliensis* дает нежный и быстрый рост в ширину без боковых выростов. Точно так же Ходукин, Софиев и Кеворков (1935) исследовали среднеазиатские штаммы собачьего и человеческого кала-азар и нашли аналогичную морфологию колоний, что говорит об их идентичности.

Wegener и O. Koch (1926) пришли к заключению, что путем изучения кожной реакции на интрадермальное введение различных вирусов и у иммунизированных тем или иным видом лейшманий морских свинок и кроликов нельзя отличить друг от друга *L. donovani*, *L. tropica* и *L. brasiliensis*. Точно так же Деревщиков и Ходукин путем кожной реакции на людях, больных кожным и внутренним лейшманиозами, не могли различить *L. canis*, *L. tropica* и *L. donovani* друг от друга. Ходукин не получил определенных результатов ни на спонтанно больных собаках, ни на искусственно иммунизированных кроликах и морских свинках с теми же вирусами.

Некоторые авторы подходили к решению этого вопроса путем серологических реакций. Laurinsich (1921) инокулировал кроликов культурами *L. donovani*, *L. infantum*, *L. tropica* и *L. brasiliensis*. Опыты агглютинации были: испытываны с сыворотками и сыворотки анти-*donovani* и анти-*infantum* параллельно агглютинировали гомологичный и гетерологичный, тогда как сыворотки анти-*tropica* и анти-*brasiliensis* оказались строго специфичными. Caronia (1911) исследовал наличие естественных агглютининов у больных детей, и реакция была слабо положительной. Точно так же этот автор и Cristina впрыскивали убитые культуры больным и здоровым детям и с сывороткой их получили слабую агглютинацию культуры лейшманий. Равным образом не получил определенных результатов Laveran. Однако Bandi иммунизировал кроликов лейшманиями и пришел к заключению, что лейшмании кала-азара собак и детей — один и тот же вид, отличный от *L. tropica*. Nogouchi (1926) иммунизировал кроликов *L. tropica*, *L. infantum*, *L. donovani* и *L. brasiliensis* и пришел к заключению, что *L. donovani* индийского происхождения тождественна *L. infantum* из Туниса; сыворотки от *L. brasiliensis* не агглютинировали *L. tropica*; сыворотки каждого из этих видов не агглютинировали *L. donovani*. Автор делает вывод, что у человека встречается три вида лейшманий: *L. donovani* (*L. infantum*), *L. tropica* и



Фиг. 7. *Phlebotomus caucasicus* s. *sergenti*.

L. brasiliensis. Kliegler путем агглютинации убедился, что *L. donovani*, *L. tropica* и *L. brasiliensis* являются отличными друг от друга паразитами. Ходукин и Софиев (1928) изучали методом агглютинации среднеазиатские штаммы *L. donovani*, *L. canis*, *L. tropica* и *L. tropica* var. *canina* сыворотками кроликов, иммунизированных омытыми лейшманиями, хорошо агглютинировались перекрестно как *L. tropica*, так и *L. donovani* и *L. canis*. Ходукин, Софиев и Кеворков (1935) в своей последней работе выяснили, что реакция агглютинации (по Kliegler'y) не дала со всеми штаммами и их сыворотками определенных результатов; они дают групповую агглютинацию с гетерологичными сыворотками всех лейшманий на земном шаре.

Реакцию связывания комплемента впервые употребили Jemma и Cristina (1910), причем в качестве антигена они применяли водную вытяжку из селезенки умерших от лейшманиоза детей и культуры, но в крови больных им не удалось обнаружить специфических амбоцентов. Cristina и Longo употребляли экстракт из лейшманиозной селезенки и убитые культуры, и положительные результаты получили только тогда, когда детям предварительно вводили под кожу убитую культуру. Jemma с алкогольным экстрактом из селезенки получил в 16% положительный результат. Гершенович и затем Георгиевский ставили эту реакцию как с сифилитическим, так и лейшманиозным антигеном, а последний

с кровью больных детей и собак, но имели непостоянные результаты. Nogouchi (1926) нашел путем реакции связывания комплемента, что различить *L. tropica*, *L. donovani* и *L. brasiliensis* нельзя. Ray (1929) исследовал сыворотки иммунизированных кроликов реакцией связывания комплемента и пришел к заключению, что этим методом нельзя пользоваться в целях идентификации в виду непостоянной групповой реакции при применявшихся антигенах (*L. tropica*, *L. donovani* и *L. brasiliensis*). Row (1930), работая с антигеном *L. donovani* и *L. tropica*, во многих случаях наблюдал групповую агглютинацию, но значительно более слабую, чем с гомологичным штаммом *L. donovani*. F. Fonseca (1934) изучал феномен Nogouchi на 13 штаммах *L. brasiliensis*, выделенных в Бразилии и Аргентине, и попутно сравнивал действие иммунных сывороток на штаммы *L. tropica*, *L. canis* и *Leptomonas ctenocephali*. Гомологичные для *L. brasiliensis* сыворотки агглютинировали и часто лизировали все 13 штаммов этой лейшмании, тогда как на *L. donovani*, *L. canis* и *Leptomonas ctenocephali* они не действовали. Точно так же *Leptomonas ctenocephali* оказался совершенно нечувствительным к воздействию антилейшманиозных сывороток. Автор пришел к выводу о полном видовом отличии *L. brasiliensis* от указанных штаммов. Здродовский и Воскресенский (1930) установили путем этой реакции, что большинство сывороток собаки и человека дает групповую реакцию помимо собственного иммунитета и *L. tropica* и *L. canis*. Однако, по их мнению, у собак встречается три типа: 1) тип D, вполне замещающий *L. donovani* по отношению к сывороткам человека; сыворотки от больных собак, у которых был обнаружен этот тип, не дают связывания комплемента с *L. tropica* и другими типами собачьего происхождения; 2) тип T, где лейшмании вполне аналогичны по своим серологическим свойствам с *L. tropica*, и 3) тип DT, поливалентный, замещающий и *L. donovani* и *L. tropica*. Они считают тип DT за лейшманию, являющиеся паразитами собак *sui generis*. По их мнению, Ходукин и Софиев в своей работе по идентификации *L. canis* и *L. donovani* не доказали идентичности использованных ими в работе штаммов. Они полагают, что им впервые удалось с достоверностью идентифицировать лейшманий собак с лейшманиями человека.

В реакции связывания комплемента Ходукин, Софиев и Кеворков (1935) всецело (за малым исключением) придерживались методики Здродовского и Воскресенского. Работа велась с сыворотками здоровых и естественно зараженных собак и людей. Цитируемые авторы подтвердили достоверность наблюдений Здродовского и Воскресенского относительно нахождения при внутреннем лейшманиозе в сыворотке человека и собак веществ, фиксирующих комплемент и в высоком титре. Вещества эти отсутствуют при кожном лейшманиозе у людей. В общем авторы выяснили, что сыворотки больных кала-азар собак и детей ничем не отличаются друг от друга. Существование в среднеазиатских республиках типа DT авторы не считают доказанным. В заключение

своей работы авторы говорят, что ни один из методов, предложенных для целей дифференциации, не дал решающих результатов. Все серореакции имеют широкий групповой диапазон и разнообразны по происхождению лейшманий обладают общим рецепторным аппаратом. Путем существующих серологических методов мы, повидимому, еще не имеем возможности дифференцировать штаммы лейшманий человека и собаки.

Бурова нашла возможность при помощи реакции Rinkenberg'a отличить друг от друга *L. donovani* и *L. tropica*. Но Ходукин, Софиев и Бурова нашли у собак и мышей наличие естественных тромбоцитобаринов. Балашева подтвердила в основном эти данные и считает, что путем реакции Rinkenberg'a трудно отличить виды лейшманий, а Ходукин и Софиев склонны трактовать положительный феномен, как показатель родства всех видов лейшманий, так как при перекрестной постановке опыта с *L. donovani* и *L. tropica* получается положительный феномен до определенного титра.

Постановкой адсорбции по Castellani дана возможность Ходукину и Софиеву (1928) идентифицировать *L. donovani* и *L. canis*; что касается *L. canis* и *L. tropica* var. *canina*, то последний оказался близким к *L. donovani*, но отличным от *L. tropica*. Эта реакция показала Ходукину, Софиеву и Кеворкову (1935), что все исследованные авторами штаммы оказались совершенно одинаковыми по рецепторному аппарату.

Мессик (1932) пользовалась для целей изучения антигенных свойств лейшманий реакцией Rinkenberg'a, методом Nogouchi и методом агглютинации и пришла к выводу, что все обследованные ею штаммы, давали групповую агглютинацию и положительный феномен Nogouchi и Rinkenberg'a при использовании перекрестно-гетерологических сывороток; с собственными сыворотками лейшмании давали положительный результат, более отчетливый, но как правило групповые реакции были налицо. Автор сделала вывод, что исследованные ею лейшмании обладают общим для всех их антигеном.

Подводя итог многочисленным исследованиям по вопросу идентификации различных видов лейшманий, Ходукин (1934) приходит к следующим выводам: 1) изучение экспериментального лейшманиоза на мышах, обезьянах, хомяках и других животных не дало возможности строго отличить различные виды лейшманий по клиническим картинам экспериментального лейшманиоза; 2) серологические исследования показали, что *L. donovani* (из Индии) ничем не отличается от средиземноморской *L. infantum*; 3) некоторые штаммы лейшманиоза собак тождественны с *L. donovani*; некоторые штаммы *L. canis* идентичны с *L. tropica* var. *canina*; 4) остается открытым вопрос, имеются ли самостоятельные виды лейшманий, так как узбекские авторы не обнаружили типа DT Здродовского и Воскресенского, и этот тип по реакции адсорбции Castellani не отличим от *L. donovani*; 5) повидимому, лейшмании собачьего происхо-

ждения в большинстве случаев идентичны или *L. donovani* и *L. tropica*; *L. brasiliensis* является самостоятельным видом лейшманий, отличным от *L. donovani* и *L. tropica*.

Napier и Krishnan (1931) видели, что в Ассаме, где кала-азар сильно распространена, почти не встречается кожный лейшманиоз, тогда как в Бенгалии наряду с кала-азар нередки случаи кожного лейшманиоза. На основании этого авторы сделали заключение, что там, где население не успело приобрести иммунитета, встречается кала-азар, а где население вследствие длительной эпидемии успело приобрести иммунитет, там имеется кожная форма. Таким образом, как будто стирается разница между кожным и внутренним лейшманиозами. Ходукин (1934) по этому поводу говорит следующее. В Ср. Азии имеется подобного рода соотношение очагов. В Туркмении превалирует кожный лейшманиоз; в Бухаре имеется в достаточном количестве кожный лейшманиоз как у людей, так и у собак, но там не редки случаи кала-азар людей и собак; в Самарканде имеется уже превалирование кала-азар над кожной формой и у людей и у собак; в Ташкенте за последнее время встречается почти исключи-

тельно кала-азар и у собак и у людей. Авторы говорят, что гипотеза Napier'a и Krishnan'a весьма соблазнительна, но она страдает многими недостатками; так, она не объясняет, почему неиммунные люди в очагах кожного лейшманиоза (напр. в Ашхабаде) все же заболевают кожным лейшманиозом, а не висцеральным. Если оставаться на точке зрения англо-индийских авторов, то придется выдвинуть новое предположение, что в очагах кожного лейшманиоза и сам паразит приобретает от длительного воздействия иммунных людских организаций новые ослабленные свойства, но тогда надобно возвратиться к исходному положению, что *L. tropica* и *L. donovani* отличимы друг от друга.

Таким образом перед нами еще два неразрешенных вопроса относительно лейшманиозов. Медицинская мысль за границей и у нас старается разрешить их. Можно сказать, что кроме Индии нигде нет таких благоприятных условий для разрешения этих вопросов, как в СССР, по величине территории, где имеются лейшманиозы (средне-азиатские республики и Закавказье).

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ СССР

ПРИРОДНЫЕ БОГАТСТВА ПРИАЗОВЬЯ

И. Д. БРУДИН

В июне н. г. в г. Днепропетровске состоялась конференция по изучению природных богатств Приазовья. Перед конференцией стояла важнейшая задача — собрать и систематизировать все имеющиеся знания о современном состоянии производительных сил Приазовья и наметить пути их изучения с целью освоения. Научные учреждения и организации проявили к работам конференции большое внимание. К началу заседания съехалось свыше 600 делегатов, в том числе вице-президент Академии Наук УССР акад. Н. И. Свитальский и ряд крупных специалистов из Москвы, Ленинграда, Киева, Харькова, Одессы, Симферополя и др.

На конференции были представлены секции: а) геологии и полезных ископаемых (руководитель проф. д-р И. И. Танатар), б) изучение проблемы Сивашей (руководитель академик орденотосец Л. В. Писаржевский), в) промышленная (руководитель В. С. Легкий), г) сельскохозяйственная (руководитель М. П. Гагин), д) транспортная (руководитель Акимов) и е) здравоохранения (руководитель Стасюк). Всего было сделано свыше 60 докладов.

Приазовье Днепропетровской области занимает приморскую зону вдоль азовского побережья протяжением с запада на восток около 250 км и шириной в глубь материка с юга на север от 60 до 120 км. В орографическом отношении территория степей южной части УССР представляет равнину, местами пересеченную системами мелких рек и балок. Западную часть степей прорезывает извилина р. Днепра с заливыми лугами, характерными плавнями и особой формой кольцеобразных депрессий, так наз. «юдов». Далее на восток рельеф повышается и примыкает к Донецкому краю. Здесь пространство занято Бердянско-Мариупольским кристаллическим массивом (Азовская возвышенность) и образует водораздел рр. Днепра и Дона. Повышенный и скалистый ландшафт имеет район Токмак-Могилы, но не превышает 240 м. Понижение рельефа (пологость) наблюдается с востока на запад и особенно в южном направлении. Станция Мелитополь находится на высоте 43 м над уровнем моря. Комплекс физико-географических условий образует в приазовских

степях континентальный климат с холодными зимами и жаркой, нередко засушливой, погодой летом. Среднее годовое количество осадков составляет 372,2 мм. Господствующие ветры — восточных румбов. Крупные запасы полезных ископаемых, богатый животный и растительный мир Приазовья представляют огромные возможности в экономическом отношении.

На пленарном заседании конференции были заслушаны доклады, давшие установку для дальнейших работ секций. Вступительный доклад сделал председатель Днепропетровского облплана С. Я. Броун на тему: «Приазовье Днепропетровской области и пути его развития».

Проф. д-р И. И. Танатар (Днепропетровск) выступил с докладом «Полезные ископаемые Приазовья и перспективы их освоения». Докладчик отметил, что Днепропетровская область находится на пересечении геохимических поясов — докембрийского и герцинского — и, по мнению акад. А. Е. Ферсмана, относится к Донецко-Криворожскому узлу, где должны быть сосредоточены богатейшие скопления полезных ископаемых. Проведенные геолого-разведочные изыскания выявили в Приазовье значительные месторождения железных руд, по содержанию железа превосходящие руды Керченского полуострова. Необходимо продолжить работы по изучению железистых кварцитов Корсак-Могилы, не уступающих по качеству богатым железным рудам. Характерны также местонахождения оолитовых железных руд керченского типа, обнаруженные геологом М. Н. Пухтинским при разведке на горючие газы в с. Троицком на глубине 83 м с мощностью слоя до 10 м.

Особый интерес по утверждению проф. И. И. Танатара представляют дальнейшие разведки на редкие элементы, входящие в состав железных руд, поиски пегматитовых минералов и титаномагнетитовых песков вдоль азовского побережья. Вместе с тем в крае существуют огромные залежи сырья для металлургии, как флюсы, графиты, огнеупорные глины и т. д.

С докладом «Комплексный метод в изучении полезных ископаемых Приазовья» выступил проф. В. И. Лучицкий (Москва).

На заседании секции геологии и полезных ископаемых инж. М. Н. Пухтинский

сделал обстоятельный доклад «Геологическое строение и условия газоносности Приазовья». По сообщению докладчика известную до последнего времени газоносную площадь в 1000 кв. км возможно теперь увеличить до 2000—2500 кв. км. Природные газы встречаются на всей территории от с. Агманай на западном побережье Утлюцкого лимана до г. Бердянска.

Из древнейших осадочных пород в Приазовье обнаружены отложения верхнего мела. Сейсмометрические исследования летом 1935 г. дали основание предположить нахождение в югозападном направлении отложений юрского возраста. О древнем происхождении долин современных рек свидетельствуют заметно выраженные депрессии в миоценовых и плиоценовых отложениях.

Промышленное значение имеют 3-й и 4-й газоносные горизонты пластового характера, дающие 1000—2000 кубометров газа в сутки. Газы 1-го и 2-го горизонтов залегают в форме линз и отличаются меньшей интенсивностью. Существующие мощные запасы природных газов возможно использовать не только в целях местной электрификации, в качестве горючего для тракторного парка и как химическое сырье, но и представляют широкие перспективы для утилизации в республиканском масштабе.

Геохимик Я. В. Гречный (Днепропетровск) выступил с докладом «Генезис горючих газов Приазовья под углом зрения геохимии». Докладчик допускает биохимическое образование приазовских газов. Выводы автор обосновывает на данных Т. А. Гинзбург-Карагичевой, обнаружившей существование микроорганизмов в нефтеносных месторождениях на значительных глубинах.

По утверждению Я. В. Гречного источником образования местных природных газов являются органические вещества. Так, в сарматских газоносных отложениях содержится от 2 до 2,5% по весу гумусового бурого угля, что эквивалентно прохождению 1,5-метрового пласта бурового угля на газосодержащей территории. Химический анализ органических остатков, входящих в состав газоносных пород Приазовья, показал отсутствие клетчатки и лектиновых веществ. Следовательно, образование горючих газов происходило в течение продолжительного времени в результате превращения лигнина и, быть может, жиров битуминозной части глубинных органических веществ. Заметное газообразование в настоящее время исключается. В силу благоприятных условий для накопления органических веществ вдоль южного и югозападного склона Украинского кристаллического массива возможно допустить залегание каустобиолитов под сарматскими газоносными глинами.

Присутствие гелия автор объясняет наличием радиоактивных минералов циркона и апатита, найденных в песчаных прослойках сарматских отложений. При радиоактивном распаде гелий попадал в воду окружающих горных пород, а затем гелий мигрировал в газовый коллектор.

Исключительный интерес вызвал содержательный доклад директора Днепропетровского научно-исследовательского геологического ин-

ститута проф. И. Н. Ефимова на тему: «Проблема нефти в Днепропетровской области». Нефти генетически связаны с выходами метановых газов. Происхождение приазовских газов следует связывать не с бурими углями, а с нефтью. Дебит газов Приазовья заметно возрастает с глубиной, что свидетельствует о мощном источнике питания в виде глубоко залегающей нефти. Искать нефть необходимо в материнских породах. Вода обладает в два раза большей силой капиллярного натяжения и вытесняет нефть из глинистых пород в пористые, где нефть откладывается на основании законов гидростатики и гидродинамики.

Подобно тому, как вблизи Махач-Калы (Дагестан) из скважины № 8 с глубины 1653 м добыта легкая фонтанирующая нефть, хотя теоретически не допускали ее нахождения, возможно получить нефть на Приазовской газоносной площади. Глубокие бурения позволят выявить помимо газов присутствие нефти, и в недалеком будущем юг Днепропетровской области превратится в крупнейший энергетический центр.

Проф. А. И. Косыгин (Москва) выступил с докладом «К вопросу о происхождении давления в газовых залежах Приазовского газоносного района». Докладчиком охарактеризованы условия залегания газов на территории Приазовья и показана зависимость пластового давления от глубины залегания газоносных горизонтов. Была также приведена формула для определения газового давления $p = \frac{h}{10}$, где h — глубина скважины, а знаменатель 10 переводит метры в атмосферы.

По мнению проф. А. И. Косыгина к сарматским отложениям, содержащим газы, имеет доступ морская вода. Следовательно, мы вправе рассчитывать, что под дном Азовского моря залегают газы. Таким образом, проф. А. И. Косыгин подтверждает теорию, выдвинутую автором настоящей статьи, о несомненном нахождении газов под дном Азовского моря.¹

Интересно влияние метеорологических факторов на пластовое давление и дебит газовых выходов. Жителями с. Н. Васильевки замечено, что когда дует восточный ветер, то ослабевает интенсивность деятельности газовых струй. При этом лампочки горят слабо, и на электростанции приходится расходовать добавочный каменный уголь. Во время западных ветров дебит газовых выходов резко возрастает, а вместе с притоком газов увеличивается накал электроламп. Явление возможно объяснить колебанием уровня воды в Азовском море в зависимости от направления дующих ветров. При повышении или понижении уровня морской воды пропорционально изменяется давление на газовые месторождения под дном Азовского моря, откуда давление передается на газовые скважины суши.

Вероятность нахождения нефти в Приазовском газоносном районе подтверждается проф. А. И. Косыгиным аналогией с Трансильван-

¹ И. Д. Брудин. Газоносная проблема Азовского бассейна. Природа 1935, № 11.

ским нефтяным месторождением (Румыния). Подобно приазовским залегающим в газах Трансильвании содержится до 99% метана, главным горизонтом также является сарматский, а спутниками — соленые воды, содержащие бром, иод и др. Если верхние горизонты имеют большой процент газов, то возможность нефти очевидна.

Член-корреспондент Днепропетровского научно-исследовательского геологического института И. Д. Брудин выступил с докладом «О газоносности Азовского бассейна и перспективах бурения Азовской котловины». После обзора геофизических условий местонахождений природных газов Приазовья автор коснулся химического состава приазовских газов и радиоактивности. О возможной нефтеносности района свидетельствует присутствие в газах гелия, встречающегося во многих нефтях. При исследовании химического состава газов Приазовья, в частности инертных газов, целесообразно применение спектроскопического метода.

Касаясь месторождений природных газов под дном Азовского моря, докладчик отметил, что газовые ресурсы под морским дном дадут стране огромный резервный фонд. Одновременно были намечены перспективы разведочных бурений на дне моря и приведены ориентировочные районы морских бурений.

С докладом «Результаты геофизических исследований в Приазовском районе» выступил инж. Д. В. Бабиенко, сообщивший о геофизических методах исследований в Приазовье. Докладчик остановился на следующих вопросах: а) магнитометрия Корсак-Могилы, Коксунгура и Каменной Могилы, б) сейсмика (характер залегания кристаллического массива в Приазовье по сейсмическим данным), в) электро-разведочные работы в Приазовье по сравнению с данными сейсмики и геологии.

Проф. В. С. Федукевич сделал сообщение «Электроразведка в Приазовье», где отметил необходимость комплексной геофизической съемки Приазовья. В случае нахождения нефти желательно проведение морской электрической разведки с целью определения геологического строения дна Азовского моря.

Старший научный сотрудник Института геологии Академии Наук УССР Ф. А. Мадый сообщил о необходимости разведки нефтеносных и газоносных месторождений методом газовой съемки (по В. А. Соколову). В поисках нефти и газов метод газовой съемки дает возможность сделать микроанализ на содержание углеводородов и метана из проб, взятых на глубине 2.0—2.5 м. Согласно этому методу природные газы проникают (интермигрируют) из залежей через горные породы в подземную и почвенную атмосферы верхних пластов земной поверхности. Здесь на небольших глубинах по количеству найденных углеводородных газов определяется наличие нефти или газа.

Проведение газовой съемки в Роменском районе Черниговской области показало большое содержание тяжелых углеводородов — до 245-стотысячных процента, что ставит этот район на ряду с богатейшим на Урале Ишим-баевским нефтяным промыслом. Применение

газовой съемки в Приазовье, без сомнения, даст положительные результаты.

С докладами выступили: доц. Е. Ф. Эпштейн, «Бурение и эксплуатация газовых скважин в Приазовье Днепропетровской области» и доц. М. П. Беликов, «Природные газы Приазовья, как моторное топливо».

После заслушания интересных докладов о газах секция геологии перешла к сообщениям о сырье для черной металлургии, керамическом сырье, слюдах, абразивах и редких элементах Приазовья.

Доц. М. П. Семененко сделал доклад «Железорудные месторождения Приазовья». Железные руды на территории Приазовья относятся к геологическим системам — докембрию и третичным отложениям. Из числа главнейших железорудных месторождений докембрийского периода в Приазовье следует упомянуть: Корсак-Могила, Коксунгур, Каменную Могила, Липовец, р. Буртачю-Андреевку, Стульнево, Гуляйполе. Особенно характерны заметные аномалии на магнитном холме Корсак-Могила. Мощность залегающих здесь железорудных пород определяется в 700 м. Простирание на глубину по данным магнитометрии достигает 200 м. Магнитные аномалии на горе Коксунгур в два раза сильнее, чем на холме Магнитном Корсак-Могила.

Исключительный интерес приобретают железорудные месторождения Приазовья, относящиеся к типу железно-ванадиевых руд. В месторождениях Корсак-Могила находится следующее содержание ванадия: в роговообманково-магнетитовых рудах 0.12%, в амфиболитах также 0.12%, в бурых железняках Корсак-Могила 0.07%. Отметим, что в керченских рудах содержится 0.05% пентоксида ванадия. В недавно найденном Троицком месторождении третичного периода на глубине 83 м ванадия имеется уже 0.2%. Перспективы по освоению железных руд Приазовья приобретают большой промышленный интерес.

П. Коровниченко выступил с докладом «Проблема петрургии в Приазовье». Петрургия — это новая отрасль промышленности, дословно — плавка камней (по аналогии — металлургия). Автор коснулся основ технологического процесса каменного литья, главнейших технических свойств получаемых каменных изделий и перспектив их использования. В качестве сырья в петрургии возможно применить доменные и другие шлаки заводов Днепропетровской области. При этом для расплавления шлаков не понадобится добавочной теплоты, поскольку в них содержится скрытая теплота плавления.

Полученные каменные изделия служат универсальными заменителями черных и цветных металлов в промышленности пластмасс, керамике и др. Переплавленные камни являются отличными диэлектриками, выдерживающими напряжение до 60 тыс. вольт, и при этом отверстие само переplавляется. Петрургия дает возможность изготовить из камня отшлифованные брусчатки для тротуаров, ступени для лестниц, плитки для стен, кирпичи, водопроводные трубы и пр. Из петрургического сырья изготавливаются крепчайшие станины,

маховики, втулки и различные детали, с успехом заменяющие чугуны.

Каменное литье зародилось во Франции на базе использования базальтов. У нас применяются диабазы. Однако вполне рентабельно использование всевозможных горных пород: изверженных, интрузивных, осадочных и т. д. Петрургическая сырьевая база Приазовья полностью обеспечивает утилизацию имеющихся запасов для каменного литья. Прогресс техники производства здесь зависит от степени изученности сырья. Для использования в технологии петрургического процесса имеются значительные выходы базальтов в бассейне р. Волновахи. В петрургии возможно употребить диабазовые порфиры районов Конки, Берды и др. (В. Токмак, Царевоконстантиновка). Наличие тальковых пород обусловлено в восточной части Приазовья. Прекрасным сырьем являются амфиболиты из Стульнева. Кривожье — один из наилучших районов для организации петрургического производства в УССР.

Упомянем еще о следующих докладах в геологической секции: проф. д-р В. И. Лучицкий, «Полевые шпаты, кварц, пегматиты и слюды Приазовья», проф. Л. Л. Иванов, «Возможности использования гранатов Приазовья в качестве абразива», И. Сагайдак, «Ресурсы полевошпатового сырья и его заменителей в Приазовьи», Я. И. Фомин, «Пески Приазовья, их обогатимость и возможности использования в промышленности», П. М. Каниболоцкий, «Титановые и цирконовые руды приазовских песков», М. И. Юдицкий, «К поискам редких элементов в Приазовье».

Огромные количества четвертичных песков, занимающие пространство вдоль азовского побережья, представляют большую ценность в промышленном отношении. Приазовские пески, особенно на участке Бердянская коса — Мариуполь, таят большие месторождения титановых и цирконовых руд. Титано-магнетиты связаны здесь с морскими песчаными россыпями. Под действием морских волн при разрушении берегов, подмывах и оползнях титаномагнетитовые зерна остаются на берегу (пляжи), а кварц, полевые шпаты и другие мелкие минералы уносятся волной. Особенно много скопилось титаномагнетитовых песков, содержащих окись титана, на азовских косах, как, напр., в россыпях Портовой, Ореховской, Белосарайской, Юрьевской и др. Расположенные на поверхности руды имеют промышленный характер и облегчают эксплуатацию.

В приазовских степях обнаружены значительные местонахождения минералов циркона, граната и монацита. Наибольшее количество циркона встречается на Ганжуковской россыпи. На Бердянской косе — максимальное содержание гранатов. Кроме того, гранатовые породы, как гнейсы, кристаллические сланцы и пегматиты, известны вдоль рр. Берды, Буртачьей, вблизи Старого Крыма и др. При этом гранат можно извлечь одновременно со слюдой, полевым шпатом и пегматитами. По мнению проф. Л. Л. Иванова гранат, как абразив, следует употребить для шлифовки в деревообделочной и галалитовой промышленности в Днепропетровской области.

В восточных районах Приазовья имеются залежи каолина с содержанием окиси алюминия до 40%, дающие прекрасный фарфор японского типа. Обыкновенно глины выходят на поверхность, поэтому разработка их очень выгодна. Помимо каолинов Приазовье располагает кирпичными и черепичными глинами, гипсами, известняками, в некоторых гнейсах встречаются графиты и т. д.

Граниты Приазовья считаются одними из лучших по стойкости строительных материалов. Достаточно упомянуть, что при постройке прочнейшего мола в Бердянском порту использовали местный гранит. Из прекрасных по качеству сортов гранита состоят приазовские возвышенности, как, напр., Каменная Могила, Токмак-Могила, Зеленая Могила и др. В породах гранита содержатся чрезвычайно интересные редкоземельные элементы. В оритах Каменной Могилы, по данным проф. Танатара, найдены церий, диодим, лантан, иттрий, эрбий, встречается также титанит.

В пегматитовых жилах гранитов обнаружены залежи мусковита — белой слюды, сопровождаемые в Елисеевских месторождениях молочно-белым кварцем, изредка апатитом. Разведки выявили в обнажениях кварца черный турмалин. Известны также в пегматитах образования красивейшего еврейского камня, представляющего большого спрос в ювелирном производстве.

По исследованиям проф. Гаврусевича пегматиты Приазовья относятся к ортитомангнетитовым пегматитам и содержат в значительном количестве торий с редкими землями, титан, вольфрам и ванадий. Еще мало изучены богатые месторождения берилловых пегматитов у станции Розовки и на р. Берде. Проф. Лучицкий и Кузнецов в связи с основными породами лашли в приазовских рудах около 30% окиси хрома.

В Доме инженерно-технических работников в г. Днепропетровске к началу конференции открылась геологическая выставка. Были представлены разнородные образцы местного минералогического сырья и литература по исследованию Приазовья. Особый интерес представляла схематическая карта месторождений полезных ископаемых южной и юговосточной частей Днепропетровской области, составленная под руководством проф. И. И. Танатара.

На заседании секции по изучению Сивашей был заслушан ряд важнейших докладов, имеющих исключительное промышленное значение. Сивашские озера — прежнее «Гнилое море» — в недалеком будущем превратится во вторую Карабугаз. Комплексное использование рассолов Сивашей, содержащих в себе концентраты солей брома, иода, калия, магния, серы, — дадут мощный резервуар сырьевых ресурсов для развития отечественной химической промышленности. Особенно важно отметить — наличие в рапе Сивашских озер солей магния.

В секции по изучению Сивашей были сделаны сообщения, наметившие конкретные мероприятия по освоению богатств Сивашских озер. Из докладов отметим следующие: проф. Р. Р. Выржиковский, «Сиваш и задачи его исследования», проф. Г. А. Зейберлих, «Комп-

лексное использование рассолов Сивашей и Перекопских озер», П. К. Заморий, «Гидро-геологическое и гидрохимическое исследование западного Сиваша и перспективы использования его сырьевой базы для химической промышленности», М. П. Боженко, «Сиваш, как сырьевая база для химической и соляной промышленности», проф. Е. С. Бурксер, «Методика получения различных солей брома из рапы озера Атмонайский Сиваш».

Сельскохозяйственная секция проработала ряд актуальных вопросов в области мелиорации и орошения Приазовья, полеводства и агротехники, освоения новых и технических культур, развития животноводства.

Гидроресурсы в сельском хозяйстве приазовских степей приобретают огромное значение в деле водоснабжения и орошения, а также переработки сельскохозяйственных продуктов. Особого внимания заслуживает геологическое обоснование комплексной проблемы освоения нижнего Днепра и вопросы сельскохозяйственной мелиорации. Развитие прудового хозяйства, план новых буровых скважин, уничтожение солончаков, осушение подов, использование почв, богатых калием, укрепление песков и оврагов послужат дальнейшему подъему народного хозяйства.

В агроклиматических условиях Приазовья чрезвычайно важна борьба с обмелением речных систем посредством облесения берегов и степи, насаждение ветроупорных полос, как способ борьбы с засухой, и агромероприятия по уничтожению сорных растений. Приазовье является крупной базой по разведению культуры косточковых и вообще доходного плодоводства, о чем сделал сообщение проф. д-р А. И. Боргардт.

Был заслушан доклад проф. Я. М. Савченко о районировании и агротехнике новых культур в Приазовье. Обсуждались пути дальнейшего освоения в приазовских степях культуры риса, перспективы еще более широкого развития хлопководства и влияние ультракоротких волн на хлопок для ускорения созревания и повышения урожайности.

В настоящее время доценты: О. А. Эльяшевич (ботанический сад) и А. Л. Бельгардт (Днепропетровский Госуниверситет) составляют геоботаническую карту Днепропетровской области. Издание геоботанической карты с целью освоения местной флоры намечается по районам, чтобы в течение ближайших лет дать подробную карту растительного мира Днепропетровской области. На карте будут показаны лесные массивы и кормовые угодья (луга, сенокосы), а также неудобные земли (пески, солончаки, болота, каменистые балки и т. д.).

В степях Приазовья ряд диких растений и разводимых новых культур может послужить сырьем для промышленности следующих отраслей: каучуковой (ластовник, молочай), дубильной (кермеки, сумахи), анилино-красочной (ягодные красители, синтетические индикаторы), химической и парфюмерной (лимонная кислота, эфиромы), пищевкусовой (местные плоды, ягоды и клубни), фармацевтической (лекарственные растения) и др. Очень

интересный доклад сделал т. Макагон на тему: «Перспективы развития в Приазовье каучуконосов и промышленной их переработки».

По вопросам животноводства были поставлены доклады: проф. Л. К. Гребень, «Развитие животноводства в Приазовье», Д. П. Рыжиков, «Кормовая база для развития животноводства в Приазовье», т. Пасько, «Использование диких кормовых трав Приазовья» и др.

В отрасли рыбной промышленности и рыбозаведения стояли следующие доклады: Ф. В. Абрамов, «Рыбные богатства Приазовья», А. М. Янковский, «Перспективы развития рыбной промышленности Приазовья», проф. Мовчан, «Перспективы развития прудового рыбного хозяйства в Приазовье».

Транспортная секция проработала важнейшие задачи в деле развития производительных сил Приазовья. Намечены дальнейшее развитие и специализация при эксплуатации железнодорожной линии Федоровка — порт Скадовск, еще более расширяется сеть гужевых дорог с использованием в автотракторном парке местных природных газов. Одновременно признана актуальной проблема прорытия канала г. Мелитополь — Молочное озеро, что даст возможность соединить Азовское море с центром богатейшего Мелитопольского района.

Наличие в Приазовье больших залежей лиманных лечебных грязей и минеральных питьевых вод поставило перед секцией здравоохранения ряд важнейших задач. В развитии лечебно-профилактического дела природным богатствам Приазовья принадлежит огромное будущее.

Сернисто-щелочные и сернисто-соленые источники Георгиевски, Приморского Посада, Ново-Васильевки, Второ-Покровки и др. пользуются заслуженной известностью и по количеству свободного и связанного сероводорода превосходят многие канказские и западноевропейские источники. Углекисло-щелочные минеральные воды Ботиевского источника № 8 «Гигант» широко применяются в медицине, как прекрасное средство при ряде хронических желудочно-кишечных заболеваний. По утверждению проф. Е. С. Бурксера эту группу вод возможно отнести к типу источников Савойи и Пиренеев. Курорты Бердяны и Кирилловка пользуются известностью всесоюзным здоровьем. Проф. И. Я. Штрум предложил воды некоторых источников, как, напр., села Георгиевски, удаленных от моря на расстояние 8 км, провести в специальных герметизированных трубах в с. Приморский Посад или Тубалы.

В Приазовье имеются отличные перспективы устроить сеть курортов. Развитию курортологии способствует степной и морской воздух с ровным климатом. Зной в летние месяцы умеряется морскими бризами. Вдоль азовского побережья раскинуты пологие песчаные пляжи, местами грязевые лиманы, наконец, в изобилии произрастает лечебный виноград. Бальнеологические курорты возможно также развернуть в Ногайске, Сергиевске и др. Многочисленные курортные факторы Приазовья дают высокий эффект при заболе-

ваниях костно-мышечного аппарата и суставов, сердечно-сосудистых, периферической нервной системы, болезнях обмена веществ и кожи, гинекологических и т. д. Серьезного внимания заслуживают приазовские курорты при проведении массовых оздоровительных мероприятий.

На секции здравоохранения были заслушаны следующие доклады: проф. Е. С. Бурксера, «Минеральные грязи и воды Приазовья», доц. Л. М. Чапкевича, «Лечебные факторы курортов Приазовья», д-ра З. М. Сандомирского, «Перспективы развития курортов Приазовья»,

проф. М. Б. Голомб, «Бердянск и Кирилловка, как детские курорты», д-ра Галушкиной, «Малярия в Приазовье и борьба с нею», М. Б. Волюнской, «Лекарственные сырьевые ресурсы Приазовья и возможности их использования».

Конференция наметила практические мероприятия в деле планомерного освоения производительных сил Приазовья. Дальнейшее изучение комплекса громадных природных ресурсов этого богатого края даст нашему Союзу мощную сырьевую и энергетическую базу.

О ПИЦУНДСКОЙ СОСНЕ В ЮЖНОМ КРЫМУ

Н. Д. ТРОИЦКИЙ

I

В настоящее время пицундская сосна *Pinus pityusa* Stev. var. *Stankewiczii* Suk. известна в Крыму в двух удаленных друг от друга районах Южного берега, в его восточной и западной частях. Восточное местонахождение в окрестностях Судака описано Станкевичем (8), а затем Васильевым (2). Последний указал еще одно дерево пицундской сосны, сохранившееся близ д. Кутлак. В западной части побережья известны два местонахождения — близ Бати-Лимана и на мысе Айя, о которых в ботанической литературе встречаются лишь краткие замечания (Станков, 10). Более подробные сведения находим в «Заметке» В. И. Станкевича, напечатанной в «Лесном журнале» за 1911 г. (9), которая, однако, осталась мало известной; между тем, как «Заметка», так и сопровождающее ее краткое дополнение В. Н. Сукачева представляют интерес и по вопросу о систематике крымской формы пицундской сосны. К этому вопросу я вернусь ниже. Из заметки Станкевича узнаем, что в 1911 г. он встретил между Балаклавой и м. Айя два участка пицундской сосны, в которых она, по его мнению, представлена несравненно лучше, нежели в Судакской даче. На основании распределения участков сосны и состояния ее насаждений и подроста Станкевич приходит к заключению, что пицундская сосна находится в стадии расселения и может со временем заселить обнаженные склоны побережья между Балаклавой и Севастополем. В своем дополнении В. Н. Сукачев замечает, что такое расселение пицундской сосны является «до некоторой степени неожиданным».

Экскурсируя в том же районе осенью 1934 г., т. е. спустя 23 года, я нашел несколько иное распределение и состояние участков сосны, поэтому сначала приведу их описание из «Заметки» Станкевича.

«Первый участок площадью в 15—20 десят., в верстах 4-х от Балаклавы (у песчаного берега),

представляет насаждение смешанного состава из *Pinus pityusa* Stev. var. *Stankewiczii* Suk., дуба, можжевельников (*Juniperus excelsa*, *Juniperus oxycedrus*) 40—60-летнего возраста с групповым подростом этой сосны. После двухверстового перерыва, занятого низкорослым дубовым насаждением, встречаем второй участок, площадью около 150 дес., насажденный этой же сосной, в начале с соучастием дуба и можжевельников, а потом в чистом виде, но с весьма пестрой группировкой по возрастам: единично группами старые 200-летние могиканы высятся своими раскидистыми кронами над куртинами (60—80) до 100—120-летнего насаждения, между которыми расположились групповые подростки 10—20-летнего возраста...»

В 1934 г. первое насаждение пицундской сосны я обнаружил ближе к Балаклаве, в расстоянии не более 2 км на юго-восток от нее. Это новое — Балаклавское — местонахождение сосны, которое, по видимому, осталось неизвестным Станкевичу, является третьим местонахождением этой породы в западной части побережья и пятым в Крыму.

Тропа, ведущая к Балаклавскому местонахождению, начинается на окраине Балаклавы, в небольшой балочке близ развалин генуэзской крепости, и идет на высоте 50—75 м над ур. м., сначала по безлесному склону, с кое-где разбросанными кустиками можжевельников, грабинника и держи-дерева. В конце первого километра, на скалистом выступе конгломерата, тропы разрушена обвалом, поэтому приходится обходить обрыв, поднявшись круто вверх по боковой тропинке, спускающейся затем вновь на продолжение той же тропы. Дальше она проходит редким дубово-можжевельниковым леском. Обогнув 3—4 хребтика, тропа подходит к новому обнажению конгломерата, откуда уже видно местонахождение сосны в виде широкого мыса, покрытого растительностью. Обойдя затем сильно размытую балку, тропа подводит нас к первым экземплярам сосны, разбросанным одиночно и группами. Главный массив распо-

лежен в балке и с тропы не виден, поэтому здесь приходится немного спуститься вниз по склону.

В этом местонахождении по составу древесной растительности можно различить две ассоциации пицундской сосны. Одна из них расположена по хребту на нескольких, более или менее ровных, террасах с сильно каменистой почвой и представляет собою редкий дубово-можжевельный лесок, высотой 3—5 м, в который пицундская сосна вкраплена лишь единично. Состав леса таков: обильно — *Juniperus excelsa* и *Qu. lanuginosa*, рассеянно — *Juniperus oxycedrus* и *Pistacia mutica*, единично — *Pinus pityusa*, *Pirus eleagrifolia*, *Cotinus coggygia*, *Carpinus orientalis*, *Paliurus spina christi*, *Jasminum fruticans*, *Amelanchier* sp. Эту ассоциацию можно назвать Pityusae—pinetum juniperosum. Естественные отношения между составными элементами в ней, как здесь, так и в других местах, сильно нарушены. Сосна имеет среднюю высоту 4 м и диаметр 15—20 см, наиболее же старые стволы, в возрасте около 200 лет, достигают высоты 8 м и диаметра 50 см.

Местами встречаются небольшие группы соснового подроста высотой 1—2 м, в хорошем состоянии, мелкие же всходы редки.

Другая ассоциация, Pityusae — pinetum ригит, занимает соседнюю глубокую балку с весьма крутыми склонами, представляющими обнажения белесоватой сланцевой глины. Сосна образует чистое, разновозрастное, более или менее сомкнутое насаждение, в общем более молодого возраста, высотой 3—5 м, при диаметре стволов 12—15 (до 20) см. Живые ветви начинаются на высоте 1,5 м, нижняя часть стволов несет мертвые сучья. Поверхность почвы под соснами довольно густо покрыта хвоей, травяной покров почти отсутствует, всходов нет. По склонам балки сосна спускается к морю, молодые деревца растут в 20 м от прибой волн.

Всего в описанном участке можно насчитать до 600—700 стволов сосны, общая площадь его не выше 3 га. Отсюда до м. Айя около 8 км. Тропа огибает ряд весьма крутых хребтов, покрытых редкой древесной и кустарной растительностью. Внизу в таких же глубоких, сильно размытых, балках, с обнаженными белесоватыми склонами, можно насчитать еще 30—40 экземпляров сосны в виде старых деревьев или молодого подроста. Затем тропа вступает в широкий амфитеатр менее крутых склонов, на противоположной стороне которого высятся западные отроги м. Айя и его вершина Кокьякала (557 м над ур. м.). Склоны здесь покрыты более густым дубово-можжевельным лесом, на фоне которого с трудом можно заметить одиночные сосны, выделяющиеся своими светлозелеными кронами. Я нашел здесь до 50 деревьев, разбросанных в разных местах, начиная от морского берега до высоты 200 м над ур. м. На берегу видны развалины здания, в остальной части местность совершенно пустыня. Судя по описанию Станкевича, здесь находился первый, виденный им, участок смешанного сосново-можжевельного леса, площадью около 15 дес. Сейчас сосна настолько редка, что ее легко пропустить.

Далее тропа проходит дубово-можжевельным лесом, приближаясь к обрывистому запад-

ному склону м. Айя, на котором расположено наиболее крупное из всех местонахождений пицундской сосны в Крыму (второй участок в описании Станкевича).

Сосновое насаждение тянется по береговому склону вплоть до м. Айя, на протяжении 2½—3 км, поднимаясь на высоту более 300 м. Местоположение его весьма живописно. Очень крутой склон, состоящий из ряда крупных хребтов, разделенных глубокими балками, сложен конгломератами и сланцевыми глинами, увенчанными сверху выходами юрских известняков. Местами встречаются известняковые хаосы. Крутые склоны заняты чистым, большей частью довольно редким, сосновым насаждением, сравнительно хорошего роста, высотой 8—10 м, при диаметре 40—50 см. Кроны расположены на высоте 3 м, развиты удовлетворительно, хвоя густая. Примесь других пород обычно отсутствует. Травяной покров весьма редкий. Встречаются участки более молодой сосны, высотой 4—6 м, при диаметре 20—25 см. Выше 300 м над ур. м. сосняк постепенно сменяется листовым лесом. В нижней части склона образуется неширокая терраса, круто обрывающаяся к морю уступом, высотой 10—30 м. На террасе старые сосны редуют, появляются *Juniperus excelsa*, *Juniperus oxycedrus*, *Quercus lanuginosa*, *Paliurus spina christi*, *Rhus coriaria*, но вместе с тем довольно часто встречается групповой подрост сосны. Этот крупнейший в Крыму участок пицундской сосны, насчитывающий, примерно, до 10 тысяч стволов, производит сейчас тяжелое впечатление следами пожаров, встречающимися на каждом шагу. Не менее 50% деревьев несут следы ожогов у основания стволов. В одном месте пришлось видеть участок с выгоревшей подстилкой и уничтоженным подростом, где более сотни деревьев стояли с покрасневшей и осыпающейся хвоей. Все насаждение находится в заброшенном состоянии. Посредние участка сверху спускается крутая тропа со стороны деревень Кучук-Мускомии и Варнутки, откуда ему и угрожает наибольшая опасность, так как со стороны Бати-Лимана он недоступен из-за скал, круто обрывающихся в море.

Бати-лиманское местонахождение расположено отсюда в расстоянии не более двух километров, однако пройти к нему можно только со стороны с. Байдары или по берегу моря со стороны м. Сарыч. Береговой склон к востоку от м. Айя покрыт более типичной югобережной растительностью, так как здесь к дубово-можжевельному лесу обычного состава примешаны уже такие характерные представители средиземноморской флоры, как *Arbutus andrachne* и *Cistus tauricus*. Здесь же местами встречается и крымская сосна *Pinus Pallasiana*, которую я не встречал к западу от м. Айя до самой Балаклавы.

Бати-лиманское местонахождение представляет небольшой участок соснового насаждения, примерно из 200 стволов, в ближайших окрестностях которого, среди дубово-можжевельного леса, разбросано еще несколько десятков деревьев. В расстоянии 1 км к востоку от него находится Бати-Лиман. Всюду в дубово-можжевельном лесу производится заготовка дров из можжевельника, кора сосны

обрубается на растопку. В результате живописнейший участок побережья немилосердно уродуется.

Итак, в настоящее время в западной части Южного берега Крыма мы имеем три более крупных местонахождения пицундской сосны — близ Балаклавы, на м. Айя и в окрестностях Бати-Лимана.

Балаклавское местонахождение, путем там и сям разбросанных деревьев и группы подроста, сохраняет связь с основным сосновым массивом на м. Айя. Надо полагать, что в сравнительно недавнем прошлом все три местонахождения составляли одно целое. Разновозрастность сосновых насаждений, наличие группового подроста и его хорошее состояние свидетельствуют о том, что пицундская сосна и по сей час проявляет стремление к расселению и восстановлению прежней площади своего обитания. Аналогичные факты приведены и для восточной части Южного берега (Васильев, 2).

Далее, заслуживает внимания тот факт, что пицундская сосна в южном Крыму произрастает и расселяется в различных условиях. Ее насаждения встречаются во всех районах, на которые, согласно Станкову (10), делится южный Крым по различиям в климатических условиях и в флористическом составе. Отметим еще, что в восточной и западной частях побережья пицундская сосна растет на различных горных породах — в восточной части на известняке, а в западной — преимущественно на известковых породах.

Все это говорит о том, что пицундская сосна в южном Крыму, повидимому, не находится у предела своего распространения и подтверждает высказанное Вульфом предположение (4) о возможности более широкого ее распространения в прошлом на территории Крыма.

С другой стороны, из заметки Станкевича мы знаем, что 23 года назад между Балаклавским местонахождением и основным массивом на м. Айя находился участок смешанного сосново-можжевельного насаждения, площадью 15 га, на котором сейчас пицундская сосна встречается редко.

Далее, у Станкевича мы не находим никакого указания на следы лесных пожаров, тогда как сейчас основной массив пицундской сосны в Крыму находится на краю гибели именно по этой причине. Из этого мы можем заключить, во-первых, что за последнее время опасность от пожаров для пицундской сосны возросла; во-вторых, что лесные пожары были, по всей вероятности, основной причиной сокращения площади обитания этой породы. Напомним, что по данным Станкова (10) в сосновых лесах в районе Ялты в 1859 г. выгорело свыше 1100 га, а в 1883 г. — свыше 2000 га леса.

В. И. Станкевич в свое время поднял вопрос об охране насаждений пицундской сосны от рубки. В. Н. Сукачев высказался за создание из них «памятника природы». При современном запущенном состоянии насаждений сосны одной этой меры было бы недостаточно. Необходимо не только охранить их от опасности пожара и расхищения, но и создать условия, благоприятствующие расселению сосны.

II

Обратимся к вопросу о систематике крымской формы пицундской сосны, которая по материалам, собранным в окрестностях «Нового Света», описана В. Н. Сукачевым (12) в качестве разновидности *Pinus pityusa* Stev. var. *Stankewiczii* Suk.

Основные отличительные признаки ее, подчеркнутые в авторском описании, таковы: «Шишки одиночные, лишь в редких случаях сидят по две... яйцевидно-конические, островатые наверху и часто остро вытянутые... желтовато-бурые, довольно светлые... шишки сильно лоснящиеся, более или менее вздутые... Верхняя часть шишки всегда более вздута... Пунок небольшой, обыкновенно значительно вдавленный... Радиальных трещин на шишке обыкновенно не заметно или они слабо выражены...».

О систематическом положении крымской формы пицундской сосны высказаны различные мнения. В последнем издании «Handbuch der Nadelholzkunde» Бейсснера (1) она приведена в качестве одной из разновидностей *Pinus halepensis* Mill. Фомин (14, 15) в основу систематики, помимо внешних морфологических признаков, кладет и анатомическое строение хвои, выделяя крымскую форму в самостоятельный вид *P. Stankewiczii* Sukatsch. Во «Флоре СССР» (13) она приводится так же, как особый вид. Напротив, по данным Григорьевой (5) типичная и крымская формы в анатомическом отношении совершенно идентичны. Вульф (4), отмечая незначительность признаков, отличающих крымскую разновидность, высказывает следующее предположение: «не исключена и возможность, что при более детальном изучении *Pinus pityusa* все эти вариации окажутся включенными в амплитуду изменчивости типичной формы. Все это говорит за то, что выделение крымской формы в самостоятельный вид, несмотря на современную полную ее изоляцию, не имеет достаточно оснований». Не вполне выяснены отношения var. *Stankewiczii* и к эльдарской сосне *Pinus eldarica* Medw., на что обращал внимание Воронов (3).

Для выяснения вариирования крымской формы *P. pityusa* я попытался во время экскурсий как в западных местонахождениях ее, так и в районе «Нового Света» критически оценить отмеченные выше основные отличительные признаки ее, а затем сравнил свои наблюдения с гербарными материалами, хранящимися в гербариях Ботанического института Академии Наук СССР и Лесотехнической академии. Результаты приводятся ниже.

1. В «Заметке» Станкевича находим следующее указание на расположение шишек у крымской формы: «Расположение шишек на старых соснах — одиночное, частью парное, тогда как молодые сосенки в верхних частях кроны нередко имеют по три шишки, чего не наблюдалось на сосне Судакской дачи». По моим наблюдениям у крымской формы шишки сидят большей частью по одиночке или попарно, но и на старых деревьях они не так редко встречаются по три-четыре, о чем свидетельствуют

собранные мной экземпляры с шишками и женскими цветами.¹

2. По Сукачеву шишки крымской формы желто-бурые, довольно светлые, раскрытые несколько темнее, тогда как у типичной формы они бурые или красно-бурые. Во время экскурсий в сентябре осмотренные мною в большом числе зрелые шишки крымской формы как раскрытые, так и нераскрытые, имели характерную для типичной формы красновато-бурую окраску. На тех же ветвях молодые шишки, достигшие уже нормальных размеров, были желтовато-палевой окраски, с более или менее выраженным буроватым оттенком на одной стороне. Из этого можно заключить, что отмеченная в диагнозе var. *Stankewiczii* желто-бурая окраска является переходной, соответствующей еще не вполне созревшим шишкам. Заметим, что экземпляры Станкевича в гербарии Лесотехнической академии собраны в декабре и марте, т. е. для пицундской сосны сравнительно рано, так как ее шишки созревают позднее.

Наконец, и у типичной формы, согласно Медведеву (7), шишки иногда бывают буро-желтоватые, что подтверждает экземпляр из Абхазии в гербарии Траутветтера (определенный Фоминым, как *P. pityusa* Stev.), у которого шишки такого же светлого оттенка, как и на экземплярах Станкевича. Надо

«Новым Светом» с 9 шишками типичной для пицундской сосны красновато-бурой окраски, у которых щитки совершенно плоские и имеют на поверхности радиальные трещины и почти невдавленный пупок. Те же признаки можем отметить на одном из экземпляров Дзевановского, собранных 12 I 1927 г. в районе Судака.

Виденные мною гербарные экземпляры кавказской *P. pityusa* большей частью имеют щитки плоские. Однако и здесь можно отметить экземпляры с признаками, указанными для var. *Stankewiczii*. Так, экземпляр Медведева (1900 г., Черноморская губ.) имеет заметные вздутые щитки и вдавленный пупок, радиальные же трещины на щитках отсутствуют. Значительное вариирование формы и рельефа щитков у кавказской формы было отмечено уже и Стевеном (17).

4. При различении *P. pityusa*, *P. pityusa* var. *Stankewiczii* и *P. eldarica* некоторые авторы придают значение длине хвои. Наиболее короткая хвоя у *P. eldarica* (8.5—10.0 см), наиболее длинная у var. *Stankewiczii* (по Сукачеву¹ 13.0—17.0 см), у *P. pityusa* она средней величины (11.0—14.5 см).

Я промерил хвою у 50 деревьев крымской формы, беря для измерения старую и молодую хвою (в сентябре). Данные измерений (в сантиметрах) таковы:

	8.1—8.5	8.6—9.0	9.1—9.5	9.6—10.0	10.1—10.5	10.6—11.0	11.1—11.5	11.6—12.0	12.1—12.5	12.6—13.0	13.1—13.5	13.6—14.0	14.1—14.5	14.6—15.0	15.1—15.5	15.6—16.0	16.1—16.5	16.6—17.0	17.1—17.5	17.6—18.0	18.1—18.5	18.6—19.0	ВСЕГО
Старая хвоя	2	—	1	4	2	7	6	8	4	6	3	2	—	3	1	1	—	—	—	—	—	—	50
Молодая хвоя . . .	4	1	2	3	3	10	8	3	6	3	3	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	50
Всего .	6	1	3	7	5	17	14	11	10	9	6	4	—	3	1	1	1	—	—	—	—	1	100

полагать, что указанные различия в окраске шишек не имеют таксономического значения.

3. Интересное указание находим в дополнении В. Н. Сукачева к цитированной «Заметке» Станкевича: «Изучение присланных В. И. Станкевичем экземпляров его сосны показало, что в строении щитка чешуй шишек наблюдается значительное разнообразие. Хотя большинство имеют типичную форму для var. *Stankewiczii*, но некоторые приближаются в этом отношении к настоящей кавказской *P. pityusa*». По моим наблюдениям щитки чешуй у крымской формы большей частью более или менее вздуты, хотя верхняя часть щитка обычно не отличается от нижней. Однако в гербарии БИНа следует отметить два хороших экземпляра, собранные в октябре 1916 г. Ф. С. Голицыным над

Итак, длина хвои у крымской формы сильно варьирует. Из числа измеренных экземпляров 71% находятся в пределах, установленных для *P. pityusa*, 25% — в пределах var. *Stankewiczii* и 17% в пределах *P. eldarica*. Следовательно, и по длине хвои крымская форма ближе всего стоит к типичной форме пицундской сосны, давая почти одинаковые отклонения как в сторону var. *Stankewiczii*, так и в сторону *P. eldarica*.

Таким образом рассмотрение ряда важнейших отличительных признаков крымской формы пицундской сосны заставляет признать, что они в большинстве не являются константными, как

¹ Часть материалов передана в гербарий Ботанического института Академии Наук СССР. Дирекции института выражаю благодарность за предоставление возможности работать в гербарии.

¹ Впрочем, Фомина для *P. Stankewiczii* указывает длину хвои 13.0—14.5 см, «Флора СССР» в ключе указывает тоже 13.0—14.5 см, а в диагнозе 13.0—17.0 см. По Бейсснеру (7) длина хвои у var. *pityusa* до 15 см, у var. *Stankewiczii* 13.0—19.5 см, у var. *eldarica* 8.5—10.0 см.

это думает, напр., Малеев (6). Приведенное выше мнение Вульфа мне кажется вполне справедливым.

В заключение отмечу еще некоторые наблюдения мои над пицундской сосной. Известно, что у всех видов секции *Insignes* Shaw, шишки долго остаются закрытыми. По Бейсснеру (7) у *P. halepensis* Mill., к которой он относит и var. *Stankewiczii*, шишки созревают на третий год, причем часто после высыпания семян они еще более года остаются на ветвях. По моим наблюдениям у пицундской сосны раскрывшиеся шишки висят на ветвях значительно дольше, до 10—15 лет. Поэтому нередко можно видеть старые, посеревшие от времени, шишки сидящими глубоко внутри кроны дерева, на старых сучьях толщиной до 5 см. По этой же причине даже в сомкнутых насаждениях пицундской сосны, удаленных от человеческого жилья, мы не видим обычной картины сосновых лесов, когда почва бывает усыпана шишками. Окраска хвои у пицундской сосны обычно характеризуется как темнозеленая, хотя это не совсем верно: нежный светлозеленый или желтовато-зеленый оттенок молодой хвои сохраняется до глубокой осени и темнеет, видимо, только зимой. Благодаря этому кроны пицундской сосны издали бросаются в глаза. Хорошим отличительным признаком в природной обстановке служит и окраска коры этой породы. Хотя в описании указывается окраска и старой и молодой коры, однако необходимо подчеркнуть, что у пицундской сосны, в противоположность, напр., крымской сосне *P. Pallasiana*, верхняя часть ствола по окраске резко разнится от нижней части и в этом отношении пицундская сосна весьма сходна с сосной обыкновенной. У старых деревьев кора в нижней половине ствола серая, глубоко-трещиноватая, в трещинах красноватая, вверху и на ветвях кора краснобурая.

Литература

1. Beissner. Handbuch der Nadelholzkunde. 3 Aufl., 1930.
2. В. Ф. Васильев. Очерк растительности Судак-Алуштинского района. Зап. Гос. Никитского оп. ботан. сада, т. X, вып. 2, 1928.
3. Ю. Воронов. Реферат в «Вестн. Тифл. ботан. сада», 1906, вып. 6.
4. Е. В. Вульф. Флора Крыма, т. I, вып. I, 1927.
5. А. П. Григорьева. Анатомическое исследование хвон сосен *P. Pithyusa* Stev. и близких к ней видов. Зап. Гос. Никитск. ботан. сада, т. II, вып. 2.
6. W. Maléjeff. *Pinus pithyusa* (Stev.) und *Pinus eldarica* (Medw.), zwei Reliktkiefern der taurisch-kaukasischen Flora. Mitteil. d. D. Dendrol. Gesellschaft 41, 1929.
7. Я. Медведев. Деревья и кустарники Кавказа. 1905.
8. В. И. Станкевич. Из лесов Горного Крыма. Изв. и. Лесного инст., XVII, 1908.
9. В. Станкевич. Заметка о *P. Pithyusa* Stev. Лесн. журн. 1911, вып. 9—10.
10. С. С. Станков. Основные черты в распределении растительности Южного Крыма (Севастополь-Феодосия). Бот. журн. СССР, т. 18, № 1—2, 1933.
11. Ch. Steven. De pinibus taurico-caucasicis, Bull. de la Soc. Imp. des Natural. de Moscou. 1838, № 1.
12. В. Н. Сукачев. О новой для Крыма сосне. Тр. Петерб. общ. естествоисп., т. XXXV, вып. 3, 1906.
13. Флора СССР, т. I, 1934.
14. А. Фомин. К систематике крымско-кавказских видов и подвидов р. *Pinus*. Вестн. Тифл. ботан. сада, вып. 34, 1914.
15. А. Фомин. Голонасінньові Кавказу та Криму. Тр. Физ.-Матем. Відділу, т. XI, в. I, 1928.

НОВОСТИ НАУКИ

АСТРОНОМИЯ

Солнечные пятна во втором квартале 1936 г. Наблюдения солнечных пятен Киевской астрономической обсерваторией велись телескопом Герца с отверстием объектива в 70 мм при увеличении 58.

Всего дней наблюдений было 78, из которых не было дня, когда на Солнце не было бы пятен. В апреле наибольшее число пятен (41) было 1 и 7 апреля, а наименьшее (4 пятна) было 30 апреля; в мае наибольшее число пятен (43) было 14 мая, а наименьшее (3) было 2 мая; в июне наибольшее число пятен (36) было 2 июня, а наименьшее (1) было 15 июня.

Общий вывод, который можно сделать, это тот, что деятельность Солнца с колебаниями возрастает. Астроном Цюрихской обсерватории Вальдмайер предсказывает появление очередного максимума пятен на Солнце примерно около середины сентября 1937 г.

Заслуживает внимания наблюденное астрономом Жоустом (Jouast) полное исчезновение отражения радиоволн в земной атмосфере 8 апреля 1936 г., когда было почти наибольшее число пятен на Солнце. В этот же день на обсерватории в Медоне (вблизи Парижа) наблюдались мощные извержения солнечной хромосферы. Таким образом, повидимому, существует зависимость между деятельностью Солнца и временным прекращением распространения радиоволн в нашей атмосфере.

Во втором квартале усиление деятельности Солнца сопровождалось у нас сильным разлитием рек, бурными грозами и ливнями. Однако окончательно и вполне научно обосновать связь между деятельностью Солнца и упомянутыми явлениями пока невозможно.

Проф. С. Д. Черный.

ФИЗИКА

Видимость в крайней красной части спектра.¹ Широко распространенное представление об относительно малой протяженности видимой части спектра от 4000 до 7600 Å в настоящее время не может быть признано правильным. Человеческий глаз обладает способностью видеть значительно большую часть спектра как в сторону короткой, так и длинноволновой его части. В свете ряда последних работ надо считать установленным, что в возрасте до 35 лет человек может видеть в ультрафиолетовой

области излучения до 3100 Å. В более позднем возрасте чувствительность глаза к ультрафиолету уменьшается вследствие увеличивающегося поглощения этой части спектра глазными средами (главным образом хрусталиком). Автор реферируемой работы в одном из более ранних своих исследований наблюдал линии 3125 Å, 3390 Å; 3650 Å и 3906 Å.

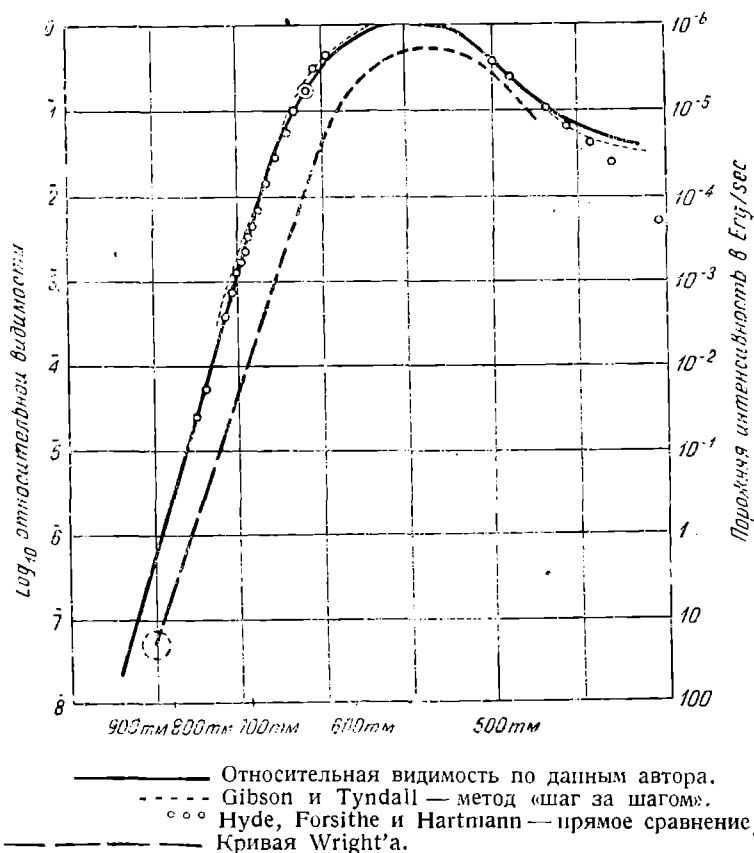
Видение в крайней красной части спектра также не ограничивается 7600 Å, а простирается значительно дальше. При увеличении интенсивности некоторые экспериментаторы наблюдали излучение до 8400 Å. Неттинг утверждает, что при достаточной интенсивности света можно видеть до 10 000 Å. Автор рассматриваемой работы считает, что предыдущие наблюдения производились в недостаточно чистых экспериментальных условиях. В чистых условиях Goodeve мог визуально наблюдать излучение до 9000 Å, причем относительная видимость этого излучения была в 6 млн. раз меньше, чем видимость 5560 Å. Под относительной видимостью понимается отношение мощностей излучения, вызывающих одинаковое световое впечатление; автор под относительной видимостью понимает отношение интенсивности наблюдаемой к интенсивности, вызывающей ощущение на 5560 Å, точке максимальной чувствительности глаза. Таким образом относительная видимость обратно пропорциональна интенсивности, вызывающей ощущение.

Основные опыты были проведены на двойном монохроматоре, в качестве источника света применялась угольная дуга от 3000 до 4200°

ТАБЛИЦА 1

Длины волн	Величина относитель- ной видимости	Длины волн	Величина относитель- ной видимости
6900 Å	9.6×10^{-3}	8000 Å	3.9×10^{-6}
7000	4.2×10^{-3}	8100	2.2×10^{-6}
7100	1.9×10^{-3}	8200	1.2×10^{-6}
7200	9.1×10^{-4}	8300	6.8×10^{-7}
7300	4.3×10^{-4}	8400	3.7×10^{-7}
7400	2.1×10^{-4}	8500	2.2×10^{-7}
7500	1×10^{-4}	8600	1.3×10^{-7}
7600	5.1×10^{-5}	8700	7.5×10^{-8}
7700	2.7×10^{-5}	8800	4.5×10^{-8}
7800	1.4×10^{-5}	8900	2.8×10^{-8}
7900	7.4×10^{-6}	9000	1.7×10^{-8}

¹ C. F. Goodeve. Relative Luminosity in the Extreme Red Proceedings of the Royal Society, v. 155, № 866, p. 664, 1936.



и точечная лампа с температурой 2600°. Интенсивность промерялась термостолбиком. При измерении от 8200 до 9000 Å перед монохроматором добавлялся фильтр, абсорбирующий всю видимую часть спектра от 7200 Å. При наблюдениях интенсивность изменялась нейтральными фильтрами. Размер щели монохроматора 0.1 × 4.5 мм, перед глазом помещалась диафрагма диаметром в 2 мм. Между глазом и монохроматором находилась собирающая линза. Все основные опыты проведены путем определения порожней чувствительности глаза к различным длинам волн. Автор отмечает, что при определении методом порога погрешность

измерений была не больше, чем при определении другими методами. Основные результаты видимости в крайнем красном приведены в табл. 1, где дана величина относительной видимости.

Абсолютные значения порога, найденные автором для 8900 Å = 155 erg/sec на кв. миллиметр сетчатки, для 8570 Å = 29 erg/sec при величине изображения на сетчатке 1.75 × 0.042 мм.

При большой величине объекта порог для 8570 Å получен при 7 erg/sec на кв. миллиметр сетчатки.

Абсолютные значения «цветного порога» в красном даются приведенными к 5560 Å, а интенсивность рассчитана на кв. миллиметр сетчатки (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Автор	Интенсивность в erg/sec	Наблюден- ный порог	Величина изображения (диаметр в мм)	Расчетный минимум интен- сивности для получения цветного зрения на 5560 Å.
Monroe	1.59×10^{-6}	6550 Å	0.6	3.10×10^{-7}
Almack	45×10^{-6}	6700	1.7	5×10^{-7}
Wentworth	0.712×10^{-6}	6720	0.37	2×10^{-7}
Goodeve	2.16	8570	1.75×0.042	10×10^{-7}

Автор приводит любопытные расчетные данные, из которых следует, что достаточно одного светового кванта в секунду на каждую колбочку для получения хроматического зрения на 5560 Å.

Восприятие излучений в крайнем красном было цветным. 6000—6600 Å ощущались оранжевыми при большой интенсивности, красноватыми при уменьшении интенсивности и чисто красными на пороге. Линия в 8000 Å после 5-секундной адаптации воспринималась как светло-желтая, через 30 сек. — как оранжевая, через 50 сек. — красно-оранжевая. После предварительной 20-секундной адаптации на 7400 Å глаз воспринимал через 15—30 сек. 8330 — 8440 Å как желтый, через 45 сек. 8360 Å как оранжевый, через 75 сек. 8600 Å как красный, через 120 сек. 8620 Å как нормальный красный.

Из побочных результатов опытов интересна установленная зависимость ощущения от направления светового пучка. Видимость света от излучения 8290 Å, проходившего через центр зрачка, была равна единице; при прохождении его парацентрально видимость быстро падала, доходя до 0 при прохождении светового пучка той же интенсивности в 4 мм от центра зрачка. Падение видимости при прохождении света близко к краю зрачка автор связывает с изменением угла падения света на сетчатку. Так же интересна своеобразная зависимость порога от величины площади в хроматическом свете. При большом размере объектов порог не зависит от их площади и формы. Для малых объектов эта зависимость имеет место. Максимум видимости получается для квадрата; в этом последнем случае видимость растет пропорционально площади до 0.015 кв. мм на сетчатке. Выше этого размера заметного роста не наблюдается. Например, изображение на сетчатке 0.08×0.08 мм (площадь 0.0064 мм) дает видимость, равную половине максимального значения; изображение 0.4×0.016 мм дает 0.1 видимости от максимума. Наиболее интересной частью работы является сопоставление кривой спектральной чувствительности в красной части, полученной методом порога, с кривой спектральной чувствительности всей видимой части, полученной другими методами, при которых пользуются высокими надпорожными интенсивностями.

Как видно из кривой на фигуре, сопоставление этих кривых показало, что данные, полученные методом мигающего фотометра прямым сравнением соседних спектральных участков с данными, полученными методом порога, хорошо совпали. При определенных масштабах кривая относительной видимости различных участков спектра совпадает с кривой порожных интенсивностей, рассчитанных в erg/sec на кв. миллиметр сетчатки. Это совпадение данных, полученных методом порога с измерениями спектральной чувствительности всеми другими методами, позволяет считать установленным следующее: 1) соотношение между восприятием двух цветных объектов получается одинаковым при увеличении каждой интенсивности в одинаковое число раз; 2) относительная видимость, т. е. то количество энергии, которое необходимо для получения ощу-

щения в разных участках спектра, имеет ту же закономерность, что и пороги для разных λ .

Автор полагает, что при 10-кратном увеличении интенсивности возможно видение до 9500 Å; также возможно, что светочувствительность глаза доходит до 12 000 Å, однако поглощение глазами средями делает мало вероятным восприятие в этой области.

В. Самсонова.

ГЕОЛОГИЯ

Летовальные ямы в нижнем течении р. Тайкыра. В нижнем течении Волги, Урала и других рек существуют углубленные участки — так наз. рыби зимовальные ямы. Зимовальные ямы служат местом скопления рыбы в зимнее время. Ямы имеют огромное хозяйственное значение и с давнего времени находятся под особой охраной органов рыбного надзора.¹ Такие же углубления в сильно мелеющих летом реках Ср. Азии служат летовальными ямами для рыбы.

Во время наших геологических и гидрогеологических работ, произведенных летом и осенью 1934 г. от ТПЭ и ЦНИГРИ по р. Тайкыру, последнему протоку Зеравшанской системы, впадающему в оз. Денгиз-Куль, нами был обследован целый ряд летовальных ям в нижнем течении р. Тайкыра.²

Река Зеравшан, прорываясь из Бухарского оазиса на запад через Каракульское плато, разветвляется на три рукава: Махан-дарья, Гуджайли-дарья и Каракуль-дарья.

К югу от Каракуль-дарья ответвляется рукав Тайкыр, который после орошения южной части Каракульского оазиса далее к югу разветвляется на два рукава и теряется среди мелких пресных и солоноватых озер, окруженных песками пустыни Сундуки. Тайкыр вновь собирается в одно русло к югу от сел. Ассия и уже одним руслом прорывается через барханные пески к Балык-Кулю, соединенному протоком Туз-Тайкыр с Денгиз-Кулем.

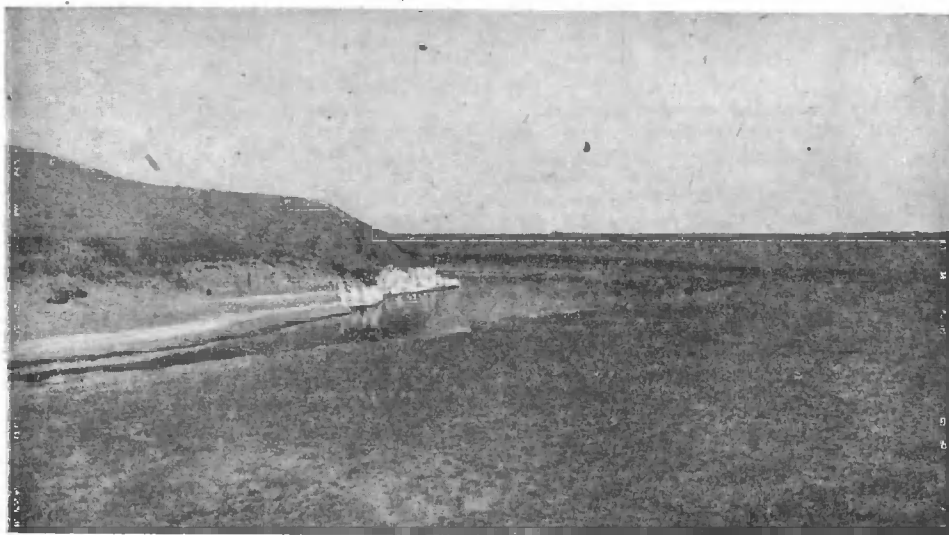
Северная часть района, орошаемая водами р. Тайкыра, представляет супесчано-суглинистую наклонную к югу равнину, которая дехканами превращена в цветущий оазис.

Южная часть района представляет песчаную пустыню с барханными песками, через которые прокладывает себе русло Тайкыр.

Здесь можно наблюдать интенсивную борьбу Тайкыра с пустыней, подвижные барханные пески которой наступают на реку со всех сторон. Во время паводков воды Тайкыра широко разливаясь, заходят в пески, затопляют коловыны выдувания, и расширяют себе русло, занесенное песками во время меженного стоя-

¹ А. В. Соколов. Зимовальные ямы в дельте Волги. Землеведение, т. XXXVII, вып. 4, 1935.

² А. И. Дзенс-Литовский и А. Г. Бергман. Озеро Денгиз-Куль и его геологическое прошлое. Тр. Тадж.-Памир. экспед. (ТПЭ) за 1934 г., Л.-М., 1935.



Фиг. 1. Последняя по течению летовальная яма на р. Тайкыре у Балык-Куля.

ния воды. Во время высокого стояния воды иногда барханы превращаются в острова для разлившихся на 15—20 км вод Тайкыра. В такое время в пустыне среди барханных островов идет ловля рыбы. Следы проточной воды в виде русел нередко во многих местах встречаются среди барханов после спада вод.

Площадь озера Денгиз-Куль во время паводочных вод увеличивается на 40—50%, появляются сотни временных озер и озерков, которые после спада воды пересыхают.

Все эти временные озера генетически связаны с протоками р. Тайкыра, представляя озеровидные расширения его многочисленных блуждающих русел. Некоторые из них и в настоящее время имеют следы поверхностной связи с Тайкыром и служат для сброса поливных вод. Другие видимо поверхностной связи с протоками Тайкыра в настоящее время не имеют, подземная связь же их несомненна. О такой связи можно судить по выходам родников на дне и по берегам озер во время высокого стояния воды в протоках Тайкыра.

Годовой режим всех этих озер зависит от режима протоков р. Тайкыра в Каракульском оазисе. В годовом режиме р. Тайкыра наблюдается два ясно выраженных максимума и два минимума.

В течение лета и осени 1934 г. мы посетили два раза низовья Тайкыра. При нашем первом посещении в первой половине июля низовья Тайкыра представляли обширные разливы. В некоторых из озер разлива шла ловля рыбы. Над озерами носились стаи водоплавающих и голенастых птиц.

В первых числах июля расход воды в Тайкыре, в 10 км к северу от устья у Верблюжьей переправы, по нашим замерам равнялся 2.5 м³/сек., скорость 0.85 м, ширина русла — 10 м, глубина воды — 1—1.5 м. От сел. Ассия и до Верблюжьей переправы на протяжении 25—30 км

вода текла в неопределенных руслах. Это громадное пространство представляло необозримое озеро с зелеными островками растительности, над которыми кружились чайки и кричали чибисы. Было странное сочетание пустыни и воды.

Во время нашего обследования в июле 1934 г. мы с большим трудом прошли с караваном р. Тайкыр выше 10 км впадения в оз. Денгиз-Куль — это была река с секундным расходом 2.5—3 м³. Такой же мощной рекой Тайкыр впадал в озеро. По берегам Денгиз-Куля вокруг всего озера валялась масса погибшей рыбы, главным образом сазанов, весом до 5 кг.

Река Тайкыр впадает в небольшое озеро у северозападного конца Денгиз-Куля — в оз. Балык-Куль, которое отделяется от Денгиз-Куля Джейраным полуостровом. Из Балык-Куля в свою очередь вытекает проток Туз-Тайкыр, который впадает в оз. Денгиз-Куль.

Таким образом воды Тайкыра поступают сперва в оз. Балык-Куль, а оттуда после выпадения и гибели мелкой рыбы уже более концентрированная вода выходит по протоку Туз-Тайкыр и поступает в оз. Денгиз-Куль, куда вместе с водой проникает и крупная рыба: сазаны до 2—5 кг встречаются на каждом шагу. Рыба гибнет в рапе озера и выбрасывается волнами на берега. По берегам вокруг всего Денгиз-Куля, на отмелях более высокого весеннего уровня озера, валяется много погибшей рыбы, а мелкая рыба образует береговые валы шириной до 1.5 м и высотой до 0.05 м.

При посещении низовьев Тайкыра и его озер в конце августа того же года озера в большинстве представляли плоские сухие ложбины. В одних из них дно было покрыто войлоком из водорослей, а в других — тонкой коркой или вы-



Фиг. 2. Река Тайкыр прорывается через барханные пески пустыни Сундукли. Берега главного русла реки заросли густыми кустами тамариска.

цветами солей, на некоторых — песчаным илом без выцветов солей. Более низкие места вдоль Тайкыра были покрыты обширными осоковыми лугами, островками тростника и рагоза. Луга местами были сильно изрыты кабанами. Солоноватая вода сохранилась лишь в отдельных впадинах-ямах, вытянутых одна за другой по главному руслу, которые теперь кишмя кишели рыбой, главным образом сазанами. Некоторые глубокие впадины-ямы представляли в полном смысле слова живые садки, а более мелкие ямы—кладбища погибшей рыбы, которая, задыхаясь, покрывала еще мокрое солоноватое илистое дно ям, выстланное грязнозелеными водорослями. В воздухе стояли несмолкаемые крики куликов и прочей голенастой птицы, которая подбирала погибшую рыбу.

Уже издали сквозь желто-фиолетовую сухую мглу пустыни видны были «облака» всякой птицы, которая обычно кружится над летовальными ямами, где можно помыться, напиться и полакомиться рыбой, гибнущей в ямах русла пересохшей р. Тайкыра.

Промежутки между впадинами-ямами пересохли и растрескались на полигональные отдельные.

В 5 км выше впадения в озеро в Тайкыре наблюдалось медленное течение солоноватой воды и в августе. Расчистка берегов р. Тайкыра показала, что они сложены серыми слоистыми заиленными песками. Долина местами была заполнена свежими барханами, которые вплотную подошли к левому берегу; некоторые барханы формировались на дне пересохшего русла, часть уже перешла русло реки, на правый берег Тайкыра.

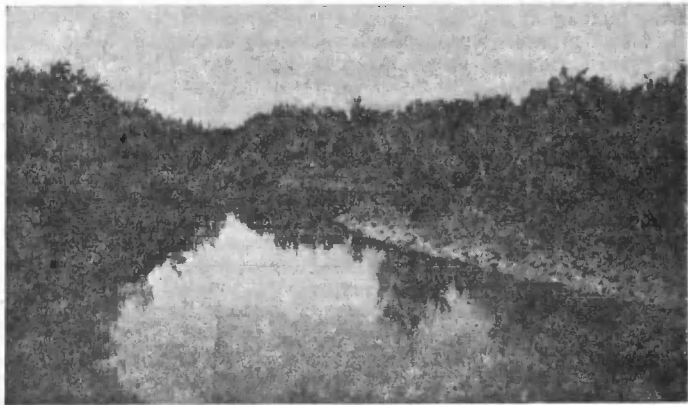
От Верблюжьей переправы и ниже до озера по краям русло Тайкыра поросло кустами тамариска. Темнозеленые насаждения тамариска с тростником хорошо обрисовывают здесь русло протока.

Несомненно, если бы вода Каракуль-дарьи и Тайкыра не разбиралась выше на орошение широких хлопковых полей Каракульского оазиса, Тайкыр до осени доходил бы до Денгиз-Куля.

В настоящее время режим Тайкыра зависит не столько от климатических условий, сколько от деятельности хозяйствующего человека, использующего выше воды Зеравшана и его протоков для целей ирригации.

В годовом режиме р. Тайкыра наблюдаются один сильно выраженный максимум и минимум. Во время максимума уровня реки, который приходится на июнь—июль, рыба устремляется вниз по полым водам Зеравшана и протоков его низовьев, где частью попадает в соляные озера и гибнет во множестве. Во время минимума уровня реки, который приходится на август—сентябрь, река мелеет, пересыхает и превращается в систему углублений, ям—летовальных ям, в которых рыба, как говорят здесь, «летует».

В летовальных ямах, расположенных ближе к селениям, идет оживленная примитивная ловля рыбы — главным образом руками или



Фиг. 3. Летовальная яма на р. Тайкыр у сел. Ассия в пустыне Сундукли.

деревянными вилами. Ловцы забираются в ямы и руками или вилами выбрасывают рыбу на берег, где другие собирают в корзины и на ишаках и верблюдах отправляют в г. Каракуль.

Нами в августе 1934 г. были произведены замеры глубин, длины и ширины ряда ям, расположенных от сел. Ассия до Балык-Куля, а также взяты пробы для анализов воды.

В среднем на каждый километр приходится по 10—15 ям. Их них около 5—7 глубиной до 3—7 м. Длина больших ям 25—30 м, а ширина от 10—15 м.

Между ямами, которые во время максимума воды представляют плесы, расположены перекаты, которые во время минимума воды пересыхают. Во многих местах население на перекатах во время паводков устраивает переправы для верблюдов, затапывая в жидкий ил саксауловый хворост, что способствует развитию плесов. Ямы являются элементом русла реки и представляют продукт глубинной эрозии.

Развитие и характер ям находится в теснейшей зависимости от характера окружающих песков, господствующих ветров, растительности и особенностей потока реки. Некоторые летовальные ямы носят специальные наименования—это говорит о том, что они отличаются стабильностью.

Хотя в ямах вода и достигает значительной концентрации, но между ними все время существует подземный ток. Только подземным током можно объяснить такое обильное население ям рыбой и на продолжительное время.

Летовальные ямы до сих пор не были предметом специального исследования с точки зрения их генезиса, зависимости от режима реки, создания правильного — ямного — рыбного хозяйства и т. д. Вследствие этого ежегодно громадные богатства рыбы гибнут неизменно.

А. И. Дзенс-Литовский.

Геофизика

Асимметрия земного магнитного поля.¹ Недавно Р. Милликен (R. A. Millikan) обнаружил, что различие в интенсивности космических лучей в зависимости от широты места, заметно сильнее обнаруживается в азиатской Индии, чем в соответствующих широтах Америки. Отсюда Милликен делает вывод, что магнитное поле земли не симметрично («криво-блочно»), что оно в американском полушарии слабее и что, таким образом, приходится отказаться от установившегося со времен Гаусса убеждения в том, что магнитное поле земли (говоря практически) симметрично. Согласно данным Милликена, магнитное поле земли простирается, по меньшей мере, на 10 тысяч миль от земного шара. Отдел земного магнетизма Института Карнеджи в Вашингтоне сверил результаты Милликена, полученные им из наблюдений над космическими лучами, с наблюдениями изменения земного магнетизма на поверхности земли и подтвердил, в общем, выводы Милликена.

Проф. В. Г. Фридман.

БИОЛОГИЯ

Ботаника

О водопроводимости спелой древесины и заболони у ели и пихты. В результате многочисленных наблюдений общеизвестным и давно признанным фактом является пониженное водопроведение в глубинных слоях древесины. У ядровых пород это явление связано с закупоркой водопроводящих путей (тиллы, гумми, смолы), происходящей часто (тиллы) задолго до образования ядра. У чисто заболонных же пород уменьшение водопроводимости внутренней части древесины сочетается с постепенным понижением жизнедеятельности ее и участия в функциональных отправлениях в связи с отмиранием тканей, причем последние теряют непосредственную связь с лиственной, между тем как интенсивное движение воды в периферических слоях заболони объясняется именно их связью с испаряющей воду листвой (6, 13). Таким образом неравномерность водных токов в древесине представляется обусловленной общей деятельностью живущего дерева. Однако водопроведение различных участков древесины не является достаточно изученным. В частности, мы очень мало знаем о водном режиме «спелой древесины».

Считают, что спелая древесина, встречающаяся в глубине заболони ряда растений (5, 7), не проводит воды, аналогично ядровой древесине (10). Проведение воды спелой древесиной обычно отрицается на основании ее большей сухости по сравнению с заболонью. Однако, насколько нам известно, мнение это не подкреплено опытными данными. Одно лишь меньшее содержание влаги в той или иной части древесины едва ли может служить хорошим доказательством отсутствия движения воды по ней; напротив, большую сухость можно с тем же вероятием объяснить усиленным передвижением воды, препятствующим застою и накоплению последней. В самом деле, известно ведь, что в периоды усиленного движения транспирационных токов древесина беднее водой, чем в те периоды, когда этот ток ослабевает и корни получают возможность нагнетать в древесину воду в количествах, превышающих запросы транспирации (6). В связи с вопросом об участии спелой древесины в водном хозяйстве ствола напомним о существовании взгляда, что «вместе с заболонью, отчасти и спелую древесину можно считать запасным резервуаром, из которого дерево может черпать при недостаточной быстрой подаче воды к листьям» (6). Очевидно, что при этом надо признать передвижение воды и по спелой древесине. А между тем обстоятельные исследования Гойманна (14) показывают, что годовичные колебания в содержании воды в спелой древесине ели и пихты, совершаются в пределах 3—7%, в то время как в заболони количества воды в разное время года различаются на 40—80%. Такое значительное постоянство водного запаса спелой древесины, установленное и другими авторами (Баженова и Прикот,

¹ Nature № 3451, Vol. 136, 982 (1935).

см. 3, стр. 145), едва ли говорит за возможность мобилизации и использования его деревом.

При изучении водного ложа ствола необходимо, следовательно, экспериментальное разрешение и следующих вопросов:

1) какое участие в проведении воды принимает спелая древесина различных пород;

2) действительно ли различие в интенсивности водопроведения внешних и глубинных слоев заболони зависит от общей деятельности живого дерева и, в частности, от их различной связи с транспирирующей листвою.

В связи с широко внедряемой в практику пропиткой древесины консервирующими веществами предлагаемые вопросы приобретают особый интерес. С целью ориентировки нами проведен ряд наблюдений над кавказскими спелодревесными породами, разнообразие которых (5) обеспечивает интересный подопытный материал.

В настоящей заметке припомним результаты наблюдений только над древесиной ели (*Picea orientalis* Carr.) и пихты (*Abies Nordmanniana* Link.). Благодаря сравнительной простоте и однообразию сложения древесина этих хвойных дает наиболее наглядную картину.

1. Водопроведение живой древесины. На выбранных четырех крупных экземплярах ели и пихты, в возрасте от 100 до 130 лет, в июле 1934 г. произведены были опыты с проведением ими инъцируемых растворов красок. Не останавливаясь на разборе разнообразных методов инъекции (1, 8, 9, 12), отметим, что постановка наших опытов заключалась в следующем. У выбранных деревьев, на высоте 0.5 м высверливалось американским сверлом 4 отверстия, в взаимно-перпендикулярном направлении, почти до сердцевины. Сверление производилось под непрерывной градуированной струей воды, обтекающей и прикрывающей собою наружное отверстие, чем избегалось проникновение воздуха в древесину извне. Под непрерывной струей же в отверстие плотно вставлялась толстостенная стеклянная трубка с несколько коническим концом, соединенная резиновой трубкой с опрокинутой градуированной склянкой Тищенко; склянка прикреплялась на высоте 0.5 м выше отверстия. Каждая склянка Тищенко питала по два отверстия; она же служила резервуаром для воды, которую обдавалось отверстие при сверлении. Скорость инфильтрации в первые часы определялась отсчетами на шкале склянки. Затем последняя наполнялась раствором краски до следующего отсчета, производимого через 24 часа от начала опыта, перед валкой дерева. Тотчас после валки древесина разделялась для выяснения картины распределения красок. Применялись краски: метиленблау, фуксин, сафранин и эозин в 0.1-процентном разведении.

Опыты показали, что для инъцирования древесины ели и пихты наиболее подходящей является краска—эозин, так как прочие краски (основные) полностью адсорбировались тканями уже у самых отверстий и не могли слу-

жить указателями водных токов.¹ Эозин же показал следующее распределение. Равные количества его раствора (200 куб. см) поднимались вертикально от отверстия у ели на 2—2.4 м, а у пихты на 4—4.5 м, причем у обеих пород только по заболони. Точно на границе спелой древесины (4) распределение эозина обрывается. В начале опыта скорость поглощения раствора у пихты была почти вдвое большей, чем у ели. У пихты выше всего эозин поднялся по самым молодым слоям заболони; глубже — высота его поднятия несколько колеблется: в одних слоях она выше, в других — ниже, и в общем уменьшение высоты поднятия, в самых глубоких слоях заболони, незначительное. Только у границы спелой древесины эозин поднялся всего на 3—3.5 м. У ели точно так же выше всего поднялся эозин по наружным слоям. Глубже лежащие слои показали понижение проводимости без особых скачков. Это понижение гораздо значительнее, чем у пихты, и представляется более крутой кривой, так как около спелой древесины высота поднятия эозина не превышала 0.5—0.6 м.

Так как вводимые в древесину краски не опускались вниз по стволу и не расходились в тангентальном направлении, а устремлялись строго отвесно вверх от отверстия, можно полагать, что в момент, выбранный для проведения опыта, древесина не содержала порожних от сока трахенд (8, стр. 162) и что в ней не было отрицательного давления (по крайней мере, значительного), т. е. отсутствовали обстоятельства, которые могли бы исказить результаты опыта. Кроме того, равномерное распределение краски показывает, что при инъцировании удалось избежать проникновения в древесину воздуха извне и образования воздушных пробок. Все это позволяет вывести из проведенного опыта следующие заключения: 1) из испытанных четырех красок для выяснения водопроведения древесины пригодным оказывается эозин, который наиболее слабо адсорбируется клеточными оболочками; 2) инъцируемый 0.1% раствор эозина не передвигается вовсе по спелой древесине как ели, так и пихты; 3) скорость прохождения раствора по заболони пихты оказалась, в общем, почти одинаковой по радиусу от коры до границы спелой древесины и большей, чем у ели; 4) у ели не все годовичные слои заболони проводят раствор одинаково быстро: чем ближе к спелой древесине, тем сильнее падает скорость водных токов.

Этот опыт подтвердил наши одновременные наблюдения над елью и пихтой, произведенные, впрочем, не с достаточной тщательностью. Учитывая, однако, возможность того, что красящее вещество (эозин) в связи с его осаждением на клеточных оболочках, имеет все же ограниченное распространение по сравнению с растворителем (вода), истинное передвижение которого при этих опытах могло остаться скрытым от наблюдателя, —

¹ Значительно более слабое адсорбирование древесинной эозина, по сравнению с некоторыми другими красками, отмечено Ваниными и Прикот (см. 3, стр. 186).

ТАБЛИЦА 1
Количество профильтровавшейся воды в куб. сантиметрах

Продолжительность испытания	0—12 час.			12—14 час.			24—48 час.			Сумма сред- них
	I	II	Средн.	I	II	Средн.	I	II	Средн.	
<i>Abies Nordmanniana</i>										
Периф. часть забо- лони	73.18	7.33	40.26	28.40	6.84	17.62	—	14.65	14.65	72.53
Глубинн. часть забо- лони ¹	29.92	4.33	17.13	21.38	6.00	13.69	—	14.33	14.33	45.15
Периф. часть спелой древ.	22.50	7.50	15.00	8.00	3.37	5.69	6.40	9.44	7.92	28.61
Глубинн. часть спе- лой древ.	6.33	2.78	4.55	3.70	1.83	2.77	8.00	4.17	6.09	13.41
<i>Picea orientalis</i>										
Периф. часть забо- лони	2.84	2.00	2.42	1.03	2.83	1.93	5.09	5.03	5.36	9.71
Глубинн. часть забо- лони ¹	2.00	1.09	1.55	0.93	1.32	1.13	2.70	2.12	2.41	5.09
Периф. часть спелой древ.	0.66	0.67	0.67	1.00	0.22	0.61	1.27	0.41	0.84	2.12
Глубинн. часть спе- лой древ.	0.00	0.17	0.09	0.80	0.08	0.44	0.39	0.17	0.28	0.81

надо считать необходимым проведение также и опытов с фильтрацией. В отношении описываемых здесь пород это было сделано с мертвой древесиной.

2. Водопроведение мертвой древесины. Если особенности проведения воды в живой древесине связаны с общей жизнедеятельностью всего организма, то мы вправе ожидать нарушения этих особенностей в мертвой древесине, где физиологические различия между теми или иными частями ее исчезают. Опыты с фильтрацией через различные участки водного ложка мертвой древесины должны помочь в выяснении истинного положения дела. С этой мыслью из той же древесины, которая послужила для предыдущего опыта, после ее полной сушки, через год, изготовлены были цилиндрики в 10 мм высотой и 19 мм в диаметре, через которые фильтровалась вода под давлением в 0.1 атмосферы.

Своей постановкой опыты несколько отличались от описанных Чулицким, у которого была позаимствована идея испытания на водопроницаемость подобных цилиндриков, зажатых в каучуковую трубку (17). В нашем опыте постоянное давление столба воды автоматически поддерживалось питающей опрокинутой бутылкой, причем гидростатический удар ослаблялся благодаря наличию мягких соединительных резиновых трубок, свободной поверхности воды в вертикальных трубках, на нижних концах которых укреплялись испытуемые цилиндрики, и благодаря воздушной рессоре, включенной в батарею этих тру-

бок. Затем, ставя задачей учет только профильтровавшейся воды, мы отказались от применявшейся Чулицким системы воды и масла, связанной со сложностью вычисления давления на испытуемый цилиндрок древесины.¹

Результаты наблюдений, приводимые в табл. 1, 2 и 3, показали существенное различие в водопроницаемости древесины на разной ее глубине. В табл. 1 приведены средние из испытания 96 образцов, взятых из восьми пунктов по диаметру NS ствола. Из этой таблицы видно, как способность проводить воду постепенно уменьшается от коры к сердцевине. Необходимо заметить, что испытанные образцы были весьма равномерного сложения и различия в анатомическом строении у них не имелось. Интересно, что спелая древесина сама по себе оказывается все же способной проводить воду, хотя и в гораздо меньшей степени, чем заболонь, между тем как в живом дереве раствор эозина по ней не распространялся вовсе. Возможно, это объясняется тем, что в живом дереве различие в проведении воды еще более резко выражено и что в проведении транспирационных токов, увлекавших весь эозин, спелая древесина не участвует. Данные более подробного определения водопропускной способности различных слоев древесины даны в табл. 2 и 3.

Эти таблицы наглядно показывают, как падает водопроницаемость древесины по мере

¹ Недалеко от границы спелой древесины.

¹ Некоторые иные способы определения водопроницаемости см. у Ванина 3), стр. 190—191.

ТАБЛИЦА 2
Количество профильтровавшейся воды в куб. сантиметрах (*Picea orientalis*)

Годичные слои	З а б о л о н ь						Спелая древесина			
	125—115	113—105	102—96	95—90	90—85	85—80	80—75	75—70	70—64	60—5
Время испытания в часах	0—24 .	15	4	2.25	1.5	0.5	0.25	0	0	0
	24—48 .	5	4.25	1.75	2	0.5	0.25	0	0.25	0.5
	48—72 .	4	3	4	2	1	0.5	0	0.25	0.5
Всего	24	11.25	8	5.5	2	1	0	0.5	1	0.5

ТАБЛИЦА 3
Количество профильтровавшейся воды в куб. сантиметрах (*Abies Nordmanniana*)

Годичные слои	З а б о л о н ь				Спелая древесина		
	118—110	105—100	96—90	85—81	80—65	61—40	20—12
Время испытания в часах	0—12 . .	16	12.5	30.5	13	11.63	11
	12—24 . .	14	12	22	5.5	6.63	5.5
	24—36 . .	12	9.5	12.5	2.5	4	3.5
	36—48 .	11.25	7.25	10	2	3.5	3.25
Всего	53.25	41.25	75.0	23.0	25.76	23.25	16.5

ее старения. Особенно ярко это выражено у ели (табл. 2). В общем, испытание мертвой древесины дало картину, совершенно сходную с той, которая получилась при инъекции эозинном живых деревьев (в отношении заболони): точно так же у ели наблюдается очень равномерное и быстрое падение водопроводимости в направлении от коры к спелой древесине; а у пихты — заметны колебания, притом довольно резкие, хотя суммарное водопроведение во внешней половине заболони (118—100 лет) и не отличается от водопроведения глубже лежащей половины (96—81 лет). Кроме того, испытание мертвой древесины показало значительно большую водопроводимость пихтовой древесины по сравнению с еловой, т. е. повторило данные опыта с живой древесиной.

В общем, из опытов с фильтрацией заключаем следующее: 1) в мертвом, сухом, материале спелая древесина обнаруживает способность проводить воду, хотя и в значительно меньшей степени, чем заболонь. (особенно у ели); 2) не все годичные слои заболони проводят воду одинаково. Точно так же, как в живом дереве, в сухой еловой заболони, чем ближе к спелой древесине, тем сильнее падает скорость проведения воды; у пихты водопроведение различных слоев колеблется и сильно падает около границы спелой древесины; 3) особенно резкое падение водопроницаемости связано с переходом древесины в спелодревесное состояние.

Сопоставляя результаты наших наблюдений, приходится признать следующее. Как видно, у ели и пихты спелая древесина с ее значительно пониженной водопроводимой способностью не принимает участия в проведении транспирационных токов. Понижение ее водопроводимости не может быть объяснено анатомическими особенностями, так как в испытанном материале спелая древесина имела то же сложение, что и заболонь. К тому же давно известно, что анатомических отличий от заболони она не имеет (2). Пониженной же жизнедеятельностью спелой древесины (7, 4) едва ли можно объяснить ее неучастие в водопроведении так, чтобы это не шло в разрез с современными представлениями о роли живых элементов древесины в проведении воды.

В той же мере сказанное относится и к заболони. Неравномерное проведение транспирационных токов различными слоями заболонной древесиной недостаточно объяснять только общей жизнедеятельностью исследованных нами деревьев, так как изолированные, притом в равной степени мертвые, небольшие участки заболони уже показывают эту неравномерность в степени проведения воды. Древесина ели и пихты особенно интересна в этом отношении потому, что, как известно, у них не происходит выключения водоносных путей ни затиллованием, ни засмолением, ни путем какого-либо другого подобного процесса.

Вместе с тем опыты показывают, что существует тесная связь между старением древе-

сины и падением водопроводимости. Возможно, что по мере старения древесины происходят такие изменения в состоянии пор, межклеточной пластинки и оболочек, которые уменьшают водопроведение; быть может, именно в этом направлении следует искать непосредственную причину описанного здесь явления.

Л. И. Джапаридзе.

Литература

1. В. М. Арциховский. Всасывание воды деревьями при искусственном введении ее через отверстия в водонесущей ткани. Тр. по лесн. оп. делу XI, (1931).
2. И. П. Бородин. Анатомия растений. (1910), стр. 214.
3. С. И. Ванин. Древесиноведение. Лгр., (1934).
4. Л. И. Джапаридзе. Гваяковая смола H_2O_2 как реактив для обнаружения «спелой древесины». Тр. Тифл. бот. инст., 1, (1933).
5. — Спелодревесные породы окрестностей Тифлиса. Тр. Тифл. бот. инст., 2, (1936).
6. Л. А. Иванов. Физиология растений (1931).
7. С. З. Курдиани. Дендрология. Тифлис, (1934), глава 2-я.
8. В. Н. Любименко. К вопросу о внекорневом питании и лечении деревьев. Зап. имп. Никитского сада VI, (1914).
9. С. А. Мокржецкий. О новом методе питания и лечения деревьев. Тр. СПб. общ. ест. XXIV, (1903).
10. А. Ю. Рейхард и Л. М. Перелыгин. Строение и физические свойства древесины. М., (1933), стр. 151.
11. Н. Н. Чулицкий. Исследование водопроницаемости и водопоглощаемости древесины различных пород. Тр. Центр. агрогидродинамич. инст. 122, (1932).
12. И. А. Шевырев. О пропитывании древесины живых деревьев красящими растворами. Тр. СПб. общ. ест. XXV, (1895).
13. Büsgen-Münch. Bau und Leben unserer Waldbäume. (1927).
14. E. Gäumann. Die chemische Zusammensetzung des Fichten- und Tannenholzes in den verschiedenen Jahreszeiten. Flora 123, (1928).

Зоология

К сельскохозяйственному значению грача. В очень обстоятельной работе по кроту *Nauchescorne* (7) указывал, как на достойный удивления факт, что сельские хозяева и садовники считают крота вредным и уничтожают его, а наука учит, и в школах детей наставляют, охранять его, как полезное животное. В нашей литературе, особенно в прежней, оценка крота была также очень разноречива (напр. работы Шрейнера, Рейхардта и, с другой стороны, работы Головянко, Сокановского). Однако за последнее время, после ряда основательных работ — Фолитарека, Крышталя, Баш-

кирова и Жаркова, Кузякина, вопрос с кротом в нашей стране в основном можно считать решенным: принимая во внимание, что он составляет ценную шкурку, уже тем самым приносит большую пользу, покрывая вред.

Но замечание *Nauchescorne* очень подходит также к нашей обыкновеннейшей птице — грачу (*Corvus frugilegus*). Грач часто встречается в огромном количестве, и вопрос об его экономическом значении, без сомнения, очень актуален. Однако мнения о граче — вреден он или полезен, пожалуй, еще более разноречивы, чем о кроте.

Многие авторы считают его очень полезным, главным образом за истребление вредных насекомых:

«...вред, наносимый птицей, с избытком покрывается пользой от нее» (Мензбир, 2).

«...должен считаться полезною птицей» (Холодковский и Силантьев, 3).

«...считать... весьма полезными в сельскохозяйственном отношении и потому заслуживающими, по моему мнению, охраны со стороны человека» (Померанцев, 4).

«...в общем они очень полезны» (Браунер, 5).

«...що гайвороны іноді трохи і шкодять на городах, баштанах та в інших місцях, їх ні в якому разі не треба знищувати, а треба живити проти них інших заходів» (Підопличка, 6).

«...несомненно, очень полезная птица» (Промптов, 7).

«...грачи в условиях Каменского округа являются, безусловно, полезными для сельского хозяйства» (Массайтис, 8).

По исследованиям Шарлеманя (9) и Самородова (10) грач является также полезной птицей.

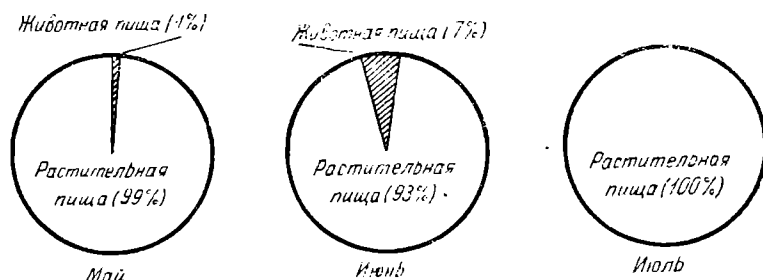
То же, естественно, повторяется и в учебниках по зоологии (напр., 11).

Тем не менее, практики-крестьяне, агрономы часто считают грача вредным — за опустошения посевов. А в 1932 г. ОБВ¹ даже пришлось поставить специальный учет вреда грачей по линии корреспондентской сети Службы учета и разослать соответствующие инструкции.

Разногласия объясняются, конечно, тем, что образ жизни грача в деталях, как он ведет себя в различных местностях, еще не известен. Вопрос о пользе или вреде его, поэтому, за отсутствием сведений из большого числа различных районов еще ждет своего окончательного решения.

С целью накопления материалов для этого мной в 1934 г. проведено исследование питания грача в окрестностях г. Владимира Ивановской промышленной области. Цитированные выше авторы, почти все, основывают свои заключения, главным образом, на исследованиях содержимого желудков. Однако в смысле массовости возможных сборов более продуктивным по отношению к грачу является метод

¹ Всесоюзное Объединение по борьбе с вредителями и болезнями в сельском и лесном хозяйстве.



Изменение питания грачей по месяцам в процентах.

исследования погадок; я воспользовался именно этим методом.

Для наблюдений над грачами мной было выбрано большое Владимирское кладбище (за городом), в котором местами приходилось, в среднем, по 8—10 грачиных гнезд на одно дерево.

Весной 1934 г. первые грачи на кладбище появились 17 марта. Как удалось проследить, большая масса грачей с кладбища после прилета до мая кормилась на свалках по берегам р. Клязьмы. С мая же они стали отлетать для кормежки только на окрестные поля и огороды, и я начал собирать погадки под гнездами. 7 V уже пищали первые вылупившиеся птенцы, что совпало с началом цветения вишни и черемухи в городе. 18 VI половина грачат уже вылетела из гнезд и свободно перелетала с дерева на дерево. В июле сразу стих крик грачей, и кладбище совершенно пустело на день — грачи стали прилетать только поздно вечером на ночевку, а часов в 5—6 утра большими стаями снимались и исчезали на весь день в окрестных полях. Погадки всё же оставались, — очевидно, грачи их выбрасывали во время сна. В августе грачи стали появляться реже, должно быть начали ночевать где придется; кроме того, начавшиеся дожди размывали случайные погадки, и я сбор их прекратил совсем.

Таким образом собранный мной материал захватывает три месяца — май, июнь и июль; август же и не представляет большого интереса, так как все исследователи, работавшие по грачу, вынуждены согласиться, что этот месяц, равно как и последующие, он переходит на питание почти исключительно зёрнами. Относительно же мая, июня и июля сведения наиболее разнообразны.

По месяцам собранный материал распределяется так:

	Погадок
май	300
июнь	630
июль	210

Для точности я всегда брал только свежие погадки, выброшенные, примерно, не позже, как дня 2—3 назад. Чтобы охватить питание за весь месяц, собирал их в начале месяца, в середине и в конце.

Собранный материал оказался довольно неожиданным. Почти все 1140 погадок состоят

исключительно из остатков зёрен, главным образом овса.

Анализ погадок за каждый месяц представлен ниже.

Содержимое погадок грачей, собранных в мае:

Название остатков пищи	Погадок
Шелуха зёрен овса (<i>Avena sativa</i>)	297
Шерсть и кости обыкновенной полевки (<i>Microtus arvalis</i>)	3

Содержимое погадок грачей, собранных в июне:

Название остатков пищи	Погадок
Шелуха и кусочки зёрен овса (<i>Avena sativa</i>)	576
Семена огурцов (<i>Cucumis sativus</i>)	24
Остатки жуужелиц (<i>Carabidae</i>)	27
» навозников (<i>Geotrupes stercorarius</i>)	12
Остатки обыкновенной полевки (<i>Microtus arvalis</i>)	6

Кроме того, в июне под гнездами грачей было собрано 18 расклеванных картофелин (*Solanum tuberosum*), длиной, в среднем, около 5 см каждая.

Содержимое погадок грачей, собранных в июле:

Название остатков пищи	Погадок
Шелуха и кусочки зёрен овса (<i>Avena sativa</i>)	45
Кусочки зёрен ржи (<i>Secale cereale</i>)	102
» » пшеницы (<i>Triticum vulgare</i>)	63

Количество исследованных погадок — 1140 — думается, достаточно для некоторых выводов. На основании разбора этих погадок можно считать, что грачи, хотя и истребляют в мае и июне частично насекомых и грызунов, всё же, очевидно, предпочитают питаться зёрнами. Как показали наблюдения, грачи выбирают высейные зёрна, раскапывая клювом, частью ногами землю. Когда высейное зерно прорастает, грачи выдергивают ростки вместе с зёрнами; после они нападают на наливающиеся новые зёрна, чередуя, таким образом, яровые посевы с озимыми. Конечно, какой-то небольшой процент в исследованных погадках падает на зёрна овса, выбранные грачами из конского навоза.

Эта зерноядность грача объясняется, вероятно, местными условиями и, в первую очередь, близостью посевов от грачиной колонии.

Так как при учете хозяйственного значения грачей важно знать, насколько постоянно возвращаются старые и молодые на места прежних гнездовий, летом 1933 г. мной вместе со студентами на том же кладбище было проведено кольцевание молодых грачей. Всего закольцевано 33 грача, номера колец (БЮН)¹ следующие: 3601, 3602, 3603, 3604, 3605, 3606, 3607, 3608, 3609, 3610, 3611, 3612, 3621, 3622, 3625, 3627, 3628, 3629, 3635, 3636, 3637, 3638, 3639, 3640, 3641, 3642, 3643, 3644, 3645, 3646, 3647, 3649, 3650. Но ни встретить, ни слышать что-либо об окольцеванных грачах во Владимире мне пока не пришлось.

Б. А. Красавцев.

Литература

1. F. Hauchecorne. Studien über die Wirtschaftliche Bedeutung des Maulwurfs. Ztschr. für Morphologie und Öcologie der Tiere, 1927, Bd. 9.
2. М. Мензбир. Птицы России. 1895.
3. Н. Холодковский и А. Силантьев. Птицы Европы. 1901.
4. Д. Померанцев. Сельско-хозяйственное значение грача. 1914 г.
5. А. Браунер. Сельско-хозяйственная зоология. 1923.
6. І. Підопличка. Захист корисних птахів. 1925.
7. А. Промптов. Зоологические экскурсии. Под ред. Райкова и Римского-Корсакова, ч. II, 1928 г.
8. А. Массажтис. Материалы по исследованию сельско-хозяйственного значения грачей в Зап. Сибири. Тр. Общ. изуч. сиб. произв. сил. V, 1930 г.
9. М. Шарлемань. Матеріали до питания про сельско-господарське значіння гайворона. Збірник праць Зоологічного Музею, ч. 8, 1930 г.
10. А. Самородов. Грач. Бюлл. Моск. общ. исп. природы, отд. биол., т. XLIV, вып. 7—8, 1935 г.
11. С. Огнев. Учебник зоологии позвоночных. 1934 г.

Микробиология

Контроль бактериальных препаратов на новом этапе.

«Единый госконтроль бактериальных препаратов — это нерушимая основа нашей деятельности». (Из лозунгов I Всероссийского Противовирусного совещания 1935 г.).

В обеспечении качественной стороны одного из важнейших средств борьбы с эпидемиями — эффективность бактериальных препаратов имеет актуальнейшее значение.

Бактериальные препараты имеют значение не только в профилактике, но и в лечении таких, напр., тяжелых инфекционных заболе-

ваний, как дифтерия, дизентерия и т. д., которые уносят тысячи жертв.

«Кадры решают все». «Надо, наконец, понять, — говорит товарищ Сталин, — что из всех ценных капиталов, имеющих в мире, самым ценным и самым решающим капиталом являются люди, кадры.»¹

Применение бактериальных препаратов предохраняет тысячи людей от заразных болезней и на ряду с этим спасает самый ценный из ценнейших капиталов — людей, кадры, от тяжелых последствий этих заболеваний. Вопрос дня в вакцинно-сывороточном деле — это борьба за качество продукции (эффективность бакпрепаратов). Этот вопрос должен в настоящее время стать в центре внимания.

Поставленные Партией и Правительством задачи о мероприятиях во второй пятилетке в области борьбы против эпидемических заболеваний возлагают ответственность не только на производственные институты, которые играют большую роль в приготовлении бактериальных препаратов, но также и на промежуточные учреждения в системе реализации их продукции, как, напр., система Аптекоуправления и больничные аптеки, ибо правильная работа в этом отношении аптек (обязанных сохранять качество приготовленных высокоценных бактериальных препаратов) имеет также важное значение.

Прежде чем коснуться контроля бакпрепаратов, остановим внимание на вопросе об этих препаратах и в общих чертах на вопросе об иммунитете.

Прививки являются одним из главнейших звеньев противэпидемических мероприятий.

Под прививками обычно понимают введение в организм больного или здорового человека вакцин, сывороток или других аналогичных препаратов, полученных из микробов или посредством микробов. Сыворотки получают из крови лошадей или других животных; вакцины — это эмульсии убитых бактерий, напр. вакцина против брюшного тифа, против дизентерии, скарлатины и т. д. Помимо убитых бактерий в некоторых случаях (напр. против оспы, туберкулеза) для приготовления вакцин применяются ослабленные живые культуры.

Прививки по цели их применения при борьбе с заразными болезнями разделяются на прививки для защиты от заразных болезней еще здоровых людей (предохранительные) и на прививки лечебные. Предохранительные прививки здоровому человеку могут вызвать активный или пассивный иммунитет. После прививок, вызывающих активный иммунитет в организме, вырабатываются защитные вещества против определенного заразного заболевания на значительный период жизни, различный в зависимости от болезни. Прививки, предохраняющие человека от определенной заразной болезни на более короткий срок (при которых

¹ Ц. О. «Правда» № 238 (6844) от 29 VIII 1936 г. «Лозунги ЦК ВЛКСМ к XXII Международному Юношескому Дню».

¹ Биостанция юных натуралистов.

защитные вещества с сывороткой крови переболевшего данной инфекционной болезнью животного вводятся человеку в готовом виде), носят название пассивных прививок.

После переболевания некоторыми инфекционными болезнями (корь, оспа, сыпной тиф, скарлатина и др.) человек второй раз довольно долго не заражается этими болезнями, или, как говорят, делается иммунным к ним (активный иммунитет).

Что же происходит при этом в организме?

Всякая заразная болезнь появляется после проникновения и размножения в организме микробов, которые, быстро размножившись в организме заболевшего, отравляют его продуктами своей жизнедеятельности — ядами (токсинами). В то же время, по мере поступления их в организм, защитные силы человека вступают с ними в борьбу и в результате этой борьбы, если организм крепкий, выносливый, эти защитные силы накапливаются в таком количестве, что, сохраняясь в крови, предохраняют человека и в дальнейшей жизни на известный срок от повторных заражений. В данном случае говорят, что человек стал иммунным, приобрел иммунитет.

Надо сказать, что внутренние процессы, происходящие в организме под влиянием переболевания заразной болезнью, весьма сложны и до сих пор в науке еще не выяснены в достаточной степени.

В целях сообщения человеку невосприимчивости к заболеванию той или иной заразной болезнью пользуются, как уже было отмечено выше, искусственным заражением его ослабленными живыми микробами или введением в организм убитых микробов (вакцины). Эти прививки являются активными, так как при них организм переболевает (в ослабленной форме) и в результате активной борьбы с возбудителем получает невосприимчивость к повторному заражению.

Совсем иным путем получается пассивный иммунитет при предохранительных прививках. В организм при этом вводятся с иммунсывороткой готовые защитные вещества. В данном случае организм в выработке защитных веществ никакого участия не принимает и никакой борьбы с возбудителем болезни не ведет. Введенные с сывороткой защитные вещества, в противоположность активным прививкам, в организме держатся недолго и как посторонние организму вещества удаляются им с выделениями. Срок пребывания в организме искусственно введенных защитных веществ (сывороток) определяет и срок иммунитета.

Пассивными прививками пользуются при срочной необходимости «оборвать» инфекцию, имея в виду, что это достигается очень быстро, часто в течение суток.

Лечебные прививки производятся с целью помочь организму в борьбе с уже появившимся заразным заболеванием. Их применяют, напр., при дифтерии, скарлатине и т. д. В таких случаях вводят заболевшим соответствующую иммунсыворотку, в которой, как мы говорили выше, имеются губительно действующие вещества на попавшую в организм человека

инфекцию. Если сыворотка введена в начале болезни, то успех обычно всегда бывает обеспечен.

Приготовление бактериальных препаратов составляет функцию почти всех институтов эпидемиологии и микробиологии, которым присвоено это право согласно их уставам. Таких институтов по СССР насчитывается 33. Укажем на некоторые из них. Это: Всесоюзный Институт экспериментальной медицины (ВИЭМ) со своим производственным отделом в Ленинграде, Центральный институт экспериментальной микробиологии в Москве, Институт инфекционных болезней им. Мечникова в Москве, санитарно-бактериологические институты в городах: Ташкенте, Баку, Уфе, Киеве, саратовский «Микроб» и т. д. Во всех этих институтах изготавливаются сыворотки: противодифтерийная, противоскарлатинозная, противостолбнячная, противострептококковая, противоменингококковая и др. и вакцины: моно-вакцина холерная, противотифозная, дивакцина, тривакцина, дианавакцина и т. д., а также в большинстве этих институтов готовится оспенный детрит.

Упомянув о бактериальных препаратах в свете общих понятий о прививках и иммунитете, отметим, что в основном бактериальные препараты разделяются на две группы: на вакцины и сыворотки.

Вакцины представляют в своем большинстве взвесь в физиологическом растворе убитых микробных тел. Приготавливаются вакцины, как отмечалось выше, или из убитых микробов, или из живых (напр. осповакцина, вакцина БЦЖ, бактериофаг).

На ряду с микробными телами, в целях получения предохранения от заразных болезней применяются, еще токсины, которые являются продуктами жизнедеятельности микробов (дифтерийный, скарлатинозный и другие токсины). Так как токсины представляют собою сильнее яды, то введение их в организм сопряжено с риском для здоровья. Если в течение определенного срока воздействовать на токсин формалином, то он переходит в анатоксин. Последний будет обладать теми же иммунизирующими свойствами, что и токсин но ядовитость в нем исключается. Анатоксином, получившим широкое распространение, является дифтерийный анатоксин.

Скажем далее более конкретно о некоторых вакцинах.

1. Дивакцина против брюшного тифа и паратифа «В» представляет смесь убитых культур—возбудителей брюшного тифа и паратифа «В». В 1 см³ вакцины содержится 1 млрд микробных тел тифа и 500 млн. микробных тел паратифа «В». Вводится вакцина под кожу 3 раза с промежутками между впрыскиваниями 5—8 дней в дозе от 0.5 см³ до 1.0 см³. Для детей от 1 года до 3 лет—одна четверть дозы, от 4—10 лет — 1/2 дозы и т. д.

2. Тривакцина против брюшного тифа, паратифов «А» и «В» представляет смесь убитых культур возбудителей тифа (1 млрд микробных тел), паратифа «А» (250 млн. микробных

тел) и «В» (250 млн. микробных тел). Применяется, как и дивакина.

3. Жидкая дизентерийная вакцина для приема через рот представляет собой убитые формалином соответствующие микробные тела, взвешенные в физиологическом растворе NaCl. К вакцине добавляется незначительное количество мятного масла для улучшения вкусовых ощущений и 0.1% формалина для консервирования. В одном куб. сантиметре вакцины содержится 10 млрд. бактерийных тел, из них 50% палочек Шига и 50% культур парадизентерийных микробов (Флекснер и Гисс).

4. Таблетки против кишечных инфекций. Различают этого вида вакцины: двухвалентную и поливалентную дизентерийную, тифозную дивакину, тифозную тривакину. Таблетки принимаются через рот. В каждой таблетке должно содержаться 100 млрд. микробных тел. Вес сухой микробной массы для одной таблетки должен быть равен от 0.1 до 0.5 г. Таблетки должны быть достаточно плотны и не крошиться при хранении.

Сыворотки.

1. Противодифтерийная сыворотка. Каждый флакон, независимо от количества содержащейся в нем сыворотки, содержит от 1000 до 10000 и больше единиц антитоксина, определяемых специальным методом (Эрлиха). С лечебной целью противодифтерийная сыворотка вводится внутримышечно, но можно вводить и под кожу.

2. Противоскарлатинозная антитоксическая сыворотка получается путем иммунизации лошадей токсинами стрептококков, выделенных от больных скарлатиной людей. Сыворотка производит, главным образом, антитоксическое действие. Терапевтический эффект выражен особенно ярко в первые дни болезни.

3. Противостолбнячная (антитетаническая) сыворотка получается путем иммунизации лошадей столбнячным токсином. 1 см³ сыворотки содержит от 200 до 600 и более американских антитоксических единиц. В случае тяжелых ранений с целью профилактики столбняка сыворотка вводится под кожу или в мышцы. Применяется сыворотка и для лечения столбняка.

Остановим далее внимание на вопросе о контроле выпускаемых бактериальных препаратов.

Принятая в СССР система контроля значительно отличается от того, что имеет место в других странах. Например во Франции и Дании государственного контроля вообще не существует. Во Франции все производство вакцин и сывороток сосредоточено в Пастеровском институте в Париже, который снабжает всю страну препаратами. То же и в Дании, где имеется один институт в Копенгагене.

В других странах (напр. Германия), где производство бактериальных препаратов сосредоточено в частных руках, контроль возлагается на специальных чиновников-контролеров, печатающих бутылки с готовой продукцией после взятия из них проб для контроля и снимающих печати после того, как

будет произведен лабораторный контроль в институте экспериментальной терапии во Франкфурте на Майне. После этого препарат выпускается в обращение.

Вообще в капиталистических странах, где производство сывороток и вакцин находится большей частью в частных руках и где интересы личной наживы играют первостепенную роль, государство мало заинтересовано в выпускаемой для широкого потребления продукции. Естественно, и контроль там или совсем отсутствует, или существует чисто формальный — чиновничий.

В отличие от капиталистических стран, контроль в СССР преследует задачу — обеспечить высокое качество выпускаемых бактериальных препаратов, идущих на охрану здоровья трудящихся.

С этой целью производится контроль не только конечной продукции, но также и в процессе производства этих бактериальных препаратов, для чего еще в 1918 г. создан специальный Контрольный институт вакцин и сывороток (ЦИВКИ).

История развития государственного контроля бакпрепаратов в СССР следует разбить на 2 этапа.

Первый этап начался в 1918 г. и заключался в так наз. контроле «3-х ампул». Он закончился в конце 1930 г., и в 1931 г. НКЗдравом и другими правительственными органами была поставлена перед Центральным научным контрольным институтом им. Тарасевича задача не только осуществлять контроль готовых вакцин и сывороток, но и контроль над их производством. С образованием Главной Государственной санитарной инспекции при СНК СССР Контрольный институт передан в непосредственное ее ведение и таким образом приобрел всесоюзное значение.

Второй этап сохранил и углубил метод контроля 1-го этапа, но в основу положил уже новый принцип контроля, не имевший за собой опыта ни в иностранных государствах, ни в СССР. Этот принцип — контроль над условиями, методикой и различными фазами производственного процесса. Метод контроля над производством включает в себя наблюдение за качеством и методикой изготовления, научно-исследовательскую работу, связанную с изготовлением и испытанием бактериальных препаратов (напр. изучение исходных штаммов для кишечных вакцин и т. д.).

Следовательно, в основу контроля бакпрепаратов в Союзе второй этап положил обеспечение страны высококачественными — с точки зрения безвредности, силы, специфической и неспецифической стерильности — сериями вакцин и сывороток для профилактического и терапевтического применения.

У нас в стране существует сейчас трехступенный контроль.

Первый контроль осуществляется производственным отделом института, изготавливающим бактериальные препараты, где производится полная проверка препарата на чистоту, качество и соответствие стандарту.

Второй контроль всех выпускаемых институтом бактериальных препаратов производится

в местной контрольной лаборатории (при производственном институте), являющейся представителем Центрального Научного контрольного института. Эти местные контрольные лаборатории, имеющие при каждом санитарно-бактериологическом институте, занимающемся производством бактериальных препаратов, производят не только лабораторную проверку выпускаемого препарата, но и ведут наблюдение за производством во всех его стадиях и выборочный контроль вакцин и сывороток в различных фазах производства. Местные контрольные лаборатории также изучают условия производства, которые влияют на качество препаратов.

Окончательное разрешение на выпуск препаратов дает Центральный Государственный Научный контрольный институт. В задачи этого института входит не только лабораторный контроль (на силу, безвредность и стерильность) изготовленных производственными институтами бактериальных препаратов, но и изготовление и снабжение институтов стандартами бактериальных препаратов, культурами микробов, идущих для приготовления препаратов, а также контроль производства путем обследования состояния институтов научными работниками ЦГНКИ. Институт ведет научно-исследовательскую работу в области микробиологии и иммунитета в связи с вакцинацией и серотерапией, а также в области контроля, стандартизации и изучения эффективности вакцин и сывороток.

Для осуществления контроля над производством Центральный Государственный Научный контрольный институт избрал два пути: во-первых, непосредственная связь с институтами и изучение состояния производства путем периодического обследования институтов на местах и, во-вторых, как отмечено выше, организация местного контроля в виде местных контрольных лабораторий (МКЛ).

В принцип работы МКЛ положено: а) наблюдение за производством во всех его стадиях и выборочный контроль вакцин и сывороток в различных фазах производства, б) изучение условий производства, влияющих на качество бактериальных препаратов и улучшение их, в) наблюдение за выполнением производственными отделами, всех правил испытания бактериальных препаратов согласно существующим инструкциям, г) обязательный контроль вакцин — бактериоскопический, и на соответствие стандарту; контроль сывороток — на стерильность, д) проверка годности вакцин и нестандартизируемых сывороток давностью менее двух лет, но изменивших свои физические свойства. Отбор по внешним признакам через 1 год хранения разлитых стандартизуемых сывороток для pošылки на повторный контроль в ЦГНКИ, е) заключительный перед разливкой бактериологический контроль оспенного детрита и совместный с производственным отделом учет результатов испытания детрита на вирулентность (на животных) и выборочный контроль на детях. Контроль вирулентности оспенного

детрита перед отправкой в случаях хранения его после разлива более двух месяцев, ж) обязательный контроль на стерильность всех бактериальных препаратов, изготовленных институтом и не подлежащих госконтролю согласно списку бактериальных препаратов.

Организация местного контроля имеет своей основой дополнение к контролю, осуществляемому ЦГНКИ. Двусторонняя деятельность местных контрольных органов: контроль готовых бактериальных препаратов до pošылки их на госконтроль и контроль над производством во всех его фазах — дополняет госконтроль в той части, которая не может быть выполнена ЦГНКИ.

Органы местного контроля, являющиеся частью Центрального Государственного Научного контрольного института, будучи тесно увязаны своей работой с последним, составляют по существу органически неотъемлемую его часть на месте, в производственных цехах института.

Однако система контроля бактериальных препаратов в лице ЦГНКИ и его местных контрольных лабораторий при производственных бакинститутах не ограничивается только испытанием готовой продукции и контролем над условиями, методикой и фазами производственного процесса этих препаратов. ЦГНКИ ставит себе задачей вести наблюдение над условиями хранения бактериальных препаратов в складочных помещениях, хранилищах, институтах, а также в аптечных и больничных учреждениях, имея в виду, что вопросы хранения являются существеннейшим моментом, могущим порою свести к нулю самую идеальную сторону и предыдущего испытания бактериальных препаратов на его лечебную или иммуногенную эффективность и хорошую постановку производственного процесса.

В этих целях, исходя из принципа, что «единый Госконтроль бактериальных препаратов — это нерушимая основа нашей бдительности» в здравоохранении — органы здравоохранения на местах (рай-, край-, облздравы и НКЗдравы автономных республик) с обязательным участием представителя МКЛ сан.-бакт. института организуют систематическую проверку аптек и ставят об этом в известность ЦГНКИ.

Система контроля в СССР заинтересована также в изучении профилактической и терапевтической эффективности бактериальных препаратов как в лабораторном эксперименте, так и особенно на массовом людском материале, ибо только правильно организационно поставленный учет эффективности препаратов специфической профилактики и терапии может обеспечить выбор наиболее эффективных и наименее реактивных препаратов и исключить из массового применения препараты слабо эффективные и недостаточно изученные в условиях опыта строго научной лаборатории, а также опыта на людях, в определенных условиях эпидемической ситуации.

Доц. Ф. Н. Щенетов.

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

ПАМЯТИ ЗОДЧЕГО ТЕОРИИ СТРОЕНИЯ И ВЕЛИКОГО МАСТЕРА ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

(50-ЛЕТИЕ СО ДНЯ СМЕРТИ А. М. БУТЛЕРОВА)

Проф. С. Н. ДАНИЛОВ

«Все открытия А. М. Бутлерова истекали из одной общей идеи: она-то и сделала школу, она-то и позволяет утверждать, что имя его навсегда останется в науке. Это — идея так называемого химического строения».

Д. И. Менделеев (1868 г.).

Пятьдесят лет тому назад, 5 августа (ст. ст.) 1886 г., скончался величайший русский химик, один из основоположников современной органической химии — Александр Михайлович Бутлеров.

Прошло восемь лет, как химики СССР чествовали другую дату, связанную с именем знаменитого ученого — столетие со дня его рождения (25 августа 1828 г.), — на V Менделеевском съезде по чистой и прикладной химии памяти А. М. Бутлерова, происходившем в Казани 15—21 июня 1928 г.

Сочетание имен двух наших славных химиков в названии научного химического съезда как нельзя лучше соответствует тому, что А. М. Бутлеров и Д. И. Менделеев, вписавшие навсегда свои имена в мировую историю химии и химической промышленности, современники и соратники, подняли на большую высоту разработку химических проблем в России и немало способствовали своими трудами теперешнему расцвету химии и социалистической химической промышленности в Стране Советов за первую и вторую «пятилетки».

Д. И. Менделеев оказал исключительно огромное влияние открытием периодического закона на развитие современной химии и физики. А. М. Бутле-

ров стоял во главе того движения теоретической химической мысли шести- и семидесятых годов прошлого века, которое направило органическую химию на новые пути и привело в стройный порядок научное наследство предшествующих десятилетий.

А. М. Бутлеров относится к числу таких выдающихся ученых, научная деятельность которых составляет эпоху в науке, так что для правильной оценки их научных трудов необходимо рассмотрение движения науки на десятки лет назад и вперед.

Когда Бутлеров, уроженец Казанской губернии, изучал в Казанском университете, с 1844 по 1849 гг., естественные науки, химию там преподавали выдающиеся ученые: К. К. Клаус (1796—1864 гг.), химик и геоботаник, особенно прославившийся открытием нового элемента платиновой группы — рутения, и славный органик Х. Н. Зинин (1812—1880 гг.), впоследствии (с 1847 г.) профессор Петербургской Медико-Хирургической академии и член Российской Академии Наук. В эти годы Казанский университет в числе своих профессоров имел несколько крупных ученых, в том числе знаменитого математика Н. И. Лобачевского (1793—1856 гг.)

У Клауса и Зинина, работавших научно с большой настойчивостью, Бутлеров научился точному и тонкому эксперименту. Большое влияние на научный облик Бутлерова оказал Зинин, привлекавший к себе студентов и химическую молодежь своими замечательными лекциями, большим энтузиазмом в научной лабораторной работе и незаурядным талантом экспериментатора.

Н. Н. Зинин уже в это время широко был известен своими работами в области соединений ароматического ряда, положив краугольный камень в созидавшуюся тогда анилокрасочную промышленность своей реакцией восстановления нитробензола (1841 г.) в «бензидам», впоследствии получивший название анилина.

К. К. Клаус и Н. Н. Зинин, выдающиеся химики-экспериментаторы, не были, однако, вожжами-теоретиками, и в это время держались старых воззрений, уже отживавших свой век, что можно сказать особенно про Клауса.

Это была эпоха, когда теория радикалов и электрохимическая теория, сослужив свою службу, стали уступать первенствующее место теории типов и замещений, когда начал выковываться унитаризм. Знаменитый Берцелиус был уже на склоне своих лет.

Впрочем, для начинающего химика, каким был тогда Бутлеров, борьба теоретических воззрений, хотя она и касалась самых основных проблем химии, не имела все же сугубо важного значения.

Клаус, прекрасный химик эпохи Берцелиуса и господства неорганической химии, был поклонником Берцелиуса (1779—1848 гг.), последователем электрохимической теории, теории радикалов и дуализма.

Зинин — талантливый ученик и последователь крупнейшего немецкого химика Либиха (1803—1873 гг.), приверженца теории радикалов. Либих называл органическую химию — химией сложных радикалов, уточнил понятие о радикалах, впоследствии воспринятое Жераром, и ввел существенные ограничения в электрохимическую теорию.

В бытность свою в Казани Зинин еще применял неудачные «эквивалент-

ные» обозначения Гмелина (ат. в. С = 6, ат. в. О = 8), против которых в начале сороковых годов выступили Лоран и Жерар, разъяснившие запутанные тогда понятия — молекула, атом, эквивалент, и возвратившиеся к старой более правильной системе атомных весов (1821—1826 гг.) Берцелиуса. Несколько позднее, по переезде в Петербург, в начале пятидесятых годов Зинин отошел от теории радикалов и примкнул к новым взглядам (теория замещений и типов) Дюма, Лорана и Жерара.

В диссертации (1853 г.) Н. Н. Бекетова, впоследствии академика, вышедшей из лаборатории Зинина, мы уже находим существенные дополнения и дальнейшее развитие некоторых выводов Жерара.

Когда Бутлеров формировался как химик и ученый, тогда в органической химии, обособившейся уже ранее в отдельную дисциплину, создавались важнейшие обобщения, завершавшие ход ее развития в первой половине XIX века и прокладывавшие новые пути для исследований.

Конец предыдущего столетия (XVIII в.) ознаменовался в химии открытием кислорода и выработкой правильных воззрений на процессы горения, образования окислов (земель) из металлов и выделения металлов из руд.

Осознание огромной роли кислорода в образовании и превращениях веществ мертвой и живой природы явилось причиной того, что Лавуазье, Морво, Бертолле, Фуркруа в основание новой номенклатуры и классификации химических соединений положили идею о конституции из двух частей, из которых одна часть — всегда кислород. Другая часть, связанная именно с кислородом, получила название — радикал. В неорганических соединениях радикалом являлся элемент (металл). Для органических веществ, основываясь на анализе жиров, сахаров и пр., под радикалом (сложным радикалом) понимали углеводородный остаток (в растительных веществах) или остаток, составленный при участии также третьего органогена — азота (в веществах животного происхождения).

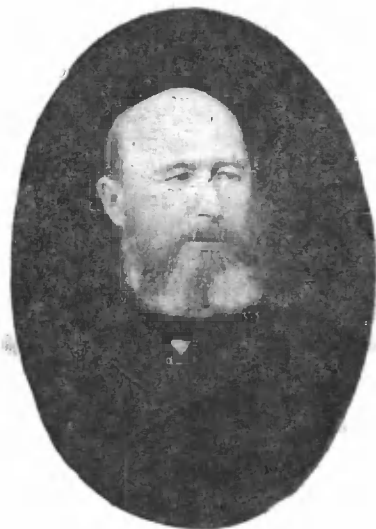
Идея о том, что природу (конституцию) вещества можно понять, зная, какой радикал входит в его состав, получила, казалось, наглядное подтверждение в двадцатые-сороковые годы в работах Гей-Люссака о радикале циана, в работах Либиха и Велера о многочисленных соединениях радикала бензоила, в констатировании Либихом радикала этила в этиловом спирте и его производных и т. д.

Старинная теория радикалов, унаследованная от XVIII века, видоизмененная и возглавленная Берцелиусом, Либихом и Дюма, тесно спаявшаяся с электрохимической теорией Берцелиуса, сделалась в тридцатые годы XIX столетия господствующей теорией.

У многих химиков, со времени работ Гей-Люссака над соединениями радикала циана (1815 г.) создалась уверенность, которую Кольбе пронес через ряд десятилетий и сохранил до конца своих дней, что сложные радикалы органических веществ могут существовать в свободном состоянии, подобно элементам — металлам и металлоидам. Однако большинство химиков отказалось от идеи свободного существования радикалов к началу второй половины XIX века. Критикуя теорию радикалов, Лоран шутил: «органическая химия есть наука о несуществующих радикалах».

В сороковые и даже пятидесятые годы, когда передовая химическая мысль пришла к теории типов, Кольбе пытался (1851, 1859 гг.) оживить теорию радикалов. Развивая свои взгляды, Кольбе высказал интересные идеи о конституции веществ, но возродить теорию радикалов не мог.

Если теория радикалов обязана своим существованием факту открытия кислорода, то электрохимическая теория Берцелиуса, в свою очередь, явилась отзвуком другого величайшего завоевания XVIII века, оказавшего огромное влияние на развитие физики и химии, именно изобретения столба Вольты, на основе опытов Гальвани. Применяв гальванический ток, Деви выделил в свободном виде элементы — калий и натрий, а Фарадей открыл электрохимический закон эквивалентности электрического тока количеству разложенного вещества.



А. М. Бутлеров

(Снимок с фотогр. Пгр. Высш. Женск. Курс. 1882/83 г.).

Уже Деви, а позже в более разработанном виде Берцелиус (1820, 1833 гг.) рассматривали химическое сродство, как проявление противоположных электрических зарядов у составных частей молекулы.

Берцелиус учил, что соединение двух атомов, несущих на себе по два электрических заряда на двух полюсах противоположного знака и различной силы, сопровождается выравниванием, нейтрализацией зарядов, возникает молекула двухполюсная, заряженная, с преобладанием заряда какого-нибудь одного знака, способная к дальнейшим реакциям присоединения. Работа (1832 г.) Либиха и Велера о радикале бензойной кислоты (бензоил), встреченная в первый момент Берцелиусом очень восторженно, пока он не заметил противоречия этого факта его теории (Берцелиус предложил назвать радикал бензоил — утренней зарей), пробила первую брешь в учении Берцелиуса.

Электрохимическая теория Берцелиуса стала быстро терять своих сторонников, когда Берцелиус не мог, на основе электрохимической и дуалистической теории, убедительно объяснить реакцию металепсии — замещения электроподожительного водорода элект-

роотрицательным хлором (синтез хлоруксусной кислоты).

Электрохимическая теория (но не дуализм) возродилась уже гораздо позже, в более совершенной, сильно видоизмененной форме, в теории электролитической диссоциации, в электронной теории и современных электронных построениях в органической химии. Скоро после смерти Берцелиуса Жерар, отвергавший теорию Берцелиуса, писал, что группы, входящие на место водорода в типических веществах, в зависимости от своей электрохимической природы, определяют свойства органических соединений. Идеи об электроположительных и электроотрицательных группах и радикалах неоднократно затем развиваются разными химиками в отношении подвижности водорода в таутомерных и десмотропных формах, для выяснения направляющего влияния заместителей на местоположение в ароматическом ядре вновь вступающих групп и, наконец, в наших современных представлениях о сродствоземкости радикалов.¹

Отрицая электрохимическую теорию в целом, Бутлеров отмечал, однако, некоторые ее заслуги: «Нельзя не отдать некоторой справедливости прежним электрохимическим воззрениям»,² и далее: «Достаточно указать на важность отношения между химическим действием электричества и понятием об атомности, играющим столь важную роль в химической теории».³ Химическую энергию Бутлеров рассматривал, как «запас движения, который присущ атомам». В своей речи⁴ в 1879 г. он говорил: «Ближе мы не знаем еще рода движения, составляющего запас химической энергии, но мы не сомневаемся, что это движение атомам присуще, и то, что мы называем процессом химического соединения, есть изменение в состоянии

этого движения... Химическое соединение представляет определенную зависимость движения атомов составных частей».

Теория радикалов, способствовавшая прогрессу химии прежде всего тем, что ее сторонники выявили в разных соединениях наличие того или другого радикала, оставляла, однако, без должного внимания химическую функцию вещества, функциональные группы. А между тем в органической химии накопилось немало фактов, показывавших, что у веществ с одним и тем же радикалом свойства могут сильно различаться в зависимости от того, с какими атомами или группами атомов связан радикал. Оказалось, что радикалы не являются чем-то неизменным, но могут подвергаться замещению или распадаться на меньшие остатки.

В сороковые годы были выведены типы воды, аммиака и пр. путем замещения атомов водорода в этих минеральных соединениях радикалами (остатками). Эти воззрения, известные в науке под названием теории типов, теории замещения, зародились сначала в форме старой теории типов Дюма (1839 г.), теории ядер Лорана и теории остатков Жерара, а впоследствии были развиты в стройную систему Лораном и Жераром, рассматривавшим молекулу, как нечто цельное (унитарная система Жерара). Жерар развил дальше идеи Шилля (1842 г.) и Дюма о гомологии спиртов и кислот и расположил органические соединения в изоэологические ряды (спирт, фенол) и гетерологические ряды (этиловый спирт и уксусная кислота). Учение о гомологии органических соединений является большой заслугой Жерара.

Спаяв плодотворно теорию типов с теорией радикалов, реформировав химию, Жерар и Лоран, однако, неправильно смотрели на химические формулы и несколько обесценили их значение. Жерар думал, что химическими формулами можно выражать лишь химические реакции (обмена), но не конституцию, не внутреннюю постройку молекулы, о чем можно судить, будто бы, только по физическим, а не по химическим свойствам вещества. Упрекая со-

¹ Термин «Сродствоземкость» см. Данилов и Э. Венус-Данилова, ЖРХО 1927, т. 59, стр. 187.

² Бутлеров. Исторический очерк развития химии. Литогр. изд. 1879—1880 г., стр. 27.

³ Он же. Введение к полному изучению органической химии. Изд. 1887 г., стр. 135.

⁴ Он же. Современное значение теории химического строения. Речь в заседании Физико-химического общества 17 апреля 1879 г.

вершенно справедливо дуалистов в том, что те, говоря о конституции вещества, признавали предсуществование, напр., молекулы воды в азотной кислоте, или безводной серной кислоты в сернокислом барии, унитаристы не поняли, не поверили в то, что формула химического соединения может указывать не только «прошлое и будущее, но и настоящее молекулы вещества», т. е. ее строение, о чем мечтали сторонники радикалов — Берцелиус, Либих, в особенности Кольбе (по крайней мере, в отношении построения радикалов).

Великий Жерар отказался, однако, от мысли проникнуть в строение молекул, как не верил и в то, что химик сможет синтезировать когда-нибудь вещества растительного и животного организма, а между тем органическая химия успешно шла и идет по этому пути.

Восприняв заблуждение Либиха о существовании и роли жизненной силы в синтезе органических веществ, Жерар писал (1845 г.), что уделом химика является анализ и что только природа посредством жизненной силы может синтезировать вещества растительные и животные. Он не внял факту синтеза мочевины (1828 г.), ни блестящим классическим опытом Бертелло по синтезу различных углеродистых веществ.

Неверие Жерара в значение химических формул, как выражающих строение вещества, и в успехи химического синтеза было опровергнуто дальнейшим развитием науки.

Вот мнение Бутлерова¹ (1864 г.) о возможностях органического синтеза: «Можно ручаться за возможность синтетического получения каждого органического вещества, и нет сомнения, что при образовании их действует сила тождественная той, которая производит минеральные соединения». Однако и Бутлеров, правильно расценивший в области химии идеалистические представления Либиха и Жерара, сам оказался в плену у идеалистической философии. В последующие годы он интересовался медиумизмом и спиритизмом и считал, не соглашаясь с жестокой критикой Д. И. Менделеева, что эти выдумки заслуживают исследования.

Бутлеров и его ученики сделали очень крупные вклады в синтетическую органическую химию новыми методами синтеза.

Бутлеров, в отличие от Жерара, разъяснял, что химик может знать не только взаимное сочетание атомов в молекуле, но и их взаимное расположение в пространстве.

В разработке «химии на плоскости» блистательно потрудился Бутлеров, а «химию в пространстве» создали Пастер, Вант-Гофф и Ле-Бель.

Бутлеров, в первые годы своей научно-педагогической деятельности, по окончании в 1849 г. Казанского университета, стоял в стороне от той ожесточенной борьбы, которая велась между дуалистами и унитаристами, между теорией радикалов и теорией типов. Его наставники, Клаус и Зинин, сами плохо ориентировались в этом столкновении теорий. Бутлеров покамест только усваивал фактическую и методическую часть своей науки, продолжая пользоваться некоторым руководством Клауса.

В первые годы своей научно-педагогической деятельности Бутлеров много времени уделял преподаванию и самообразованию. В 1851 г. он был назначен адъюнктом, помощником Клауса, а с 1854 г. состоял профессором, имея всего 26 лет от роду, но уже и тогда пользовался славой выдающегося лектора.

Бутлеров, любивший естественные науки, ботанику и зоологию, в эти годы напечатал несколько статей по культуре цветов, отрывки из дневника путешественника по Киргизской степи, об Индерском озере. Он очень интересовался пчеловодством, состоял (уже по переезде в Петербург) председателем пчеловодной секции Вольного экономического общества и даже составил хорошее руководство по пчеловодству.

Первая его опубликованная химическая работа (1852 г.) касалась окисления осмиевой кислотой различных

¹ Бутлеров. Введение к полному изучению органической химии. Изд. 1887, стр. 2.

органических соединений — углеводов, многоатомных спиртов, индиго, скипидара и пр. За год до этого он написал рассуждение на тему об окислении органических соединений, где систематизировал и рассмотрел с единой точки зрения разнообразные факты, высказал интересные мысли. Вторая работа касалась эфирного масла (*Pulegium mieran-tum* Claus — растение, описанное Клаусом), в котором было обнаружено вещество, изомерное камфоре. Эта работа появилась в печати (1854 г.) после поездки Бутлерова в Москву (для защиты докторской диссертации по эфирным маслам) и в Петербург. Здесь он посетил Н. Н. Зинина, около которого в это время в Петербурге группировалась научная химическая молодежь. Зинин обратил внимание Бутлерова на большое значение для химии учения Лорана и Жерара и посоветовал вести преподавание по унитарной системе Жерара.

Однако определенного направления в работах Бутлерова все еще нет. За ближайшие три года он опубликовал несколько небольших сообщений, напр. о действии иодистого фосфора на маннит, о монохлоридате скипидара. Очень интересуюсь эфирными маслами, Бутлеров все же не концентрирует на них своего внимания. Так, уже в 1875 и 1876 гг. в лаборатории Петербургского университета исследован молочный сок одного растения (*Cyanchum acutum*), растущего на берегах Амударьи. Последнее экспериментальное исследование Бутлерова, произведенное совместно с его учеником Б. Рицца, появилось в печати после смерти обоих (1887 г.) и представляет собой обстоятельное исследование азарона и азароновой камфоры. Впоследствии представитель Бутлеровской школы ученик Бутлерова Е. Е. Вагнер сделал классические исследования в химии терпенов, а другие его ученики — В. В. Марковников и Г. В. Густавсон — в области нафтенных и полиметиленовых производных.

Весьма большое влияние на направление научной деятельности Бутлерова оказала его первая заграничная поездка (1857—1858 гг.).

Посетивши ряд научных центров в разных странах Европы, осмотревши химические лаборатории, прослушавши лекции знаменитых химиков, Бутлеров провел несколько месяцев в лаборатории Вюрца, выполнив там исследование над иодистым метиленом. Лаборатория Вюрца была сосредоточием во Франции нового направления химии. Лоран (1807—1853 гг.), а за ним скоро и Жерар (1816—1856 гг.) сошли с жизненной сцены, оставив после себя богатое химическое наследство. Передовые химики группировались вокруг воззрений Лорана и Жерара, но общепринятыми эти воззрения еще не были.

Произведя своего рода революцию в органической химии, Лоран и Жерар остановились, однако, в отношении некоторых важных проблем на полдороге или свернули даже в сторону от правильного пути. Эти годы, когда Бутлеров был за границей в первую свою поездку, были знаменательными: происходила напряженная работа химической творческой мысли. Теория типов восторжествовала, но оставалось еще много неясностей и ошибок, напр. по вопросу о некоторых атомных весах и о значении химических формул органических соединений.

Некоторые химики, особенно Кольбе, ожесточенно критиковали теорию типов, другие, как Кекуле, пытались ее развить далее. Мало-по-малу, но не сразу, сторонники теории радикалов, напр. Либих, переключались на взгляды Лорана и Жерара.

Кольбе горячо восставал против «втискивания химических формул в 4 типа Жерара» (вода, аммиак, водород, хлористый водород), называя это пустой игрой в формулы и ненаучным схематизмом. Однако и сам Кольбе, подобно Дюма, Лорану и Жерару, выводил органические вещества из простейших минеральных, напр. считал, и очень удачно, органические кислоты производными угольной кислоты. В статье (1859 г.) об «естественной связи минеральных и органических соединений» Кольбе писал, что признает реальные типы, а не формальные. В отличие от Жерара, Кольбе (и это — его большая

заслуга) стремился выяснять конституцию вещества.

Огромное влияние на дальнейшее развитие органической химии оказал бессмертный труд Франкланда (1853 г.) по металлоорганическим соединениям, в котором кроме превосходных экспериментов представлено учение о валентности атомов. Зачатки этого учения можно видеть в законе кратных пропорций Дальтона. Но только у Франкланда учение о валентности разработано наглядно и широко. Учение о валентности явилось основным, исходным, положением теории строения, и имя Франкланда в истории химии записано золотыми буквами рядом с именами Кекуле, Купера и Бутлерова.

Кольбе, идя своими путями, настойчиво стремился к выяснению строения соединений, развивая по-новому мысли сторонников теории радикалов. Логика химических фактов привела Кольбе к идее о замещении радикалами атомов в радикале или в типическом минеральном веществе, причем он прилагал при своих рассуждениях учение своего друга и ученика, Франкланда, о валентности. Кольбе сделал много для органической химии и своими экспериментами и своими теоретическими статьями; он сам не понял, что, стоял, несмотря на свои различные ошибки, близко, совсем плечо-о-плечо с творцами теории строения, и не хотел признать этого.

Высказываясь о противоречиях в воззрениях Кольбе, Кекуле, Купера и других химиков в своем отчете о второй заграничной командировке (1861 г.), Бутлеров писал: «Едва ли ошибусь, если предскажу в недалеком будущем слияние спорных воззрений и освобождение их от своеобразных костюмов, в которые они пока что одеты и которые нередко закрывают внутреннее содержание, их действительный смысл».

Кольбе и Франкланд думали, что «типы» Жерара покоятся на валентности атомов, но сам Жерар не успел оценить идей Франкланда.

В Германии проводником учения Жерара являлся тогда еще совсем молодой, хотя уже и приобретший известность в химическом мире — Кекуле

(1829—1896 гг.), с которым Бутлеров познакомился при посещении Гейдельберга. Кекуле развивал далее теорию типов и существенно ее дополнил, введя (1858 г.) тип метана. Интересно попутно отметить, что Кольбе ранее пытался выводить замещением из радикала метила более сложные радикалы.

Классифицирование органических соединений в типе метана можно расценить, как некоторую эмансипацию органической химии от «подчинения» ее неорганической химии, создавшегося в эпоху Берцелиуса.

В лаборатории Вюрца Бутлеров окунулся в самую гущу теоретических проблем, разрешение которых стояло на очереди.

В это время (1858 г.) появились одна за другой две знаменитые работы, из которых одна принадлежала Кекуле, а другая — ученику Вюрца, шотландцу Куперу.

Оба автора исходили из основных положений, лежащих теперь в основе теории строения, что атомы углерода могут связываться между собой цепеобразно с затратой единиц сродства и что углерод — четырехвалентен. Уже ранее Франкланд указал на четырехвалентность углерода. Тогда как Купер, а также Бутлеров (1861 г.) принимали меняющуюся валентность у атомов, Кекуле неправильно утверждал (1864 г.), что «валентность (атомность) есть фундаментальное свойство атомов, которое также неизменно, как атомный вес».

В своей статье 1858 г. (О конституции и метаморфозах органических соединений и о химической природе углерода) и даже в своем обширном учебнике органической химии (т. I, 1861 г.) Кекуле оставался в рамках теории типов, хотя и наметил переход от теории типов к теории строения. Однако химические формулы для Кекуле указывают двойные разложения, но не конституцию. Кекуле думал, что для каждого органического соединения можно написать много формул, а не одну, как требует теория строения.

Только спустя несколько лет Кекуле в теории ароматических соединений (1865 г.) и во второй книжке своего учебника (1864 г.) переключился на 71

последовательное приложение теории строения, развитой более отчетливо Купером и особенно Бутлеровым. В статье 1858 г. Кекуле обнаружил колебания, говоря, что своим высказанным в статье соображениям сам придает второстепенное значение, хотя они и полезны.

По поводу выступления Кекуле в статьях и учебнике (1858—1861 гг.) Бутлеров говорит следующее в своих содержательных лекциях,¹ дошедших до нас в литографии и, к сожалению, до сих пор не напечатанных: «Здесь приходится подивиться, как рядом с теми взглядами, которые высказывал Кекуле, можно было придерживаться еще типов и не притти к полному последовательному приложению химического строения, которое уже народилось, но самим автором не было приложено к делу».

Купер пошел гораздо дальше Кекуле в своих выводах и приложил свои идеи к выводу формул для спиртов, эфиров и пр., связав в формулах углеродные атомы черточками. Свои верные соображения Купер затемнил ошибками и неотчетливым изложением. Кекуле и Купер не отошли еще от неправильных гмелиновских изображений. К сожалению, Лоран и Жерар в исправлении атомных весов остановились на полпути, оставив для некоторых элементов неправильные атомные веса. Только в труде Канниццаро (1858 г.) все атомные веса были проверены и исправлены, после чего гмелиновские изображения были всеми оставлены.

Бутлеров, тотчас после появления работы Купера, выступил (1858 г.) с ее критическим рассмотрением и оценкой воззрений Лорана и Жерара. Найдя некоторые соображения Купера пока преждевременными, Бутлеров считал, что, хотя теория Жерара в основном удовлетворяет еще требованиям науки, однако необходимо изменение в некоторых заключениях Жерара. В отличие от Бутлерова Кекуле и Вюрц в то время строго придерживались теории Жерара и допускали

развитие науки лишь в направлении этих воззрений. Бутлеров писал (1858 г.): «Хотя типические формулы могут выражать только двойные разложения, а не внутреннюю конституцию тел, но из этого еще не следует, что эта конституция никогда не будет известна. Новые открытия позволяют нам идти далее прежнего в наших теоретических взглядах. Экспериментальные исследования дадут нам основание для настоящей химической теории и она будет математической теорией для молекулярной силы, которую мы называем химическим сродством. Но так как сродство служит причиной не только химических превращений, но также и определенной группировки элементарных атомов в сложных частицах, то это сродство должно быть изучено не только во время вызываемого им молекулярного движения, но и в состоянии равновесия». Бутлеров полагал, что химическими формулами можно выражать конституцию вещества и что для этого нужно изучать «как физические свойства тел, так и химические превращения».

Во время своей первой заграничной поездки Бутлеров показал себя передовым химиком и не только стоял на уровне современной ему науки, но повел химию вперед. В уме Бутлерова начала созревать «настоящая химическая теория».

Вернувшись в Казань, Бутлеров с жаром принимается за научные экспериментальные исследования. Теория строения все более и более четко оформляется в его уме, он начинает вводить ее в обиход своей лаборатории.

Развернувшаяся по приезду Бутлерова работа в Казанской лаборатории тесно связана с его исследованием, начатым в лаборатории Вюрца, по синтезу иодистого метилена. Эта тяжелая жидкость применяется при определении удельных весов минералов. Бутлеров вел синтез иодистого метилена по новому способу — из алкоголята натрия и иодоформа. Незадолго перед тем Вюрц открыл гликоли. Бутлеров получил уксусный эфир метиленгликоля и пытался получить сам «метиленгликоль», но безуспешно.

¹ Бутлеров. Исторический очерк развития химии. Лит. изд. 1879—1880 г., стр. 251.

В Казани Бутлеров подробно исследовал превращения иодистого метилена и при этом показал, что вместо предполагавшегося «метиленгликоля» образуется «диоксиметилен» (полимер муравьиного альдегида), который был получен в Казани, как оказалось, и ранее (1857 г.) из иодистого производного маннита.

Работа с иодистым метиленом была напечатана, кроме немецких журналов, также на русском языке в 1859 г. в недолго существовавшем «Химическом журнале Соколова и Энгельгардта». Только с появлением Журнала Русского физико-химического общества (1869 г.) все труды Бутлерова стали печататься на страницах этого журнала, являющегося сокровищницей трудов наших выдающихся химиков. Старые работы Бутлерова, хотя они вошли в учебники, до сих пор, однако, мало доступны в оригинале вследствие малой распространенности у нас старых немецких журналов.

Из многих интересных наблюдений, сделанных в 1858—1861 гг., особенную ценность имеет реакция образования, при воздействии аммиака на «диоксиметилен», хорошо кристаллизующегося гексаметиленetetрамина, известного в медицине под именем уротропина, образующегося при дезинфекции квартир, когда пары формальдегида удаляют аммиаком. Гексаметилентетрамин применяется при синтезе бакелитов и в других отраслях промышленности.

Другая знаменитая реакция Бутлерова этого времени связана с синтезом сахаристого вещества, получившего сначала название — «метилентан» (назван по аналогии с маннитаном). Оказалось, что, действуя на муравьиный альдегид (диоксиметилен) известковой водой, Бутлеров осуществил первый синтез гексоз, их искусственное получение. Байер использовал это открытие Бутлерова для создания теории фотосинтеза крахмала в зеленом листке растения из угольной кислоты и воды через муравьиный альдегид.

Очень интересны попытки Бутлерова по получению свободного радикала—метилена, мимолетное образование которого из иодистого метилена можно

было считать доказанным на основании опытов Бутлерова. Дюма уже давно предположил, что подобно этилену существует и метилен. Вместо свободного метилена Бутлеров получил этилен по новому методу при действии меди на иодистый метилен. Впоследствии Гомберг, действуя металлами на трифенилхлорметан, синтезировал первый изолированный свободный радикал—трифенилметил.

Около полудюжины работ, выпущенных Бутлеровым за 3 года, сделали имя его хорошо известным у нас и за границей. В 1861 г. он уехал во вторую заграничную командировку.

На съезде (1861 г.) немецких естествоиспытателей и врачей в Шпейере Бутлеров сделал свой знаменитый доклад под скромным названием: «Нечто о химическом строении тел», в котором последовательно разрабатывалась теория строения. Докладчик, привлекаясь напряженное внимание всего съезда, говорил о недостаточности теории типов, советовал совершенно отказаться от типических формул, для записи формул использовать идеи Купера и принять новую химическую теорию, названную Бутлеровым теорией строения или структурной теорией. Бутлеров отметил то ценное, что было в теории радикалов и в теории типов и в идеях своих предшественников и соратников по созданию теории строения.

Между тем в это время Кекуле оставался (учебник 1861—1864 гг.) последователем Жерара и все еще обесценивал, суживал значение химических формул. Купер после первой своей статьи, подвергшейся нападкам, умолк и скоро умер.

Бутлеров первый совершенно определенно обосновал главные положения теории строения и развил их настолько подробно, что стало возможным пользоваться ими для вывода формул. Из рук Бутлерова теория строения вышла не как классификационная система, а как научная рабочая теория, предсказывающая факты и позволяющая для каждого органического вещества вывести определенную и притом единственную химическую формулу. Теория строения может быть уподоблена математической

теории: она выражает закон природы, так как выводимые из нее следствия полностью оправдываются. Для каждого вещества существует свой особый «способ и род взаимной связи атомов в молекуле», строго определенное строение.

В ряде статей (1861—1865 гг. и последующие) Бутлеров развивал и пропагандировал теорию строения, используя каждый новый факт, полученный в его лаборатории.

Бутлеровская лаборатория в Казани, а затем в Петербурге (с 1869 г.), вела многообразные научные исследования, вытекавшие из теории строения и служившие для ее обоснования и развития.

Теория строения наглядно проведена через различные классы органических соединений в знаменитейшем труде Бутлерова, вышедшем на русском языке в 1864 г. и на немецком в 1867 г.: «Введение к полному изучению органической химии» (переиздано на русском языке 1887 г.). По этой книге, у нас и за границей, химики на примерах усваивали теорию строения.

В истории химии Э. Мейера¹ дается такая характеристика роли Бутлерова в разработке теории строения: «Бутлеров первый самым ясным образом высказался о сущности теории, названной им структурной, и о принципах, лежащих в ее основании».

Старейший ученик Бутлерова, славный наш органик покойный В. В. Марковников, в докладе, посвященном чествованию памяти Бутлерова, говорит (1887 г.) о творцах теории строения следующее: «Кекуле, а в особенности Купер, действительно дали первое объяснение атомности углерода и накопления его в сложных частицах, но от этого еще далеко до теории, обнимающей не только углеродистое вещество, но все вообще химические соединения... Заслуга Бутлерова в том-то состоит, что он понял истинное значение этой гипотезы и развил ее в целую стройную систему».

Уже с 1861 г. имя Бутлерова, как крупного теоретика и талантливого экспериментатора, увековечилось в науке.

Для проверки и обоснования теории строения нужны были опытные подтверждения. Вся дальнейшая деятельность А. М. Бутлерова теснейшим образом была связана с усовершенствованием и развитием теории строения. Увлекательная, напряженная и плодотворная работа велась под руководством и по почину Бутлерова сначала в лаборатории Казанского университета, а с 1869 г. — в лаборатории Петербургского университета, в который Бутлеров был приглашен в 1868 г., по предложению Д. И. Менделеева, профессором органической химии вместо оставившего университет известного химика А. А. Воскресенского, прославившегося открытием хинона (1838 г.). В 1870/71 г. Бутлеров сделался академиком Российской Академии Наук. Но эти изменения в служебном положении Бутлерова не отразились, конечно, на общем направлении его научной деятельности. Создав химическую школу в Казани и оставив хорошего себе заместителя, своего ученика, выдающегося русского химика А. М. Зайцева (1841—1910 гг.), Бутлеров быстро собрал вокруг себя в Петербурге большую группу учеников, — старейших питомцев Бутлеровской школы. Около А. М. Бутлерова всегда группировались многочисленные ученики, работавшие бок-о-бок с ним, учившиеся на собственном примере Бутлерова химическому эксперименту и критическому химическому мышлению. Многие из них сделали выдающимися учеными.

Связанные одной общей идеей о «строении» соединений работы Бутлерова и работы его учеников явились чрезвычайно ценным вкладом в органическую химию, тем более что они заключают в себе разработку новых разделов химии, ранее почти не существовавших. Создалось Бутлеровское направление в органической химии. Из работ Бутлерова, как из родника, вытекли многочисленные работы учеников, членов химической Бутлеровской школы.

Оставив в стороне некоторые одиноко стоящие работы, напр. по алкалоидам и азотистым гетероциклам, и более мелкие статьи, можно наметить следующие

¹ E. Meyer. Geschichte der Chemie. 3 Aufl., 1905, стр. 298.

главные, резко выраженные области в исследованиях Бутлерова с 1861 г.: цинкоорганический синтез, изучение изомерии спиртов, кислот, предельных и непредельных углеводородов, получение из спиртов и превращение в спирты и галоидопроизводные этиленовых углеводородов, явления изомерных превращений, реакции окисления спиртов и этиленовых углеводородов и полимеризация последних. Разработаны новые методы синтеза многих веществ, выяснены с поразительной точностью их свойства и строение.

Центральное место в экспериментальных работах Бутлерова занимает цинкоорганический синтез. Открытые Франкландом простейшие цинкоорганические соединения Бутлеров успешно применил для синтеза третичных спиртов.

Началом работ с металлоорганическими соединениями явилось исследование (1863 г.) над тетраметилсвинцом, показавшее, что свинец в металлоорганических соединениях четырехвалентен (в 1922—1929 гг. открыты металлоорганические соединения с трех- и двухвалентным свинцом). Интересно отметить, что в недавнее время Панет и Гофедитц (1929—1931 гг.) при накаливании тетраметилсвинца и тетраэтилсвинца доказали возникновение свободных радикалов метила и этила со средней продолжительностью жизни $8.4 \cdot 10^{-3}$ сек.

Кольбе и Франкланд, первый при электролизе уксусно-натриевой соли, а второй — при синтезе цинкэтила, ожидали получения свободных метила и этила. Этим ученым, как и Бутлерову, пытавшемуся получить свободный метил, не пришлось дожить до осуществления их мечты об изолировании свободных радикалов.

От изучения тетраметилсвинца Бутлеров перешел к очень активным цинкметилу и цинкэтилу, решив воспользоваться ими при синтезах для введения метильной и этильной групп.

Для выяснения строения уксусной кислоты и ацетона, для которого Кольбе признавал различную конструкцию, смотря по способу получения, Бутлеров действовал цинкметилом на

фосген. При этом, однако, не получилось ни хлористого ацетила, ни ацетона, а образовался сложный цинкоорганический комплекс. При разложении этого комплекса водой образовался триметилкарбинол. Для синтеза этого спирта удобнее действовать цинкметилом прямо на хлористый ацетил. Синтез триметилкарбинола был первым синтезом третичных спиртов, дотоле неизвестных. Кольбе предсказывал существование третичных и вторичных спиртов (1860 г.), выводя их из угольной кислоты путем замещения. Существование таких спиртов совершенно очевидно, если воспользоваться выведением формул спиртов по Бутлерову на основании теории строения. В 1862 г. Фридель открыл вторичный пропиловый спирт, а Бутлеров в 1864 г. — третичный бутиловый спирт. Различные вторичные спирты были позже синтезированы А. М. Зайцевым и Е. Е. Вагнером, что блистательно подтверждало теорию строения.

Бутлеров детально изучил (1864, 1865, 1867, 1870 гг.) цинкоорганические комплексы, дал схемы образования третичных спиртов из хлорангидридов кислот и просинтезировал несколько других третичных спиртов (1865 г.); очень интересен пентаметилэтол $(\text{CH}_3)_3\text{C} \cdot \text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)_2$, полученный из хлорангидрида триметилуксусной кислоты и цинкметила (1875 г.). Синтезы Бутлерова, обнаружившего большую ценность цинкоорганических соединений, дали направление работам его учеников и последователей. Наши химики с большим изобретательством и экспериментальным искусством разработали цинкоорганический синтез и настолько широко, что Барбье и Гриньяр смогли перенести эти пути синтеза и разработанные схемы на магниорганический метод. В разработке цинкоорганического метода особенно велики заслуги А. М. Зайцева и Е. А. Вагнера, учеников и последователей А. М. Бутлерова.

В Казанском университете А. М. Зайцев и Е. Е. Вагнер просинтезировали вторичные спирты (1873 г.) из эфиров муравьиной кислоты, введя чрезвычайно существенное видоизменение в методику Бутлерова, а именно

действовали на сложный эфир смесью цинка и галлоидного алкида, а не готовым цинкорганическим соединением. Этот прием оказался чрезвычайно плодотворным в цинкорганическом синтезе, а впоследствии им воспользовался Гриньяр, применивший для синтезов магний вместо цинка (1900 г.).

В лаборатории А. М. Зайцева было просинтезировано большое количество различных предельных и непредельных вторичных спиртов (1875—1877 гг.) — «Зайцевские спирты».

Впоследствии Зайцев получил третичные спирты из кетонов (1885 г.) и ангидридов кислот (1907 г.).

Ученик Бутлерова и Зайцева — Е. Е. Вагнер (1849—1903 гг.) в лаборатории Петербургского университета открыл способ получения вторичных спиртов из альдегидов и простых цинкорганических соединений (1876 г.).

Из муравьиного альдегида и цинкорганических соединений другой ученик Бутлерова — В. Е. Тищенко (ныне академик) получил первичные спирты (1885 г.).

С. Н. Реформатский (1860—1934 гг.) открыл в лаборатории А. М. Зайцева способ получения бета-окси-кислот (1887 г.).

В XX веке цинкорганические соединения уступили место магнийорганическим соединениям: замена цинка на магний оказалась чрезвычайно плодотворной, так как очень расширились возможности синтеза. Магнийорганический синтез Барбье-Гриньяра является детищем цинкорганического метода Бутлерова-Зайцева-Вагнера.

Третичные спирты явились излюбленными исходными веществами в дальнейших работах Бутлерова. В 1867 г. был просинтезирован из триметилкарбинола через иодур углеводород изобутан — первый пример изомерии предельных углеводородов, что явилось большим успехом теории строения, так как существование таких углеводородов отрицалось Вюрцем и др.

Из третичных спиртов, а также другими способами Бутлеров синтезировал различные этиленовые углеводороды — прежде всего изобутилен (1867—1870 гг.) — и открыл для них

много интересных превращений, оказавшихся очень ценными в практических отношениях.

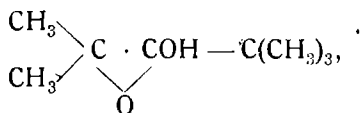
Большой технический интерес представляют приемы гидратации этиленовых углеводов, начиная с самого этилена, разработанные в совершенстве Бутлеровым и его учениками (1867, 1875/76 гг.). При гидратации отчетливо выявляется каталитическое действие серной кислоты. Эта реакция, как и изученные Бутлеровым и его учениками и последователями реакции присоединения к этиленовым углеводородам галлоидоводородных кислот (Марковников, Зайцев) и хлорноватистой кислоты (Марковников, Эльтеков, Пржибытек и К. А. Красусский, ныне профессор в Баку), положены в основание производственного получения спиртов и хлоридов из газов крекинга нефти и отходов производства искусственного каучука по способу покойного академика С. В. Лебедева.

Бутлеров своими работами (1876—1879 гг.) по полимеризации этиленовых углеводов (особенно изобутилена) открыл новую область — полимерные превращения непредельных углеводов. От этих исследований через работы акад. А. Е. Фаворского и С. В. Лебедева тянутся нити к производственным процессам на наших фабриках искусственного каучука, работающих по способу Лебедева. Эти же работы являются началом химии и промышленности искусственных высокополимерных веществ, представляющих собой продукты полимеризации этиленовых углеводов — полистиролы, непредельных кислот — акриловые смолы и т. д. Исследование о полимеризации изобутилена является образцом прекраснейших работ, когда-либо выполненных корифеями мировой органической химии.

Учение об изомерии получило блестящее подтверждение также в работах над триметилуксусной кислотой (1872—1875 гг.), в которых нас поражает чрезвычайная точность наблюдений, изумительное экспериментальное искусство и огромная настойчивость в преодолении экспериментальных трудностей при решении поставленной задачи.

Изучая строение спиртов, углеводов, ди- и триизобутилена и пр., Бутлеров часто применял окисление и изучал действие марганцевокислого калия и других окислителей. Интерес к реакциям окисления у Бутлерова создался еще в его молодости, что мы видели из его диссертации (1851—1852 гг.).

Из изодиизобутилена при окислении был получен так называемый оксоктенол, являющийся спиртоокисью



таутомерной соответствующему кетону. В этих исследованиях (1877—1882 гг.) ясно поставлена проблема о таутомерии органических соединений.

Подобный случай своеобразной изомерии Бутлеров сравнил (1877 г.) с изомерией, конкуренцией двух возможных изомеров (таутомеров) циановой и синильной кислот.

Теорию явлений таутомерии, при которой вещество является смесью двух легко - переходящих одна в другую форм, разрабатывали Эрленмейер (1880 г.), Байер (1882 г.), Лаар (1885 г.) и др.

Ученики Бутлерова, особенно Е. Е. Вагнер на примере этиленовых углеводородов, а также Зайцев — на непредельных жирных кислотах, изучили реакцию окисления марганцево-кислым калием, причем Вагнер открыл новый способ получения гликолей (1888 г.).

Изучая изомерию органических соединений для подтверждения теории строения, Бутлеров нашел, напр. при циклоорганических синтезах и при окислении этиленовых углеводородов, ряд случаев изомерных превращений, переходы одного изомера в другой с изменением строения, иногда с изменением углеродного скелета.

Явления изомерных превращений особенно глубоко изучены учеником Бутлерова, акад. А. Е. Фаворским, который своим открытием в лаборатории Бутлерова изомерных превращений

ацетиленовых углеводов положил начало своим многочисленным ценным исследованиям.

Глубокий теоретик, изобретательный, искусный экспериментатор, Бутлеров, открывший и наметивший обширные области для исследований, явился главой обширной и знаменитой школы русских органиков, многие представители которой поныне работают для расцвета науки и химической промышленности в Советском Союзе.

Своим проницательным умом Бутлеров предвидел движение науки на много десятилетий вперед не только в области органической химии, но и далеко за ее пределами.

В последние годы своей жизни Бутлеров напечатал интересную брошюру,¹ в которой затронул основной вопрос химии — о делимости атомов и постоянстве атомных весов, и высказался по поводу гипотезы Прюта, который предполагал, что водород является материнским веществом, из которого образуются остальные элементы. Бутлеров писал: «Химическая сложность некоторых элементов (хотя и сложность особого порядка) не невероятна. Это значит, что так называемые ныне „атомы“ некоторых элементов, в сущности, быть может, способны подвергаться химическому делению, т. е. они не неделимы по своей природе, а неделимы только доступными нам ныне средствами и сохраняются лишь в тех химических процессах, которые известны теперь, но могут быть разделены в новых процессах, которые будут открыты впоследствии». К мнению Бутлерова (1881 г.) присоединился Кук, а в год смерти Бутлерова с остроумной речью выступил Крукс: «О происхождении химических элементов», защитивший ту же идею о происхождении элементов. Предсказания Бутлерова сбылись в явлениях радиоактивности.

В той же брошюре, далее, находим предсказание изотопов, открытых в наше время.

«Я ставлю вопрос, — говорил Бутлеров, — не будет ли гипотеза Проута, при некоторых условиях, вполне истин-

¹ Бутлеров. Основные понятия химии. 1886 г.

ной? Поставить такой вопрос значит решиться отрицать абсолютное постоянство атомных весов, и я думаю действительно, что нет причин принимать такое постоянство.

«Атомный вес будет для химика, главным образом, не чем другим, как выражением того весового количества материи, которое является носителем известного количества химической энергии... Но мы хорошо знаем, что, при других видах энергии, ее количество определяется совсем не одной массой вещества: масса может оставаться без изменения, а количество энергии тем не менее меняется, например, вследствие изменения скорости. Почему же не существовать подобным изменениям и для энергии химической, хотя бы в известных пределах». Эти слова Бутлерова нельзя забыть теперь, когда химия вступила в новую эру — химии изотопов.

В 1881 г. Бутлеров предпринял работу по проверке атомных весов, но

получить определенные результаты ему суждено не было, хотя опыты продолжались до конца его жизни.

Эти блестящие гениального ума Бутлерова, как и его основной труд — теория строения, изобличают в нем глубокий философский ум и большую эрудицию.

Бутлеров является примером редко встречающихся ученых, которые сочетают в себе высокое экспериментаторское искусство с величайшим философским умом, и обогащают науку великими теоретическими воззрениями и экспериментальными открытиями. В этом заключается объяснение того, что Бутлеров создал выдающуюся, очень обширную, школу химиков-органиков.

Самое дорогое детище Бутлерова — теория строения. А. М. Бутлеров является тем зодчим, который создал на обломках старых теорий новое величественное здание этой теории.

Ж. Б. РОМЭ-ДЕЛИЛЬ

(К 200-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

И. И. ШАФРАНОВСКИЙ

Около тридцати лет тому назад величайший русский кристаллограф Е. С. Федоров писал: «Рядом с излюбленными науками геолого-минералогического цикла стоят захудалые, будто высохшие, научные дисциплины, никогда не вызывавшие живого интереса за пределами узкого круга специально занимающихся ими. Причем самой худенькой и невзрачной старушкой оказывается кристаллография. Любопытно бы знать процент лиц нашей интеллигенции, хотя бы слышавших что-нибудь про эту науку, даже о самом ее названии».

Всем известно, насколько изменялось с тех пор положение кристаллографии среди других наук. После гениального открытия Лауэ (1912 г.), давшего воз-

можность определять пространственное расположение атомов и ионов в кристаллическом веществе, кристаллография ставится в центре внимания широкого круга лиц, интересующихся физико-химическими проблемами.

Наука о кристаллическом состоянии, долгое время считавшаяся лишь побочной ветвью описательной минералогии, в настоящее время ложится в основу физики твердого тела, является фундаментом заново создающейся стереохимии.

В связи с этим целый ряд имен, бывший до сих пор известным лишь узкому кругу специалистов-минералогов, начинает появляться на первых страницах популярных очерков и руководств по физике и химии, на ряду с крупнейшими

представителями этих наук (Гаюи, Гессель, Бравэ, Федоров). Вместе с тем вполне понятен и возрастающий интерес к жизни и творчеству ученых, заложивших первые основы науки о кристаллах.

Настоящая заметка посвящена французскому кристаллографу XVIII века Ж. Б. Ромэ-Делилю, со дня рождения которого в августе этого года исполнилось 200 лет.

По выражению акад. В. И. Вернадского Ромэ-Делиль «был первым по времени специалистом кристаллографом», давшим в своих основных трудах «исходную точку всего современного развития кристаллографии».

С именем Ромэ-Делиля связан первый основной закон кристаллографии (закон постоянства гранных углов — закон Стенона — Ромэ-Делиля). Ему же мы обязаны введением в науку измерения углов кристаллов — гониометрии, играющей сейчас важную подсобную роль при рентгеноанализе кристаллов и давшей за последнее время ряд новых методов определения кристаллического вещества (Федоров, Баркер, Болдырев).

Жан-Баптист-Луи Ромэ-Делиль родился 26 августа 1736 г. Как и у многих натуралистов XVIII в., первая половина его жизни, проведенная в далеких и опасных путешествиях, мало походит на мирную кабинетную жизнь ученого. Будучи по образованию военным инженером-артиллеристом, Ромэ-Делиль с 1757 г. проводит много лет в Индии, где близ Пондишери попадает в плен к англичанам. Впоследствии он путешествует по Китаю, долго живет на о-ве св. Фомы.

Возвратившись во Францию в 1764 г., Ромэ-Делиль поселяется в Париже, где вскоре пользуется всеобщим признанием среди ученых французского дореволюционного общества. Однако официального признания и обеспеченного положения среди университетских кругов он так и не достиг.

Средства к существованию добывались им, главным образом, описаниями парижских минералогических коллекций и драгоценностей, принадлежавших богатым вельможам.

Помимо этого им читается для избранного круга любителей-естествоиспытателей курс кристаллографии — «первые лекции нашей науки, когда-либо читанные» (В. И. Вернадский).

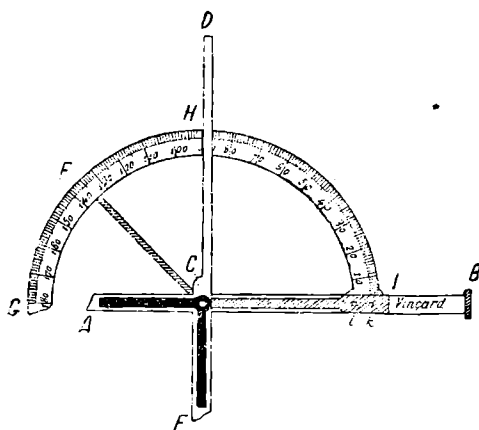
В 1772 г. издается его «Опыт по кристаллографии», получивший восторженный отзыв со стороны Карла Линнея, этого всеми признанного «северного Плиния» по выражению того времени. В 1783 г. выходит второе издание «Кристаллографии», представляющее коренную переработку старого и являющегося в сущности совершенно новым сочинением.

Эта работа Ромэ-Делиля, целиком построенная на измерении гранных углов, играла в свое время такую же роль, как в начале нашего столетия капитальная «Химическая кристаллография» П. Грота. Оба названных сочинения представляют для своего времени полные сводки описаний всех известных кристаллических веществ с той только разницей, что в труде Ромэ-Делиля все измерения принадлежат самому автору.

Об огромной работе Ромэ-Делиля и быстром росте кристаллографии того времени свидетельствуют следующие цифры: Линнею было известно 40 кристаллических веществ; в первом издании «Кристаллографии» Ромэ-Делиля дается уже 110 описаний (1772 г.), тогда как во втором издании (1783 г.) эта цифра достигает 500. (В наше время число подробно описанных кристаллических веществ — около 7000.)

Все измерения производились Ромэ-Делилем при помощи прикладного гониометра, изобретенного его учеником Каранжо и сконструированного механиком Вэнсаром (см. фиг., стр. 118).

Точность этого первого гониометра не превышает $\frac{1}{2}$ — 1° (измерение на современном отражательном гониометре производится с точностью до секунд). Следует отметить, что прибор Каранжо, несмотря на его малую точность, применяется и до сих пор для измерения углов на крупных кристаллах. Со времени введения в науку измерения кристаллических углов при помощи гониометра дальнейшее развитие кристаллографии пошло самыми быстрыми темпами.



Прикладной гониометр Каранжо.
Снимок с гравюры из «Кристаллографии»
Ромэ-Делиля (1783).

Этому же незамысловатому прибору Ромэ-Делиль обязан главнейшей своей заслугой: экспериментальным доказательством закона постоянства граничных углов на огромном количестве кристаллических веществ (формулировка закона, данная Ромэ-Делилем, приводится ниже).

Несмотря на множество неоспоримых заслуг, Ромэ-Делиль, этот «усерднейший труженик на поприще исследования кристаллов» (акад. Е. С. Федоров), был вскоре совершенно заслонен блестящими работами знаменитого Гаюи (1884 г.), развивавшего свои теории на основе богатого экспериментального материала, собранного Ромэ-Делилем. Переживший период своей славы, по его собственным словам, «без фортуны и почти потерявший зрение, вследствие слишком напряженной и долгой работы, связанной с многочисленными наблюдениями», Ромэ-Делиль скончался 7 марта 1790 г. в Париже.¹

¹ С именем Ромэ-Делиля связан любопытный случай, дающий понятие об отношении русских современников к великому французскому кристаллографу. Княгиня Дашкова, бывшая президентом Академии Наук при Екатерине II, продала графу Строганову за 5 рублей «Кристаллографию» Ромэ-Делиля. На заглавном листе этой книги красовался автограф: «В императорскую С.-Петербургскую Академию от покорнейшего ее слуги — автора» Дар автора, преподнесенный Академии, был продан за пять рублей ее президентом! Однако

Лучшей характеристикой научного мировоззрения Ромэ-Делиля и основных кристаллографических понятий того времени могут служить приведенные ниже извлечения из его «Кристаллографии». Эти извлечения представляют дословный перевод ряда пунктов из вводной главы, носящей заглавие «Основные принципы и аксиомы». Здесь наряду с отдельными курьезами, представляющими лишь чисто исторический интерес, читатель встретит ряд положений, сохранивших всю свою силу и до сих пор и представляющих общепризнанные основы кристаллографии. Особенно характерным для Ромэ-Делиля является последний пункт, где он выступает как ярый сторонник эмпирических наблюдений, ратуя против увлечения чисто геометрическими теориями, возглавляемыми его молодым соперником — Гаюи.

В этом одновременно и слабая и сильная сторона Ромэ-Делиля. С одной стороны, «даже самые напряженные экспериментальные работы, не одухотворяемые глубоким предвидением, остаются почти без влияния на дальнейший ход науки» (Федоров), но, с другой стороны, точные опытные данные Ромэ-Делиля легли в основу позднейшей теории строения кристаллического вещества, они же послужили доказательством первого основного закона кристаллографии. В этом главнейшая и неоспоримая заслуга первого специалиста-кристаллографа Ромэ-Делиля.

АКСИОМЫ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

(Из книги Ромэ-Делиля «Кристаллография или описание форм, свойственных всем телам минерального царства, в виде солей, камней и металлов». 1783)¹

Грани кристалла могут изменяться по своей форме и относительным размерам, но их взаимные наклоны постоянны и неизменны для данного рода кристаллов.

вскоре, повидимому спохватившись, Дашкова прислала обратно за книгой, говоря, что она ошиблась. В результате книга была возвращена в библиотеку Академии, но с вырванным заглавным листом.

¹ M. De Romé de l'Isle. *Crystallographie ou description des formes propres à tous les corps du regne mineral*. Paris, 1783.

Если в каком-либо кристалле имеется один или несколько входящих углов, следует заключить, что данный кристалл не является простым, а сгруппирован из двух или большего числа кристаллов. Иногда он даже состоит из двух повернутых половин одного кристалла. Такой кристалл называется двойником.

Какой-либо кристалл может быть усеченным в своих вершинах, а также вдоль ребер. Получающиеся при этом новые углы или края могут быть также в свою очередь усеченными. Такие кристаллы с усечениями принадлежат к тому же роду и обладают теми же природными свойствами, что и кристаллы без усечений. Усечения, как первичные, так и вторичные, следует относить к случайным явлениям. Последнее видно из того, что зачастую наблюдаются кристаллы, часть которых имеет усечения или на вершинах или вдоль ребер или даже одновременно и на вершинах и на ребрах, тогда как другая часть тех же кристаллов является совершенно правильной и полной без всяких усечений.

Всякий кристалл, заключенный в другой кристалл или какой-либо камень, был сформирован до кристалла или камня, в котором он находится.

В противном случае кристалл, заключенный внутрь, не имел бы достаточно места для правильного расположения составляющих его молекул между собой.

См. граниты и гнейсы.

Последнее не относится к кристаллам, сгруппированным в трещинах, щелях и пустотах какой-нибудь каменной породы. Такие кристаллы могут образоваться значительно позднее, чем заключающие их камни или породы.

Так, например, цеолиты и известковый шпат, кристаллизующиеся в полостях некоторых лав, образуются позднее извержения и охлаждения заключающих их вулканических продуктов.

Таким же образом металлические, каменные и пиритовые кристаллы, находящиеся в жилах, образованы значительно позднее породы, заключающей эти жилы.

Если кристалл кварца, шпата, пирита и т. д. имеет форму, которая не отвечает обычно присущей ему форме, следует выяснить, не отложилось ли вещество кварца, шпата, пирита и т. д. на каком-нибудь другом кристалле, имеющем совершенно отличную природу от природы покрывающего его вещества. В этом случае инородный кристалл либо присутствует под коркой кварца, шпата, пирита и т. д., либо он мог разрушиться, тогда как покрывавшая его корка осталась, сохранив форму кристалла.

Что касается внутреннего, скрытого от нас механизма кристаллизации, то мы еще очень далеки от возможности дать его толкование. — Это тайна природы, которая, так же как зарождение животных и произрастание растений, ускользает от наших взоров. Мы видим рождение и развитие растения или животного, но процесс превращения питательных соков в собственное вещество этих организмов для нас неизвестен. Процесс кристаллизации, хотя и гораздо более простой, нам также неясен. Опустите нитку в раствор алюминиевых квасцов в тот момент, когда он близок к образованию кристаллов, и затем возьмите ее обратно из раствора. При этом нитка покроется маленькими октаэдрами, тем более совершенными, чем они меньше по своим размерам. Опустите вторично нитку в раствор и возможно быстрее возьмите ее обратно из раствора. Вы заметите, что октаэдры увеличились в объеме, существенно не потеряв при этом своей правильности. Однако самый лучший микроскоп не даст вам понятия о способе, за счет которого произошло увеличение кристаллов. Дело здесь в том, что элементарные молекулы и даже первичные составные молекулы, представляющие материалы, из которых Природа строит все тела, недоступны нашим органам чувств. Самая маленькая частица материи, которую мы можем наблюдать при помощи микроскопа, является уже чрезвычайно сложной и далекой от простейших частиц. Ограничимся же тем, что нам дается наблюдениями, если мы не хотим подменить плодами нашего воображения величественного молчания Природы относительно ее основных принципов.

ЖИЗНЬ ИНСТИТУТОВ и ЛАБОРАТОРИЙ

Центральный Всесоюзный Ботанический сад Академии Наук СССР в Москве. Большая часть институтов Академии Наук СССР из Ленинграда переехала в Москву. В Ленинграде временно остались те институты, которые для своего размещения требуют больших специально приспособленных зданий, строительство которых начинается в 1937 г.

В числе этих институтов пока остается один крупнейший в системе Академии Наук — Ботанический с Ботаническим садом.

Читатель, знающий знаменитый мировой Ботанический сад в Ленинграде, невольно спросит: как же можно перевести Ботанический сад с его оранжереями, тысячелетними папоротниками, грунтовыми пальмами и другими ценнейшими растениями без риска их гибели? Конечно, читатель будет прав, перевести все никак нельзя, так как это будет сопряжено с гибелью очень многих исключительно ценных растений, восстановить которые не представляется никакой возможности. Тем более нет возможности перевести многие вековые деревья, которые растут в парке на открытом воздухе.

В связи с такими трудностями как технического порядка, так и сохранения государственной ценности коллекции растений первоначально намечалось перевести в Москву большую часть научных отделов Ботанического института (отделы систематики и географии растений, споровых растений, геоботаники, растительного сырья и ботанической разведки, экспериментальной ботаники), а Ботанический сад с некоторыми подсобными лабораториями оставить в Ленинграде.

Однако в дальнейшем по настоянию Московского Совета РК и КД было решено, что при Академии Наук в Мо-

ске должен быть большой научный и научно-популярный ботанический сад.

Это, однако, не предreshает вопроса о том, что в Ленинграде не останется Ботанического сада на правах филиала Ботанического института Академии Наук, и в Москву из коллекции живых растений, будет перевезено то, что возможно по техническим условиям и без риска гибели.

Каким же должен быть Центральный Ботанический сад Академии Наук СССР в Москве?

В Ленинграде Ботанический институт и сад занимают ничтожную площадь, совершенно недостаточную для работы, всего около 24 га.

В Москве намечена большая площадь, достаточная для развертывания и исследовательской работы, достаточная для содержания максимально возможной по климатическим условиям Москвы коллекции растений и для популяризации науки.

Эта площадь, размером свыше 400 га, расположена в конце большой Калужской ул., сразу за окружной железной дорогой, по обе стороны улицы, на юг от нее около 150 га и на север, включая Ленинские горы вплоть до берега Москва-реки, свыше 250 га.

Такое разделение территории Ботанического сада на два земельных массива на первый взгляд кажется очень неудобным, однако это имеет большие преимущества и позволяет научно-экспериментальную часть с постановкой точных опытов отделить естественной преградой от научно-популярной части.

При участии автора настоящей статьи специальной бригадой ученых специалистов в Ботаническом институте в основу вопроса о схеме разбивки территории были положены следующие соображения:

1. Научно-опытные и научно-исследовательские участки должны служить опытной базой для работы научных отделов и лабораторий. Эта часть территории, требующая постановки на ней точнейших опытов и наблюдений, является органической составной частью научных отделов и лабораторий Ботанического института и потому должна быть тесно связана с ними и быть изолирована от посторонних лиц, могущих нарушить научный опыт или наблюдения. На этой площади должны быть кроме опытных участков и полей расположены вегетативные домики, исследовательские оранжереи с искусственным, произвольно изменяемым, климатом, и все это должно быть в наибольшем приближении к исследовательским отделам Ботанического и Почвенного институтов, которые располагаются здесь же поблизости.

2. Точно поставленный опыт после получения положительных результатов во многих случаях должен быть проверен на массовом материале, результаты опыта должны получить продвижение в массы интересующихся. Для селекционной и гибридизационной работы над садово-парковыми растениями требуется разведение растительных объектов в большом количестве экземпляров. Для этих работ отводится особая территория, которая может быть несколько удалена от научных отделов и лабораторий, должна быть доступна для посетителей и в то же время примыкать к первой.

Обе эти части не требуют художественного оформления посадок, служат научно-исследовательским целям, требуют специфических условий в отношении рельефа, почв, увлажнения и т. д. Поэтому эта часть Ботанического сада, имеющая специальные задания и задачи, должна быть расположена отдельно от широко-доступной и научно-популярной части. Правда, в научно-популярной части также будет вестись ряд научных работ и наблюдений, но они являются не столь ответственными и точными, чтобы их нельзя было проводить в парке, доступном широким массам трудящихся.

Кроме того для обслуживания как опытной части, так особенно научно-

популярной требуется большая площадь для подсобного хозяйства, для питомников, рассадников, парников, выгоночных оранжерей, склада сортовой земли, удобрений, различных материалов, орудий производства и т. д. Для этого подсобного хозяйства выделяется площадь к югу от большой Калужской улицы в восточной части участка, сейчас в значительной степени занятой старой свалкой, состоящей из ценнейших удобрительных веществ, которые будут использованы здесь же Ботаническим садом. С территории подсобного хозяйства рассада, посадочный материал и пр. легко могут быть перевезены как на опытные участки, так и в научно-популярную часть Ботанического сада, расположенную через улицу напротив, на север от Большой Калужской до берега Москва-реки.

Исходя из вышеуказанных соображений, мы видим, что научный опыт, поставленный Ботаническим институтом в его отделах и лабораториях, в необходимых случаях выходит на базу научно-исследовательской площади земли; полученные результаты дают широкую дорогу для постановки культуры и в опытно-показательной части, здесь полученные данные проверяются на массовом материале в обстановке, доступной для интересующихся научной работой и ее результатами посетителей. Таким образом научные достижения получают широкую возможность быстро проникать в практику, и, наоборот, те явления, которые будут обнаружены в богатейшем растительном ассортименте популярной части Ботанического сада, смогут кратчайшим путем войти в лаборатории Ботанического института для научного анализа и получения выводов из него.

1. Научно-исследовательскую часть сада предполагается разбить на следующие участки:

1. Участок первичной интродукции растений однолетников, многолетников, деревьев и кустарников;

2. Участок интродукции сырьевых растений: а) лекарственных, б) инсектицидных и ядовитых растений, в) эфирно-масличных растений, г) пряных растений, д) жирно-масличных и крахмалоносных растений, е) дубильных ра- 1

стений, ж) красильных растений, з) каучуконосных и гуттаперченосных растений, и) волокнистых растений и щеточных растений и к) медоносных растений;

3. Участок гибридизации и селекции садово-парковых растений;

4. Участок экспериментальной экологии и физиологии растений;

5. Участок экспериментальной морфологии и систематики растений;

6. Участок экспериментальной биологии споровых растений. На всех этих участках будут необходимые для работы и хранения растений теплицы, парники, грунтовые сараи, погреба с постоянной температурой, вегетационные домики, стеклянные навесы и тому подобные сооружения.

Эта часть сада потребует площадь в 30—35 га.

II. Опытнo-показательная часть сада является расширенной базой для предыдущей и расположенная рядом с ней разбивается на следующие участки:

1. Участок семеноводства садово-парковых растений, предназначенный для разведения строго научно-проверенного ассортимента как дикорастущих, так и садово-парковых растений с целью сбора семян, отводков и черешков, необходимых как для удовлетворения всесоюзного, так и международного обмена между ботаническими учреждениями, так и для передачи в массовое разведение хозорганам.

2. Участок экспериментального цветоводства и садоводства. Этот участок органически связан с работами на участке гибридизации и селекции и семеноводства и предназначен для исследования способов культуры садово-парковых травянистых растений. Сейчас в связи с гигантскими работами по озеленению городов эти работы приобретают исключительно важное значение, как и следующий участок.

3. Участок экспериментальных методов размножения и культивирования деревьев и кустарников.

На этих двух участках в первую очередь будут поставлены широкие массовые опыты по изучению факторов, влияющих на быстроту и качество прораста-

ния семян, на укоренение, на развитие парковой системы, на развитие надземной вегетативной массы, на цветение, на плодоношение, на перезимовку, на получение махровых форм и окраску цветов.

4. Участок экспериментальной геоботаники для изучения законов ассоциирования растений, биологии и экологии растений как фитоценологических факторов и т. д.

Эти участки со всеми необходимыми на них сооружениями, как теплицы, парники, погреба, сараи для орудий производства и ухода, навесы и т. п., потребуют также около 30—35 га площади земли.

Как было указано выше, к этим участкам примыкает участок вспомогательного садового хозяйства, которое должно обслуживать частично предыдущие два, а главным образом художественно-научно-популярную, самую большую по площади часть Ботанического сада — парк-музей. Здесь должен быть дендрологический питомник коллекционных растений для выращивания достаточного количества экземпляров растений, потребных для ежегодного ремонта насаждений парка, для выращивания цветов, для оформления цветников и клумб, рабочие теплицы, парники, погреба для хранения роз, георгинов, лукович и т. д., кладовые и площади для садовых материалов, сараи для машин и инвентаря и т. д.

Всего для подсобного садового хозяйства потребуется площадь земли не менее 25 га.

III. Художественная научно-популярная часть Ботанического сада должна представлять собой парк-музей с множеством цветов и художественной разбивкой, оформленной мелкими архитектурными сооружениями.

Здесь стоит основной вопрос о том, в каком стиле должен быть разбит парк. В последнее время большинство проектировщиков склонны применять для больших зеленых массивов английский стиль разбивки. Нам кажется, что эти тенденции не вполне отвечают действительности и задачам, стоящим перед новым советским строительством.

Английский стиль в условиях Советского Союза — это вульгаризация наших требований, требований нового социалистического общества. Наши требования много выше требований консервативного английского буржуазного общества, мы должны выработать новый, советский стиль, советский принцип разбивки парков.

Этот принцип должен отвечать трем основным положениям: высокой художественности, максимуму удобства для массового посетителя, с учетом его потребности в высококультурном отдыхе, и, наконец, парк должен отвечать высокой научности, доступной для понимания всех посетителей.

Первое требование высокой художественности может удовлетворить сочетание лучшего, что можно взять из стилей, выработанных буржуазным обществом. Здесь необходимо уметь сочетать красивые ландшафты и сочетания древесных и кустарниковых групп с лужайками и полянами, дать красивые перспективы, уметь использовать естественный рельеф, искусственные сооружения в виде водоемов, мостиков, гротов, каскадов, горок, беседок, шалашей, статуй, ваз, обелисков и других архитектурных сооружений малых форм. Один из решающих моментов в художественности парка является сочетание комплексности окрасок листвы, цветов, стволов, форм кроны и умелый подбор и размещение кустарников и травянистых растений, причем цветущие кустарники в подлеске должны получить значительное применение; наконец, уметь использовать смену цветения различных растений.

Громадное значение в парках имеет момент неожиданности, это должно быть достигнуто умелым размещением насаждений и искусственных сооружений в сочетании с направлением дорог и использованием рельефа местности. В отдельных местах ландшафтный стиль может и должен резко прерываться и открывать свободные освещенные ярким солнцем площади, покрытые множеством разнообразных цветов. Здесь это море цветов большей частью должно иметь уже другую планировку. Наиболее выгодным для этого представляется

французско-голландский стиль, где благодаря геометрическим формам общей разбивки, сочетания формы клумб и работок с доступной пестротой мирового ассортимента окрасок цветов и растений, значительно добавляя и подчеркивая все искусственными художественными сооружениями, как фонтаны, вазы, трельяжи и т. д., можно получить настолько сильный эффект, что человек, наслаждаясь изумительной картиной форм и красок, совершенно забудет все повседневное, будучи очарован на продолжительное время, не желая покинуть это дивное место.

Второе требование — максимальное удобство для массового посетителя — в первую очередь достигается правильным решением размещения, направлением и спокойными изгибами основных направляющих и второстепенных дорог, которые должны своей пропорциональной шириной и качеством удовлетворять малейшим капризам и желаниям посетителей, не стеснять посетителя переполнением народом, возможно кратким путем подводить к намеченному объекту, иметь уютные и удобные места для отдыха и на солнце. Посетитель должен быть обеспечен возможностью провести в парке весь день с семьей, поэтому в определенных местах должны иметься художественно оформленные, гармонизирующие с парковыми насаждениями буфеты, столовая, павильоны для культурного спокойного отдыха, газетно-книжные и шахматно-шашечные киоски, павильоны культурно-бытового обслуживания, площадки и павильоны для детей, фотография на фоне видов парка, газоны, на которых можно лежать, шезлонги и т. д. В соответствии с использованием рельефа местности должны иметься дорожки как с плавным, так и с крутым подъемом, должны быть длинные и короткие марши лестниц, крутые и пологие мостики, располагающие к отдыху беседки и т. д.

Конечно, в таком громадном парке нельзя обойтись без врачебного пункта и охраны порядка.

Третье требование — высокая научность парка — достигается составом ассортимента его насаждений (в Москве может быть использовано и показано

свыше 1500 различных пород деревьев и кустарников и много тысяч видов и сортов диких и культурных травянистых растений и цветов), научным размещением их, хорошим этикетажом и организацией ряда научно-вспомогательных участков, народных лабораторий, лектория и научно-популярного кино, наличием хороших путеводителей и подсобной литературы.

В целях научного размещения коллекций вся территория художественной научно-популярной части сада разбивается, приближаясь к схеме географического комплектования растений, однако не в ущерб художественности.

Наибольшая площадь отводится растительности СССР, которая и представляется наиболее полным ассортиментом видов растений, могущих существовать в московском климате; причем каждый вид должен быть представлен не единичным экземпляром, а минимум несколькими или целыми зарослями; древесная и кустарниковая растительность по возможности сочетается с таким расчетом, чтобы дать наиболее полное отображение характерных соотношений и соблюсти в то же время художественность в оформлении.

На территории, предназначенной для растительности Советского Союза, выделяются участки, отводимые: 1) лесной зоне Европейской части СССР и Сибири; 2) лесной зоне Кавказа и Крыма; 3) лесной зоне Ср. Азии; 4) лесной зоне Дальнего Востока; 5) степной зоне СССР; 6) Арктике; 7) альпийской (высокогорной) растительности СССР: а) Кавказа, б) Ср. Азии, в) Алтая, г) Сибири и Дальнего Востока; 8) торфяных болот, 9) водоемов.

На других участках посетитель может ознакомиться с растительностью внесоюзных стран, которые обособляются по континентам и с менее подробной разбивкой:

Европа: а) зона широколиственных лесов, б) высокогорная растительность, в) остальные элементы флоры Европы.

Америка: а) зона хвойных лесов, б) зона широколиственных лесов, в) высокогорная растительность, г) остальные элементы флоры Америки.

Азия: а) лесная растительность, б) высокогорная растительность, в) остальные элементы флоры.

Внесоюзные страны не могут быть в парке представлены достаточно полно вследствие того, что в этих странах громадные пространства имеют умеренно-теплый или жаркий тропический климат, и растения таких климатических условий не могут существовать на открытом грунте в Москве. Поэтому в дополнение к парку-музею на его же территории воздвигаются грандиозные оранжереи с искусственными климатами различных стран, и в этих оранжереях посетитель может знакомиться со всевозможными растениями и пустынь Сахары, Мексиканского нагорья, Калахари, и с влажными тропическими лесами Центр. и Южн. Америки, тропиками Азии, вечнозелеными лесами Японии и Китая, растениями Флориды и Калифорнии, Австралии и т. д. Тут же показаны полезные и культурные растения этих стран.

Таким образом посетители, не выходя с территории Ботанического сада, могут делать кругосветное путешествие и познавать их растительность, а следовательно, и обстановку, в которой живет население этих стран.

Для понимания растительности, ее жизни, ее значения в жизни человека — всего, что было описано выше, недостаточно, тем более что до сих пор не все растения или не во всех фазах развития удается выращивать в оранжереях. Скрытые от понимания широкого посетителя явления в природе и закономерности, которые выявлены наукой, показ статистического материала и особенно связи между растительностью и человеком с его воздействием на природу, значение растительности в экономике человека — это будет показано в большом ботаническом музее, который должен находиться рядом с оранжереями, причем и музеем и оранжереями взаимно должны дополнять друг друга. В музее должно быть показано все то, что по техническим условиям нет возможности показать иным путем.

Этим, однако, не заканчивается богатство Ботанического сада. Сад должен ближе подводить посетителя к практиче-

ским вопросам ботаники и сельского хозяйства, а потому на территории сада отводятся еще специализированные участки:

1. Показательный плодово-ягодный сад с участками Мичурина и акад. Лысенко для показа их методов работы и достижений.

2. Показательные участки полезных растений (технических, хозяйственных и огородных).

3. Показательный участок приемов и методов садоводственных работ.

Эти три специализированных участка сочетаются с лекторием, научно-популярным кино и подсобными лабораториями для широких масс, и поэтому явятся педагогической научно-просветительной станцией, где каждый желающий может не только ознакомиться с научными и практическими приемами работы, но серьезно им научиться.

Таким образом мы видим, что Ботанический сад Академии Наук СССР явится не только местом глубоких научно-теоретических и научно-практических исследований, но и школой для широчайших масс трудящихся, своего рода народным ВУЗом. Он в то же время явится грандиозной климатической здравницей, где многие миллионы людей могут отдыхать, закалять свое здоровье, укреплять нервную систему и наслаждаться исключительной красотой художественно размещенной растительности, множеством цветов и красочных форм малой архитектуры.

Ботанический сад должен стать излюбленным местом пребывания всех трудящихся в свободное от работы время как летом, так и зимой. Расположенный рядом Центральный парк культуры и отдыха имени А. М. Горького дает возможность сочетать тихий отдых (в Ботаническом саду) с активным отдыхом (в ЦПКО). Дело теперь за разработкой технического проекта ботанического сада, за его разбивкой и оформлением.

Социалистическая Москва должна иметь Всесоюзный социалистический ботанический сад.

Этот сад должен быть в черте города, чтобы быть легко доступным всем трудящимся от ребенка до старика.

Н. В. Шипчинский.

Камская биологическая станция. При Пермском биологическом научно-исследовательском институте около 20 лет существует научное учреждение, довольно мало известное ученой общественности нашего Союза, но заслуживающее с ее стороны полного внимания. Это Камская биологическая станция. В настоящей заметке имеется в виду изложить не столько подробную историю этого учреждения, сколько ознакомить всех интересующихся с его деятельностью.

Камская биологическая станция возникла по инициативе Пермского общества естествоиспытателей в лице профессоров А. А. Заварзина, А. А. Рихтера и Д. М. Федотова, бывшего ее основателем и первым директором. Осуществляя идею организации станции, общество имело в виду создать базу для научно-исследовательской работы своих членов, которая одновременно служила бы учебно-вспомогательным учреждением для студентов Пермского Гос. университета. Полное сочувствие этой идее было выражено Пермским университетом, Зоологическим музеем Академии Наук СССР и отдельными учеными, внесшими свою посильную помощь в это дело. В результате энергичной деятельности упомянутых лиц с июня 1918 г. станция начала функционировать. Первоначально станция помещалась в Нижней Курье, в 12 км ниже Перми. Условия тогдашнего времени мало способствовали развитию молодого учреждения. Тем не менее уже в первый год существования на станции работало 22 человека, из которых следует упомянуть А. А. Заварзина, А. А. Рихтера, Д. М. Дьяконова, В. Н. Беклемишева, Д. Е. Харитонову и ряд других лиц. Лишь с 1922 г. станция была включена в сеть научно-исследовательских учреждений Республики с самостоятельным штатом и сметой, что дало возможность перейти к непрерывной круглогодичной работе, включив в программу гидробиологические наблюдения на р. Каме и прилегающих водоемах. В 1930 г. станция была переведена в г. Оханск, в 127 км ниже Перми, где существует и поныне. Располагаясь в живописной местности на берегу р. Камы, станция весьма выгодно выделяется от многих учреждений подобного рода своим оборудованием и представляет исключительно благоприятные условия для научной работы. Этим в значительной мере станция обязана энергии ее бывшего директора Д. Е. Харитонова, ныне профессора энтомологии Пермского университета.

В распоряжении станции находится обширное каменное двухэтажное здание и три жилых дома. В самом здании станции размещены лаборатории, кабинеты и музей, охотно посещаемый учащейся молодежью Оханска. Из лаборатории выделяется прекрасно оборудованная химическая, с большим запасом посуды и реактивов. Особенно ценным является оптика (микроскопы и бинокли), способная удовлетворить самым высоким требованиям. Кроме того имеется библиотека по различным вопросам естествознания, ежегодно пополняемая путем выписки новых изданий. Для экспедиционных работ имеются моторная лодка



Фиг. 1. Камская Биологическая станция. Общий вид.

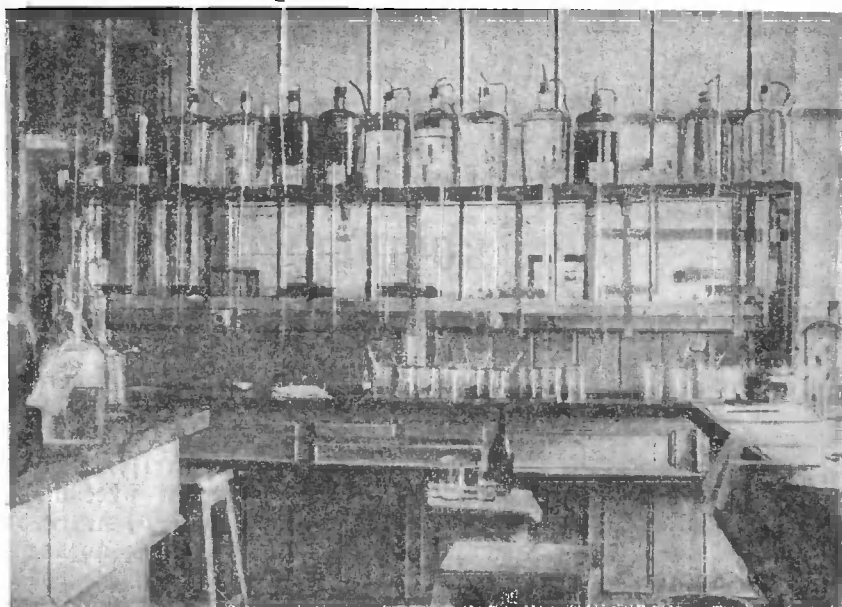
с трехсильным двигателем и приобретенный в 1936 г. моторный катер с двигателем в 36 сил. Для небольших поездок имеется несколько гребных лодок. Огромную помощь в повседневной работе оказывает устроенная столлярная мастерская, выполняющая своими силами различные поделки до лодок включительно. Все помещения освещаются электричеством от городской сети. Научный персонал станции на 1936 г. состоит из 4 штатных единиц: ихтиолога, гидробиолога, гидрохимика, энтомолога и 3 лаборантов. Общее руководство научной работой станции осуществляется советом станции при Биологическом институте, куда входит директор станции проф. А. Н. Пробатов (он же заведующий кафедрой позвоночных Пермского университета) и ряд действительных членов института. Основной задачей станции является изучение водной жизни р. Камы, которое ведется в двух направлениях: а) изучение ихтиофауны, населяющей Каму и ее притоки (ст. научн. сотр. М. И. Маркун), б) изучение планктона и придонных организмов (мл. научн. сотр. В. В. Громов). Для выяснения сезонных изменений в составе фауны в районе Оханска с 1935 г. установлен стационарный пункт, на котором ведутся срочные наблюдения и сбор материала. С 1934 г. аналогичные наблюдения ведутся над изменением солевого состава р. Камы и, наконец, с нынешнего года удалось приступить к изучению наземной фауны (энтомолог мл. научн. сотр. К. Н. Селенкина). Стремясь придать работе станции более разносторонний характер, институт командировал сюда на лето своих членов и оканчивающих университет студентов. В 1935 г. группой студентов-гистологов под руководством проф. Е. С. Данини было предпринято интересное исследование над микроскопическим строе-

нием гонад у стерляди, леща, ерша и пескаря. В том же году станцию посетил ряд ученых институтов Москвы и Ленинграда: проф. В. А. Павлов, проводивший исследование динамики крови осетровых рыб (стерлядь), проф. Д. Д. Лохов — изучение опухолей у рыб, доцент ЛЭМ Акад. Наук СССР А. Н. Дружинин (эволюция парных конечностей позвоночных), уч. спец. ВНИРО П. И. Усачев (фитопланктон Камы) и ряд других лиц. В 1936 г. станцию посетил заслуженный деятель науки проф. Л. С. Берг, работавший над анатомией скелета и нервной системы рыб р. Камы.

Кроме своей основной работы станция выполняет вторую, не менее важную, задачу — подготовку кадров, так как является местом летней практики студентов Пермского университета. Такую практику в 1936 г. провели около 100 студентов первых трех курсов.

За весь период существования станции опубликованы следующие работы:

- 1) А. К. Трифионов. Некоторые данные по гидрохимии верхней Камы. Изв. биол. научно-исследов. инст. при Пермск. Гос. унив. V, 3—4, 1927.
- 2) А. А. Варов. Солевой состав верхней Камы и ее притоков. Там же, VI, 1, 1928.
- 3) М. И. Меншиков. Рыбы р. Камы и ее долины в окрестностях Перми. Там же VI, 8, 1929.
- 4) С. П. Зубарев. Статистическая оценка методов количественного энтомологического кошения. Там же, VII, 2, 1930.
- 5) Н. К. Шипицына. О роли органических коллоидов воды в питании личинок *Alophelies*. Там же, VII, 4, 1930.
- 6) М. И. Данилова и С. П. Зубарева. Значение света в экологии личинки *Alophelies maculipennis*. Там же, VIII, 2, 1932.



Фиг. 2. Камская Биологическая станция. Часть химической лаборатории.

- 7) Д. Е. Харитонов. *Araneina* нижних ярусов *Pinetum cladinum*, собранные М. К. Бойцовой. Тр. биолог. научно-исслед. инст. при Пермск. Гос. ун-в. IV, 1—2, 1931.
- 8) В. Н. Беклемишев. Суточные миграции беспозвоночных в комплексе наземных биотопов. Там же, VI, 3—4, 1932.
- 9) А. Н. Пробатов. К изучению биологии камской стерляди. Извест., X, 1—2, 1935.

Этим списком не исчерпываются работы, выполненные на станции, так как многие не могли быть напечатаны в свое время. Сейчас станция приступила к опубликованию своих работ совместно с биологическим институтом в виде сборников, из которых в ближайшие

дни выходят два, посвященные результатам работ 1935—1936 гг.

Станция безусловно имеет все данные для развертывания работ в будущем. Перспективы эти намечаются как по линии более широкого охвата бассейна Камы путем экспедиционных исследований, так и организации экспериментальных работ. В этих видах на будущий год запроектировано устройство водопровода для снабжения камской водой аквариумов. Некоторая малочисленность научного персонала, надо думать, есть временное явление, и в ближайшие годы станция надеется ввести в свой штат ряд новых специалистов.

М. И. Маркун.

ПОТЕРИ НАУКИ

С. К. КОСТИНСКИЙ

(1867—1936)

22 августа н. г. умер от экссудативного плеврита один из крупнейших ученых нашей страны, член-корреспондент Академии Наук СССР, почетный доктор астрономии Московского университета, старший астроном Пулковской обсерватории профессор Сергей Константинович Костинский.

С. К. Костинский родился в Москве в 1867 г. Детство его прошло в деревне.

«С ранних лет, — пишет С. К. в своей (неопубликованной) автобиографии, — я ознакомился со всеми сельскими работами и искренно полюбил природу, так что — еще ребенком и юношей — заинтересовался небесными и метеорологическими явлениями, что и направляло меня, впоследствии, на путь изучения математики, физики и астрономии». По окончании в 1886 г. I Московской гимназии он поступает в Московский университет. Это была эпоха в жизни нашего старейшего университета, неразрывно связанная с именами Бредихина, Бугаева, Жуковского, Столетова, Цингера, Цераского и др. С. К. и является воспитанником этой блестящей плеяды.

Хотя уже в 1839 г. в России была создана первоклассная Пулковская астрономическая обсерватория, однако русской она могла называться только по территории: все — и инструменты, и идеи, и, наконец, самые кадры пришлось ввозить из-за границы. Только к концу XIX в. в Пулкове появляются в большом числе первые русские астрономы, и возникает возможность отказаться от прежней формы существования Пулковской обсерватории как «немецкой обсерватории на русской земле», какой, по существу, она была при ее

великих основателях Вильгельме и Отто Струве. В числе астрономов, возглавленных первым русским по национальности директором Пулковской обсерватории — пионером русской астрофизики — академиком Ф. А. Бредихиным, и находился ученик последнего С. К. Костинский. Начав свою работу в Пулкове с 1890 г., С. К. проработал в Пулковской обсерватории до самой своей смерти (в течение 46 лет).

В первые годы своей работы в Пулковской обсерватории С. К. Костинский занялся изучением только-что открытого тогда в 1888 г. Кюстнером замечательного астрономического и геофизического явления колебания широт. Эта работа проводилась им на Пулковском большом пассажном инструменте в 1-м вертикале, и в результате его исследований им был опубликован ряд статей и монография. Костинским здесь был предложен общепринятый ныне [теперь с присоединением члена Кимура (Kiturga)] способ определения кривой движения полюса. Он предсказал зависимость колебаний полюса от землетрясений. Наконец, им было сделано весьма важное открытие явления местных колебаний широты.

После столь блестящего начала своей научной деятельности Костинский в 1895 г. обращается к той области науки, где он стяжал свою главную научную славу — к совершенно новому тогда методу астрономии — к астрофотографии.

С. К. Костинскому и принадлежит великая честь быть одним из пионеров и создателей этого нового могучего метода астрономического исследования, почти совершенно перевернувшего весь

прежний характер астрономической работы. Для изучения этого нового тогда для нас дела Костинский командировается Пулковской обсерваторией за границу и изучает этот метод и актуальные задачи современной ему науки у таких мастеров ее, как бр. Анри (Франция, Парижская обсерватория), Юлиус Шайнер (Германия, Потсдамская обсерватория) и, наконец, великий создатель современной звездной статистики Якоб Корнелиус Каптейн (Голландия). Возвратившись из-за границы, Костинский создает в Пулкове астрофотографическую лабораторию для измерений фотографических снимков небесных светил. Он составляет чрезвычайно обширную программу этих своих, ныне классических, исследований, «имевшую, между прочим, целью фактически доказать полную применимость тогда еще нового, астрофотографического метода к решению самых трудных астрометрических задач (определение звездных параллаксов и собственных движений, исследование звездных скоплений, планет и их слабых спутников и пр.) и его несомненное превосходство перед визуальным методом наблюдения», пишет он в другом месте своей уже цитированной нами автобиографии. Эта колоссальная задача и была им вполне успешно разрешена за 40 с лишком лет его астрофотографической практики. Несмотря на то, что Костинский располагал лишь сравнительно скромным по своим размерам фотографическим телескопом, а именно астрографом так наз. нормального типа (диаметр объектива 33 см, фокусное расстояние объектива 3.5 м), он смог, в значительной степени, только благодаря своему выдающемуся наблюдательному таланту исчерпывающе использовать пулковский нормальный астрограф для постановки и — в значительном числе случаев — успешного решения основных астрономических проблем, могущих быть изученными астрофотографическим путем. Правда, астрофизик по методу, Костинский был преимущественно астрометристом по объекту своих научных интересов: в значительной степени именно его трудами создана современная фотографическая астрометрия, столь существенно до-



С. К. Костинский.

полнившая и расширившая область применения классической визуальной меридианной астрометрии. (Астрометрия — практическая область астрономии, изучающая методы точного определения положений и движений небесных светил).

Однако энтузиаст астрофотографии, каким он был, он не мог ограничиваться одними только что указанными астрометрическими задачами. В богатейшей и имеющей исключительную научную ценность «стеклянной библиотеке» (т. е. коллекции астрономических негативов), снятых Костинским, можно найти и весьма интересные снимки солнечной короны (снятой им во время пулковских экспедиций для наблюдения солнечных затмений на Шпицберген в 1896 г. и в Ригу в 1914 г.), и замечательные снимки комет (ученик Бредихина, знаменитого создателя замечательной механической теории хвостов комет, Костинский никогда не терял интереса к этой области астрономии, которой он под руководством Бредихина занимался еще будучи студентом), и прекрасные снимки нескольких больших спиральных туманностей, и многие другие. За 4 десятилетия работы Костинского и его учеников всего было получено огромное число астрограмм, равное 3500. Если принять во внимание неболь-

шое число ясных безлунных темных ночей в Пулковке, то можно без колебания сказать, что у Костинского не пропадала почти ни одна годная для наблюдений ночь и что он в течение всей своей жизни работал, выражаясь современным нам языком, действительно по-ударному.

Но это огромное число пластинок надо было изучить, обработать. И Костинский оборудовал астрофотографическую лабораторию Пулковской обсерватории великолепным измерительным прибором, изготовленным знаменитой в XIX в. фирмой Репсольд (Германия). Результаты измерений и вычислений астрограмм Костинского были изложены им в нескольких десятках печатных работ в изданиях Академии Наук, Пулковской обсерватории, а также за границей.

Каковы же главные достижения Костинского в области астрофотографии? Прежде всего Костинским были определены положения, параллаксы и собственные движения ряда звезд и звездных скоплений. Пионер в фотографической астрометрии, Костинский должен был уделить при этих работах большое внимание разработке измерительной методики. Здесь в лице Костинского имело место весьма удачное слияние точности классической Пулковской астрометрической школы с новыми возможностями фотографического способа. Костинский прежде всего тщательно исследует свой измерительный прибор и создает действующую и поныне методику исследования приборов этого типа и дает систему поправок к отсчетам своего прибора. Кроме инструментальных ошибок он обращает свое внимание и на личные ошибки, и в частности, на основную из них, — открывает еще в 1892 г. Шайнером — ошибку наведения нити микрометра на центр фотографического изображения. Это — одна из тех пионерских работ, которые заставили с тех пор астрофотографов так много и успешно бороться с так наз. ошибками гидирования и видимой величины. Говоря об источниках ошибок при астрографических измерениях, нельзя не отметить открытый Костинским еще в 1906 г. особый эффект фото-

графического действия друг на друга двух близких друг к другу фотографических изображений. Эффект этот состоит в том, что с возрастанием времени экспозиции измеренное расстояние на пластинке между центрами двух близких друг к другу фотографических изображений возрастает. Это важное для измерения тесных двойных звезд и спутников планет явление «отталкивания» двух близких изображений было подтверждено известным американским исследователем Россом и др. и известно ныне в науке под названием «эффекта Костинского».

Мы упоминали уже о работах Костинского по определению звездных параллаксов и собственных движений. Очевидно, что для определения собственных движений звезд пластинок Костинского, снятые им еще в 90-х и в 900-х годах, представляют исключительный интерес и что ценность их будет лишь возрастать со временем (чем больше разница в эпохах двух снимков, тем, очевидно, точнее вывод собственного движения). Но еще при жизни Костинского из снятых им пластинок был получен богатый материал по собственным движениям. В особенности плодотворным оказался в руках С. К. по существу впервые им введенный в астрофотографические измерения новый стереоскопический метод. Вооруженный большим Цейссовским стереокомпаратором, Костинский блестяще использует его для обнаружения звездных параллаксов, а также для открытия и измерения собственных движений, главным образом быстрых слабых звезд. На этом же приборе в 1916 г. Костинский — и одновременно с ним работавший на величайшем тогда инструменте мира, на 60-дюймовом рефлекторе Маунт-Уилзонской обсерватории, фан-Маанен (A. van Maanen) — открывает и поныне еще загадочное явление смещения узлов в ветвях знаменитой большой спиральной туманности «Мессье 51». Однако в отличие от фан-Маанена, и поныне настаивающего на реальности этого явления, что противоречит другим данным новейшей внегалактической астрономии, тонкий знаток стереометода Костинский был склонен приписать

это явление скорее каким-то невыясненным еще ошибкам последнего.

Кроме всех отмеченных исследований весьма важной областью сорокалетней работы Костинского была его трудная пионерская работа по получению астрометрически-измеримых снимков спутников больших планет солнечной системы. В этой области Костинским были получены большие ряды фотографических наблюдений спутников всех больших планет, а также, конечно, и самих больших планет. Эти наблюдения являются фундаментом для построения теории их движения.

Нет возможности перечислить остальные, иногда не менее существенные, темы, которыми был занят этот подлинный апологет универсальности астрофотографического метода. Скажем только, что, напр., буквально ни одно новое небесное событие, ни новооткрытая малая планета Плутон, ни Новая звезда или новая комета не оставались навсегда незапечатленными на великолепных пластинках этого замечательного мастера звездной науки. Чтобы коротко резюмировать сказанное об его научной деятельности, можно было бы указать, что общее число его печатных работ — свыше сотни.

После рассказанного о собственно-исследовательской работе С. К. перейдем к другим сторонам деятельности покойного. Важнейшей из них была исключительная по своему значению для нашей советской науки его научно-педагогическая деятельность. Мы говорили уже, что С. К. был одним из пионеров мировой астрофотографии и был создателем нашей советской астрофотографии. Но роль его в нашей советской науке отнюдь не исчерпывается одними только его собственными классическими работами, принесшими вместе с работами покойного акад. А. А. Белопольского еще в начале XX в. мировую славу пулковской астрофизике. Трудно переоценить значение дела создания Костинским советской астрофотографической школы. Весьма большой процент всего современного нам состава советских астрономов может с гордостью назвать себя, в большей или меньшей степени, его учениками. В особенно-

сти это относится, конечно, к территориально более близким к С. К. пулковским и ленинградским астрономам, хотя ученики Костинского разбросаны и по всем остальным астрономическим центрам Союза.

Несмотря на большую загруженность своими собственными исследовательскими предприятиями, Костинский всю свою жизнь — и буквально до самого последнего момента — уделял огромное внимание делу подготовки новых астрофотографически вполне грамотных астрономов. И как он это делал! Не было ни тени важничанья, никакого выпячивания своего подавляющего научного авторитета перед иногда совершенно еще «зеленой» научной молодежью у этого крупнейшего ученого и человека. Добрый и внимательный, терпеливый и вдумчивый учитель с огромным педагогическим тактом и мастерством, в совершенстве и глубоко продумавший все детали своей науки, он заражал своим энтузиазмом. Каждого из тех, кто имел высокое счастье слушать его лекции в Ленинградском университете или работать в его лаборатории в Пулкове, Костинский навсегда сделал убежденным сторонником могучего и универсального астрофотографического метода. Костинский готовил не только чистых астрономов. Горячий патриот великой советской родины, он много поработал и над созданием высококвалифицированных советских военных геодезистов и гидрографов, руководя в Пулкове их занятиями по научной фотографии.

Костинский был немолод, ему было уже 50 лет, когда пришла Великая Октябрьская Пролетарская революция. Но возраст не помешал этому большому человеку понять великие идеи социализма и грандиозность социалистических достижений великой Советской страны. В особенности трогали его внимание Партии и Правительства к советской науке, к советским ученым и неустанные заботы о создании новых кадров, работа с которыми была так дорога его сердцу.

Вообще, это был настоящий советский ученый, материалист и атеист по своим философским взглядам, ударник в научной работе, прекрасный общественник, 131

чуткий и отзывчивый товарищ и друг научной молодежи.

После Революции одним из первых среди наших более пожилых астрономов Костинский включается в советскую общественную работу и проводит ее так же активно и добросовестно, как и свои знаменитые измерения. Необходимо отметить, что С. К. был один из инициаторов созданного после Революции всероссийского объединения астрономов, ныне Всесоюзного Астрономо-геодезического общества.

Еще при жизни деятельность Костинского получила высокую оценку как в нашей стране, так и в международной науке. В 1915 г., в честь его 25-летнего юбилея, Костинский избирается членом-корреспондентом Академии Наук и получает степень доктора астрономии *honoris causa* Московского университета. До самого последнего времени он был широко известен за границей, и работы его расценивались в международном научном мнении как классические и во многом актуальны и сегодня. Долголетний член многих советских и иностранных научных обществ, уже за несколько дней до кончины, на одре смертельной болезни, Костинский получает извещение об избрании его в руководство (в одну из комиссий) Международного Астрономического союза.

Остается сказать еще лишь несколько слов о покойном, как о человеке вообще. Это была, по общему мнению, очень цельная личность, влюбленная в свою науку. Мы говорили уже, что в течение всей своей жизни Костинский был истинный труженик. Он был для нас, его учеников и товарищей, образцом подлинного социалистического отношения к труду. С. К. был культурный и разносторонний человек, очень любивший и хорошо знавший художественную литературу. Он живо интересовался политическими событиями и часто и с огромной любовью говорил своим друзьям о нашей великой родине. Он неоднократно с гневом и негодованием противопоставлял величавую красоту наших социалистических достижений фашистскому изуверству, обезобразившему лик великого германского народа, с наукой и учеными которого

была так тесно связана научная молодость Костинского.

Велика и тяжела утрата, понесенная советской и мировой наукой. К счастью, научное наследство покойного находится в верных руках: в руках воспитанных им, высоко его ценивших и горячо его любивших десятков и сотен его учеников — советских астрономов.

М. С. Эйгенсон.

В. К. Тин (V. K. Ting). 5 января 1936 г., в возрасте 49 лет, скончался вследствие несчастного случая один из виднейших геологов Китая — В. К. Тин. Страна понесла в нем невознаградимую потерю — ученого и человека-патриота. Тин по справедливости считается основоположником планомерного геологического изучения Китая. Окончив университет в Глазго в 1912 г., ученик знаменитого профессора Грегори, он сразу в бурный период китайской национальной революции, будучи всего 26 лет от роду, выдвинулся на первое место — стал директором Китайского Геологического комитета, который он поставил в короткий срок на большую высоту, оставаясь на этом посту с 1913 до 1921 г. Под его руководством самыми энергичными приемами был создан кадр молодых геологов из лучших учеников средней школы путем специальной геологической тренировки и посылки за границу. В короткое время эти молодые исследователи сумели опровергнуть слова пионера китайской геологии Ф. Рихтгофена, говорившего, что китайские ученые привыкли к сидячей кабинетной работе, избегая невзгод исследований в поле. Оставаясь после 1921 г. почетным директором геологического учреждения, Тин с 1933 г. по день смерти занимал видный пост непременного секретаря Академии наук Китая, за короткое время и здесь дав мощный импульс работе, подобрав более компетентный персонал для исследований и изыскав больше средств на активные геологические мероприятия, экономя по другим пунктам сметы. В. К. Тин организовал также Национальный совет исследований. В течение своей относительно короткой жизни всегда находясь в центре кипучей организаторской работы, заручившись научной помощью ряда крупнейших геологов с мировым именем, Тин не мог лично оставить обширного печатного наследия, и потому список его напечатанных работ не особенно велик. Им были наиболее тщательно изучены провинции Юньнань, Гуайчжоу и Гуаньси; описание тектоники последней и геологического строения дельты р. Янцзы составляют его важнейшие работы. Кроме того им дан ряд работ по вопросам общей тектоники Китая, стратиграфии, палеонтологии (род *Spirifer*), полезным ископаемым и горному делу Китая. После него остались богатейшие материалы по его поле-

вым работам, которые будут изданы его учениками. Кипучая деятельность его короткой жизни не дала ему возможности спокойно обрабатывать собранные материалы, но его мысль и рука чувствуются в работе всякого китайского геолога. При его поддержке в геологию Китая были сделаны неоценимые вклады двумя крупными предприятиями первых двух десятилетий XX века — работой шведской группы геологов (проф. Г. Андерссон, Т. Г. Галле, Э. Нюстром) и работой богатейшей III Азиатской экспедиции американцев, во главе которой стоял Рой Эндрюс, в которой приняли участие такие видные силы, как проф. А. Грэбо, Осборн, Грэнджер, Берки, Моррис и др. Среди молодого подрастающего поколения он умел выбирать и выдвигать способных работников, советуя им глубже проникать в основы геологической науки, не увлекаясь стряпней наскоро испеченных заметок по геологии Китая.

Создавшееся при его участии Геологическое общество Китая образцово работает даже в трудные годы, регулярно и прекрасно издает свои труды, которые могли бы составить честь любому европейскому научному учреждению.

Будучи преимущественно геологом, В. К. Тин был в то же время широко образованным человеком вообще, и, состоя, напр., профессором геологии в Национальном университете Пекина, он написал учебник зоологии, а, чувствуя недостаток в хорошем учебнике истории, он составил даже план для такого руководства.

Его ближайший помощник в работе, профессор и нынешний директор Китайского Геологического комитета В. Х. Вон (Wong



В. К. Тин.

Wen-hao), отмечает громадные заслуги покойного, как человека и патриота. Он жид и окончил дни в часы тяжелых испытаний Средней страны. При виде государства, терзаемого междоусобиями продажных генералов, под угрозой почти неминуемого расчленения его внешними врагами, он не терял надежды на лучшее будущее китайского народа и его конечную победу.

Проф. А. Н. Криштофович.

V a R I a

Rübel, E. Die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft 1929—1934. Rückblick und Ausblick. Zürich, SS. 16, 1936. (Рюбель, Э. Швейцарское общество естествоиспытателей за 1929—1934 гг. Обзор и перспективы.)

В своем кратком обзоре Рюбель рисует следующую картину деятельности Швейцарского общества естествоиспытателей за шестилетие с 1929—1934 гг.

Количество членов общества и его кантональных отделений возросло с 9502 до 11740.

В 1932 г. было основано, кроме того, новое отделение общества в кантоне Schwyz с 75 членами, а в 1934 г. присоединились к обществу географы в количестве 1590 чел. К настоящему времени только в трех в кантонах Швейцарии отсутствуют филиалы общества (Zug, Unterwalden, Appenzell).

Сообщив о количестве выбывших за смертью почетных членов (16) и избранных вновь (6), а также о новых должностных назначениях в аппарате общества, автор переходит к характеристике издательского дела. Он замечает, что многочисленные серии изданий общества и его филиалов не имеют между собою организационной связи, а между тем был бы весьма желателен обмен техническим опытом между отдельными издательскими комиссиями и редакторами. Это облегчило бы разрешение многих технических вопросов издательства и сэкономило бы много времени.

На средства общества было совершено путешествие д-ра F. Schmid'a вокруг Африки для проверки своего превосходного исследования явления сумерек во всех широтах земли; было оказано содействие обработке грандиозных раскопок с находками ящеров на San Giorgio проф. В. Peuer'ом; издана отдельным томом в 340 страниц библиография всех изданий Швейцарского общества естествоиспытателей (Verhandlungen, Comptes Rendus, Necrologe, Denkschriften, «Zeitschrift») за годы с 1817—1930, составленная умершей в 1930 г. Fanny Custer.

Одной из новостей за отчетный период является издание «Veröffentlichungen des Jahres», годичных обзоров всего того, что было напечатано в 40 изданиях общества и его филиалов.

В 1930 г. общество завязало связь с Интернациональным научным радиосоюзом. Также в 1930 г. при содействии общества было получено рабочее место на Интернациональной геоботанической средиземноморской и альпийской станции в Монпелье, руководимой д-ром Braun-Blanquet. В 1931 г. совершилось открытие весьма важной интернациональной высокогорной исследовательской станции на Юнгфрау, основание которой было предпринято Швейцарским обществом естествоиспытателей.

В 1933 г. по инициативе общества был разработан проект издания нового топографического атласа Швейцарии. Карты различных масштабов будут изданы по следующему плану:

в масштабе 1 : 25 000 в годы 1937—1976, в масштабе 1 : 50 000 в 1935—1951 гг., в масштабе 1 : 100 000 в 1942—1956 гг.

Общество поддерживало связь с целым рядом международных естественно-научных объединений. Что касается ботаников, то они съезжаются на свои конгрессы каждые пять лет, где ставятся большие международные проблемы, которые затем прорабатываются в постоянных комиссиях. Общая номенклатура явобрачных была таким образом благополучно доведена до конца на конгрессе ботаников в Кембридже (Англия) в 1930 г.

За отчетное шестилетие работало множество комиссий общества (геологическая, геотехническая, геодезическая, растительно-географическая, глетчерная, гидробиологическая, спорная и др.).

Отмечая, наконец, что за последние годы оживленно обсуждается вопрос о создании швейцарской академии наук, автор заявляет, что было бы весьма приятно, если бы коллеги историко-филологического направления получили свою академию, так как естествоиспытатели ее уже имеют. В уставе общества от 1931 г. значится: Швейцарское об-во естествоиспытателей работает, как швейцарская академия наук математико-естественно-научного направления и как национальный исследовательский совет. Таким образом Швейцарское общество естествоиспытателей является подлинной швейцарской академией наук, и потому Э. Рюбель свой обзор заканчивает следующими словами:

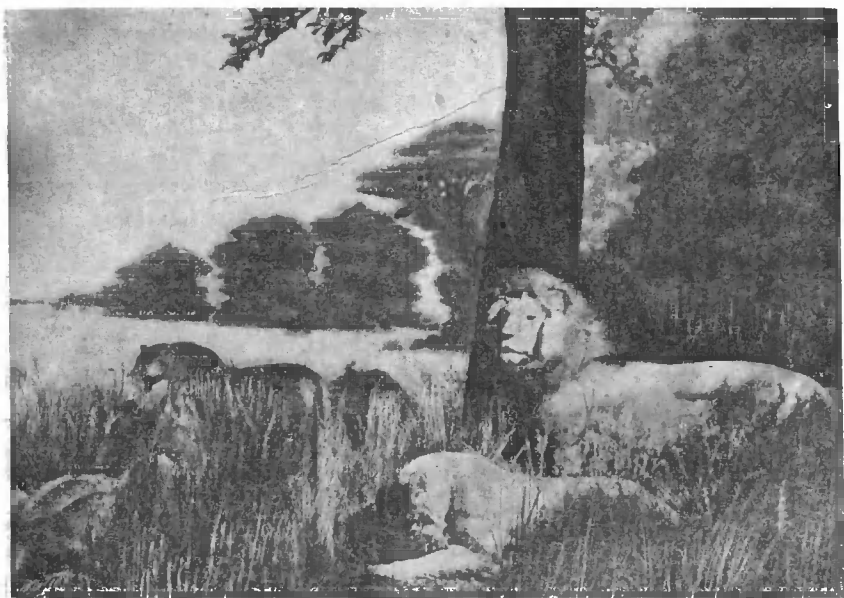
Vivat, crescat, floreat Academia Scientiarum Helvetica!

Г. В. Домрачев.

Африканский зал Ньюйоркского музея. Январский номер журнала «Natural History»¹ посвящен Африканскому залу Американского музея естественной истории. Работа над этим залом, который будет называться «Африканский зал имени Акелея» (Akeley African Hall), продолжается уже около 15 лет. Его открытие предстоит в ближайшем будущем, хотя из намеченных 28 животных групп готовы лишь 10, 4 группы в настоящее время в работе, остальные группы в стадии проекта. Этот зал представляет собою верх американской музейной техники наглядного обучения.

Необходимо предварительно сказать несколько слов о самом Карле Э. Акелее (1864—1926), создателе и вдохновителе не только этого зала, но и всей современной американской скульптурной техники экологического показа животных групп.

¹ Natural History. Journal of American Museum of Natural History (New York), vol. XXXVI, I 1936.



Фиг. 1. Экологическая группа львиной семьи в Африканском зале им. Акелея.

Акелей, сын фермера, с детства отдавался практическому изучению окружающего его мира диких животных. С юности он избрал профессию таксидермиста,¹ поступив учеником в лучшую американскую фирму того времени. По окончании своего учения он поступил в 1887 г. в музей в г. Мильуоки, а затем восемь лет спустя перешел в естественно-исторический музей им. Фильда в Чикаго. К 1909 г., времени своей третьей экспедиции в Африку, он уже работал в Ньюйоркском музее. Кроме того он оказался талантливым скульптором и неординарным изобретателем в разных соприкасающихся с его специальностью отраслях промышленности (подвижной кинематограф, цементный насос). Постепенно он пришел к выработанному им принципу экологических групп и к своей технике скульптурных животных.

Его любовь к природе после его первого путешествия в Африку в 1896 г. для сбора материалов сосредоточилась на животном мире Африки. Видя, как под напором надвигающейся цивилизации быстро гибнет этот дикий животный мир Африки, он взялся за создание в стенах музея точной копии этого исчезающего мира.

Акелей умер в Африке. Там же, по его желанию, он и был похоронен. Но его смерть не остановила осуществления его замысла. Он успел настолько глубоко продумать всю работу, подготовить необходимый штат специалистов, проработать с ними все подробности будущего зала на специально изготовленных макетах крупного

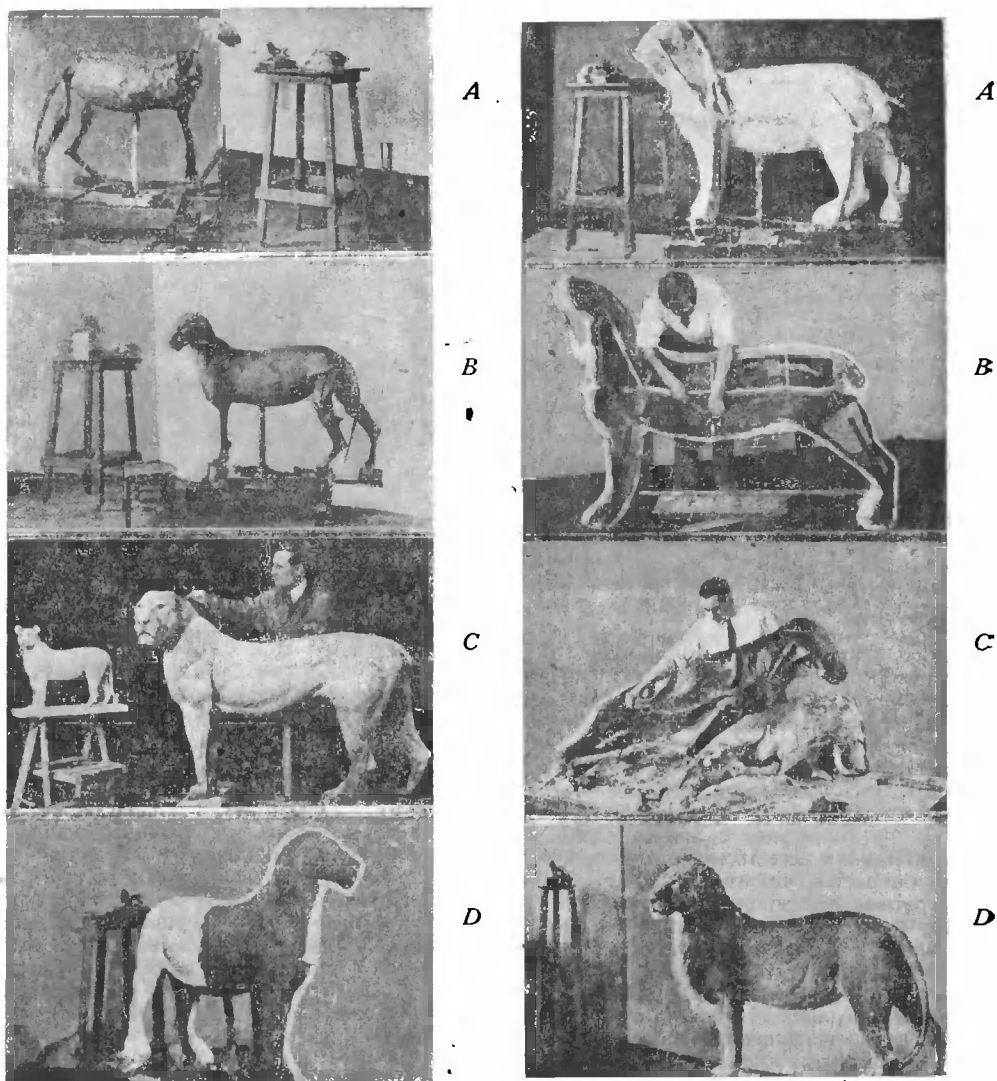
масштаба, что и после его смерти работа продолжала вестись на тех принципах, которые он выработал.

Африканский зал должен представить Африку рядом отдельных экологических групп животных в их естественной обстановке, причем эта «обстановка» не только должна быть строго научной и типичной для данных животных и данной географической области, но и представлять точную копию строго определенного, характерного и, по возможности, живописного уголка Африки. Как в животных, в их позах и формах, так и в ландшафте и его аксессуарах не должно быть никакого вымысла, а только художественное воспроизведение реально существующей Африки. При этом каждая группа разрабатывалась не как самостоятельное целое, но как органическая часть одного художественного целого, каким этот зал был задуман и спроектирован Акелеем в изготовленном под его руководством макете.

Познакомившись с принципиальной стороной этого направления, можно перейти к изложению техники изготовления экологических групп.

Первая стадия — проработка эскиза или плана отдельной предполагаемой экологической группы. Вторая — снаряжение экспедиции из надлежащих специалистов в определенный район Африки для добычи намеченных животных, зарисовки с натуры, фотографирования и киносъемки этих животных в естественной обстановке и в естественных позах и группировках; для зарисовки в красках и фотографирования ландшафтов; зарисовки, фотографирования и сборы ботанических коллекций для данных животных и данных ландшафтов, и, наконец, сборы образцов грунтов и пород.

¹ Термин «таксидермия» — устройство шкуры — употребляется в Америке для отличия современной художественной техники монтировки позвоночных от прежнего примитивного способа «набивки» чучел.



Фиг. 2. Последовательные стадии в изготовлении одного из скульптурных экспонатов львиной группы.

I A — каркас из костей, проволоочной сетки, мешковины и гипса; I B — воссоздание на этом каркасе из глины тела индивидуального животного; I C — последние штрихи; I D — глиняная скульптура, частично покрытая гипсовым слепком; II A — вид гипсового слепка, укрепленного снаружи рейками; II B — укрепление внутри деревянными ребрами каркаса животного, выложенного внутри гипсовой формы из панье-маше, проволоочной сетки и мешковины; II C — готовый каркас вынимается из формы; II D — готовое животное.

По возможности участники экспедиции предварительно тщательно знакомятся на месте со зверями данного района, чтобы затем наверняка выбрать и убить наилучшие из встречающихся им экземпляров данного вида. Как только зверь убит, с него снимается шкура и упаковывается в герметически закрывающиеся металлические ящики с ядовитым газом. Делаются многочисленные промеры туши, часто даже снимаются слепки с нее. Кости сохраняются.

По возвращении экспедиции в Америку начинается изготовление в масштабе 2 дюйма на фут точного макета будущей группы с ландшафтом и всеми аксессуарами.

Когда макет готов во всех деталях и окончательно одобрен, каждый специалист принимается за изготовление в натуральную величину своей части группы.

Для скульпторов животной части группы предстоит на основе измерений, слепков, фотографий и костей воссоздать точные внешние

формы того индивидуального зверя, с которого была снята шкура.

Сперва изготавливается каркас из костей, проволочной сетки, мешковины и гипса, — скелет, причем ему приходится утверждать в макете позу. Затем вместо тела эти кости начинают одеваться в глину с точным соблюдением размеров бывшего мышечного покрова. Тем временем кожа находится в выделке. Когда изготовление глиняной фигуры приближается к концу, на нее примеряют влажную шкуру для достижения полного соответствия. Когда статуя закончена, с нее снимают гипсовую форму. Затем в этой гипсовой форме из проволочной сетки, мешковины и прочного папье-маше изготавливают каркас животного, который изнутри укрепляется деревянными, точно пригнанными, ребрами и железными стержнями. Когда каркас готов, на него натягивают совершенно мягкую выделанную шкуру, предварительно пропитанную ядовитой жидкостью против паразитов, причем шкура приклеивается к каркасу особым составом. В специальном мягком, медленно сохнущем папье-маше, подложенном под кожу, моделируются вены, морщины и прочие детали вокруг носа, глаз и губ. Когда шкура окончательно приложена к каркасу, осторожно зашиваются швы. Большое внимание уделяется изготовлению искусственных глаз и приданию векам естественного вида. Хрящ ушей заменяется листовым свинцом. Места слизистых оболочек наващиваются и подкрашиваются.

Растительность для группы частично восстанавливается из высушенных сборов трав и мхов, которые в горячей ванне набухают и принимают прежний вид, а затем во второй ванне из глицерина, воды и мыльяка закрепляются в таком состоянии. Иные растения и цветы изготавливаются из бумаги, воска и целлюлозы по привезенным образцам и материалам. Большие стволы, муравьиные кучи и другие крупные предметы изготавливаются из проволочной сетки и папье-маше.

Микрорельеф местности тоже изготавливается из проволочной сетки и папье-маше, причем в соответствующих местах обсыпается привезенным грунтом. Скалы же окрашиваются согласно привезенным образцам. Пейзаж заднего фона является точной копией действительного пейзажа, заснятого фотографическим аппаратом и зарисованного на месте в красках самим художником. Вообще всю ответственную работу по созданию группы ведут лица, которые участвовали в экспедициях, познакомились с живыми зверями в естественной обстановке, собирали живые растения и любовались африканскими ландшафтами. Одни и те же лица участвуют во всем процессе от начала и до конца.

Когда все части готовы, они устанавливаются на место, вносятся последние мелкие изменения, и затем вставляется под углом зеркальное стекло, чтобы не было отблеска. Вообще большое внимание обращается на освещение, чтобы оно было естественным.

Указанный номер журнала «Natural History» богат иллюстрирован прекрасными фотографиями, некоторые из них здесь приводятся для иллюстрации изложенного выше.

А. Э. Серебряков.

200-летья естественная мумия. В конце марта 1935 г. колхозники с. Викторовки Ширяевского района, Одесской области, собирали на старом кладбище камень для своих надобностей. На этом кладбище давно уже не хоронят, и это место даже не похоже на кладбище, а просто пустырь. Подбирая погрузившийся в землю камень, откапывая его, колхозники наткнулись на склеп. В склепе нашли массивный гроб, покрытый бархатом и позументами. Открыли гроб и увидели сохранившийся труп женщины. Покойница была одета в шелковые одежды, на ногах ботинки, на пальце кольцо с монограммой «С. В.» Колхозники в удивлении, что никто не помнит похорон; откуда же так хорошо сохранившийся труп покойника? Прикрыли склеп и сообщили в райисполком. Облнаробраз поручил мне ехать на место нахождения найденного трупа.

8 мая я приехал на место, где был найден труп и застал его в следующем виде. Он стоял под стенкой в склепе на ногах, а у ног валялись одежды и доски из гроба. Осмотрев труп, я сразу оценил, что он имеет научную и музейную ценность; после этого я взялся выяснять причины его сохранения от разложения. Как известно, трупы разлагаются благодаря бактериям. Но бактерии требуют определенных условий, как то: температуры, влажности и др. Как раз в данном случае этих условий не было.

Причины сохранения трупа следующие:

1. Грунтовые воды в этом месте находятся на глубине свыше 10 м, что не давало влажности почве, где находилась могила.

2. На поверхности земли была насыпь из песчаного грунта. Насыпь, осушаемая степными суховеями, не содержала влажности.

3. Основное, это склеп построен из пористого понтического известняка. Размер склепа: два метра глубина, два — длина и один метр ширина. Таким образом, кубатура склепа была 4 куб. м. Толщина стен склепа полметра. Вес известняка 9 т. Эта масса известняка поглотила всю влажность, находившуюся в этом трупе. Судя по размеру гроба и по размеру трупа, можно предположить, что человек этот при жизни был весом до 80 кг. В настоящее время труп этого человека имеет вес всего 8 кг.

4. Над могилой была построена часовня, что защищало от проникновения осадков (дождя, снега).

5. То, что покойница была в деревянном гробу, тоже способствовало поглощению известняком влажности из трупа. Металлический гроб, безусловно, помешал бы этому процессу.

Таким образом благодаря перечисленным причинам этот труп сохранился от разложения.

Чтобы определить, чей это труп, и время погребения, так как даты не было найдено, пришлось прибегнуть к опросу старых людей. Из расспросов старых людей этого района, старики 110, 98, 92 лет не помнят этих похорон. Только 110-летний старик помнит, как ему говорил его дед, что на этом месте была похоронена помещица Викторова назад тому 200 лет. Кольцо с монограммой «С. В.» подтверждает это. После мы выяснили, какие помещики жили



Естественная мумия, пролежавшая в земле 200 лет. Найдена в с. Викторовке Ширяевского района, Одесской области. По определением — труп помещицы Викторовой.

в этом селе. Оказывается, что первый был Викторов, второй Косякин, третий и последний Огарьков.

Помещик Викторов жил в этом селе назад тому 150 лет.

Гроб сделан очень грубо и без фабричных гвоздей, а сбит деревянными колышками. Это тоже говорит о древности этого погребения. Интересно отметить, что не только труп, но и гроб удивительно сохранились. Сосновый гроб и как будто несколько дней тому назад сделан. Доски совершенно белые и абсолютно нетронутые никакими организмами. Бархат и позументы, которыми обит гроб, тоже еще довольно крепкие и трудно поддаются разрыву. Обивка бархатом производилась кустарными гвоздями. Таким образом видно, что в сухой безвлажной атмосфере могут сохраняться от разложения не только трупы людей и животных, но и трупы растений и ткани. После этого

гроб реставрировали и с трупом доставили в Одессу в Природоведческий музей. В музее труп был нами вскрыт. Стерильно взяли содержимое желудка и посеяли на жидкий бульон, чтобы изучить микрофлору желудка. Через несколько дней после посева мы получили живых бактерий. Бактерий (гнилостных) было несколько видов. Болезнетворные бактерии, конечно, не найдены. Таким образом, если бы труп положить во влажное место, то он мог бы разлагаться. Во время похорон труп не подвергался бальзамированию. Для гистологического изучения взяли кусочек кожи и сделали поперечные разрезы на микротоме толщиной в 10 микронов, из разрезов сделали препараты. Ткани кожи сохранились все за исключением Мальпигиевого слоя, жиры которого превратились в жировоск, что хорошо видно на препарате под микроскопом. Все внутренности в трупе находятся в высохшем состоянии. На спине, куда прилегали жидкости, находившиеся в трупе, возле позвоночника кожа разложилась, и позвоночник оголен до поясницы. В этом месте бактерии имели довольно долго влажность и разлагали кожу. Но с передней стороны труп еще в хорошем состоянии. Так что если бы этот человек был раньше знаком, то его легко сейчас можно узнать в лицо. Мы определили, в каком возрасте умерла покойница. По зубам и волосам видно, что она умерла 45—50 лет от роду.

В настоящее время труп находится в Одесском краеведческом музее, в антирелигиозном отделе по ул. Ленина. Труп лежит в своем гробу. В верхней крышке гроба, чтобы можно было рассматривать мумию не открывая крышки, вставлено во всю длину крышки стекло.

В прошлом году этот музей перевозился в другое помещение. При перевозке эксикатор — серная кислота, чтобы ее не разлить, была вынута из гроба. До сих пор труп лежит в гробу без эксикатора и несмотря на это не подвергается разложению и не изменяется. Он настолько высох, что ему трудно разлагаться. Он весит сейчас $\frac{1}{10}$ своего прижизненного веса. На 90% вес его уменьшился. По росту он имеет 146 см., по объему довольно толстый, до 135 см, а общий вес 8 кг.

Труп представляет собою научную музейную ценность, имеющую антирелигиозное значение. Если бы он был обнаружен в старое дореволюционное время, то церковь обязательно использовала бы его под видом «святых нетленных мощей» для одурачивания трудящихся, а на месте нахождения могилы сейчас бы строили церковь.

Ф. Г. Ничиков.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Проф. В. Л. Левшин. Светящиеся составы. Изд. Акад. Наук СССР, Л.—М., 1936 г., 134 стр. Ц. 6 р. Быстро развивающаяся техника, в особенности приборостроение и светотехника, предъявляют все возрастающий спрос на применение светящихся составов.

О существовании светящихся составов и о некоторых способах их изготовления было известно уже в начале XVII в., но до самого последнего времени наука о фосфорах по существу отсутствовала. В литературе, правда, имеются многотомные труды досужих исследователей в особенности школы ныне фашиствующего физика П. Ленарда; эти исследования являются, однако, в исключительной мере сырым материалом.

Научно-популярной же литературы, кратко и ясно освещающей современное состояние науки о фосфорах или, в более широком смысле слова, о светящихся составах, совершенно нет, если не считать немецкой книжки Л. Ванино—«Светящиеся краски», изд. 1935 г., в которой автор пытается кратко изложить 40-летний труд того же П. Ленарда и его сотрудников.

В этом отношении рецензируемая книга проф. В. Л. Левшина представляется нам весьма ценной. Она ставит своей целью, как говорит в предисловии сам автор, «рассмотрение физических свойств светящихся составов: спектров абсорбции и спектров излучения, длительности свечения, характера затухания, полного количества излучаемой энергии и методов изучения этих величин». И нужно сказать, проф. В. Л. Левшин, насколько позволяет современное состояние науки о люминисценции, во многих случаях подкрепленное исследованиями самого автора, прекрасно справляется с поставленной задачей.

В соответствии с этим книга разбита на VI глав. Первая часть книги посвящена рассмотрению классификации люминисценции и основных ее характеристик. К сожалению, необходимо отметить, что автор хотя и очень подробно разбирает в историческом аспекте возникновение и развитие классификаций люминисценции, но определения самого явления не дает.

Прибегая к понятию «холодный свет», автор не вскрывает принципиального его отличия от температурного излучения, что, казалось бы, нетрудно сделать.

Остальная часть книги посвящена конкретному рассмотрению различных типов фосфоров: твердым фосфорам, активированным примесями,

применение которых в технике наиболее распространено, и затем свечению жидких растворов, изучение которых имеет особенное значение для выяснения природы самого явления люминисценции.

В заключение автор дает ряд примеров применения светящихся составов в отдельных случаях науки, техники и быденной жизни. В помощь преподавателям физики в конце книги имеется приложение с описанием ряда демонстраций основных явлений люминисценции, которые всегда восхищают аудиторию своей изумительной красотой.

Книга богато иллюстрирована фотоснимками, чертежами и рисунками. Написана она достаточно популярным языком и может быть рекомендована студентам университетов, научным работникам смежных физике областей и в особенности стахановцам—инженерам-изобретателям. Книга проф. В. Л. Левшина является хорошим ответом на призыв Н. К. Крупской к ученым нашей страны дать научно-популярную литературу.

А. Шишловский.

Труды Свердловской ветеринарной опытной станции, вып. 1, Свердловск, 1935, 2, 120 стр. Ц. 5 руб.

«Мы живем в эпоху исключительного роста и расцвета социалистической культуры, блестящих достижений науки в стране Советов, на величайшем этапе истории человечества, когда Ленинская Коммунистическая партия, под руководством гениального вождя партии и мирового пролетариата тов. Сталина, ведет рабочий класс и трудящиеся массы СССР в последний штурм за завоевание страны, за создание бесклассового социалистического общества. Миллионы строителей социализма СССР вовлечены в широкий поток творческой деятельности, творческого вдохновения. Небывалым размахом стахановского движения ответили рабочие и трудящиеся на историческую речь тов. Сталина о значении кадров. ...

«В свете этих величайших успехов СССР публикуемые нами труды представляют лишь скромную попытку подытоживания своего опыта работы, доведения этого опыта до сведения работников ветеринарного дела.»

Таким введением начинаются Труды выше-названной станции. Это — первая «проба пера», поэтому немудрено, что здесь имеется немало

промахов, которые, будем надеяться, в будущем будут изжиты. Свердловская станция — еще молодое учреждение: планомерная научно-исследовательская работа началась в ней лишь в 1931 г., до этого времени она представляла областную лабораторию. Таким образом публикуемые Труды являются фактически итогом работ последних 2—2½ лет.

В сборнике 14 работ, принадлежащих 9 авторам, из следующих отделений станции: хирургической клиники, эпизоотологического, прото-зоологического, биохимического и гельминтологического.

В своей работе «Влияние героин-хлороформенного наркоза на гемопоэстарную (кровенворную) систему собак» Н. А. Азбукин пришел к заключению, что при этом наблюдается сдвиг нейтрофильных лейкоцитов влево, но через сутки обычно не имеется типического проявления наркоза; в общем этот наркоз не вызывает глубоких изменений в гемопоэстарной системе. И. П. Лиденков в статье «Применение формол-квасцовой вакцины при паратифе телят» говорит о первом случае применения формол-вакцины, содержащей неспецифическую субстанцию — квасцы. Эту попытку автор основал на опытах Glenpu, который видел, что при иммунизации против дифтерии и столбняка прибавление калийных квасцов к употребляемому для иммунизации токсиду вызывает образование малорастворимых осадков, обладающих высокими антигенными свойствами. С таким же успехом прибавление квасцов было применено для получения анитоксических сывороток против скарлатины и дифтерии. Хорошее действие квасцовых вакцин Glenpu объясняет тем, что токсин при введении его в организм выделяется очень быстро из последнего, так что через несколько дней после введения его в организм остается менее 1%; находясь же в малорастворимом осадке, токсин задерживается в организме более долгое время и вызывает более длительное образование антител, увеличивая таким образом силу иммунитета. Применяв приготовленную им вакцину более чем на 400 телятах, автор пришел к заключению, что применение ее при наличии в хозяйстве паратифозной эпизоотии прекращает заболевание телят паратифом (падеж 0.74%, тогда как среди непривитых 15%); контрольное искусственное заражение вакцинированных телят показало наличие прочного иммунитета, тогда как заражение невакцинированных вызывало заболевание и у некоторых смертный исход; нарастание агглютинационного титра у телят, иммунизированных формол-квасцовой вакциной, идет более энергично, чем у иммунизированных формол-вакциной. Тот же автор в статье «К вопросу о прижизненной диагностике паратифа телят» на основании своих исследований говорит, что исследование испражнений у больных паратифом телят дало 80.4% и крови 43.9% верных диагнозов; комбинированное же исследование (испражнения и кровь) дало 87.7% обнаружения возбудителя заболевания.

В статье «Заразный насморк кроликов» В. И. Кошелев прежде всего отвергает существование кокцидиозного насморка, что, впрочем, еще прежде автора доказали Якимов,

Spiehn, Метелкин, Конишев. В качестве возбудителя автор выделил бактерию из группы *Pasteurella* и другой, похожий на *Bac. influenzae*, причем оба бактерии вызывают различные клинические явления. В виду этого автор думает, что название «заразный насморк» объединяет собою два различных по этиологическому моменту и по клинической и патолого-анатомической картинам заболевания. Кроме того, он думает, что отсутствие в рационе кормления витаминов, а также всякое ухудшение условий содержания и кормления, резкое изменение в климатических и атмосферных условиях являются предрасполагающими моментами при заболевании дыхательных путей. Хлор, по мнению автора, дает при лечении обнадеживающие результаты.

Затем идут три статьи А. В. Кочеткова: «Клещи сем. *Ixodidae* в Зауралье», «Некоторые данные о биологии клеща *Dermacentor marginatus* и его роли при пироплазмозе лошадей в центральной Зауралье» и «К вопросу о действии мышьяка на клеща *Dermacentor marginatus*, переносчика пироплазмоза лошадей в Зауралье». В первой статье автор сообщает, что в северо-восточной, центральной и юго-восточной зонах им установлено 5 видов семейства *Ixodidae*: *Dermacentor marginatus*, *D. silvarum*, *Ixodes ricinus*, *Hyalomma uraleense* и *Rhipicephalus bursa*; все они известны, как паразиты-переносчики (нам думается, что вопрос о *Hyalomma uraleense* в этом смысле пока окончательно не решен); *Dermacentor marginatus* является переносчиком *Piroplasma caballi* лошадей и «вероятным переносчиком пироплазмоза собак». Относительно последнего заявления мы можем напомнить автору, что этот вопрос уже решен несколько лет тому назад Белицером. Во второй статье автор делает некоторые дополнения к известным прежде данным в биологии *Dermacentor marginatus*. К сожалению, автор плохо проредактировал эту статью, почему в ней содержатся такие непонятные фразы, как: «*Piroplasma caballi* в вегетационный период дает одно поколение, в результате чего бывают весенне-летние и осенние вспышки кровепаразитарных заболеваний сельскохозяйственных животных (пироплазмоз лошадей)». Также плохо проредактирован и библиографический список. В третьей статье автор пришел к заключению, что *Dermacentor marginatus* по отношению к мышьяку обладает большой устойчивостью, так что растворы мышьяковистого натрия в 0.16, 0.19 и 0.22% мышьяковистого ангидрида, примененные для обтирания лошадей в смеси с зеленым мылом и керосином, вызывают гибель только части нападающих голодных самок. (Не мешало бы эту статью внимательно прочитать ветработникам Саратовского края.) Затем по поводу этой статьи нам хотелось бы сказать автору, что напрасно он думает, что мышьяк в борьбе с *Ixodes ricinus* дает «хорошие результаты».

Н. А. Кормищikov в статье «Способ химического исследования арсенитов на содержание мышьяка (мышьяковистого ангидрида) в условиях сельскохозяйственного производства» предлагает свой способ при помощи титрации n 149

раствора марганцевокислого калия. Преимущество этого способа автор видит в удешевлении стоимости анализа путем некоторого сокращения реактивов и замены дорого стоящих более дешевыми и более доступными (стоимость анализа сокращается примерно в 200—300 раз), в некотором сокращении и упрощении требующегося оборудования для производства анализа, в простоте и быстроте. В виду приводимых авторов примеров необходима скорейшая проверка этого способа.

А. Н. Удинцев (одному, а также совместно с И. С. Сарайкиным и А. А. Мироновым) принадлежит 3 статьи: «Сравнительное изучение действия некоторых иодных препаратов, употребляемых при лечении диктиокаулеза легких овец», «Опыт массового лечения диктиокаулеза легких овец водным раствором Луголевского раствора» и «Опыт сравнительного лечения диктиокаулеза легких крупного рогатого скота иодом с водным глицерином и водным раствором Луголевского раствора». В первой работе автор пришел к заключению, что применение метода интратрахеального введения иода с водным глицерином (1 : 2000) дало слабоположительные результаты (излечение в 12%); двукратное же увеличение объема разовой инъекции повысило процент излечения до 24%. Усиление концентрации иода с добавлением иодистого калия (до 0.5%) дало освобождение от паразитов до 56—60%. Но наилучший лечебный эффект показали водные разведения Луголевского раствора (1 : 15 — 1 : 10), что значительно снижает расходы. То же самое говорят авторы во второй статье, применявшие этот способ на 22000 овцах, причем животные освобождались от диктиокаулеза до 88%, с резко сниженной смертностью сравнительно с недельминтизированными овцами. В третьей статье А. Н. Удинцев, применявший Луголевский раствор у крупного рогатого скота, также получил хорошие результаты (освобождение от червей от 50 до 80% животных).

Три последних статьи («Изучение биологии *Dictyocaulus viviparus* Rudolphi, 1809, возбудителя легочного-глистной инвазии крупного рогатого скота», «К вопросу о возможности перекрестного заражения телят *D. filaris* и овец *D. viviparus*» и «К вопросу об идентичности видов *D. filaris* Rudolphi, 1809, и *D. sibiricus* Orloff, 1934») принадлежат Е. В. Жуковой. Первая работа отличается большой тщательностью исследования. Автор пришел к заключению, что личинки *Dictyocaulus viviparus* в своем развитии проходят 3 стадии, определяемых по наличию и числу чехликов (1-я стадия его не имеет, 2-я имеет один и 3-я три). Температурные пределы для развития личинок первой стадии колеблются между 10 и 30°, для второй и третьей стадий между 10 и 28°; при температуре ниже —10 и 55—60° личинки быстро гибнут. Они чувствительны к высыханию и некоторым дезинфицирующим средствам. Инвазионными являются личинки третьей стадии, причем особенно легко поддаются заражению телята до одного месяца. Во второй стадии автор, пытаясь заразить телят *Dictyocaulus filaris* и овец *D. viviparus*, в первом случае получил положительный результат, тогда как во втором — ре-

зультат был отрицательный. В третьей стадии автор считает, что обнаруженные Орловым черви, названные им *Dictyocaulus sibiricus*, являются не чем иным, как *D. filaria*.

Как мы видим, все работы, напечатанные в разбираемых Трудах, являются вполне научными и, кроме того, актуальными. Мы думаем, что пример этой периферийной станции не мешало бы перенять и некоторым центральным научно-исследовательским институтам, которые часто «топчутся на одном месте». Досаду вызывают в Трудах довольно часто встречающиеся опечатки, которые не мог восполнить и вкладной лист с исправлениями (напр., «экстемпоре» вместо *ex tempore*, *Dermacentor Marginatus* вместо *Dermacentor marginatus* и т. д.).

Проф. В. Л. Якимов.

Е. Ehrenbaum. — Naturgeschichte und wirtschaftliche Bedeutung der Seefische Nordeuropas. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1936 (VIII + 337 стр. Lex-Form., с 276 рис. в тексте и на 26 отд. табл.).

В 1929 г. в редактируемом Гримпе издании «Животный мир Немецкого и Балтийского морей» появился коллективный труд Дункера, Эренбаума, Кайла, Мора и Шнакенбека «Рыбы». Внимание названных авторов было направлено исключительно на систематико-фаунистические, анатомические и физиологические данные. Только что вышедшая в виде второго тома капитальная «Руководства по морскому рыболовству севера Европы» (Handbuch der Seefischerei Nordeuropas herausgeg. v. Lübbert u. Ehrenbaum), а также и отдельной книгой «Естественная история и хозяйственное значение морских рыб севера Европы» Эренбаума являются прекрасным и весьма нужным дополнением к первой, так как в ней автор уделяет главное внимание вопросам биологии и экологии морских рыб и их промысловому значению.

Эренбаум, уже почти пятьдесят лет работающий в области ихтиологии, по большей части промысловый, обладающий огромным опытом и знаниями, лучше, пожалуй, чем кто-либо другой, мог взять на себя задачу описания морских рыб севера Европы в указанном разрезе.

Будучи сотрудником проф. Гейнке на Гельголандской биологической станции, затем основателем и многолетним руководителем отдела биологии рыб при Гамбургском зоологическом институте и одновременно экспертом и членом Международной и Германской комиссий по исследованию морей, Эренбаум имел возможность накопить большой опыт и собрать колоссальные материалы по биологии и промыслу морских рыб. Его перу принадлежит немало серьезных работ в этой области. Последний, только что напечатанный, труд изобилует весьма интересными сведениями и указаниями по различным вопросам биологии и промысла применительно к отдельным видам.

Всего в реферируемой книге описано 276 видов рыб: главное внимание уделено в пер-

вую очередь промысловым формам, затем таким, которые могут стать объектами промысла и, наконец, видам, интересным в силу тех или других специфических особенностей их биологии. Вопросам систематики автор отводит второстепенное место, касаясь их лишь постольку, поскольку это необходимо для распознавания взятого вида и отличия его от других.

Образ жизни, пища, особенности роста, нерест, развитие эмбриональное и личиночное, миграции — вот что в первую очередь привлекает внимание автора при описании каждого вида. Далее, там, где имеются материалы, он рассматривает методы и результаты искусственного разведения, а также пересадки отдельных видов в районы, богатые пищей, уделяя место данным о состоянии и колебаниях основных «запасов» и об истощении их под влиянием переловов и пр.

Не обошел автор и вызывающего пока достаточно разногласий вопроса о расовом составе отдельных видов в связи с методами определения рас.

Рассматривая хозяйственное значение отдельных видов, Эренбаум выясняет их удельное значение в промысле отдельных стран в связи с распределением самого промысла в пространстве и во времени. Для этой цели везде приведены цифровые таблицы из работ статистического бюро Международной комиссии по исследованию морей, дающие самые последние, точно проверенные сведения (последние — за 1932 г., издан 1934 г.). Не обойдены также сведения о питательных и вкусовых особенностях мяса различных видов рыб, способах его использования и пр. Указаны орудия лова, применяемые при промысле

рассматриваемого вида, его рыночная стоимость и пр.

Там, где имелась возможность, автор останавливает внимание на врагах и паразитах отдельных видов.

Списки литературы приводятся в разных местах, иногда для отдельных семейств, иногда же для отдельных родов и даже видов. Читатель получает сразу представление о том, что сделано в отношении биологии и промысла интересующих его рыб и что остается еще сделать. Автором использованы все важнейшие работы, вплоть до появившихся уже во время печатания книги (1935 г.).

Обширное знание предмета, сочетаясь с простотой, ясностью и необычайной сжатостью изложения, делают эту книгу доступной и понятной всякому, даже мало подготовленному, читателю; знакомство с ней интересно и важно не только для лиц, так или иначе соприкасающихся с рыбным промыслом в северных морских водах, но и для научных работников, занимающихся не только специально ихтиологией, но и вообще зоологией.

Книга прекрасно иллюстрирована. Даны изображения большинства описанных видов и, во многих случаях, различных стадий их развития; помещен ряд небольших карт, рисующих направления миграций, распределение мест нереста или промысла разных видов.

Можно только пожелать, чтобы рыбы морских водоемов, прилегающих к берегам Советского Союза, были описаны в таком именно разрезе, какой выбран Эренбаумом, и описаны возможно скорее, так как это, без сомнения, могло бы оказать немалое влияние на дальнейший процесс рыбного промысла и рыбного хозяйства.

Проф. С. Аверинцев.

ОБЗОР ЖУРНАЛОВ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Новая серия. Москва.

Т. III (XII, № 3 (98), 1936 г.

Гр. Фихтенгольц. Об одном обобщении интеграла Стильтьеса. — Л. В. Канторович. Общие формы некоторых классов линейных операций. С. Л. Соболев, член-корр. Акад. Наук СССР. Исправление к статье «О некоторых оценках, относящихся к семействам функций с ограниченными интегралами от квадратов производных». — Б. З. Вулик. Исправление к статье «К теории K -нормированных пространств». — Академик Л. И. Мандельштам и М. Леонтович. Замечания об абсорбции ультразвуковых волн в жидкостях и некоторых связанных с нею оптических явлениях. — А. Зайдель и Я. Ларионов. О флуоресценции водных растворов трехвалентного европия. — М. Л. Вейнгер. О пределе чувствительности радиометра, основанного на принципе газового термометра. —

Д. И. Мирлис и П. А. Ребиндер, член-корр. Акад. Наук СССР. Кинетика избирательного смачивания и поверхностных реакций на металлах в присутствии электролитов. — Акад. В. И. Вернадский. О колебаниях атомного веса химических элементов на земле. — Поч. акад. М. А. Ильинский и В. И. Афремов. Тормозящие начала в процессах хлорирования антрацена. Влияние характера растворителя на ход реакции. — П. Н. Каптерев. Опыты оживления организмов из вечной мерзлоты. — Н. Л. Гурвич. Разнообразие состава эфирных масел у некоторых видов чебрецов Закавказья.

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ

Управление высшей школы НКПроса РСФСР. Москва.

Том V, вып. 3, 1936 г.

Р. Мейергоф. Новые исследования о цепи реакций алкогольного брожения. — З. М. Бакк.

Современные концепции в физиологии и фармакологии автономной нервной системы. — К. Э. Кан. Гистоструктура передней доли гипофиза в связи с ее гормональными свойствами. — Д. Л. Фердман. Данные о биохимии зимней спячки. — К. Р. Харингтон. Биохимические основы функции щитовидной железы. — С. Л. Фролова. Ацето-карминовая методика и ее применение при цитогенетических работах по *Drosophila*. — И. И. Ежиков. Метаморфоз, скрытое и прямое развитие. — З. Э. Беккер. Влияние внешних воздействий на плодоношение грибов. — Д. М. Новогрудский. Антагонистические взаимоотношения у микробов и биологические методы борьбы с грибковыми заболеваниями культурных растений. — М. Л. Ролина. Направления исследований витальной микроскопии.

Съезды и конференции. Р. И. Белкин. XII Международный зоологический конгресс в Лиссабоне.

Новости науки. Г. А. Шмидт. Новые работы по ксенопластическим химерам. — Г. В. Самохвалова. Современное состояние генетики живородок. — Г. Лопашов. Пересадки зачатков мозга между разными видами амфибий как метод изучения нервной деятельности. — Г. Винберг. Температурный оптимум развития.

SCIENTIA

Revue internationale de synthèse scientifique. Bologna. Series III, Annus XXX, vol. LX.

№ CCXI—7, 1 VII 1936

J. Metallman. L'état actuel du problème et de la notion de déterminisme dans les sciences de la nature. — M. Dehn. Raum, Zeit, Zahl bei Aristoteles, vom mathematischen Standpunkt aus. Erster Teil. — A. Malladra. La costituzione interna della Terra. — G. Bourne. The Physiology of vitamin C. — B. Laverigne. La théorie psychologique des crises économiques.

Communications. H. Grouiller. Un exemple de coopération astronomique. L'étude des étoiles variables à longue période ou irrégulières.

№ CCXII—8, 1 VIII 1936

G. Castelnuovo. Il principio di causalità. — M. Dehn. Raum, Zeit, Zahl bei Aristoteles, vom mathematischen Standpunkt aus. Zweiter Teil. — A. Findlay. Alchemy and Alchemists. — O. Thomsen. Structures de sang héréditaires chez l'homme et les animaux. — R. Stumper. L'homme et la fourmi.

Communications. H. U. Sverdrup. Rapports entre les modifications des glaciers du Spitzberg et de légers changements climatiques.

NATURE

A Weekly Journal of Science, London.

Vol. 138, № 3488, 5 IX 1936

Food requirements in the Modern State. — Malaria and Nutrition. — Dr. Norman R. Campbell. Nature and Purpose of Science. — The People of Pitcairn Island. — E. W. Mason. Some British Coelomycetes. — A. L. Bacharach. Chemistry of Calciferol and Vitamin D₃. — British Regional Geology.

Letters to the Editor. Dr. T. Bjerger. Radio-Helium. — Dr. T. Bjerger and Dr. K. J. Broström. β -Ray Spectrum of Radio-Helium. — H. J. Bhabha and Dr. W. Heitler. Passage of Fast Electrons through Matter. — M. S. Bartlett. Intrinsic Uncertainty of Reference Frames. — Percy T. Thomas. Genotypic Control of Chromosome Size. — Dr. G. Eloff. Behaviour of Local *Drosophila melanogaster* during Late Larval Stage. — Dr. R. Chesterman and C. L. Foster. Creeping Movements of *Spirogyra*. — Dr. Th. Schmidt; Dr. S. Tolansky. The Electric Quadrupole Moment of the Nucleus ¹²⁷₅₃I. — W. Sjoerdsma. Monomolecular Layers of Chlorophyll. — Robert T. Florence, Robert J. Myers and Prof. William D. Harkins. Contact Potentials of Reversible Soluble Films of Lauric Acid. — Dr. F. Schacherl and O. Böhme. Dissociation Pressure of Copper Sulphate Penta-deuterate. — F. Bergel and A. R. Todd. Synthesis of Thiochrome. — K. Venkata Giri and A. Sreenivasan. The Amylase System of Rice Grain during Ripening and Germination.

Plankton Research. — R. L. S.-R. The Radio Exhibition at Olympia. — Prof. R. F. Hunter and Prof. R. Samuel. Valency and Molecular Structure.

Vol. 138, № 3489, 12 IX 1936

Science and the Community. — Lieut.-Colonel R. B. Seymour Sewell, C. I. E., F. R. S. Geophysics of the Indo-Pacific Region. — All Manner of Televiewers. — R. A. S. Collected Works of Kepler. — The «Factor School» in Psychology. — Lieut.-Colonel R. H. Elliot. Indian Conjuring. — A. S. W. American Early Tertiary Mammals. — Daniel Gabriel Fahrenheit (1686—1736).

Letters to the Editor. Dr. E. J. W. Williams and E. Pickup. Conservation of Energy in Radiation Processes. — Dr. A. Arsenjewa-Heil, Dr. O. Heil and C. H. Westcott. Influence of Temperature on the «Groups» of Slow Neutrons. — Dr. Joseph Needham, W. W. Nowinski, R. P. Cook and Kendal C. Dixon. — Mechanism of Carbohydrate Breakdown in Early Embryonic Development. — R. C. Hayes; Dr. Harold Jeffreys, F. R. S. Reliability of Seismograph Stations. — Prof. M. N. Saha, F. R. S.; Prof. E. N. da C. Andrade, F. R. S. «A Treatment of Modern Physics». — Dr. R. O. Hall. «Lines» on the Surface of Moving Water. — Prof. J. H. Orton. Habit and Shell-shape in the Portuguese Oyster, *Ostrea angulata*. — Dr. B. Wilkamsky. Life in the Dead Sea. — Dr. John MacLeod. A New Blowfly attacking Sheep in Western Scotland. — H. F. Walton and J. H. Wolfenden. Temperature Coefficient of the Electrolytic Separation of the Hydrogen Isotopes. — Prof. V. N. Thatte. Raman Spectrum of Thiophosphoryl Chloride. — Dr. C. N. Acharya. Scientists and War.

Hydrogenation of Coal: a French Process. — Biology of *Tridacna* and its Relatives. — Bacterial Epidemiology and Nutrition. — German Chemists at Munich.

Vol. 138, № 3490, 19 IX, 1936

Science and Culture. — L. H. Petrology and Movements of Snow Deposits. — Poverty, Malnutrition and Disease. — R. P. Quantum Electrodynamics. — T. A. H. Chinese Materia Medica. — Dr. R. Broom, F. R. S. A New Fossil Anthropoid Skull from South Africa. — Prof. R. J. S. McDowall. The Control of the Circulation of the Blood. — Prof. J. C. Philip, O. B. E., F. R. S. Chemistry and the Modern State. — Obituary. A. Borissiak. Prof. A. P. Karpinsky.

Letters to the Editor. T. L. Page. Chemical Composition of the Planetary Nebulae. — Dr. C. H. Johnson and F. T. Hamblin. Radioactive Isotopes of Bromine. — V. Fomin, F. G. Houtermans, A. I. Leipunsky, L. B. Rusinow and L. W. Snubnikow. Neutron Absorption of Boron and Cadmium at Low Temperatures. — G. L. Mack. The State of Ascorbic Acid in Plant Tissues. — Ernest Baldwin and Dr. Dorothy Moyle Needham. Phosphagen in Echinoid Muscle and in Electrical Tissue. — Dr. L. W. Hackett and Marston Bates. Swarming of the Males of Certain European Anophelines in Captivity. — Charles E. Renn. Persistence of the Eel-Grass Disease and Parasite on the American Atlantic Coast. — Dr. Hans Grüneberg. A Case of Complete Reversion of a Chromosomal Rearrangement in *Drosophila melanogaster*. — Albert Levan. Different Results in Reciprocal Crosses between Diploid and Triploid *Allium Schoenoprasum* L. — Dr. M. Schlesinger. The Feulgen Reaction of the Bacteriophage Substance. — Philip R. Coursey. Lightning and Atmospherics. — Dr. Maurice Copisarow. Colloid Substrate in Photosynthesis. — Prof. A. Michels, C. Michels-Veraart and A. Bijl. Indication of a Decrease in the Polarizability of a Non-Polar Molecule by Pressure. — Prof. K. Prosad and D. K. Bhattacharya. Excitation of Raman Spectra of Substances with the Aid of «Optical Catalysers».

Science and Electric Lighting. — Plant Hunting and Exploration in Tibet. — Cedric Dover. Science at the International Peace Congress. — Molluscs of Northern Asia.

COMPTES RENDUS

hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, t. 203, Paris.

№ 1 (6 juillet 1936), pp. 1—136

Mémoires et communications

des membres et des correspondants de l'Académie

Pétrographie. — Structure réticulée de la silice, observée dans des phanites précambriens et des phosphates suédois. Lucien Cayeux.

Physiologie végétale. — Le rendement des plantes vertes en fonction de la teneur de l'atmosphère en oxygène. Marin Molliard.

Microbiologie du sol. — Nouvelles recherches sur la morphologie et la physiologie des Azotobacter du sol. Serge Winogradsky.

Géodésie. — Nouvelles déterminations de l'intensité de la pesanteur en France. Pierre Lejay.

Chimie analytique. — Sur l'identification de l'alcool éthylique. Maurice Nicloux.

Correspondance

Théorie des nombres. — Les solutions de l'équation

$$y^2 = x^3 - Ax - B$$

dans les corps p — adiques. Mlle Elisabeth Lutz. — Sur les fonctions p — adiques. André Weil.

Calcul des probabilités. — Sur les chaînes discrètes de Markoff. Wolfgang Doeblin. — Sur la notion de collectif. Jean-André Ville.

Statistique. — Les inondations et la théorie de la plus grande valeur. E. J. Gumbel.

Théorie des ensembles. — De quelques propriétés locales des continus euclidiens. Christian Pauc.

Analyse mathématique. — Sur la généralisation de Th. De Donder du théorème d'indépendance de Hilbert. Jules Géhéniax. — Sur les séries de Fourier lacunaires. Théorèmes directs. S. Mandelbrojt et Norbert Wiener.

Théorie de l'élasticité. — Le problème de Barré de Saint-Venant dans un milieu homogène qui se déforme à partir d'un état de contrainte. Charles Platrier.

Astronomie. — Sur l'irrégularité de la rotation de la Terre. Nicolas Stoyko.

Physique théorique. — Sur une définition de la légalité de la mécanique quantique. René Duglas.

Chaleur. — Les dimensions théoriques des tourbillons cellulaires de Bénard. Pierre Vernotte.

Électricité. — Influence des gaz de l'atmosphère sur la conductibilité électrique de l'oxyde cuivreux. Léon Dubar.

Radioélectricité. — Sur les combinaisons anormales de fréquences des lampes de conversion M. Lambrey et S. Krauthamer. — Sur les propriétés en très haute fréquence des triodes à plaque de grand diamètre. Emile Pierret.

Physique moléculaire. — Pertes diélectriques en champs alternatif de haute fréquence et dimensions moléculaires. J. Henrion.

Électrochimie. — Sur un procédé électrochimique nouveau de préparation des protéines à l'état isoélectrique. J. Swyngedauw.

Ionisation des gaz. — Sur les périodes propres des vibrations des gaz ionisés dans le champ magnétique. Théodore V. Ionescu.

Électricité appliquée. — Montage à circuit de self-induction pour la détermination de la dérivée par rapport au temps d'une fonction représentée par un courant électrique. Jacques Stohr.

Photométrie. — Photométrie physique des tubes à gaz luminescents. Marcel Laporte et François Gans.

Spectroscopie. — Recherche des métaux alcalins dans les eaux naturelles. Robert Bossuet.

Spectrographie infrarouge. — Le tétraméthyléthylène et l'influence de la double liaison. Jacques Errera, Pol Mollet et Mlle Mary L. Sherrill.

Radiochimie. — État électronique des radicaux dans les molécules polyatomiques. Victor Henri.

Radioactivité. — Extraction d'uranium X par précipitation d'hydroxyde ferrique. Maurice Bachelet.

Synthèse atomique. — Sur quelques radioéléments artificiels. Maurice E. Nahmias et Robert J. Walen.

Physique nucléaire. — Preuve expérimentale de la diffraction des neutrons. Hans von Halban jun. et Pierre Preiswerk.

Chimie physique. — Sur les constantes de dissociation de l'acide ascorbique et de son produit d'oxydation par l'iod. Georges Carpeni.

Chimie analytique. — Sur l'emploi du réactif uranyl-magnésien hydroalcoolique. Alexandre Krassilchik.

Chimie minérale. — Synthèse sous pression de silicates monocatalliques hydratés. M-elle Jeanne Forêt. — Sur les hexaïodotellurates des amines aromatiques et des bases hétérocycliques. Tryphin Karantassis et Léandre Capatos. — Recherches sur quelques chlorocarbonates. Adrien Perret et Joseph Biechler. — Suete de l'étude des systèmes oxalate de zirconyle, oxalates alcalins et eau. M-elle Jeanne Boulanger. — Équilibre thermique entre Nb_2O_3 , $CO_3 Na_2$, CO_2 . Pierre Sué.

Chimie organique. — Oxydation du cyclohexène par l'eau oxygénée. Georges Diepont et Raymond Dulou.

Cristallographie. — Sur la déshydratation de la brocite. Jutes Garrido. — Étude cristallographique de quelques dérivés de l'acide tartrique. Jean Wyart et Yen Ki-Heng.

Géologie. — Sur la Microfaune crétacée du sud-est du Bassin de Paris. Pierre Marie.

Géochimie. — Sur la radioactivité de quelques sources sauvages de la Kabylie de Collo (département de Constantine, Algérie). Marcel Roubaud.

Sismologie. — Sur les séismes à foyer anormalement profond. Charles Bois.

Paléobotanique. — Phylogénie des Invertébrés. Paul Corsin.

Anatomie végétale. — Quatre observations fondamentales pour la compréhension de l'organisation des végétaux vasculaires. Paul Bertrand.

Cryptogamie. — Sur la phylogénie des Lactario-Russulés. Roger Heim.

Mycologie. — Sur la sexualité d'*Hansenula Saturnus* et de quelques espèces du genre *Saccharomyces*. M-elle Jane Manuel.

Physiologie végétale. — Action comparée des vapeurs d'acroléine sur la structure cellulaire et sur la composition glucidique de quelques tissus végétaux. Marcel Mascré et René Raymond Paris.

Biologie végétale. — Sur l'obtention expérimentale d'hybrides interspécifiques dans le genre *Bromus* L., et quelques considérations systématiques qui s'y rapportent. Antoine de Cugnac.

Agronomie. — Influence de la trituration des sols agricoles sur la teneur de leur extrait aqueux en principes fertilisants essentiels. Désiré Leroux.

Historiographie. — Amélioration de la technique. Robert Castagne.

Optique physiologique. — Comparaison entre l'énergie d'une radiation et celle d'un mélange de radiations de même aspect visuel. Emile Haas.

Optique visuelle. — Sur la structure optique du corps vitré. Charles Lapicque.

Physique physiologique. — Étude interférométrique de la refraction du sérum sanguin en fonction de la concentration. R. Jonnard.

Chimie biologique. — Un cas de β -glucoside non hydrolysable. Stig Veibel et Erik Nielsen. — Sur les hématisms des cytochromes α . Jean Roche et M-elle Marie-Thérèse Benevent. — Sur l'utilisation des glucides dans le diabète expérimental. Théophile Calin et Jacques Houget.

Immunologie. — Sur un nouveau procédé de vaccination charbonneuse. Gaston Raimon et André Staul.

№ 2 (15 juillet 1936), pp. 137—216

Mémoires et communications

des membres et des correspondants de l'Académie

Chimie analytique. — Sur une nouvelle réaction colorée du cuivre et de l'urobiline. Gabriel et Louis de Saint Rat.

Chimie organique. — Sur la xylite pentacétique. Gabriel Bertrand. — Synthèse de la r arabite. Robert Lespicau.

Analyse mathématique. — Sur quelques propriétés extrémales des intégrales successives (correction). Serge Bernstein.

Correspondance

Arithmétique. — Sur certaines propriétés caractéristiques des nombres algébriques. Charles Pisot.

Nomographie. — Sur les formes canoniques des équations d'ordre nomographique 6 et 5 représentables par des nomogrammes à échelles symétriques. Farid Boulad Bey.

Topologie. — Direction, contingent et paratangent dans les espaces. Christian Paut.

Équations différentielles. — Sur les équations différentielles du problème de la sélection mendélienne. V. A. Kostitzin.

Mécanique. — Sur l'expression de l'énergie d'accélération. Gino Arrighi.

Physique moléculaire. — Recherches sur l'onctuosité des huiles minérales de graissage. Jean Jacques Trillat et M-elle Renée Vaillé.

Électrochimie. — Sur l'électrolyse de solutions de sels de titane. M-me Emmanuel-Zaviziano et M. Haïssinsky.

Spectroscopie. — Absorption optique des vapeurs du dichlorure et de l'oxychlorure de tellure. Michel Kantzer. — Description d'un spectromètre enregistreur à réseau, son emploi pour la détermination des spectres d'absorption de dérivés benzéniques dans la région de 3000 cm^{-1} . Pierre Lambert et Jean Lecomte.

Radiochimie. — Étude du pouvoir fluorescent de quelques solutions fluorescentes excitées par les radiations ultraviolettes. Augustin Boutaric et Jean Bouchard.

Rayons X. — Étude des spectres L d'émission et d'absorption du rhénium (75). M-elle Yvette Cauchois.

Physique nucléaire. — Sur la forme du spectre continu β du radium E. Marcel Lecoq. — Sur le rayonnement secondaire émis sous l'action des neutrons. Charles Haenny.

Synthèse atomique. — Sur quelques périodes courtes en radioactivité artificielle. Maurice E. Nahmias et Robert J. Walen.

Chimie physique. — Étude des lois de combustion des poudres colloïdales. Henri Muraour et Gabriel Aunis.

Physicochimie. — Sur la transformation dans le verre. Mlle Niuta Klein.

Chimie colloïdale. — Absorption de protéides. Recherches sur l'hémoglobine cristallisée de cheval. Mlle Valerie Deutsch.

Chimie minérale. — Sur les hydrates du sulfate manganéux. Edouard Rencker et Pierre Dubois.

Chimie générale. — Sur le système monométhylamine-chlorure de calcium. Alfred Maillard.

Chimie organique. — Nouvelle méthode de préparation des éthers diéthoxysucciniques. Maxence Meyer. — Contribution à l'étude de l'oxydabilité réversible des composés organiques. Sur l'isooxybis-(p-bromophényl)-diphénylnaphtacène. Léon Enderlin. — Le sulfate d'o-phényline ou sulfurylpyrocatechine. Léon Denivelle. — Introduction à l'étude de la chimie du tellure de diphénylène. Charles Courtot et Mohammed-Groli Bastani.

Cytologie végétale. — Recherches cytologiques sur le groupe de Coccacés. Mlle Berthe Delaporte. — Recherches sur le métabolisme de l'azote d'un microorganisme. William Henri Schopfer.

Botanique. — La germination des graines de l'Orobanche de la Fève. Charles Charbolin. — Sur les plantes des Angiospermes des Fougères et des Lycopodes. Paul Bertrand.

Physiologie. — Action comparée de l'insuline et du principe hypoglycémiant du jejunum chez le chien dépancréaté. Francis Rathéry, André Choay et Pierre de Traverse.

Chimie biologique. — Sur l'utilisation de l'acide salicylique comme aliment énergétique par les Azotobacter du sol. Gustave Guittonneau et René Chevalier.

Bactériologie. — Sur une dissociation du staphylocoque. Anthelme Rochaix et Pierre Rivollier.

№ 3 (20 juillet 1936), pp. 217—288

Mémoires et communications

des membres et des correspondants de l'Académie.

Géologie. — Les coprolithes des phosphates nord-africains. Loucien Gayeux.

Biologie florale. — Sur la température des spadices d'*Arum italicum* L. Louis Blaringhem.

Zoologie. — Observations relatives à l'écryse sur la constitution des flancs chez les Crustacés. Louis Bouvier.

Biologie physicochimique. — Essai d'électrophorèse à l'intérieur des cellules végétales. Alexandre Guillaumond et Mlle N. Choucrour.

Correspondance

Géométrie. — Géométrie intégrale sur les surfaces courbes. Mendel Haimovici.

Analyse mathématique. — Séries de Fourier lacunaires. Théorèmes inverses. Norbet Wiener et Sælem Mandelbrojt.

Élasticité. — Sur le flambage d'une tige en milieu résistant élastique. Jean Mandel.

Mécanique physique. — Module élastique de certains composés définis intermétalliques. Albert Portevin et Léon Guillet fils.

Spectroscopie. — Nouveaux systèmes de l'anhydride sélénieux SeO_2 , du sélénium Se^2 et du tellure Te^2 dans l'ultraviolet lointain. Choong Stin-Piaw. — Déplacements des membres supérieurs de la série principale du rubidium par des gaz rares. Ny Tsi-Ze et Ch'en Shang-Yi.

Photoélectricité. — Application de l'optique électronique à la photographie. André Lallemand.

Rayonnement cosmique. — Sur une corrélation possible entre l'intensité du rayonnement cosmique et la vitesse de certaines réactions chimiques. Jean Rebol.

Physique nucléaire. — Analyse des gerbes de rayons cosmiques par l'utilisation de leur divergence. Pierre Auger et M-me Grivet-Meyer.

Chimie physique. — Étude des hydrates salins. René Dubrisay et Jacques Lefol.

Physicochimie. — Chaleurs de mélange des acides sulfurique et nitrique anhydres. René Dalmon.

Chimie colloïdale. — Adsorption de protéides. Recherches sur la sérulalbumine de cheval. Mlle Valérie Deutsch.

Chimie minérale. — Diagramme de solidification et conductivité électrique des alliages potassium-caesium. E. Rinck.

Chimie générale. — Les deux formes du pentachlorure de phosphore. Henri Moureu, Michel Magat, Georges Wetroff.

Chimie organique. — Oxydation de l'acide diphenylpyruvique. J. Jarrouse. — Synthèse du méthoxy-diméthylol-2,4-benzène et de quelques-uns de ses dérivés. Raymond Quellet et Maurice Anglade. — Produits d'halogénéation et d'oxydation de la 2,4-dihydroxyquinoléine. André Meyer et Paul Heimann.

Cristallographie. — Étude géométrique et optique des cristaux de para-azoxyphénétol. Pierre Chatelain.

Physique du globe. — Étude d'une zone de contact de granitegneiss par l'observation des rayons pénétrants. Edmond Rothé et M-me Arlette Hée.

Biologie végétale. — Étude expérimentale des phases de l'action cécidogène dans une galle. Henri-Jean Maresquellé et Raymond Schnell.

Chimie physiologique. — Débit urinaire, diurèse moléculaire globale et diurèse des molécules élaborées. M-me Simone Belluc, Jules Chaussin, Jean Cottet, Henri Laugier et M-me Thérèse Ranson.

Chimie biologique. — L'oxydation réversible de la vitamine C présentée dans un milieu biologique ou dans une solution pure. Nicolas Bezssonoff et M-me Mélanie Woloszyn. — Teneur

en composés protidiques du sérum de quelques Ongulés. Achille Urbain et R. Cahen.

Microbiologie. — Facteurs activateurs thermostables d'origine cryptogamiques favorisant la croissance des Bactéries. A et R. Sartory, J. Meyer et Mlle M. J. Merglen. — Virus isolé des souris et retrouvé chez l'homme au cours de la vaccination contre la fièvre jaune. Jean Laigret et Roger Durand.

Chimie microbiologique. — Sur le comportement comparé des endotoxines et des exotoxines vis-à-vis de l'acide trichloracétique. Andrée Boivin.

№ 4 (27 juillet 1936), pp. 289—352

Mémoires et communications

des membres et des correspondants de l'Académie

Notice nécrologique sur M. Paul Strobant, par Aymar de La Baume Pluvinel.

Correspondance

Analyse mathématique. — Sur quelques polynômes orthogonaux. J. Geronimus. — Complément à un résultat sur les équations à intégrales principales. Georges Giraud.

Balistique. — Sur le mouvement pendulaire des projectiles. Kyrille Popoff.

Mécanique céleste. — Sur un cas particulier de trajectoires de certains fluides parfaits hétérogènes. Émile Merlin.

Physique théorique. — Sur une transformation qui conserve la forme des équations canoniques. Arsène Datzef.

Magnétisme. — Aimantation permanente de l'acier au voisinage d'un circuit parcouru par une décharge aperiodique rapide. Raymond Chevallier et Marcel Laporte. — Théorie du paramagnétisme constant. Application au manganèse. Louis Néel. — Variations du moment magnétique de l'ion cobaltéux dans le chlorure anhydre et dans les systèmes de cristaux mixtes $CoCl_2$ — $UdCl_2$ et $CoCl_2$ — $MnCl_2$. G. Foëx et Ch. Fehrenbach.

Spectroscopie. — Spectres d'absorption dans le proche infrarouge de dérivés de l'aniline. M-me Marie Freymann, René Freymann et Paul Rumpf.

Optique. — Spectropolarimètre pour la région de Schumann. Roger Servant. — Influences de la Lumière elliptique et de l'orientation du polariseur dans les comparaisons de pouvoirs réflecteurs au microscope. Léon Capdecornie.

Chimie physique. — Sur la formation des alcoolats métalliques. Pierre Brun. — Sur l'obtention par rencontre d'ondes de choc, du spectre du Calcium ionisé. Henri Muraour et Albert Michel-Lévy.

Chimie analytique. — Dosage rapide de l'oxygène dans les atmosphères gazeuses. André Kling et Maurice Claraz.

Chimie minérale. — Étude de la chlorhydrine molybdique et du molybdate normal du glycol. Jean Byé. — Sur la température minima d'oxydation du silicium. Charles Bedel. — Contribution à l'étude des iodures doubles de cuivre et d'ammonium. Mlle Denise Montagnon.

Chimie générale. — Oxydes organiques dissociables. Étude spéciale du phényl-9-anthracène et de plusieurs de ses dérivés. Charles Dufraisse, Léon Velluz et M-me Léon Velluz.

Chimie organique. — Sur quelques nitroschlorures de la série benzénique. Roger Perrot. — Action du bromure d'éthylmagnésium sur l'éthylanilide butyrique. Mlles Marthe Montagne et Ivonne Isambert. — L' α -et le 3-monitroabthracène. Martin Battegay et Pierre Boehler. — Sur le dérivé nitrosé du 4-hydroxycarbostyrile. André Meyer et Paul Heimann. — Sur la nitration de la β -éthyl-naphtaline. Synthèse du 2-éthyl-naphtol-8. Georges Lévy.

Géologie. — Sur les gisements nouveaux de Spongiomorphides et d'Algues dans le Lias et le Bajocien du Maroc. Gonzague Dubar et Mlle Dorothée Le Maître.

Sismologie. — Sur les séismes à foyer profond. Charles Bois.

Chimie biologique. — Teneur en dérivés de dégradation de l'azote de sérum de quelques Ongulés. Achille Urbain et R. Cahen.

Physiologie pathologique. — Les variations de la chronaxie sous l'influence des éclairages colorés dans les torticolis spasmodique. Georges Bourguignon et Marcel Monnier.

№ 5 (3 août 1936), pp. 353—392

Correspondance

Statistique. — Les distances extrêmes entre les émissions radioactives. Emil-J. Gumbel.

Élasticité. — Sur quelques problèmes de l'élasticité des corps anisotropes. S. Lechnitski.

Balistique. — Sur la solution des équations différentielles du mouvement pendulaire du projectile. Kyrille Popoff.

Astronomie physique. — Variation remarquable dans le spectre de γ Cassiopeiae. Daniel Chalonge.

Ondes hertziennes. — Recherches expérimentales sur la propagation d'ondes électriques courts de télévision ($\lambda = 41^m$, 5, $\lambda' = 74^m$). René Rivault.

Thermochimie. — Thermochimie des azotites alcalins et alcalino-terreux. Maurice Dodé.

Chimie physique. — Sur la conductibilité des sulfates doubles de la série magnésienne en solution aqueuse. Basile Fedoroff.

Physicochimie analytique. — Exaltation du magnétisme de l'oxyde ferrique par calcination en présence de papier à filtre sans cendres. Clément Courty.

Minéralogie. — Propriétés optiques, densités et degré de corrosion des titanomagnétites aluminomagnésiennes. Georges Jouravsky.

Lithologie. — Les caractères microscopiques des houilles de Courrières. Henri Ringard et André Duparque.

Géologie. — Sur l'Eocène moyen à Nummulites du Sénégal. Fernand Jacquet. — Les yardangs fossiles de Saint-Pierre-la-Cour (Mayenne). Yves Milon. — De la découverte, dans le Sahara occidental, de microorganismes fossiles qui constitueraient un repère d'âge et de nature marine pour la série du Koundelougou (Congo). Conrad Kilian et Théodore Monod.

Remarques de M. Lucien Cayeux au sujet de la Note précédente.

Physique du globe. — Contraste des bandes de Huggins dans le spectre du ciel bleu et température de l'ozone atmosphérique. Jean Dufay.

Zoologie. — Sur la destruction et la chute des dents mandibulaires des Squales. Paul Budker.

Zoologie expérimentale. — Métamorphose après ablation des *corpora allata* chez le Ver à soie (*Bombyx mori*, L.). Jean-Jacques Bounhiol.

Chimie biologique. — L'influence de l'aglucone sur la vitesse d'hydrolyse des glucosides = β par l'émulsine. Stig Veiber et Franciska Eriksen.

№ 6 (10 août 1936), pp. 393—416

Mémoires et communications

des membres et des correspondants de l'Académie

Biologie végétale. — L'hérédité acquise chez le Poireau bulbifère. Lucien Daniel.

Correspondance

Astrophysique. — Quelques particularités de la Nova Lacertae 1936. David Belorizky.

Rayons X. — Observation et mesures de satellites $L\alpha$ pour les éléments 68, 70 et 71. Mlle Ivette Cauchois. — Observation et mesure du spectre L du radium (88) I. Horia Hulubei.

Chimie physique. — Étude spectrophotométrique de l'hydrolyse des sels ferriques. Joseph Cathala et Jean Cluzel.

Physicochimie. — Méthode spectrographique pour l'étude de la décomposition thermique de l'ozone. Etienne Vassy.

Catalyse. — Sur une nouvelle méthode de préparation des catalyseurs. Louis Fauconau.

Biologie végétale. — Sur la germination des grains de pollen. Henri Coupin.

Zoologie. — Cycle et dimorphisme sexuel de *Lacuna pallidula* Da Costa (*Littorinidae*). Louis Gallien et Marc de Larambergue.

Spectrochimie biologique. — La feuille de Géranium vivante émet un rayonnement de fluorescence qui s'étend dans l'infrarouge jusqu'à λ 8.30 μ . Charles Dhéré et Oscar Biermacher.

Physicochimie biologique. — Sur les relations existant entre le magnésium du muscle et la chronaxie. René Wolff, Maurice Rangier et Mlle Andrée Bourquard.

SCIENCE

A weekly Journal devoted to the Advancement of Science. Official Organ of the American Association for the Advancement of Science. New York. Vol. 84.

№ 2168, 17 VII 1936

A. G. Overton. Chemical Research, Its Value and Influence upon Recovery.

Discussion. Dr. O. F. Cook. Royal Palms in Upper Florida. — Dr. N. M. Grier. On College Science Laboratories, Science Instruction and

Research. — Fred. G. Renner. Causes of Erosion on the Boise River Watershed. — Dr. Simon Flexner. Letters of Dr. William H. Welch.

Special Articles. Drs. E. W. Goodpasture and G. J. Buddingh. The Protective Action of Rabbit Serum for Vaccinia Virus at High Temperatures. — Drs. Douglas A. MacFayden and Ernest Sturm. Further Observations on Factors from Normal Tissues Influencing the Growth of Transplanted Cancer. — Prof. P. W. Whiting. Dominant Lethal Genetic Effects Caused by Neutrons. — Drs. W. F. Wells and H. W. Brown. Recovery of Influenza Virus Suspended in Air.

№ 2169, 24 VII 1936

Dr. Max Mason. Science and the Rational Animal.

Discussion. Prof. Wm. E. Ritter. The Name «Scripps Institution of Oceanography». — Simon L. Ruskin. Pollution of the City Air as a Source of Nose and Throat Disturbance. — S. E. Flanders. Sexual Dimorphism of Hymenopterous Eggs and Larvae. Dr. Thomas R. Garth. Color Blindness in Turkey.

Special Articles. Dr. Neil E. Stevens. Environmental Conditions and the Wasting Disease of Eel-Grass. — Drs. Max Bergmann and Joseph S. Fruton. Regarding the General Nature of Cateptic Enzymes. — Dr. John H. Northrop. Concentration and Partial Purification of Bacteriophage.

№ 2170, 31. VII 1936

The American Association for the Advancement of Science. The Joint Meeting at Rochester and Ithaca: Edited by Dr. Henry B. Ward.

№ 2171, 7 VIII 1936

Prof. Simon Henry Gage. Theobald Smith, Investigator and Man. — Presentation of the 250 thousandth Bausch and Lomb Microscope to Professor Frederick G. Novy. — Prof. Frederick G. Novy. Some Results of Microscopical Research which have been Significant for Human Welfare.

Discussion. Prof. O. D. von Engeln. Early Observation and Attempted Explanation of the Glacial Drift. — Dr. Donald F. Jones. Tumors in *Drosophila melanogaster* Resulting from Somatic Segregation. — Dr. James Johnson. Relation of Root Pressure to Plant Disease. — E. N. Munns. A Study of the Effect of Drought on Trees. — H. A. Allard. Remarkable Lightning Bolt.

Special Articles. Prof. H. W. Beams and Prof. R. L. King. Survival of Ascaris Eggs after Centrifuging. — Dr. L. Michaelis, M. P. Schubert and C. V. Smythe. The Semiquinone of the Flavine Dyes, including Vitamin B₂. — Prof. Hudson Hoagland. Electrical Brain Waves and Temperature. — Drs. R. E. Johnson and H. T. Edwards. Pyruvic Acid in Urine after Hard Exercise.

№ 2172, 14 VIII 1936

Dr. J. Murray Luck. The Seattle Meeting of the Pacific Division of the American Association for the Advancement of Science.

Discussion. Dr. P. F. Shupe. Drought and the Fungous Flora of Colorado. — Percy Viosca, Jr., and M. D. Burkenroad. The Fresh-water Medusa in Louisiana. — Dr. Louise M. Perry. A Marine Tenement. — G. F. M. Smith. A Gonad Parasite of the Starfish. — Curtis J. Hesse and S. P. Welles. The First Record of a Dinosaur from the West Coast. — Dr. C. W. Stilles. Proposed Suspension of Rules of Nomenclature in the case of Bohadsch, 1761.

Special Articles. Prof. Harlan, H. York, Dr. Robert E. Wean and Dr. Thomas W. Childs. Investigations on Polyporus Schweinitzii. — Dr. Willard M. Allen and Dr. George P. Heckel. Prolongation of the Corpus Luteum in the Pseudopregnant Rabbit. — Dr. John J. Bittner. Some Possible Effects of Nursing on the Mammary Gland Tumor Incidence in Mice. — Prof. Theodore F. Zucker. Bone Ash in Prevention and Healing of Experimental Rat Rickets.

№ 2173, 21 VIII 1936

Dr. W. W. Campbell. Simon Newcomb: A Tribute to his Personality and Accomplishments. — Dr. J. Murray Luck. The Seattle Meeting of the Pacific Division of the American Association for the Advancement of Science. II.

Discussion. Prof. F. P. Shepard. Undertow, Rip Tide or «Rip Currents». — Dr. A. B. Beaumont. A Hypothesis to Explain Brown Root-rot of Havana Seed Tobacco. — Dr. Gerald M. Petty. Names of and Symbols for the Artificially Radioactive Elements. — Prof. Leon P. Smith. The Weathering of Flint Artifacts.

Special Articles. Prof. J. F. McClendon. Electric Impedance and Permeability of Living Cells. — Dr. R. D. Greene and Dr. A. Black. Extraction of Vitamin B from Adsorbates. — Dr. G. R. Biskind and Dr. David Glick. Vitamin C in an Estrin Producing Ovarian Tumor. — Dr. Jerome T. Syvertson and Prof. George Packer Berry. An Arthropod Vector for Equine Encephalomyelitis, Western Strain.

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Organ der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte und Organ der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Berlin.

24. Jahrgang, Heft 36, 4 IX 1936

Hans Kopfermann, Berlin-Charlottenburg. Hyperstruktur und Isotopie. (Mit 5 Figuren.) — Hans Stille, Berlin. Der Wechsel der Faltungsräume im Kordillerensystem Amerikas. (Mit 2 Figuren.)

Kurze Originalmitteilungen. F. Gabler und P. Sokob, Wien. Der Kerreffekt an Nitrotoluol. (Vorläufige Mitteilung.) — Robert Sonderhoff und Heinz Thomas, München. Die enzymatische Dehydrierung der Trideuteroessigsäure. Botanische Mitteilungen. (Ref.: E. G. Pringsheim.)

24. Jahrgang, Heft 37, 11 IX 1936

H. Lambrecht und B. Jung, Breslau. Die Atmosphäre der Fixsterne. — Eilh. Alfred Mitscherlich, Königsberg i. Pr. Die Feststellung des Gehaltes eines Bodens an den für unsere Pflanzen aufnehmbaren Kali- und Phosphorsäuremengen. — R. Bock, Potsdam. Zur Frage der objektiven Wünschelrutenkontrolle mit magnetometrischen Apparaten.

Kurze Originalmitteilungen. J. Bøggild und A. Karkov, Kopenhagen. Beitrag zur Absorptionsanalyse der Hoffmannschen Stöße. (Mit 2 Figuren.) — G. V. Schulz, Freiburg i. Br. Quellungsdruck und van der Waalsche Kraft.

24. Jahrgang, Heft 38, 18 IX 1936

A. v. Domarus, Berlin. Blutgruppen, Blutübertragung und Blattersatzmittel. — F. Kiebitz, Berlin-Südende. Nikola Tesla zum achtzigsten Geburtstag.

Mitteilungen aus verschiedenen Gebieten. Beschleunigte Alterungsprobe für beschwerte Seide. (Ref.: A. Leon.) — Zwanglockere Gelenke. (Ref.: H. v. Baeyer.) — Neue Beobachtungen über Symbiose zwischen Ameisen und Schildlausen. (Ref.: A. H.) — Bodenuntersuchung und Archäologie. (Ref.: H. Geiger.)

REVUE SCIENTIFIQUE

Revue rose illustrée, 74-e année, Paris.

№ 11 (13 juin 1936), pp. 321—352

Les souvenirs de Linné à Uppsal. Par Léon Bertin, Doct. ès-sciences. — L'aviation allemande. Par le Général Niessel. — Le matériel de l'aviation militaire allemande. Par André Franchet. — Notes scientifiques. — Actualités techniques et industrielles. — Bibliographie.

№ 12 (27 juin 1936), pp. 353—384

Les traditions de l'astronomie chinoise. Par le Commandant Vivielle. — Les solutions du cinématographe en relief. Par P. Hémardinqer, Rédacteur en chef de «La Technique Cinématographique». — Notes scientifiques. — Actualités techniques et industrielles. — Bibliographie.

№ 13 (11 juillet 1936), pp. 385—416

Étude expérimentale des effets toxiques du chlorate de soude sur les cellules végétales. Par le Professeur Henri Bordier. — Un grand savant: le général Jean-Victor Poncelet. Par Henri Tribout. — L'aviation polonaise. Par le Général Niessel. — L'aviation tchécoslovaque. Par le Général Niessel. — Le matériel de l'aviation militaire polonaise. Par André Franchet. — Le matériel de l'aviation militaire tchécoslovaque. Par André Franchet. — Notes scientifiques. — Actualités techniques et industrielles. — Bibliographie.

№ 14 (25 juillet 1936), pp. 417—448

Le terrain, le microbe et l'état infectieux. Claude Bernard ou Pasteur? Par W. Kopa-

czewski. — Les tendances actuelles de la grande industrie chimique, minérale. Par Paul Remy-Genneté. Docteur ès-sciences physiques. — L'utilisation des produits de l'olivier. Par Fernand Laborde, Ingénieur E. C. P. Notes scientifiques. — Actualités techniques et industrielles. — Bibliographie.]

№ 15 (12 août 1936), pp. 449—480

Quelque mathématiciens. Par L. de Launay, membre de l'Académie des Sciences. — La météorologie nautique et la navigation à voiles. Par le Commandant Rondeleux. — Notes scientifiques. — Actualités techniques et industrielles. — Bibliographie.

ОБЩАЯ БИБЛИОГРАФИЯ

АСТРОНОМИЯ

Fred, Whipple. On the bright line spectrum of Nova Herculis. Harvard reprint. 121. Repr. fr. the Proceedings of the National acad. of sc., 1936, vol. 22, № 4, pp. 195—200. — E. A. Milne, Stellar kinematics and the K-effect. Communications from the Univ. Observatory, Oxford, № 5, pp. 82—95. Repr. fr. the Monthly notices of the Royal Astronomical Society, vol. 95, № 7, 1935, pp. 560—573. — Nils Viktor, Emanuel, Nordenmark. Anders Celsius, professor, Uppsala 1701—1744. Uppsala, tryck Almqvist & Wiksell, 1936, 284 p., with ill. — T. L. Page. The continuous spectra of certain planetary nebulae: a photometric study. Repr. fr. the Monthly notices of the royal Astronomical society, 1936, vol. 96, № 6, pp. 604—635, with ill. Communications from the Univ. observatory, Oxford, № 7, pp. 124—155. — Cecilia Payne. Note on the spectrum of Z Centauri. On the spectrum of the supernova S Andromedae. Harvard reprint, 123. Repr. fr. The Astrophysical journal, 1936, vol. 83, № 2, pp. 173—186. — H. H. Plaskett. Solar granulation. Repr. fr. the Monthly notices of the royal Astronomical Society 1936, vol. 96, № 5, pp. 402—425, with ill. Communications fr. the Univ. Observatory, Oxford, № 6, pp. 98—121. — Henry Norris, Russell. The solar system and its origin. Macmillan Co, New York, 1935. [10], 144 p. with ill., 9 pl.

ФИЗИКА

André Danjon. Lunettes et télescopes. Théorie. Conditions d'emploi. Description. Réglage. Editions de la Revue d'optique théor. et instrum. Paris, 1935, XVI, 715 p. avec ill., 14 pl. — Hans, Gebelein. Turbulenz, Physikalische Statistik und Hydrodynamik. J. Springer. Br., 1935. VIII + 177 S. mit 40 Abb. — Charles Fabry. Leçons de photométrie. Professées à l'Institut d'optique théorique et appliquée, 3-e éd. Editions de la Revue d'optique théor. et instrum. Paris, 1936, 161 p. avec ill. — W. Heitler. The quantum theory of radiation. The international series of monographs on physics. Clarendon press, Oxford, 1936, XII, 252 p. with ill.

ХИМИЯ

L. N. Bilger. A chemical investigation of the fermentations occurring in the process of poi manufacture. Repr. fr. journal of agricul-

tural research vol. 51, № 1, U. S. gov. print. office. Washington, 1935 (1), 44—50 p. A. Bolliger. The volumetric micro-determination of ortho-nitrophenola with methylene blue. (Sydney univ. reprints. ser. 3, vol. 3, № 3.) Sydney, 1935, 51—57 p. — G. J. Burrows. Some tetra-covalent compounds of platinum with tertiary arsines. (Sydney Univ. reprints, ser. 3, vol. 3, № 6.) Sydney, 1935, 39—46 p. — G. J. Burrows. Some hydroxy salts of secondary and tertiary arsines. (Sydney Univ. reprints, ser. 3, vol. 3, № 5.) Sydney, 1935, 72—99 p. — W. D. Jones. Influence of surface cuprous oxide inclusions on the porosity of hot-tinned coatings on copper. Bungay, Suffolk, 1936, 109—116 p., 2 pl. — Douglas, Mackie. Antoine Lavoisier, the father of modern chemistry. With an introd. by F. G. Donnan V. Gollans. London., 1935, 303 p. with ill., 2 pl. — R. Kojima. Molekülverbindungen der Saureanhydriden mit Aminen. (Science reports of the Tokyo bundrika daigaku, sect. A., vol. 3, № 52.) Tokyo, 1936, 71—88 p., with ill. — I. A. Radley. Fluorescence analysis in ultra-violet light. Series of monographs on applied chemistry, vol. 7, 2-d ed., Chapman & Hall, London, 1935, XII, 326 p. with ill., front., 16 pl. — Труды юбилейного Менделеевского съезда. I. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 666 стр., 16 вклеек. Ц. 32 р.; пер. 2 р. 50 к.

ГЕОЛОГИЯ

A. L. Backman. Smittesmossen, en förhistorisk fiskeplats i mellersta Österbotten. En stratigrafisk och växtpaläontologisk studie, tryck Tilgmann, Helsingfors, 1936, 26 p., with 5 fig., Fennia 61, № 4. — Chr. Bröckmann. Diatomeen und Schlick im Tadegebiet. Abhandlungen d. Senckenberg. Naturforsch. Ges. Abh. 430, Senckenberg am Meer, 85. Frankfurt a. M. 1935, 64 S., mit 7 Abb., 3 Taf., 2 Tab. — W. H. Voskuil. The competitive position of Illinois coal in the Illinois coal market area. State of Illinois, Dep. of registration a. education. Division of the State geological survey. Bulletin № 63, Urbana, 1936, 112 p., 3 maps. — George, Evert, Condra. Geologic cross-section, Forest city, Missouri to Du Bois, Nebraska. Nebraska Geological survey. Paper № 8. [Lincoln], Nebraska, 1935, 23 p. — Карапетян Оганес. Денудационные процессы в Памбакской долине в ССР Армении. Акад. Наук СССР. Геолог. инст. армянск. филиала. Материалы для геологии и гидрологии ССР Армении. Вып. I. Госиздат ССР Армении. М., 1936, 29 (2) стр.,

1 вкл. л. карт. Ц. 1 р. 50 к. — G. E. Condra. Permo-Pennsylvanian section of the Hartville area Wyoming [Lincoln]. Nebraska geological survey. Paper № 9, Nebraska, 1935, 40 p., with ill., 1 pl. — G. E. Condra. Water-bearing formations of Nebraska [Lincoln]. Nebraska geological survey. Paper № 10, Nebraska, 1936, 24 p. with ill., 3 pl. — D. F. Kidd. Rae to Great Bear lake, Mackenzie district, N. W. T. Canada Department of mines. Bureau of economic geology. Geological survey. Memoir 187. Ottawa, 1936, [4], 44 p., 3 col. maps. — В. А. Обручев. Геология Сибири. Том II. Средний и верхний палеозой. Совет по изуч. производ. сил (СОПС). Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 419 стр., 14 вкл., 13 табл. фотоснимк., 3 карты, 24 рис. Ц. 18 р.; пер. 2 р. 75 к. — Е. В. Павловский и А. И. Цветков. Северо-западное Прибайкалье. Геолого-петрографический очерк района Елохина мыса. Совет по изучен. производ. сил (СОПС), Геол. и Петрограф. институты. Сер. Сибирская, вып. 22. Изд. Акад. Наук СССР, 136 стр., 72 фиг., 19 табл. Ц. 7 р. — Северокавказская петрографическая экспедиция 1933 г. Под ред. акад. Ф. Ю. Левинсон-Лессинга. Совет по изуч. произв. сил (СОПС) и Петрогр. инст. им. Ф. Ю. Левинсон-Лессинга. Сер. Сев.-кавк. вып. 1. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, 272 стр., 4 вкл. л., 34 фиг., 48 табл. Ц. 12 р. 50 к.; пер. 2 р. 50 к. — Н. А. Смольянинов, Б. Л. Баскин, К. Я. Михайлов, В. С. Мясников, В. П. Флоренский. К минералогии и геологии Варзоба. Тадж.-Памир. эксп. 1933 г., вып. XXXIV, Тр. экспед. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, 136 стр., 22 рис., 8 табл. Ц. 7 р. — G. S. Hume. The west half of Wildcat Hills map-area Alberta. Canada Dep. of mines. Bureau of economic geology. Geological survey. Memoir 188, Ottawa, 1936, 15 p., with ill., front., 1 pl., 2 maps.

• Геофизика.

Н. М. Engle. Recommendations of Board of fire underwriters of the Pacific for earthquake resistant design of buildings, structures and tank towers. Board of fire underwriters of the Pacific (San Francisco) 1935. 50 p. with ill. 35 pl. — Tauno, Karjalainen. Das Erdbeben Mittelfinland am 18 XI 1931. Fennia 61, № 2, Helsinki, Druck E. Tilgmann, 1936, 88 S., 4 Karten. — Walter, Hansen. Die Strömungen im Barents-Meer im Sommer 1927 auf Grund der Dichte-Verteilung. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Bd. 55, № 5, 4 Taf. mit. Fig., Hamburg, 1936, 41 S., 4 Taf.

Минералогия

Ю. А. Арапов. Минералогия и геохимия Кансайского месторождения. Тадж.-Памирск. экспед. 1934 г., вып. XLIX. Тр. экспед. Геохимическая станция Таджбазы АН СССР. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, 106 стр., 37 рис., 14 табл. Ц. 4 р. 75 к. — Труды Ломоносовского института геохимии, кристаллографии и минералогии. Вып. VII (Минералогическая серия). Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 384 стр., 92 фиг., 33 табл. Ц. 16 р.

Физическая география

Н. Annaheim. Die Landschaftsformen des Luganerseegebietes. Geographische Abhandlungen, 3 Reihe, H. 8. J. Engelhorn Nachf. 1936, 148 S., mit 10 Abb., 2 Karten, 2 Profil. 6 Bild. — Birger, Wendin. Einige Bemerkungen über die Temperatur verhältnisse des Ladoga-Sees nach den Beobachtungen in den Jahren 1898—1903. Fennia 61, № 3, Druck F. Tilgmann, Helsinki, 1936, 19 S., mit 8 Fig. — J. H. Cranston. Canada Peeps at many lands. A. & C. Black, London, 1935, VI, 90 p., with 1 map., 11 pl. — G. Isbary. Das Inselgebiet von Ameland bis Rottumeroog. Morphologische und Hydrographische Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Friesischen Inseln. Aus dem Archiv der Deutsch. Seewarte, Bd. 56, № 3. Hamburg, 1936, 55 S., 8 Taf. mit Karte 1—23. — Н. Л. Корженевский. Озеро Кара-Куль. (Физ.-геол. очерк.) Акад. Наук СССР. Тадж.-Памирск. экспед. 1934 г. Вып. XLII. Тр. экспедиции. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, 113 стр. с илл., 1 вкл. л. карт. Ц. 5 р. — K. Masuch. Zur Frage der Talmäander. Berliner geographische Arbeiten, H. 9, J. Engelhorn Nachf., Stuttgart, 1935, 48 S. mit Abb., 1 Karte. — Труды Института физической географии. Вып. 18. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 88 стр., 10 рис., 10 табл., 2 карты. Ц. 4 р. — Ch. Turley. Roald Amundsen explorer. Methuen & Co. London, 1935. (10), 218 p. with ill., front [portr.] 3 pl., 2 maps. — Oiva Tuominen. Über die Geographie der Gehöfte im Kirchspiel Yläne. Fennia 61, № 1, Druck F. Tilgmann, Helsinki, 1935, 63 S. mit Abb., 2 Taf., 2 Karten. — O. Helpap. Zur Morphologie der Niederlausitz. Berliner geographische Arbeiten, H. 8. J. Engelhorn Nachf., Stuttgart, 1935, 60 S., 1 Karte.

Почвоведение

J. Geering. Beitrag zur Kenntnis der Braunerdebildung auf Molasse im Schweizerischen Mittelland. Landwirtschaft. Jahrbuch der Schweiz. 1936. Bern. 1936, 135—307 S., mit Abb. — Дезинсекция и дезинфекция почвы. Сборник статей. Всес. научн.-иссл. инст. защиты растений. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. М., 1936, 156 стр. с илл. Ц. 5 р. 50 к. — Материалы Кузнецко-Барнаульской почвенной экспедиции 1931 г. Часть III. Совет по изучен. производ. сил (СОПС) и Почвенный инст. им. В. В. Докучаева. Сер. Сибирская, вып. 20. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 276 стр., 25 рис., 59 табл. Ц. 12 р. — André Schmutzger. Ueber die Verteilung und den Chemismus der Humusstoffe in den Profilen einiger schweizerischer Bodentypen. Druck R. Furrers Erben, Turbenthal, 1935, 122 [3] S.

БИОЛОГИЯ

Макс Хартман. Общая биология. Введение в учение о жизни. Пер. с немецк. А. Д. и Л. И. Нефасовых и В. А. Дорфмана. Изд. 2 перер. Биомедгиз. М.—Л., 1936, XVI + 747 стр., крас. илл. Ц. 16 р.

Ботаника

Г. К. Бургвиц, проф. Бактериальные болезни растений. Изд. 3-е. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 340 стр., 8 фиг. Ц. 8 р., пер. 2 р. — Субтропические культуры. Постановление пленума секции субтроп. культур Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, 17—22 дек. 1935 г. Тр. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, вып. XXII, ч. I. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М.—Л., 1936, 38 [2] стр. Ц. 1 р. 25 к. — В. В. Уханов, Парк Ботанического института Академии Наук СССР. Краткое описание дендрологической коллекции. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 168 стр., 14 фиг. и 1 схем. план Ботанич. сада в г. Ленинграде. Ц. 3 р. — Флора СССР. Том V. Главный редактор и редактор V тома акад. В. Л. Комаров. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 762 стр., 49 табл. Ц. 17 р. 50 к., пер. 2 р. 50 к.

Физиология

Труды первой конференции по физиологической оптике 25—29 декабря 1934 г., созванной Государственным оптическим институтом и Всесоюзным институтом экспериментальной медицины. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1936, 480 + XII стр. Ц. 21 р. — Труды Физиологических лабораторий академиков

И. П. Павлова. Под ред. **И. П. Павлова.** Том VI, вып. I. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 288 стр., 79 рис. Ц. 12 р.

Генетика

Экспериментальные работы по генетике культурных растений. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Всес. инст. растениеводства. Тр. по прикл. ботан., генет. и селекции. Сер. 11, № 9. Генетика, селекция и цитология растений. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Лгр., 1936. Ц. 14 р.

Зоология

М. М. Кожов. Моллюски оз. Байкала. Систематика, распределение, экология, некоторые данные по генезису и истории. Тр. Байкальской лимнолог. станции. VIII. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 351 стр., табл. XIII. Ц. 24 р.; пер. 2 р. 50 к. — Труды Дальневосточного филиала Академии Наук СССР. Том I. Под ред. акад. В. Л. Комарова (Серия зоологическая). Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 152 стр., 46 фиг., 20 табл. Ц. 6 р. 50 к. — Труды Полярной комиссии. Вып. 27. С. К. Клуменов. Распределение белухи (*Delphinapterus leucas*, Pall) на Европейско-Азиатском Севере. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 72 стр., 11 рис., 15 табл. Ц. 3 р. 50 к. — Фауна СССР. Г. Я. Бей-Биенко. Насекомые кожистокрылые. Гл. ред. акад. С. А. Зернов (Зоологический инст. Новая серия, № 6). Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, X + 240 стр., 67 фиг., Ц. 11 р. 50 к., пер. 2 р. 50 к. — Фауна СССР. Ракообразные. Том VII, вып. 3. Е. Ф. Гурьянова. Равноногие дальневосточных морей (Зоологический инст. Новая серия, № 6). Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, XII + 278 стр., 150 рис. Ц. 13 р., пер. 2 р. 75 к. — В. Ю. Фридолин. Животнорастительное сообщество горной страны Хибин. Биоценологические исследования 1930—1935 гг. I (Кольская база имени С. М. Кирова. Труды, вып. 3). Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 296 стр., 8 вкл., 39 рис. Ц. 14 р.; карты-вкл. 6 р.

Паразитология

Труды Таджикской базы. Том VI. Зоология и паразитология. Малярия и другие задачи паразитологии южного Таджикистана. Под ред. засл. деятеля науки Е. Н. Павловского. (Таджикская база Академии Наук и Наркомздрава Таджикской ССР.) Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1936, 276 стр., 71 фиг. 38 табл., Ц. 12 р., пер. 2 р. 50 к.

Ноябрь 1936 г.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Непременный секретарь академик Н. Горбунов

Председатель редакционной коллегии академик С. И. Вавилов.

И. о. ответственного редактора д-р б. н. В. П. Савич.

Члены редакционной коллегии:

Акад. С. Н. Бернштейн (ред. отд. математики), акад. А. А. Борисьяк (ред. отд. палеонтология), акад. Н. И. Вавилов (ред. отд. генетики и растениеводства), акад. С. И. Вавилов (ред. отд. физики и астрономии), акад. Н. П. Горбунов (ред. отд. географии), акад. И. В. Гребенчиков (ред. отд. техники), акад. И. М. Губкин и акад. А. Е. Ферсман (ред. отд. природных ресурсов СССР), акад. В. Л. Комаров (ред. отд. ботаники), акад. Г. А. Надсон (ред. отд. микробиологии), акад. В. А. Обручев (ред. отд. геологии), акад. Л. А. Орбели (ред. отд. физиологии), проф. А. Д. Сперинский (ред. отд. медицины), акад. А. Н. Фрумкин (ред. отд. физической химии), проф. Ю. Ю. Шаксель (Prof. Dr. J. Schaxel) (ред. отд. общей биологии и зоологии), чл.-корр. АН СССР проф. А. А. Яновский (ред. отд. общей химии).

Ответственный секретарь редакция М. С. Королицкий.

Технический редактор А. Д. Покровский. — Ученый корректор А. А. Мирошников.

Обложка работ С. М. Пожарского.

Сделано в набор 16 сентября 1936 г. — Подписано к печати 5 ноября 1936 г.

Бум. 72 × 110 см. — 9.5 печ. листов. — 17.0: уч.-авт. л. — 69 550 тит. зн. в л. — Тираж 7.500;

Ленгорт № 24527. — АНИ № 1434. — Заказ № 1691.

Типография Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, 12.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

**Вниманию научных работников учреждений
организаций, вузов, техникумов, плановых ко-
миссий, парткабинетов и библиотек СССР**

С расширением деятельности научных учреждений Академии Наук СССР из года в год значительно возрастает количество выпускаемых ими печатных трудов.

Чтобы облегчить и ускорить продвижение этих трудов к разнообразным группам потребителей научной книги, Издательство Академии Наук СССР ввело в практику

КНИЖНЫЙ АБОНЕМЕНТ

Т. е. порядок **регулярной высылки новых изданий** на основе предварительной заявки абонента, в которой оговорены интересующие его **постоянные серии** трудов и тематических сборников, выпускаемых научными учреждениями Академии Наук СССР.

Преимущества книжного абонемента

1. Абонемента дает возможность получать все выпускаемые серийные труды **немедленно по выходе из печати.**
2. Научный работник или учреждение, состоящие постоянными] абонентами, **получают издания Академии Наук СССР в первую очередь,** независимо от ограниченности тиража, так как при тиражировании книг их заявки учитываются, как твердые заявки потребителей книги.
3. Имея гарантию Издательства в получении очередной книги из намеченной им серии, **абонент избавляется от поисков и потери времени,** неизбежных при последующем подборе необходимых книг.
4. Постоянным абонентам обеспечено внеочередное выполнение всех их заказов и высылка справок информационно-библиографического характера, а также подбор и высылка всех изданных Академией Наук трудов, имеющихся на складе Издательства.

Книги высылаются только наложенным платежом (без задатка).

**Проспект Абонемента Сектора с перечнем основных серий
и сборников высылается по требованию бесплатно.**

Требования следует направлять по адресу: Москва, Проезд Художественного театра, 2. Абонемента Сектору Издательства Академии Наук СССР

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1936 ГОД

НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

25-й год издания

„П Р И Р О Д А“

25-й год издания

Председатель редакционной коллегии акад. С. И. Вавилов

И. о. ответственного редактора д-р б. н. В. П. Савич

Члены редакционной коллегии: акад. С. Н. Бернштейн (ред. отд. математики), акад. А. А. Борисяк (ред. отд. палеонтологии), акад. Н. И. Вавилов (ред. отд. генетики и растениеводства), акад. С. И. Вавилов (ред. отд. физики и астрономии), акад. Н. П. Горбунов (ред. отд. географии), акад. И. В. Гребенщиков (ред. отд. техники), акад. И. М. Губкин и акад. А. Е. Ферсман (ред. отд. природных ресурсов СССР), акад. В. Л. Комаров (ред. отд. ботаники), акад. Г. А. Надсон (ред. отд. микробиологии), акад. В. А. Обручев (ред. отд. геологии), акад. Л. А. Орбели (ред. отд. физиологии), проф. А. Д. Сперанский (ред. отд. медицины), акад. А. Н. Фрумкин (ред. отд. физической химии), проф. Ю. Ю. Шаксель (Prof. Dr. J. Schaxel) (ред. отд. общей биологии и зоологии), чл.-корр. АН СССР проф. А. А. Яковкин (ред. отд. общей химии).

Ответственный секретарь редакции М. С. Королицкий.

Журнал популяризирует достижения современного естествознания в СССР и за границей, наиболее общие вопросы техники и медицины и освещает их связь с социалистическим строительством. Информирова читателей о новых данных в области конкретного знания, журнал вместе с тем освещает общие проблемы естественных наук, преодолевая реакционные направления в теоретическом естествознании.

В журнале представлены все основные отделы естественных наук, организованы также отделы: естественные науки и строительство СССР, география, 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 и общественников, на преподавателей естествознания высших и средних школ. 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, медицинских работников и т. д.

„Природа“ дает читателю широкую информацию о жизни советских и иностранных научно-исследовательских учреждений. На своих страницах „Природа“ реферировает иностранную естественно-научную литературу. В помощь научному работнику редакция „Природы“ в каждом номере помещает пространные обзоры всех наиболее значительных естественно-научных журналов советских и зарубежных и дает библиографию естественно-научных публикаций на русском и иностранных языках.

С 1936 г. „Природа“ выходит в существенно реконструированном виде. Общий объем журнала доведен до 10 печатных листов. Значительно расширены отделы журнала, богаче иллюстративный материал, улучшена техника издания.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: На год за 12 №№ . . 30 руб.
На 1/2 года за 6 №№ . 15 руб.

ПОДПИСКУ И ДЕНЬГИ НАПРАВЛЯТЬ:

1. Москва 9, Проезд Художественного театра, 2. Отделу распространения Издательства Академии Наук СССР.
2. Для Ленинграда и Ленинградской области, АКССР и Северного края—Ленинградскому отделению Издательства: Ленинград 164, В. О., Менделеевская линия, 1.
3. Подписка также принимается доверенными Издательства, снабженными спец. удостоверениями, в отделениях Союзпечати, письмовоцами и повсеместно на почте.

Редакция: Ленинград 164, В. О., Менделеевская линия, 1, тел. 592-62