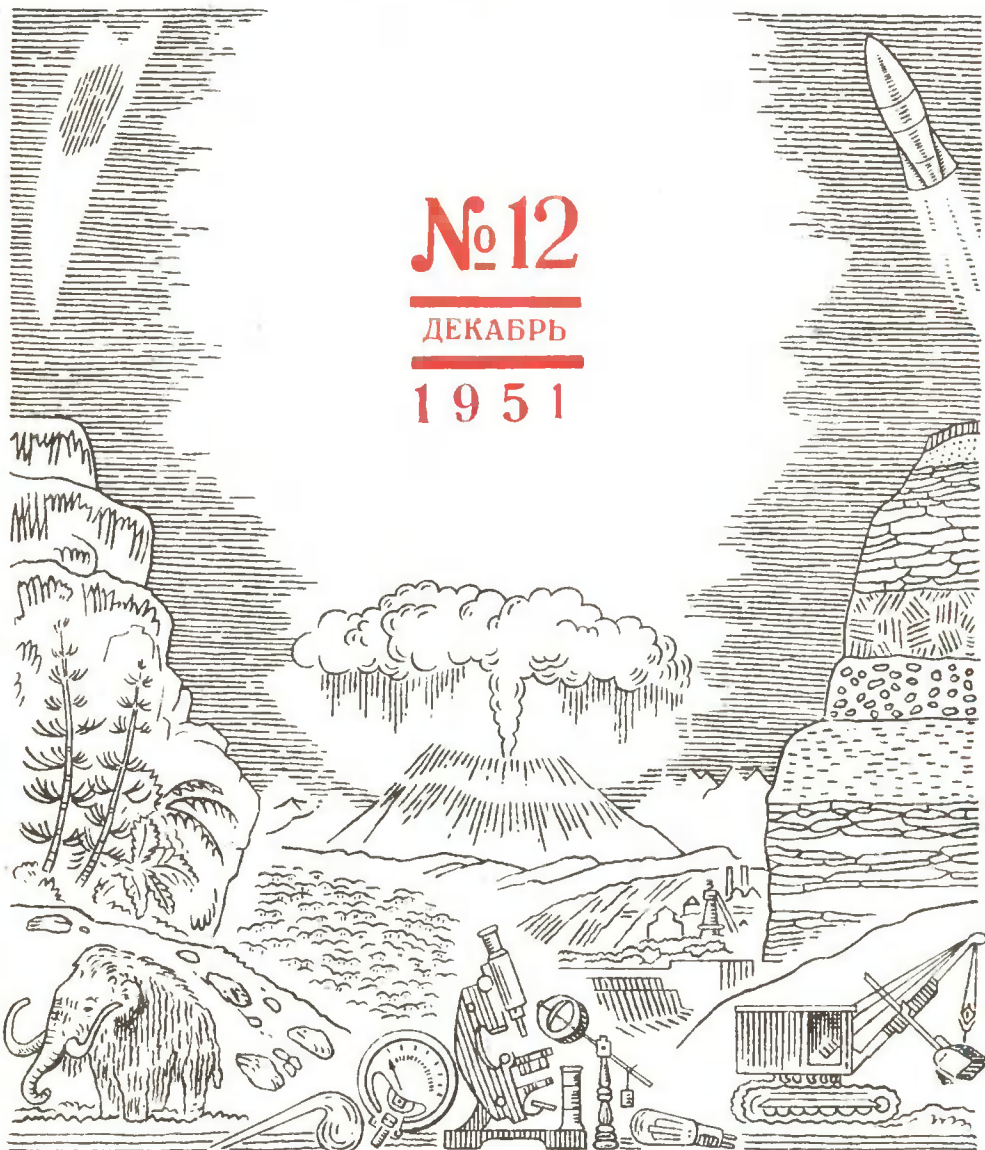


# ПРИРОДА

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ

Ж \* У \* Р \* Н \* А \* Л

ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР



№12

ДЕКАБРЬ

1951

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

# П Р И Р О Д А

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

№ 12 ГОД ИЗДАНИЯ



СОРОКОВОЙ

1951

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.		Стр.
Доц. С. Б. Враский. Оптические свойства морской воды . . . . .	3	География. Плавающий остров с берёзовым колком. — Как изменится география Саратовской области в связи со строительством Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций . . . . .	41
Ю. С. Доброхотов. Аэросъёмка в вулканологических экспедициях Академии Наук СССР . . . . .	12	Геофизика. Чёрная буря зимой 1951 г. в Донбассе. — Чёточная молния в г. Воткинске. — Радиоактивность и тепловой режим Земли . . . . .	43
Действит. член АН УССР и АМН СССР В. П. Филатов. Тканевое лечение. (Учение о биогенных стимуляторах). II. Гипотеза тканевой терапии, или учения о биогенных стимуляторах . . . . .	20	Геохимия. Об одной особенности геохимии современных пустынь . . . . .	45
И. Ф. Владимиров. Наблюдения над тарантулом . . . . .	29	Биохимия. О летучих фитонцидах и эфирных маслах . . . . .	46
<b>Новости науки</b>		Физиология. Действие пролактина на яичники и яйцеводы . . . . .	46
Астрономия. Размеры частиц и масса кольца Сатурна . . . . .	35	Микробиология. Влияние сока алоэ на патогенные свойства дрожжей . . . . .	48
Метеоритика. Ещё о месте падения Тунгусского метеорита . . . . .	36	Ботаника. О реконструкции кормовой базы северо-западных областей лесной зоны СССР в свете травопольной системы земледелия В. Р. Вильямса. — Новое в горшечно-кадочной культуре цитрусовых . . . . .	49
Физика. Наблюдение ультразвукового поля с помощью флюоресцирующего экрана . . . . .	38		
Геология. Вулканический пепел в четвертичных суглинках близ Даугавпилса. — Хронология ледниковых эпох по пробам морских грунтов . . . . .	39		

	Стр.		Стр.
Зоология. Несколько замечаний о происхождении домашней кошки . . . . .	53	<b>Съезды и конференции</b>	
<b>История и философия естествознания</b>		<i>Б. Н. Гиммельфарб.</i> Совещание по вопросам космогонии солнечной системы . . . . .	73
<i>М. М. Карпов.</i> Труды С. И. Вавилова по философии естествознания . . . . .	56	<i>Проф. Б. Г. Иогансен.</i> Вторая научная конференция по претворению в жизнь Сталинского плана преобразования природы в Томской области . . . . .	79
<b>Юбилеи и даты</b>		<b>Потери науки</b>	
<i>Проф. Н. С. Козлов.</i> Двухсотлетие «Слова о пользе химии» <i>М. В. Ломоносова</i> . . . . .	65	<i>Доц. П. С. Кузнецов.</i> Л. С. Берг как географ. (К годовщине со дня смерти) . . . . .	82
<i>Действит. член АН УССР П. П. Будников и Х. О. Геворкян.</i> Достижения науки о техническом камне в Советском Союзе. (К 75-летию со дня рождения акад. Д. С. Белянкина) . . . . .	68	<b>Varia</b>	
<i>Г. А. Новиков.</i> Выдающийся зоолог проф. Б. С. Виноградов. (К 60-летию со дня рождения) . . . . .	71	<i>Астрономические явления в 1952 году. — Выявление с помощью люминесцентного анализа заболеваний картофеля. — Исправления</i> . . . . .	84
		<i>Содержание журнала «Природа» за 1951 год</i> . . . . .	88



Ответственный редактор заслуж. деятель науки РСФСР проф. В. П. Савич.

Члены редакционной коллегии:

Акад. А. И. Абрикосов, акад. С. Н. Бернштейн, акад. К. М. Быков, проф. Д. П. Григорьев, член-корр. С. Н. Данилов, акад. А. М. Деборин, член-корр. А. А. Имшенецкий, к-т филос. н. М. М. Карпов, акад. В. А. Обручев, проф. С. В. Обручев, акад. Е. Н. Павловский, проф. Г. В. Пигулевский, акад. В. Н. Сукачев, проф. П. Н. Тверской, акад. А. М. Термигорев, акад. В. Г. Фесенков, член-корр. М. А. Шателен, проф. М. С. Эйгенсон.

Учёный секретарь редколлегии Б. Н. Гиммельфарб.

# ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОРСКОЙ ВОДЫ

Доц. С. Б. ВРАСКИЙ

Когда в физике или химии употребляется слово «вода», то обычно имеется в виду дистиллированная вода, т. е. вода, освобождённая от всех растворённых в ней солей и механических примесей (загрязнений). В идеале это чистый продукт  $H_2O$ . Практически различными способами очистки — дистилляцией, фильтрованием, стерилизацией и т. д. — без особого труда получают жидкость, которая в большинстве случаев близка к идеалу.

Совсем иначе обстоит дело с природной водой: всем известно, что вода ключевая, колодезная, речная, болотная, морская и т. д. совершенно различны и на вкус, и на вид, и по запаху. Более того, каждая из перечисленных категорий тоже отнюдь не является чем-то определённым. В частности морская вода одного и того же моря в зависимости от места и глубины взятия пробы, сезона и проч. может обладать существенно различными свойствами. Наиболее известными свойствами морской воды является её солёность, делающая её непригодной для питья (непосредственно), и цвет — голубой, насыщенный синий, зелёный и т. д.

Надо различать два понятия: цвет моря и цвет морской воды. В ясный безветренный день мы видим синюю морскую гладь, тогда как в пасмурный день море имеет гораздо менее насыщенный цвет (более белесый), а при ветре становится почти чернильно-чёрным. Конечно цвет морской воды, как и все её оптические свойства, не изменяется вследствие появления облачности или возникновения ветра, цвет же моря изменяется очень сильно.

В настоящей статье мы будем заниматься оптическими свойствами морской воды, не касаясь методов их определения.

## 1. Отражение света от поверхности воды

Поток световой энергии, падая на поверхность воды, частично отражает-

ся в воздух, частично преломляется, входя в воду. Коэффициент отражения примерно равен 0.02, или 2%. Таким образом, от поверхности воды отражается около 2% от веса падающего на неё света, а 98% проникает в воду. Это, пожалуй, единственная цифра в гидрооптике, одинаково справедливая для любой воды.

При косом падении света коэффициент отражения оказывается больше, чем при отвесном, однако до угла падения в  $30^\circ$  коэффициент отражения можно считать постоянным. При большем угле падения коэффициент отражения заметно возрастает, стремясь к единице при скользящем луче (угол падения  $90^\circ$ ).

Солнечный свет, падающий на поверхность воды, отличается от отражённого не только интенсивностью: при отражении от воды происходит частичная поляризация света. Поскольку в отражённом свете преобладает определённое направление колебаний светового вектора, в преломлённом свете, вошедшем в воду, должна преобладать составляющая другого направления. Иначе говоря, преломлённый свет должен быть также частично поляризованным. Мы не будем, однако, в дальнейшем считаться с этим, так как частичная поляризация преломлённого света очень невелика: надо помнить, что отражённый свет унёс лишь около 2% общей энергии, и поэтому его поляризация мало повлияет на остальные 98% светового потока.

Поляризацией отражённого света можно воспользоваться для того, чтобы при наблюдении резко ослабить его или (в случае полной поляризации) даже совсем погасить. Для этого наблюдатель должен вооружить глаз (или фотоаппарат) поляризующей призмой или поляризационным светофильтром (поляроидом). Поворачивая поляроид до тех пор, пока предпочтительное направление колебаний в отражённом свете не будет погашено, наблюдатель добивается максимального

ослабления отражённого света. При этом выступают освещённые солнцем предметы, погружённые в воду, которые до этого были скрыты от наблюдателя ярким отражением солнечного света от поверхности воды.

## 2. Количественные характеристики оптических свойств воды

Проходя через слой воды, поток световой энергии ослабляется по двум причинам: вследствие поглощения и вследствие рассеяния света.

Для видимой и близкой ультрафиолетовой части спектра основную роль в ослаблении света играют взвешенные в воде частицы. Они вызывают и рассеяние и поглощение света. В длинноволновом конце видимого спектра и в инфракрасной области подавляющее значение имеет поглощение света молекулами воды. В далёкой ультрафиолетовой области ( $\lambda \sim 200 \text{ м}\mu$ ) молекулярное поглощение тоже очень велико. Рассеяние света на местных уплотнениях воды, возникающих вследствие хаотического теплового движения молекул (так называемое «молекулярное» рассеяние), является второстепенным фактором ослабления света в воде.

Поглощение света сводится к превращению световой (электромагнитной) энергии в тепловую. При рассеянии же света прямой поток ослабляется за счёт расхождения световой энергии от центра рассеяния в стороны. Рассеянный поток, в свою очередь, претерпевает поглощение и вторичное рассеяние.

Теория и опыт учат нас, что световой поток, имевший при входе в слой воды ( $x = 0$ ) величину  $\Phi_0$ , будет в результате одного только поглощения иметь при выходе из этого слоя величину  $\Phi_x$ , связанную с начальным потоком  $\Phi_0$  и толщиной слоя  $x$  соотношением

$$\Phi_x = \Phi_0 e^{-ax}, \quad (1)$$

где  $e$  — основание натуральных логарифмов,  $a$  — постоянная величина, характеризующая данную среду и называемая «коэффициентом поглощения».

Аналогично вследствие одного рассеяния световой поток будет ослаблен

в  $e^{\beta x}$  раз, т. е., выходя из слоя воды, будет иметь величину

$$\Phi_x = \Phi_0 e^{-\beta x}, \quad (2)$$

где  $\beta$  — коэффициент рассеяния.

Вследствие обеих причин поток  $\Phi_0$  ослабнет в  $e^{(\alpha+\beta)x}$  раз и будет при выходе из слоя воды иметь величину

$$\Phi_x = \Phi_0 e^{-(\alpha+\beta)x} = \Phi_0 e^{-\gamma x}, \quad (3)$$

где  $\gamma = \alpha + \beta$  — коэффициент ослабления.

Все эти коэффициенты имеют размерность единицы, делённой на длину. Во всех вычислениях мы будем выражать эти коэффициенты в обратных метрах ( $\text{м}^{-1}$ ). Ниже на численном примере мы проиллюстрируем, в какой мере ослабление потока зависит от величины коэффициента.

Казалось бы, что исчерпывающая характеристика оптических свойств воды может быть получена очень просто: для этого следует только определить на опыте коэффициенты поглощения и рассеяния. Однако в такой простой форме, как они записаны в формулах (1), (2) и (3), законы ослабления света справедливы лишь для света с вполне определённой частотой (или длиной волны). Обычный же дневной свет, как и свет лампочки накаливания, содержит всё многообразие световых волн, ощущаемых человеческим глазом. Вода ослабляет световые волны различной длины по-разному, т. е. коэффициенты поглощения и рассеяния для красных лучей не такие, как для фиолетовых. Тем самым соотношение интенсивности волн различной длины в световом потоке или, как говорят, его спектральный состав изменяется по мере продвижения луча в воде, а это, в свою очередь, вызывает изменение коэффициента ослабления, так как для каждого спектрального состава света этот коэффициент будет другим.

Для примера рассмотрим такой случай: пусть среда сильно поглощает все лучи, кроме зелёных. Пройдя сравнительно тонкий слой такой среды, световой поток потеряет все волны длиннее (жёлтые, красные, инфракрасные) и короче (синие, фиолетовые, ультрафиолетовые) зелёных. Общая интенсивность потока резко уменьшится, и, следовательно, этот первый слой обла-

дает весьма большим коэффициентом ослабления. Проходя через второй такой же слой, световой поток практически не будет ослаблен, так как зелёного света (по условию) данная среда не ослабляет, а других лучей в потоке не осталось. Следовательно, из второго слоя выйдет поток практически такой же интенсивности, как и из первого слоя, или как тот, который вошёл во второй слой. Поэтому относительно второго слоя можно сказать, что он обладает очень малым коэффициентом ослабления. Свойства второго слоя, сами по себе, конечно, ничем не отличаются от свойств первого слоя, однако спектральный состав входящего света в первом и втором слое различный, чем и вызывается различное ослабление потока в первом и втором слое.

Если бы среда одинаково ослабляла волны любой длины, то формулы (1), (2) и (3) были бы применимы не только к свету определённой длины волны, так называемому «монокроматическому» свету (одночастотному), но и к свету, состоящему из волн различной длины, так называемому «полихроматическому» (многочастотному) свету. Такие нейтральные поглощающие среды встречаются крайне редко, и искусственное изготовление их для фотометрических целей является далеко не простой задачей. Естественная среда обладает свойствами не нейтрального, а избирательного ослабления (как в приведённом выше примере), т. е. некоторые световые волны ослабляются ею в большей, а другие — в меньшей мере. Поток полихроматического света, проходя через такую среду, изменяет свой спектральный состав и вместе с тем изменяется и эффективный коэффициент поглощения для данной среды. Поэтому при заметной избирательности оптических свойств среды применять формулы (1), (2) и (3) уже нельзя, так как коэффициенты  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  не остаются постоянными для светового потока в целом.

Для монокроматического света всегда применимы формулы (1), (2) и (3), но только при нейтральном поглощении коэффициенты  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  одинаковы для света любой длины волны, а при избирательном поглощении эти

коэффициенты изменяются с изменением длины волны, почему формула (1) (и аналогично остальные две) должна быть написана в виде

$$\Phi_x = \Phi_0 e^{-\alpha_x x}. \quad (1')$$

Всё отличие формулы (1') от (1) заключается только в индексе  $\lambda$  у коэффициента, что указывает на его зависимость от длины световой волны  $\lambda$ .

Если в первом приближении считать воду оптически нейтральной средой (для видимой части спектра), то коэффициент ослабления можно определить, измеряя естественную освещённость горизонтальной площадки на разных глубинах. Если же избирательностью поглощения воды пренебречь нельзя, то светоприёмник (фотопластинка или фотоэлемент) должен быть защищён светофильтром, пропускающим настолько узкий участок спектра, чтобы в пределах пропускаемых длин волн измеряемые коэффициенты заметно не изменялись.

### 3. Рассеяние света в воде

Когда луч света падает на какой-либо рассеивающий элемент, рассеянный свет расходится во все стороны. Интенсивность рассеянного света не будет одинакова во всех направлениях и математически характеризуется некоторым коэффициентом  $b_{\theta}$ , зависящим от угла  $\theta$  между направлением падающего луча и направлением рассеянного света. Кроме того, этот коэффициент зависит от длины волны  $\lambda$  рассеиваемого света, почему он и снабжён двумя индексами  $\theta$  и  $\lambda$ .

Если просуммировать энергию света данной длины волны, рассеянную во все стороны (т. е. от угла  $\theta = 0$  до  $\theta = 180^\circ$ ), то получится полная рассеянная энергия, которая и характеризуется введённым нами выше коэффициентом рассеяния  $\beta$ .

Рассеяние света происходит и в идеально чистой, профильтрованной воде. Теорию этого явления разработали английский физик Рэлей и чешский физик Смолуховский. Последний учитывал рассеяние света на неизбежно возникающих во всякой среде местных уплотнениях. Эта теория предполагает, что линейные размеры таких

уплотнений соизмеримы с длиной световой волны. Такого рода утверждение может показаться неправдоподобным, если вспомнить ничтожную длину световой волны. Подсчитаем поэтому число молекул, содержащихся в объёме кубика, ребро которого равно длине световой волны.

Для зелёного цвета длина волны равна  $0.5 \mu$ , или  $5 \cdot 10^{-5}$  см. Объём кубика с таким ребром будет  $125 \cdot 10^{-15}$  см<sup>3</sup>. Один моль воды, содержащий  $6 \cdot 10^{23}$  молекул, занимает объём  $18$  см<sup>3</sup> (молекулярный вес воды 18). Поэтому в одном кубическом сантиметре будет содержаться

$$\frac{6 \cdot 10^{23}}{18} \approx 3 \cdot 10^{22} \text{ молекул,}$$

а в объёме  $125 \cdot 10^{-15}$  см<sup>3</sup> будет заключено

$$125 \cdot 10^{-15} \cdot 3 \cdot 10^{22} \approx 4 \cdot 10^9 \text{ молекул,}$$

т. е. четыре миллиарда молекул!

Из этого подсчёта видно, что можно представить себе местное уплотнение воды, соизмеримое с длиной световой волны.

Из формулы Рэлея (которую мы не приводим) следует, что коэффициент рассеяния света на местных уплотнениях обратно пропорционален четвёртой степени длины световой волны. Так, например, для света с длиной волны  $0.30 \mu$  коэффициент рассеяния равен  $17.51 \cdot 10^{-3} \text{ м}^{-1}$ , а для света с длиной волны  $0.56 \mu$  этот коэффициент равен  $1.24 \cdot 10^{-3} \text{ м}^{-1}$ . Для последнего случая и произведём расчёт. Подсчитаем, какой слой воды (если бы не было других причин ослабления) должен пройти свет с длиной волны  $0.56 \mu$ , чтобы быть ослабленным в 10 раз. Согласно формуле (2), имеем

$$\frac{\Phi_x}{\Phi_0} = e^{-\beta x} = \frac{1}{10},$$

т. е.

$$\beta x = \ln 10 = 2.3,$$

откуда

$$x = \frac{2.3}{1.24} \cdot 10 = 1850 \text{ м.}$$

Опыты с чистой (тщательно профильтрованной) водой дали резуль-

таты, согласующиеся с теорией Рэлея. Впрочем вода столь прозрачна только для видимой части спектра. В ультрафиолетовой области рассеяние значительно больше. Так, для света с длиной волны  $\lambda = 0.30 \mu$  коэффициент рассеяния в  $\frac{17.51}{1.24} = 14$  раз больше, и слой, ослабляющий световой поток в 10 раз, будет иметь толщину уже не 1850 м, а в 14 раз меньше, т. е. 130 м. Слой же толщиной в 1850 м вызовет ослабление в  $10^{14}$  раз.

При оптических расчётах в близком ультрафиолете, если объектом служит очень чистая вода, молекулярное рассеяние должно приниматься во внимание. Если же специальной очистки воды произведено не было, то подавляющая доля ослабления света в воде (если не говорить об инфракрасной области) происходит из-за рассеяния и поглощения света на взвешенных частицах.

Чёрные и достаточно большие (по сравнению с длиной световой волны) частицы не вызывают рассеяния, а лишь поглощение, одинаковое для всех волн (нейтральное поглощение). Непрозрачные, но светлые частицы вызывают и поглощение и рассеяние. При этом окрашенные частицы (например песчинки вблизи берега) вызывают избирательное (селективное) рассеяние, т. е. коэффициент рассеяния зависит от длины волны рассеиваемого света. Для окрашенных прозрачных частиц получается практически та же картина.

Иначе обстоит дело с очень маленькими частицами, самые большие из которых имеют размеры того же порядка, что и длина световой волны. Такие частицы вызывают только рассеяние света. При этом для «малых» частиц всех размеров рассеяние коротких волн больше рассеяния длинных. Однако если для частиц диаметром  $30 \text{ м}\mu$  рассеяние ультрафиолетовых лучей ( $\lambda = 320 \text{ м}\mu$ ) более чем в 15 раз превосходит рассеяние красного света ( $\lambda = 630 \text{ м}\mu$ ), то для частиц в двадцать раз больших ( $D = 600 \text{ м}\mu$ ) это отношение лишь немного больше двух. Таким образом, по мере увеличения размера частиц рассеяние делается всё менее избирательным. Частицы размером более  $3 \mu$  вызывают совершенно

нейтральное рассеяние, если они не окрашены. Это и есть те «большие» частицы, о которых мы говорили выше.

#### 4. Прозрачность морской воды

Трудность изучения оптических свойств морской воды заключается в том, что морская вода представляет собой живую среду. Проба морской воды, принесённая в лабораторию, не обладает более свойствами, которые имела эта вода в естественных условиях. Вскоре после извлечения пробы наступает коагуляция органической взвеси, и это влечёт за собой радикальное изменение некоторых оптических свойств воды, в особенности в области коротких волн. Исследование же воды непосредственно в море связано с очень большими техническими трудностями.

Как уже указывалось выше, морская вода отличается от дистиллированной наличием растворённых солей и взвешенных частиц. Оба фактора увеличивают ослабление света: растворённые соли увеличивают поглощение фиолетовой части спектра, а взвешенные частицы увеличивают рассеяние также коротковолновой части. Поглощение средней и близкой красной части спектра ( $\lambda < 0.6 \mu$ ) зависит от наличия взвешенных частиц, становясь очень большим в так называемых «мутных» морских водах: в прибрежной зоне, в мелких морях и в сравнительно пресноводных морях. Что же касается длинноволновой ( $\lambda > 0.6 \mu$ ) красной области и инфракрасных лучей, то ни взвешенные частицы, ни соли не оказывают заметного влияния на ослабление света и не могут прибавить много к и без того огромному молекулярному поглощению.

Тщательно очищенная и профильтрованная морская вода имеет в видимой области спектра практически те же оптические показатели, что и дистиллированная вода (фиг. 1). Коэффициент поглощения имеет минимум для света с длиной волны  $\lambda = 0.5 \mu$ . Для дистиллированной воды минимальная величина коэффициента поглощения равна  $0.02 \text{ м}^{-1}$ . Следовательно, 1 м воды ослабляет поток зелёного света в

$$e^{0.02} \approx 10^{0.01} = \sqrt[10]{10} = 1.023 \text{ раза.}$$

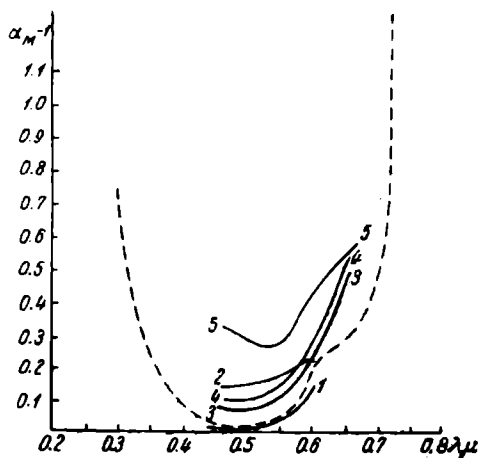
Красный свет с длиной волны  $\lambda = 0.62 \mu$  ослабляется в слое толщиной в 1 м в

$$e^{0.25} \approx 10^{0.1} = \sqrt[10]{10} = 1.21 \text{ раза.}$$

Для более далёкого красного света с длиной волны  $\lambda = 0.74 \mu$  коэффициент поглощения равен 2.27. Следовательно, такой свет будет ослаблен в

$$e^{2.17} \approx 10^1 = 10 \text{ раз.}$$

Разница в поглощении разных областей видимой части спектра станет



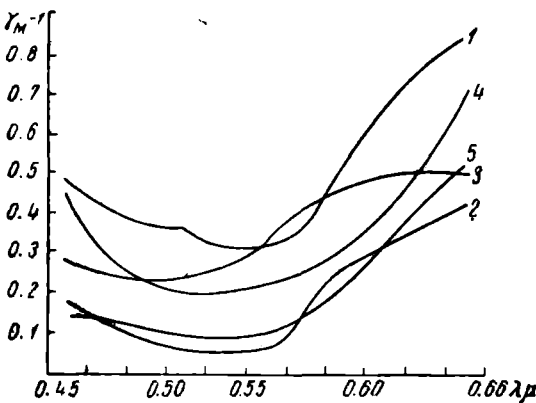
Фиг. 1. Коэффициент поглощения света для морской воды в зависимости от длины световой волны: 1 — искусственно очищенная морская вода, 2 — вода из Ламанша, 3 — тихоокеанская вода в 200 км от берега, 4 — то же в 50 км от берега, 5 — то же близ берега; прерывистая линия — дистиллированная вода.

более наглядной, если перейти от толщи в 1 м к толще в 10 или 100 м. Так как на каждом метре свет ослабляется в  $z$  раз, то на 2 м он будет ослаблен в  $z^2$  раз и на  $n$  метрах в  $z^n$  раз. Пользуясь полученными нами величинами поглощения света в 1 м, мы легко можем подсчитать поглощение света этих длин волн в 10-метровых и 100-метровых толщах воды: для 10-метровой толщи получится ослабление в 1.2 раза для  $\lambda = 0.5 \mu$ , в 10 раз для  $\lambda = 0.62 \mu$  и в  $10^{10}$  раз для  $\lambda = 0.74 \mu$ . Соответственно для 100-метровой толщи получается ослабление в 10,  $10^{10}$  и в  $10^{100}$  раз, т. е. свет с длиной волны  $\lambda = 0.62 \mu$  ослабляется в десять мил-



лиардов раз. Поэтому можно утверждать, что 100-метровая толща воды практически не пропускает света с длиной волны, большей  $0.6 \mu$ .

В инфракрасной области нарастание коэффициента поглощения с длиной волны идёт чрезвычайно быстро: для света с длиной волны в  $1 \mu$  коэффициент поглощения равен  $47 \text{ м}^{-1}$ . Сильное поглощение инфракрасных (т. е. тепловых) лучей водою используют на практике для защиты эмульсии диапозитивов в проекционном фонаре от теплового излучения вольтовой дуги, устанавливая между дугой и диапозитивом плоскопараллельную кювету с водою.



Фиг. 2. Коэффициент ослабления света для морской воды по данным двух океанографических станций: 1 — станция А, июнь 1935 г., 2 — станция А, ноябрь 1935 г., 3 — станция Б, апрель 1935 г., 4 — станция Б, сентябрь 1935 г., 5 — станция Б, сентябрь 1936 г.

Кривая для искусственно очищенной морской воды (фиг. 1, 1) в пределах точности измерений совпадает с кривой для дистиллированной воды [7]. Пробы неочищенной морской воды имеют заметно большее поглощение. Не следует, однако, думать, что можно говорить о какой-то определённой кривой поглощения, а тем более ослабления, для пробы воды, взятой в данной точке моря: в зависимости от времени года, от состояния моря в день взятия пробы кривая поглощения изменяется очень заметно. Для иллюстрации на фиг. 2 приведены кривые ослабления, снятые на двух океанографических станциях в Тихом океане.

По наблюдениям многих исследователей, морская вода вдали от берега в 20-метровом поверхностном слое менее прозрачна (из-за планктона), чем на больших глубинах. В прибрежной же зоне поверхностная вода прозрачнее глубинной из-за наличия в последней частиц, поднимающихся со дна.

Для определения прозрачности воды существует простой приём: в море опускают белый диск и следят за его погружением. На некоторой глубине диск перестаёт быть видимым. Затем диск поднимают и отмечают глубину, на которой он вновь становится видимым. Обычно берут среднее значение между глубиной исчезновения и глубиной появления диска. Этой средней глубиной можно до некоторой степени характеризовать прозрачность моря. Такой способ, разумеется, неточен и часто не даёт хорошо воспроизводимых данных. Всё же для грубой характеристики прозрачности моря данные глубины исчезновения диска очень показательны. Для примера укажем [1, 4], что глубина исчезновения диска:

м

В Балтийском море после свежих ветров 7—10	
Там же в тихую погоду . . . . .	11—13
В Чёрном море . . . . .	28
В Средиземном море . . . . .	50—60
В Тихом океане . . . . .	60
В Саргассовом море . . . . .	66.5

Приведённые данные показывают, сколь различна прозрачность воды в разных морях. Глубина исчезновения диска меняется более чем в 10 раз при переходе от мелких и сравнительно пресноводных северных морей к Средиземному морю и Тихому океану. Укажем попутно, что пресная природная вода (озёрная, речная) обладает несравненно большим поглощением. Последнее объясняется тем, что количество взвешенных частиц в пресной воде значительно больше, чем в солёной.

За последние годы были произведены измерения прозрачности моря по глубине исчезновения киловаттной лампы накаливания [6]. Получаемые при этом глубины исчезновения (до 1 км) гораздо больше, чем при использовании диска. Этот способ позволяет характеризовать среднюю прозрачность большой толщи воды, тогда

как диск давал характеристику лишь нескольких десятков метров от поверхности.

### 5. Цвет моря и цвет морской воды

Чтобы получить лучшее представление о морской воде, рассмотрим свойства очень чистой, прозрачной, но естественной (не очищенной) морской воды. Более подробное описание такой воды дано в отчётах экспедиций, предпринятых итальянскими учёными в Средиземном море. Из приводимого ими большого материала, характеризующего воды Неаполитанского залива, Сицилийского побережья и Греческого архипелага, остановимся на оптических свойствах воды вблизи острова Родос [9].

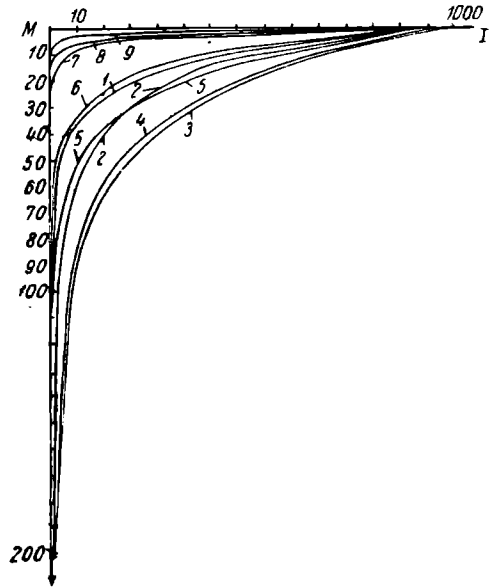
Вода здесь исключительно прозрачна и имеет чистейший голубой цвет. К востоку от о. Родос, по направлению к Большой Левантийской низменности, глубина моря резко увеличивается. Глубины в 1000 м находятся на расстоянии всего нескольких миль от берега. В котловине между Родосом и Малой Азией течение направлено с востока на запад. Стеkanie воды по направлению к седловине приводит к постепенному подъёму воды с глубоких горизонтов на поверхность. Поверхностные воды у о. Родос обладают такими же оптическими свойствами, какими обладают воды на глубине 50 м у острова Капри, исследованные этими же авторами.

В море близ о. Родос отсутствует планктон и землистые суспензии. В такой воде, лишённой флоры и органического планктона, не водятся рыбы. Оптические свойства такой воды особенно интересны. Измерения производились при помощи фотоэлемента. Результаты изображены на фиг. 3, где на оси абсцисс отложена интенсивность света, дошедшего до данной глубины. Из фиг. 3 видно, что синий участок спектра дневного света не был полностью поглощён до глубины в 200 м.

Совсем иное обнаружили эти исследователи в других частях Средиземного моря [8]. В зависимости от близости берега и от наличия органического планктона ослабление света оказалось

весьма различным и всегда больше, чем у Родоса. Так, близ Триеста коэффициент ослабления дневного света (без светофильтра) в слое 1—2 м глубины был  $0.25 \text{ м}^{-1}$ , в Венеции  $0.80 \text{ м}^{-1}$ , тогда как у Родоса он был равен  $0.17 \text{ м}^{-1}$ .

В начале этой статьи мы указали, что надо различать понятия «цвет моря» и «цвет морской воды». Морская вода имеет свой «истинный» цвет, как всякая среда, обладающая избиратель-



Фиг. 3. Интенсивность дневного света  $I$  в зависимости от глубины (в м). Интенсивность на глубине 1 м принята за 1000. Кривые начерчены для спектральных участков вблизи следующих длин волн (в м $\mu$ ): 1—400; 2—433; 3—463; 4—494; 5—530; 6—572; 7—617; 8—666; 9—728; 10—750 (точка).

ным поглощением света. Для того чтобы говорить о цвете данной среды, надо условиться, к какой толщине слоя относить этот термин. На примере воды близ о. Родос это можно очень хорошо пояснить: на фиг. 3 видно, что солнечный свет на глубине 25 м лишился всей красной части спектра, затем отпали жёлтая и фиолетовая, а к глубине 100 м осталась только синяя часть. Следовательно, наблюдатель, опускающийся под воду такого прозрачного моря, увидит бы, что дневной свет начал сперва зеленеть, а потом синеть. Анализ полученных экспедицией результатов показы-

зает, что оптические свойства морской воды близ Родоса от поверхности и до глубины в 150 м изменялись очень немного, однако водолаз на глубине 25 м сказал бы, что вода зелёного цвета, а на глубине 100 м — синего.

Как во всякой среде с избирательным ослаблением света спектральный состав света меняется по мере прохождения большой толщи воды. Поэтому даже для среды, однородной в отношении своих оптических свойств, для характеристики её цвета надо указывать толщину просвечиваемого образца. Несомненно, такое определение надо относить также к определённым спектральному составу (например стандартному белому свету) светового потока, падающего на образец. Так, наблюдатель, опускающийся под воду близ Родоса, заметил бы, что если дневной свет — это прямой свет солнца или рассеянный облаками, то позеленение начнётся с глубины в несколько метров. В то же время свет от голубого неба начнёт зеленеть на большей глубине, так как доля красной части в спектре такого света с самого начала незначительна. Напомним, что сами участники экспедиции охарактеризовали цвет воды как «чистейший голубой».

Если вода в море по глубине оптически неоднородна, то не только о цвете её, но и об оптической характеристике можно говорить только применительно к данной пробе, взятой с некоторой глубины.

Наблюдатель, стоящий на берегу, говорит о цвете моря. При этом хорошо известно, что очень редко всё видимое море имеет один и тот же цвет. Спектральный состав света, приходящего от поверхности моря к наблюдателю, зависит не только от оптических свойств воды (которые в поле зрения наблюдателя тоже могут быть неодинаковы), но и от ряда других причин: условий освещения, состояния поверхности воды и т. д. Наблюдатель, смотрящий на поверхность воды, видит свет, состоящий из лучей, отражённых от поверхности воды, и лучей, рассеянных из моря в направлении наблюдателя. Отражённый свет имеет тот же спектральный состав, что и свет, падающий на воду. Свет же, выходящий

из моря, т. е. рассеянный водой, имеет спектральный состав, зависящий как от спектрального состава падающего света, так и от оптических свойств воды. Последние зависят от взвешенных в воде частиц: от мелких частиц рассеяние коротких (синих) волн сильнее, чем длинных (красных). Кроме того (и это особенно важно), красные лучи значительно сильнее поглощаются водой, поэтому в воздух рассеивается главным образом сине-зелёная часть спектра.

Другая картина наблюдается в мутных и мелких морях: сравнительно крупные частицы, взвешенные в воде, не дают избирательного рассеяния, а низкая прозрачность приводит к тому, что в рассеянии участвуют лишь поверхностные слои моря. Поэтому свет всех цветов ослабляется примерно одинаково, и рассеянный свет, выходящий из моря, подобен падающему, в результате чего цвет моря оказывается ненасыщенным.

В зависимости от угла наблюдения цвет поверхности моря будет различным потому, что свет рассеивается из воды кверху с большей интенсивностью, чем в стороны. Особенно насыщенный синий цвет имеет вода в Чёрном море, если смотреть на неё с борта корабля (вдалеке от берега) почти отвесно вниз. При таком наблюдении отражённый свет почти не примешивается. Что же касается влияния волны, то простым построением можно убедиться, что при крутой волне отражённый свет не придёт к наблюдателю. Море становится тёмным, и буруны пены, рассеивающие падающий на них дневной свет, выделяются на нём очень контрастно.

Когда глаз наблюдателя скользит по поверхности моря, он встречает участки поверхности, соответствующие всем перечисленным выше случаям освещения, отражения и рассеяния. Вблизи берега волнение подняло со дна сравнительно крупные частицы, и море сравнительно белесое. Далее (граница часто довольно резкая) условия рассеяния изменяются: крупных частиц становится мало, и цвет моря улучшается. Там, где на поверхность моря падает тень от облака, или там, куда в данный момент приходится

удар ветра, море темнее и притом от разных причин по-разному. Так как и облака и места ударов ветра всё время перемещаются, то с высокого берега хорошо видно, как море меняет окраску различным образом в разных местах.

\*

Оптика моря является важным разделом физики моря. Ею интересуются океанологи, исследующие подводную флору и фауну. Сведения, которые даёт оптика моря, позволяют понять условия, в которых живут глубоководные животные. Проблема улучшения видимости под водой при производстве подводных работ тесно связана с нашей осведомлённостью в вопросах гидрооптики.

Советские учёные немало сделали в области теории и эксперимента по гидрооптике. Чрезвычайно ценные работы по подводной фотометрии выполнены проф. А. А. Гершуном и его со-

трудниками. В книге акад. Ю. М. Шокальского «Океанография» [1] содержится очень интересный материал по оптическим свойствам воды. Акад. В. В. Шулейкин составил капитальную монографию «Физика моря», второе издание которой удостоено Сталинской премии [2, 3]. Для описательного ознакомления с предметом укажем на два издания книги акад. В. В. Шулейкина «Очерки по физике моря» [4, 5].

#### Литература

- [1] Ю. М. Шокальский. Океанография. 1917. — [2] В. В. Шулейкин. Физика моря, т. I. ГТТИ, М.—Л., 1933. — [3] В. В. Шулейкин. Физика моря. Изд. АН СССР, 1941. — [4] В. В. Шулейкин. Очерки по физике моря. ГИЗ, М.—Л., 1927. — [5] В. В. Шулейкин. Очерки по физике моря. Изд. АН СССР, 1949. — [6] Jenkins a. Bowen, Journ. Opt. Soc. America, v. 36, 1946, p. 617. — [7] Utterback a. Jorgensen, Publ. du Conseil internat. a. Copenhagen, v. 9, 1934, pp. 199—209. — [8] F. Verceili. La Laguna di Venezia. 1937. — [9] F. Verceili, Mem. CCLVI del comitato tellassografico, Venezia 1938.

# АЭРОСЪЁМКА В ВУЛКАНОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕДИЦИЯХ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Ю. С. ДОБРОХОТОВ

Своеобразный и, зачастую, весьма сложный рельеф вулканических областей создаёт много трудностей при изучении морфологии вулканических сооружений. Ограниченный обзор полевого исследователя, вынужденного намечать маршруты, сообразуясь с их возможной проходимостью, нередко приводит к тому, что многие важные особенности изучаемого района ускользают из поля его зрения. В качестве примера послѣмся на исследователя Камчатки Дитмара, который в 1854 г. прошёл мимо неизвестного тогда вулкана Ново-Бакенин и не заметил его, так как конус вулкана был закрыт от наблюдателя стеной громадного лавового потока.

Предварительное фотографирование района с воздуха гарантирует геолога от подобных промахов. Внимательное изучение плановых аэроснимков (т. е. снимков, полученных при положении оси объектива, близком к вертикали) при помощи стереоскопа даёт ясное представление о районе обследования. Практически ничем не ограниченный обзор позволяет геологу разработать по снимкам программу полетов обследований и наметить маршруты так, чтобы геологические исследования были проведены с возможной полнотой и при наименьших затратах сил и времени. При составлении такой программы, а также при выполнении самих полевых работ весьма существенную помощь могут оказать переспективные снимки с воздуха. Полученные при сравнительно небольших наклонах оптической оси к горизонту, эти снимки создают привычное для глаза представление о рельефе и поэтому обладают наибольшей наглядностью.

Однако фотографии с воздуха являются не только полезным иллюстративным материалом. Главная их ценность заключается в том, что они при минимальном объёме наземных геодезических работ дают возможность определить с нужной точностью размеры

изучаемых объектов. Этим свойством аэроснимков широко пользуются в картографии, где большая часть топографических карт целиком составляется по материалам аэросъёмок. Значение измерительной фотографии для вулканографии было вполне оценено уже в 1908—1910 гг. участником Камчатской экспедиции Русского Географического общества Н. Г. Келлем, ныне чл.-корр. АН СССР. Материалы фотограмметрической наземной съёмки, несмотря на всё несовершенство применявшейся аппаратуры, во многом помогли ему при составлении известной карты камчатских вулканов, опубликованной в 1925 г.

Особенно важно применение аэросъёмки при систематическом изучении районов активного вулканизма. Повторные съёмки отдельных действующих вулканов и их окрестностей послужат материалом для количественной оценки тех морфологических изменений, которые явились следствием извержений и сопутствующих им явлений. Поэтому руководитель Лаборатории вулканографии АН СССР акад. А. Н. Заварицкий решил провести опытные работы по воздушному фотографированию в наиболее важных вулканических зонах Советского Союза. При организации в 1946 г. вулканографической экспедиции на Камчатку, в программу её работ была включена аэросъёмка важнейших вулканов полуострова. Естественно было ожидать, что аэроснимки могут принести наибольшую пользу при изучении вулканов Камчатки, где условия для проведения полевых исследований особенно трудны. К этой работе была привлечена Лаборатория аэрометодов АН СССР, имевшая известный опыт применения аэросъёмки в различных географических обследованиях. Общее руководство экспедицией осуществлялось акад. А. Н. Заварицким. Вся подготовка фотографирования с воздуха и непосредственное его выполнение возлагались на автора этих строк.

Аэросъёмочное оборудование, которое предстояло выбрать для Камчатской экспедиции, должно было обеспечить выполнение основного её назначения: возможно более полно и подробно представить на фотографиях камчатские вулканы. Для этого было решено применить оба вида фотографирования — перспективное и плановое, — с таким расчётом, чтобы и те и другие фотографии можно было рассматривать стереоскопически.<sup>1</sup>

Обширная кабина транспортного самолёта, который был предоставлен экспедиции Гражданским Воздушным Флотом, не накладывала никаких ограничений в отношении размеров аппаратуры. Для выполнения перспективной съёмки был выбран автоматический аппарат с фокусным расстоянием 30 см и форматом снимка 23 × 23 см. Чтобы разместить его в самолёте, против задних окон кабины были укреплены две одинаковые амортизированные установки, которые позволяли переставлять в полёте аппарат с одного борта на другой. Конструкция установок допускала изменение наклона аппарата к горизонту, чтобы получать снимки как с изображением линии горизонта, так и без неё. Аппарат включался в действие нажатием кнопки на специальном командном приборе, установленном отдельно. По желанию можно было получить либо одиночный снимок, либо серию снимков, следующих друг за другом через заданный промежуток времени. Аппарат имел две сменных кассеты, рассчитанных на 190 снимков каждая. Кроме того, экспедиция имела необходимый запас плёнки в специальной упаковке, допускавшей перезарядку кассет на свету. Для плановой съёмки наиболее пригодным оказался автоматический аэрофотоаппарат с фокусным расстоянием 21 см и форматом снимка 18 × 18 см. Аппарат имел две сменных

кассеты на 300 снимков каждая. Таким образом, на борту самолёта всегда можно было создать нужный запас фотографической плёнки, чтобы обеспечить ею съёмочный полёт нужной продолжительности.

23 августа 1946 г. экспедиция прилетела в Петропавловск-на-Камчатке по маршруту Москва—Красноярск—Якутск, а 24 августа был совершён первый съёмочный полёт, во время которого были сфотографированы вулканы Авачинский и Корякский. Помимо перспективных фотографий были сделаны плановые снимки кратера Авачинского вулкана. Полёт этот показал, что даже в весьма тяжёлых летных условиях (в этот день атмосфера вблизи вулкана была особенно сильно возмущена) управление аэросъёмочной аппаратурой, установленной на самолёте экспедиции, вполне доступно одному человеку, хотя и требует от него большого физического напряжения.

После первого полёта, который разрешил ряд вопросов, касавшихся методики съёмки, выяснилась программа предстоящих работ. В соответствии с этой программой автору надлежало произвести перспективное фотографирование вулканов с разных сторон и с разных расстояний. Для наиболее важных деталей и, в частности, для кратеров важнейших вулканов, предусматривалось плановое фотографирование.

Сложные условия полётов над малонаселённой и гористой Камчаткой требовали, чтобы каждый съёмочный полёт использовался возможно более производительно. Поэтому маршруты всегда разрабатывались особенно тщательно, чтобы время непроизводительных полётов от вулкана к вулкану было сведено к минимуму. В этом отношении вытянутая вдоль побережья Тихого океана цепь важнейших вулканов Камчатки представляла собой весьма выгодный объект для фотографирования. По маршрутам, которые прокладывались вдоль этой цепи, фотографирование нередко могло выполняться без перерывов от одного вулкана к другому. Дополнительное время на перелёты требовалось лишь для фотографирования вулканов, удалённых от восточного побережья: Опалы, Бакенина, Хангара и Ичинского (фиг. 1).

<sup>1</sup> Для облегчения стереоскопического восприятия помещённых здесь снимков рекомендуется отделить листом бумаги левый снимок от правого, чтобы каждый глаз видел только предназначенный для него снимок. При рассмотрении стереопары следует иметь в виду, что вертикальный масштаб представляется преувеличенным (см. фиг. 5б, 6б и 7 на вклейке).

Всего за время с 24 августа по 2 октября 1946 г. было совершено 10 съёмочных полётов, общей протяжённостью до 9000 км, продолжавшихся в иных случаях по 6—7 часов. Начиная с 25 августа во всех полётах принимал участие А. Е. Святловский. Присутствие на борту самолёта хорошо знающего Камчатку геолога принесло существенную пользу экспедиции.

Маршруты всегда прокладывались таким образом, чтобы каждый вулкан был снят по крайней мере с двух сторон. Наиболее интересные вулканы фотографировались кругом (Ксудач, Опала, Авача, Корякский, Жупановский, Карымский, Ичинский, Швелуч, группа Ключевского вулкана); иногда такое фотографирование производилось в различных полётах по частям. Отдельные вулканы, расположенные к северу от Петропавловска и лежавшие на пути северных маршрутов, фотографировались по дороге неоднократно с разных расстояний (фиг. 2).<sup>1</sup> Кратеры вулканов Ключевского, Авачи, Карымского, Крашенинникова, Малого Семячика, Хангара, кальдера Ксудач, а также вершины вулканов Корякского, Кихпинич и Камень были сняты плановым аппаратом. Для некоторых вулканов удалось получить плановые аэроснимки кратеров в различных масштабах (Малый Семячик, Авачинский, Крашенинникова). Плановым аппаратом были также сфотографированы некоторые отдельные вулканические образования, например лавовые потоки у вулкана Карымского, озёра у вулканов Бакенин и Опала, конусы у оз. Костакан. Интересны плановые фотографии предполагаемого сброса у правого берега р. Камчатки, вблизи с. Милькова. Сброс изобразился на снимках почти строго прямой линией, отчётливо различной на протяжении 8 км.

Высота фотографирования и наклон перспективного аппарата к горизонту определялись в каждом отдельном случае условиями полёта. В полётах на высотах, больших 4,5 км, для дыхания использовался кислород. Погода в общем благоприятствовала съёмке, хотя иногда наступали периоды ненастья, вызывавшие продолжительные пере-

рывы в полётах. 3 октября, после окончания съёмочных полётов, экспедиция вылетела в Москву. Почти вся фотографическая обработка материалов была выполнена в Москве, после возвращения экспедиции. На Камчатке были обработаны лишь пробные снимки, на которых проверялась правильность подбора экспозиции и светофильтров.

Полёты над Камчаткой оставили неизгладимое впечатление. Синий, безбрежный океан, очерченный белой линией прибоя, зелёная полоса прибрежной растительности с тёмными пятнами кустарника, белые нити бурных речек, изумрудные чаши озёр, чёрные языки застывшей лавы и, наконец, огромные, нередко дымящиеся вулканы с разбросанными там и сям пятнами снега и лентами ледников, — всё это создавало такую чарующую картину, что иной раз трудно было оторваться от окна кабины самолёта. Особенное впечатление всегда производила могучая Ключевская сопка, белый конус которой нередко возвышался над слоем облаков, закрывавших плотным пологом её соседей. Надолго запомнился и небольшой Карымский вулкан, часто удивлявший неожиданными выбросами огромных клубов дыма, быстро рассеивавшихся ветром.

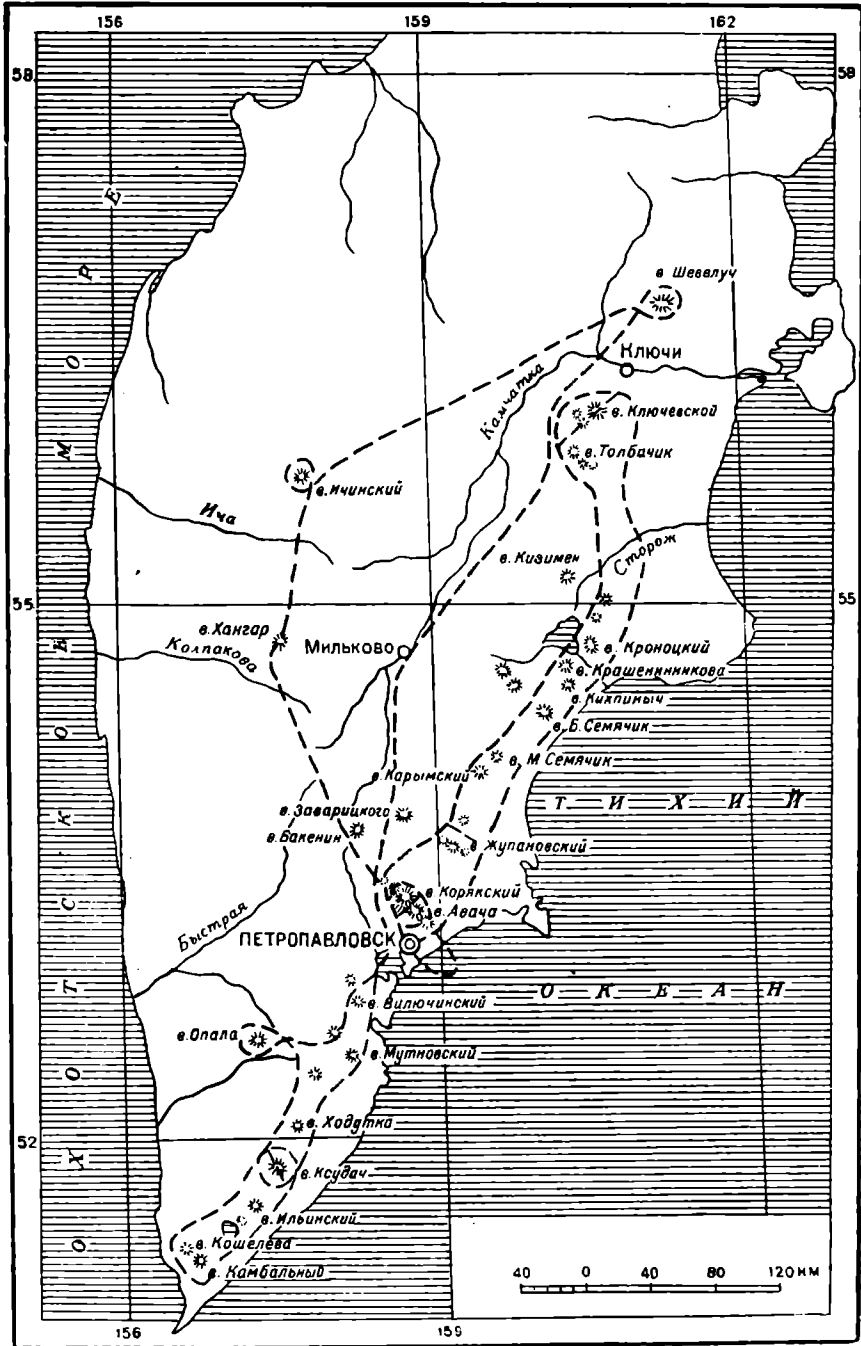
Аэроснимки Камчатской экспедиции нашли применение в полевых работах уже в следующем, 1947 г. Снимки помогли А. Е. Святловскому закончить геологическое изучение обширной и сложной вулканической зоны в весьма короткий срок. Достаточно сказать, что подробное изучение строения многочисленных конусов долины р. Костакан заняло у него всего три дня. Материалы полевых исследований этого интересного района впоследствии были дополнены количественными данными, полученными в результате измерений плановых аэроснимков.

Успешное выполнение программы Камчатской экспедиции способствовало тому, что в следующем году аналогичная экспедиция была направлена Академией Наук СССР на Кавказ для фотографирования кавказских вулканов. Здесь предстояло снять лакколиты, расположенные в районе Минеральных Вод, Эльбрус, Казбек, Кельское вулканическое плато, вулканы Сам-

<sup>1</sup> Все фотографии, помещённые на вклейке, уменьшены.

сарского хребта, Арагац и вулканические районы Армении (фиг. 3). Выполнение съёмки возлагалось на автора

шее руководство работами экспедиции попрежнему осуществлялось акад. А. Н. Заварицким.



Фиг. 1. Маршруты Камчатской аэровулканологической экспедиции. Прерывистой линией изображены трассы основных полётов.

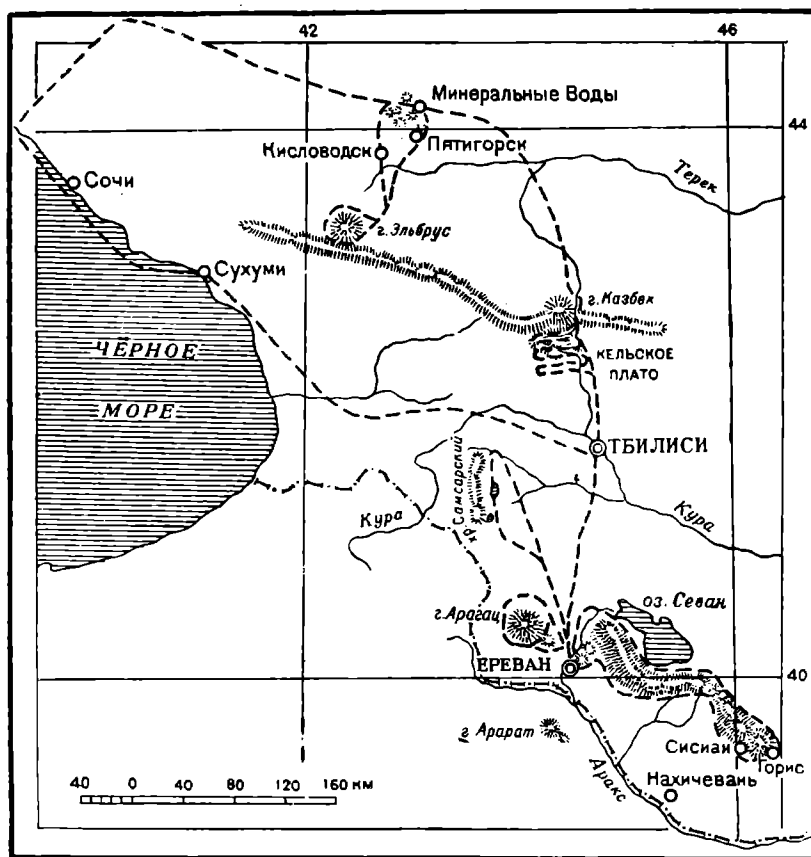
этой статьи и его помощников И. Я. Свистунова и О. А. Юрковского. Об-

Хорошее качество материалов камчатской съёмки показало, что приме-



нявшаяся в 1946 г. аппаратура с успехом может быть использована и в кавказских работах. Методика съёмки также оказалась удовлетворительной, и её без особенных изменений можно было применить на Кавказе. Так как самолёт, полученный экспедицией, был того же типа, что и в 1946 г., то аппа-

ших с большой высоты маленькими игрушечными холмиками, разбросанными по бескрайней равнине. 21 сентября была сделана попытка снять Кельское плато с стороны Тбилиси. Однако быстро развивавшаяся облачность, почти полностью закрывшая плато, заставила в этом полёте огра-



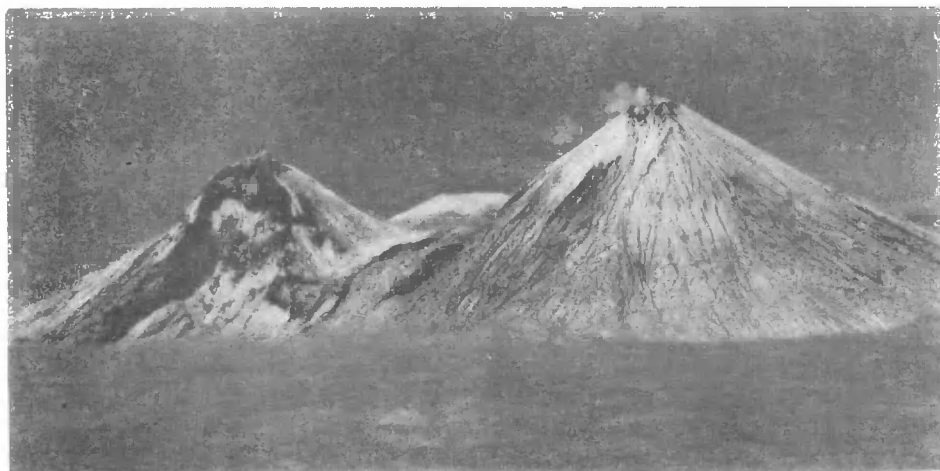
Фиг. 3. Маршруты Кавказской аэровулканологической экспедиции. Прерывистой линией изображены трассы основных полётов.

ратуру удалось разместить на прежних местах и в прежних установках.

20 августа 1947 г. самолёт вылетел в Минеральные Воды, где экспедиция пробыла около месяца. За это время было совершено семь съёмочных полётов, общей продолжительностью около 20 лётных часов. В двух полётах фотографировался Эльбрус с высоты 7 км; в одном из них был снят плановым аппаратом хорошо заметный с воздуха кратер восточной вершины вулкана. Со стороны Эльбруса фотографировалась панорама лакколлитов, выгляде-

вничью только перспективным фотографированием вершины Казбека. Фотографирование производилось с высоты 6 км и не было особенно удачным, так как Казбек постепенно затягивался облаками. Впрочем, один из снимков этого полёта оказался весьма любопытным: на нём изобразился весь Кавказский хребет от Казбека до дальнего Эльбруса. Не возвращаясь в Тбилиси, самолёт перелетел хребет, вернулся в Минеральные Воды.

24 сентября экспедиция перелетела в Ереван, а 25 сентября был совершён



Фиг. 2. Вулканы Ключевский и Камень (левый). Перспективный снимок.



Фиг. 4. Вулканический конус у оз. Севан.

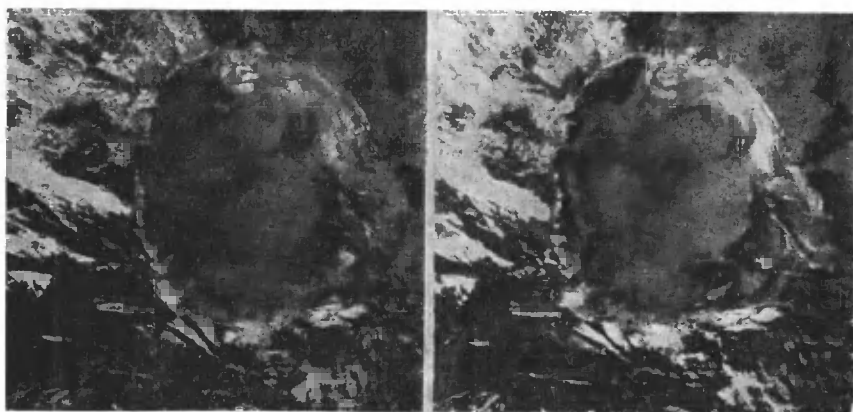


• Фиг. 5а. Перспективная аэрофотография Авачинского вулкана.

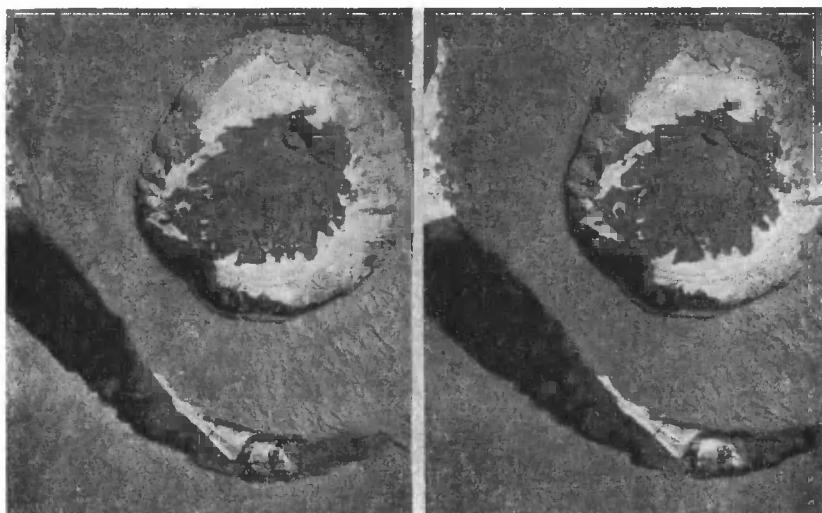


Фиг. 6а. Перспективная аэрофотография вулкана Краснощенникова.

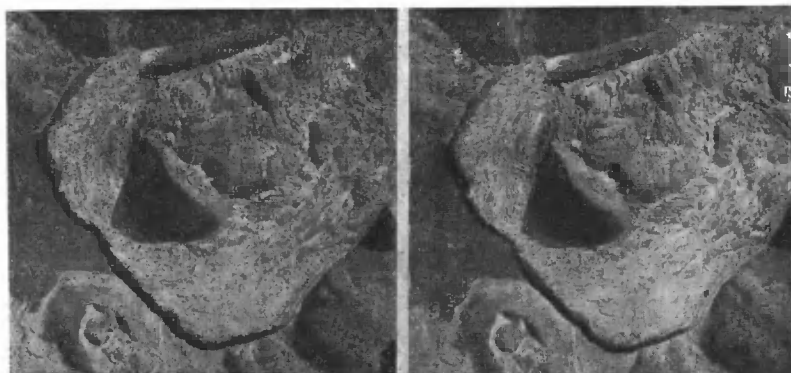
СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЕ ПАРЫ ПЛАНОВЫХ АЭРОФОТОГРАФИЙ:



фиг. 56 — кратера Авачинского вулкана;



фиг. 66 — левой вершины вулкана Крашенинникова;



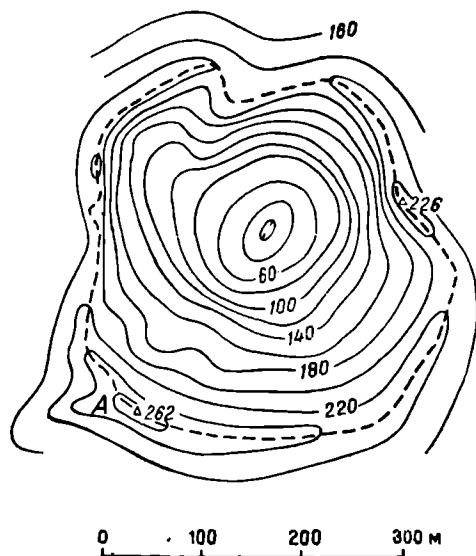
фиг. 7 — подпруженного левым потоком оз. Костакан.

обзорный полёт, во время которого при содействии К. Н. Паффенгольца была намечена программа съёмок в Армении. За девять полётов с Ереванского аэродрома, занявших около 30 летних часов и законченных к 8 октября, была завершена программа всех намеченных работ. В двух полётах (30 сентября и 7 октября) фотографировалось Кельское плато и южный склон Казбека. При съёмке Кельского плато впервые был применён метод перспективного фотографирования с параллельных маршрутов. По этому способу маршруты прокладываются вдоль района съёмки примерно на равных расстояниях один от другого. Так как с каждым маршрутом расстояние до района съёмки уменьшается, то каждый его участок изображается на снимках в разных масштабах. Пользуясь такими снимками, легко составить полное представление о районе в целом и изучить его особенности в деталях. Маршруты при съёмке Кельского плато прокладывались с таким расчётом, чтобы весь район, подлежащий съёмке, был снят с противоположных сторон, т. е. с юга и с севера.

Впечатления, которые остались от полётов над Кельским плато были, пожалуй, самыми яркими за всю Кавказскую экспедицию. Вблизи колоссальной зубчатой стены Главного Кавказского хребта, увенчанной величественной вершиной Казбека, необычно выглядело ровное вулканическое плоскогорье с мягко очерченным лавовым полем, с длинными, спускающимися вниз языками лавовых потоков и разбросанными повсюду тёмносиними, почти чёрными, причудливой формы озёрами. Освещённые солнцем, чётко выделялись на фоне тёмного лавового поля запорошенные свежим снегом вулканические конусы, подчёркивая яркие краски пейзажа.

Агмаганский хребет, расположенный на пути почти всех маршрутов, начинавшихся из Еревана, фотографировался неоднократно. 29 сентября он был снят кругом, а 7 октября был совершён специальный полёт для съёмки его по способу перспективного фотографирования с параллельных маршрутов. Во время этого же полёта

была произведена плановая съёмка отдельных вулканических конусов, разбросанных вдоль всего хребта. В полёте 1 октября были сняты с востока вулканы вытянутого по меридиану Самсарского хребта. В другом полёте перспективным и плановым аппаратами фотографировалась вершина горы Ара-

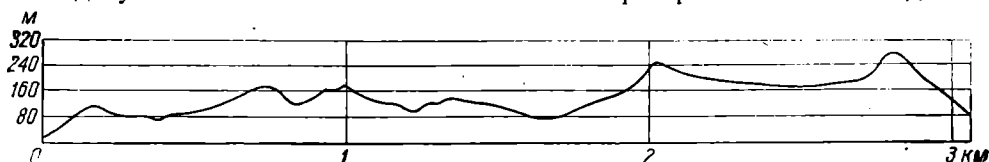


Фиг. 5в. План кратера Авачинского вулкана в горизонталях, построенный по аэрофотоснимкам. Прерывистой линией показаны очертания кратера.

гац. Два полёта были совершены в район Южно-Гокчинского хребта и, дальше, через Карабахское нагорье, к вулканическим конусам у г. Горис. Во время этих полётов была выполнена перспективная съёмка лавовых полей, расположенных у вулкана Ахар-Бахар и около похожего на замысловатый лабиринт оз. Кара-Гель. По дороге снимались отдельные вулканические вершины, выделявшиеся своими сглаженными очертаниями среди окружающих их гор. Разбросанные вдоль дороги Горис—Сисиан небольшие вулканические конусы, опоясанные лентами пашен, были сняты перспективным аппаратом с высоты 4 км. Своеобразный ландшафт вулканических районов Армении хорошо представлен на помещённой здесь фотографии (фиг. 4).

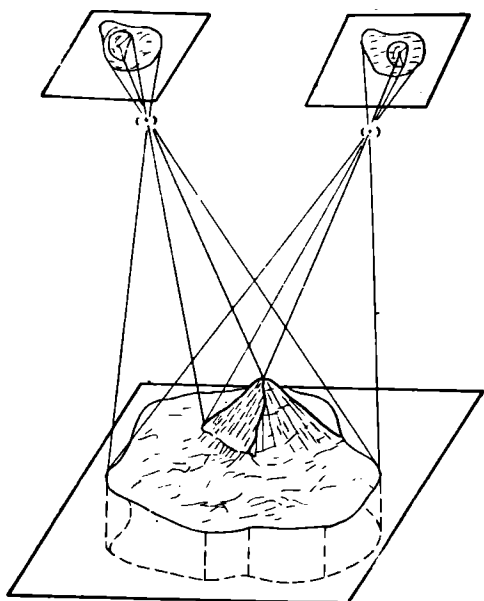
12 октября экспедиция вернулась в Москву, где была выполнена фотогра-

фическая обработка материалов съёмки. На фиг. 5в и 6в представлены некоторые результаты измерений полученных аэроснимков. Абсолютные высоты везде условные.



Фиг. 6в. Продольный профиль вулкана Крашениникова, построенный по аэрофото-снимкам.

Чтобы дать более ясное представление о возможных погрешностях таких измерений, напомним в самых общих чертах принцип стереофотограмметрии.



Фиг. 8. Принцип пространственной засечки по аэроснимкам.

Поместим два соседних снимка с изображением измеряемого объекта в одинаковые проекционные камеры с теми же геометрическими и оптическими параметрами, которые имел съёмочный аппарат, и осветим их сзади (фиг. 8). Тогда поворотами камер можно достичь такого их взаимного положения, когда любая пара лучей, проецирующих идентичные точки негативов, будет пересекаться в пространстве.<sup>1</sup> В этом

<sup>1</sup> Для большинства случаев достаточно добиться пересечения только пяти пар идентичных лучей, тогда пересекутся и все остальные.

случае поверхность, содержащая точки пересечения, образует фигуру, геометрически подобную сфотографированному объекту. Чтобы найти масштаб такой пространственной «модели» и

угол наклона её к горизонту, необходимо иметь геодезические координаты трёх точек местности, хорошо опознаваемых на снимках и не лежащих на одной прямой. Этих данных достаточно, чтобы расположить внутри модели геодезическую систему координат и тем самым найти пространственные координаты любой точки поверхности.

Процесс измерения координат, примерно в том виде, как он здесь изложен, осуществляется при помощи специальных, и обычно сложных, оптических приборов. Кроме того, существует разработанный для плановых снимков аналитический способ определения этих координат. Во многих случаях он оказывается более выгодным, так как необходимые для него измерения проводятся в плоскости самих снимков и поэтому могут быть выполнены на сравнительно простых приборах. Именно этим способом и были обработаны снимки, представленные фиг. 5, 6 и 7.

Таким образом, определение пространственных координат по снимкам, каким бы способом оно ни проводилось, возможно лишь в том случае, если известны координаты наземных точек. Недостаток времени исключал возможность организовать какие-либо геодезические работы в этих целях как на Камчатке, так и на Кавказе. Поэтому при фотограмметрической обработке плановых снимков пришлось воспользоваться тем обстоятельством, что отсутствие геодезических точек с известным приближением может быть возмещено некоторыми косвенными данными. Одной из таких величин может служить высота полёта; пользуясь ею, нетрудно подсчитать масштаб модели. Так как ошибки в высотах, из-

меренных обычными самолётными альтиметрами, могут достигать 2—5%, то примерно с такими же относительными ошибками будет определён и масштаб. В обычных условиях съёмки углы наклона плановых аэроснимков к горизонту редко превышают 2—3°. Поэтому, если при построениях, изображённых на фиг. 8, расположить плоскость любого из снимков горизонтально, то и вся модель окажется уже приблизительно ориентированной по горизонту. В некоторых случаях эту ориентировку удаётся уточнить, используя для неё урезы воды или какие-нибудь иные сведения о высотах.

Для кратера Авачинского вулкана (фиг. 5) ориентирование модели по горизонту производилось по углу наклона

плоскости, проходящей через верхнюю кромку кратера. Угол был найден по перспективному снимку вулкана, где изобразилась линия горизонта. Можно предполагать, что при подобном построении плана суммарные ошибки в высотах не будут превышать 15—20 м. Определить истинный наклон профиля вулкана Крашенинникова (фиг. 6) не удалось, поэтому он может составлять с горизонтом некоторый небольшой угол, вряд ли превышающий 3°. Профиль может быть также несколько изогнут, так как измерения проводились по четырём последовательным парам снимков, а это должно было вызвать постепенное накопление ошибок.

# ТКАНЕВОЕ ЛЕЧЕНИЕ (УЧЕНИЕ О БИОГЕННЫХ СТИМУЛЯТОРАХ)<sup>1</sup>

Действит. член АН УССР и АМН СССР В. П. ФИЛАТОВ  
Лауреат Сталинской премии

## II. ГИПОТЕЗА ТКАНЕВОЙ ТЕРАПИИ, ИЛИ УЧЕНИЯ О БИОГЕННЫХ СТИМУЛЯТОРАХ

Ценность тканевой терапии при самых разнообразных заболеваниях человека (и животных) доказана многими тысячами наблюдений моих, моих сотрудников и последователей. Уже в 1942 г. мною были опубликованы основы гипотезы тканевого лечения. В настоящее время она сводится к следующему восьми пунктам.

1. *Отделённые от организма животные и растительные ткани при воздействии на них таких факторов среды, которые затрудняют их жизнь, подвергаются биохимической перестройке. При этом в тканях образуются вещества, стимулирующие биохимические процессы в этих тканях. Указанные вещества, помогающие тканям сохранять жизнь при неблагоприятных условиях, названы мною стимуляторами биологического происхождения (био-генными стимуляторами).* Эти стимуляторы образуются в тканях, пока последние ещё живы, находятся в состоянии «переживания».

«Переживание» тканей, отделённых от организма, — факт общеизвестный. Остановимся на некоторых из работ, проведённых в лабораториях Украинского экспериментального института глазных болезней моими сотрудниками и иллюстрирующих феномен «переживания» тканей. Так, В. В. Войно-Ясенецкий при термических ожогах роговицы, консервируемой при температуре 2—4°, установил в ней реактивные митозы, регенераторное надвигание эпителия на место ожога и образование скоплений макрофаго- и лейкоцитоподобных клеток. При заражении консервируемой на холоде роговицы золотистым стафилококком он наблю-

дал в ней образование клеточных воспалительных инфильтратов.

С. Р. Мучнику удалось показать, что изолированные ткани в течение длительного времени (10—15 суток) не утрачивают при суправитальной окраске нейтральной красной функцию гранулообразования. А опыты мои, С. Р. Мучника и И. Ф. Ковалёва показали, что при аутопластике кожа способна к истинному приживлению даже после 56-суточной консервации на холоде. Ясно, что в условиях «переживания» функция гранулообразования клеток исчезает значительно раньше, чем утрачивается их жизнеспособность.

2. *Биогенные стимуляторы, введённые тем или иным путём в какой-либо организм, активируют в нём жизненные процессы. Усиливая обмен, они тем самым повышают физиологические функции организма. Этим биогенные стимуляторы увеличивают сопротивляемость организма к болезнетворным факторам и усиливают его регенеративные и рассасывающие свойства, что и способствует выздоровлению.*

Клинические данные были приведены в первом разделе этой статьи (см. Природа, № 11, 1951, стр. 39). Здесь я укажу на некоторые экспериментальные данные из лабораторий Украинского института глазных болезней.

Профессор физиологии Р. О. Файтельберг и В. А. Евдокимов получили у собак с малым павловским желудочком увеличенное количество желудочного сока с повышенной кислотностью при пересадке таким собакам консервированной на холоде собачьей кожи; пересадка производилась в дефект, сделанный в коже этих собак. Образование только дефекта в коже или

<sup>1</sup> См.: Природа, № 11, 1951, стр. 39.



покрытие его неконсервированной кожей не вызывали аналогичного эффекта.

Другой пример повышения физиологической функции: мне и Д. Г. Бушмичу удалось установить, что при введении в организм биогенных стимуляторов нормальная острота зрения здоровых глаз повышается в 1.5—2 раза на довольно длительный срок (1—3 месяца). Повышается также цветовое ощущение и адаптация. Далее, Т. П. Шестерикова и А. Ф. Сысов констатировали повышение активности каталазы крови при введении в организм биогенных стимуляторов.

В. И. Кокуев показал, что семена хлопчатника, обработанные экстрактами из консервированных в темноте листьев алоэ, увеличивают рост кустов хлопка, его урожайность (на 15—20%) и ускоряют цветение на 2—3 дня. Аналогичные данные по увеличению урожайности получены нами на пшенице и ячмене, а также на картофеле. В Ботаническом саду в Москве и у нас, кроме повышения урожая, было замечено ускорение созревания плодов помидоров.

Несомненно влияние биогенных стимуляторов на иммунобиологические процессы.

Проф. Е. С. Шуломова установила, что введение биогенных стимуляторов приводит к повышению титра антиксина (у 75% подопытных животных), а также получила значительное повышение титра гемолизина при введении животным биогенных стимуляторов; титр гемолизина доводился до 1 : 5500 (экстракт алоэ) и 1 : 9000 (агава), тогда как у контрольных он не превышал 1 : 2000 — 1 : 3000. Эти данные очень поучительны.

Аналогичные данные получены и проф. И. Р. Дробинским и его сотрудниками. При исследовании 30 больных бруцеллёзом, которых лечили тканевыми препаратами, у 23 больных было установлено, наряду с улучшением общего состояния, повышение титра компонента крови. По данным этих же авторов тканевая терапия стимулирует образование специфических для бруцеллёза, брюшного тифа и дизентерии агглютининов. Исследованиями З. В. Крюковой и З. Я. Кремневой (из кли-

ники проф. И. Р. Дробинского) было установлено, что при тканевой терапии увеличивается содержание в крови протромбина, особенно в случаях с резкой гипопротромбинемией.

Д. С. Щастный и Е. Ф. Тамберг в нашей лаборатории установили, что у кроликов, получивших предварительно инъекции биогенных стимуляторов, а затем инъекцию бактериальной взвеси в ушную вену, бактерии исчезают из крови в 2—4 раза быстрее, чем у контрольных кроликов. Исследованиями Е. Ф. Тамберг установлено, что фагоцитарная деятельность клеточных элементов на 3—8 день после введения препарата алоэ повышается в 3—4 раза.

Доц. Д. С. Щастным с сотрудниками установлено также, что при искусственном введении некоторых возбудителей инфекционных заболеваний введение тканевых препаратов в организм животного изменяет течение местной кожной воспалительной реакции. Местная реакция воспаления у этих животных проявляется в более ранние сроки, быстрее достигает своего максимума и быстрее заканчивается, чем у животных, которым тканевые препараты не вводились.

*3. Биогенные стимуляторы возникают, в результате биохимической перестройки, и в целых живых организмах, подвергнутых неблагоприятным, но не убивающим их условиям среды, внешним или внутренним.*

Проф. А. В. Благовещенский и И. И. Чикало, выращивая семена гороха в атмосфере углекислоты и на холоде, получили биогенные стимуляторы из проростков.

Н. В. Янык показала, что экстракт, полученный из тканей аксолотлей, охлаждавшихся 5 суток (как и сама ткань), при введении другим аксолотлям (самкам) вызывает у последних икрометание в зимнее время, в то время как введение экстракта из ткани не охлаждённых аксолотлей (и самой ткани) не даёт заметного эффекта.

С. П. Скрипченко установил, что экстракты из листьев растения алоэ, консервированного целиком в темноте, обладают большей активностью, чем экстракты из листьев растения, не консервированного в темноте.

Ц. М. Барг изучала влияние травмы (как неблагоприятного фактора) на выработку биогенных стимуляторов в целом живом организме. У кролика вырезался большой кусок кожи на животе. До и после образования раны из ушной вены кролика бралась кровь и экстракт из неё испытывался на тестах. Экстракт крови, взятой после нанесения дефекта, оказался активным.

В. В. Скородинская, освещая рентгеновскими лучами целые растения алоэ, получала биогенные стимуляторы из листьев. И. Г. Ершкович, освещая этими лучами целого живого кролика, вызывал появление биогенных стимуляторов в коже и в крови последнего. Д. Г. Бушмич получил аналогичные результаты, подвергая кролика освещению ультрафиолетовыми лучами.

4. *Факторы среды, вызывающие появление биогенных стимуляторов в организме или в отделённых от него тканях, могут быть разнообразными.*

В настоящее время в качестве факторов, вызывающих образование биогенных стимуляторов, нам известны: охлаждение, темнота (для листьев), лучи Рентгена, ультрафиолетовые лучи, травмы. Другие факторы (химические агенты, повышенные температуры и т. п.) изучаются в нашем Институте.

Антиретикулоэндотелиальная сыворотка А. А. Богомольца, вызывающая лизис ретикулоэндотелия, даёт начала биогенным стимуляторам (А. Е. Волокитенко).

Возникновение биогенных стимуляторов возможно и при некоторых физиологических условиях, например при мышечной работе (бег людей и животных). Этот вопрос разрабатывался мною, Л. М. Фишером, И. Г. Ершковичем, В. Е. Шевалевым и М. Э. Кашуком. После бега на некоторое время повышается острота зрения. При впрыскиваниях экстракта из крови бежавшего человека другому человеку, пребывавшему в покое, у последнего повышается острота зрения. Очевидно, это связано с веществами, накопившимися у бежавшего человека. Их определение на тестах показало, что они идентичны с биогенными стимуляторами. Отсюда можно заключить, что физическая нагрузка повышает у

человека физиологические функции, в чем участвуют и биогенные стимуляторы.

Неблагоприятными условиями среды, вызывающими выработку биогенных стимуляторов, я склонен считать и болезни организма. Вспышкой появления биогенных стимуляторов, может быть, объясняется явление кризиса при некоторых инфекциях. Известное основание для этого даёт моя совместная работа с С. Б. Розовской. Экстракт, сделанный из крови инфекционного больного в период кризиса, оказался по своему биологическому действию на тесты сходным с биогенными стимуляторами.

5. *Появление биогенных стимуляторов под влиянием неблагоприятных факторов среды представляет собой общий закон для всей живой природы. Биогенные стимуляторы образуются всюду, где идёт приспособление к новым условиям существования и борьба за жизнь.*

Выше мы приводили данные, доказывающие наличие биогенных стимуляторов в лиманной грязи, в иле пресных озёр, в чернозёме, в торфе и других образованиях, содержащих остатки животных и растительных организмов, погибших в борьбе за существование, а также в осенних листьях. Биогенные стимуляторы в исследуемом материале, в котором предполагается их наличие, биологически обнаруживаются на биологических тестах. Сюда относятся: 1) активирование заживления дефекта кожи (сделанного трепаном у мышей или кроликов и других животных); 2) усиление процесса дрожжевого брожения; 3) ускорение прорастания семян и роста растений; 4) усиление всасывающей способности растений, определяемой потометром (К. П. Петров); 5) усиление активности ферментов *in vitro*; 6) усиление дыхания куска ткани в аппарате Варбурга; 7) явления клинического благоприятного эффекта при лечении больного (при тех заболеваниях, которые особенно поддаются тканевой терапии, например хориоретиниты близорукных); 8) повышение остроты зрения здоровых глаз. Дальнейшее изучение тестов ведётся в Украинском институте глазных болезней.

6. *Биогенные стимуляторы накапливаются в тканях и организмах при действии на них таких внешних и внутренних факторов, которые приводят к нарушению их нормального обмена, и в химическом отношении являются продуктами нарушенного обмена.*

Из физико-химических свойств биогенных стимуляторов установлены следующие: а) теплостойкость; биогенные стимуляторы сохраняют биологическую активность при нагревании их при температуре 120° в течение часа (В. П. Филатов и В. В. Скородинская); б) они не теряют своих свойств при воздействии трипсина (Л. И. Палладина и А. М. Гудина); в) они растворимы в воде; г) они способны частично перегоняться с водяным паром (В. П. Филатов и В. А. Бибер); д) биогенные стимуляторы не являются ни белками, ни ферментами; они сохраняют своё биологическое действие и после осаждения белков химическим путём, а также при расщеплении белков в тканевых препаратах ферментами (данные Л. И. Палладиной и А. М. Гудиной).

Химия биогенных стимуляторов и химические реакции, ведущие к образованию их в тканях и организмах, ещё недостаточно изучены. Приведём лишь некоторые сведения, касающиеся этого вопроса.

Ещё в 1830 г. Кларком было установлено влияние пониженной температуры на повышение титруемой кислотности в отделённых от растения листьях. Последующие авторы установили возрастание кислотности в листьях в ночное время. В 1937 г., когда клиника тканевой терапии была мною в основном уже создана, Инглиш, Боннер и Хааген Смит выделили из оболочек бобов стимулирующую заживление ран дикарбоновую кислоту, которую они называли травминовой кислотой [1-децен-1, 10-дикарбоновая кислота,  $\text{COOH}-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_8-\text{COOH}$ ].

Исходя из этого и основываясь на неодинаковых изменениях температурного коэффициента Вант-Гоффа для различных реакций обмена при понижении температуры, проф. А. В. Благовещенский пришёл к выводу, что в растительных тканях, при охлаждении их, окислительно-восстановительные реак-

ции должны преобладать над гидролитическими и синтетическими. Из аминокислот в результате окислительного дезаминирования образуются оксикислоты, при дегидратировании которых возможно образование непредельных кислот. По мнению А. В. Благовещенского, биогенные стимуляторы охлаждённых растительных тканей должны представлять собой кислоты, стимулирующее действие которых связано с их двуосновностью. Он установил, что освобождение экстрактов из консервированных на холоде растительных тканей (листьев) не только от белков, но и от аминных оснований не изменяло биологической активности экстракта. Доказав таким образом кислотную природу биогенных стимуляторов, А. В. Благовещенский совместно с А. Ю. Кологривовой экспериментально показали, что сильно разбавленные растворы некоторых дикарбоновых кислот жирного ряда (янтарной, глутаминовой, аспарагиновой) оказывали стимулирующее действие на развитие семян.

Сотрудником нашего Института К. П. Петровым доказана биологическая активность разбавленных растворов щавелевой кислоты. Как видно из опытов В. А. Бибера, стимулирующее действие на развитие семян оказывают и очень слабые растворы фумаровой кислоты, которая является непредельной дикарбоновой кислотой жирного ряда. И. И. Чикало нашёл в листьях алоэ, сохранённых на холоде в течение 10 суток, и в охлаждённых листьях сахарной свёклы повышенное образование винной кислоты и увеличенное количество яблочной кислоты; эти кислоты в сильных разведениях обладают стимулирующим действием.

Роль темноты в образовании в листьях значительных количеств биогенных стимуляторов сказывается и тогда, когда листья содержатся в период консервации не в холоде, а при температуре +8, +10° в течение 10—12 суток. Стимулирующее действие экстрактов из таких листьев убедительно доказано на огромном количестве больных, а также и в экспериментах.

В. А. Бибер и И. М. Фарбман выделили из экстракта консервированных листьев алоэ коричную и оксикоричную кислоты (последнюю в виде её

лактона — кумарина). Эти непредельные ароматические кислоты могли образоваться из тирозина и фенилаланина или же вследствие гидролиза глюкозидов, содержащих коричную и оксикоричную кислоты. Кумарин в форме глюкозидов и глюкозиды коричной кислоты встречаются во многих растениях.

Стимулирующая активность сильно разбавленных растворов коричной кислоты, натриевых солей коричной и кумариновых кислот и вытяжек из консервированных листьев алоэ, обогащённых содержанием непредельных кислот, была установлена с помощью различных тестов; в частности опыты В. А. Бибера и И. М. Фарбман показали, что эти вещества стимулировали дыхание растительных тканей.

В. А. Бибер совместно с Н. С. Боголюбовой установили, что при консервации растительных тканей в последних образуется небольшое количество гуминовой кислоты. По данным В. А. Бибера, Н. С. Боголюбовой и Б. М. Магазинер гуминовые кислоты (из чернозёма, торфа и лиманной грязи) обладали стимулирующим действием при сильном разведении. Почвенная и торфяная гуминовые кислоты являются ароматическими кислотами с большим молекулярным весом (1300). Они, по С. С. Драгунову, состоят из нескольких бензольных и хиноидных колец, связанных посредством атомов углерода. Стимулирующим действием обладают и фульвовые кислоты.

Таким образом, в настоящее время в растительных консервируемых тканях найдены следующие группы биогенных стимуляторов.

1. Группа дикарбоновых кислот жирного ряда; сюда относятся щавелевая и янтарная кислоты (А. В. Благовещенский).

2. Группа дикарбоновых оксикислот жирного ряда; их представителями являются яблочная и винная кислоты (И. И. Чикало).

3. Группа непредельных жирно-ароматических кислот и фенолокислот (В. А. Бибер и В. П. Филатов); представителями этой группы биогенных стимуляторов являются коричная и оксикоричная кислоты, кумарин (В. А. Бибер и И. М. Фарбман).

4. Группа ароматических фенолокислот, содержащих несколько бензольных колец, связанных посредством атомов углерода; сюда относятся гуминовые кислоты (В. А. Бибер и Н. С. Боголюбова).

Накопление непредельных соединений происходит и при консервации животных тканей. Возможно, что среди этих веществ находятся также производные кумарина. Гидрокумаровая кислота, например, была обнаружена в моче человека, что указывает на то, что оксикоричная кислота принимает участие в окислительных процессах и выделяется из организма в гидрированной насыщенной форме.

Биохимия консервированных животных тканей ещё мало изучалась (Т. П. Шестерикова, В. А. Бибер). Анализы установили в консервируемой на холоде плаценте увеличение содержания общего и остаточного азота в водной вытяжке, небольшое увеличение рН (за счёт накопления аммиака) и возрастание способности связывать иод; последнее указывает на накопление непредельных соединений в тканях плаценты.

По данным К. П. Петрова, при консервации жира печени ската на холоде в нём образуются кислоты, температуры плавления которых близки к температурам плавления некоторых дикарбоновых кислот жирного ряда.

Химическая природа биогенных стимуляторов не ограничивается указанными группами соединений. Кроме темноты и холода, имеется целый ряд факторов, вызывающих накопление в тканях биологически активных веществ (см. выше). Это обстоятельство вносит большое разнообразие в химическую природу биогенных стимуляторов. Консервированные ткани и экстракты представляют собой сложный набор различных веществ и среди них целый «букет» биогенных стимуляторов. Такие ткани и экстракты, не имея видовой и гистологической специфичности, действуют на организм весьма сходно. Теоретически можно допустить разницу во влиянии экстрактов на обменные процессы и процессы выздоровления. Но пока нам этой разницы установить не удалось. Вопрос о различии в действии тех или иных стиму-

ляторов на обменные процессы, возможно, выяснится при исследовании отдельных стимуляторов, входящих в состав экстрактов (при выделении их в чистом виде).

*7. Биогенные стимуляторы действуют на весь организм в целом. Этим и объясняется широта диапазона действия их на организм.*

Это положение гипотезы находит своё подтверждение во всём клиническом и экспериментальном материале исследований, накопленном к настоящему времени. Клинические наблюдения показывают, что биогенные стимуляторы, введённые в организм больного человека, изменяют течение не только самых различных патологически изменённых функций организма, но и ряд нормальных физиологических процессов. Так, среди эффектов тканевой терапией отмечено влияние на воспалительные процессы инфекционного и неинфекционного характера, на дегенеративные процессы, на рассасывание экссудатов и рубцов, на эндокринные расстройства, на процессы роста и т. д.

Экспериментальные исследования, а также частично и клинические наблюдения указывают на то, что и такие физиологические процессы, как секреция желудочного сока, рецепторная функция нормального глаза, активность ферментов крови, образование антител и другие также изменяются под влиянием тканевой терапии.

Биогенные стимуляторы действуют на весь организм в целом и это обуславливает их высокие лечебные свойства. Повышая активность основных физиологических процессов, они тем самым повышают реактивность всего организма, усиливают его физиологические процессы защиты. На этом основан механизм лечебного действия тканевых препаратов и это определяет широкие показания к применению тканевой терапии при самых различных по своему происхождению и течению заболеваниях.

Замечательное положение русской медицины о ведущей и определяющей роли самого организма больного, его реактивности в течении и исходе любого заболевания, выдвинутое ещё Зыбелиным и Мудровым, лежит в основе тканевой терапии.

Тканевая терапия не является специфическим лечебным средством, направленным на тот или иной возбудитель заболевания или патогенетический фактор. Повышая активность основных защитных иммуно-биологических реакций организма (процесс образования в организме различных антител, активность фагоцитоза и др.), тканевая терапия способствует благоприятному исходу инфекционного процесса. Повышая активность различных физиологических систем, тканевая терапия способствует быстрому и наиболее полному проявлению различных функциональных изменений в организме, направленных на сопротивление любому патогенетическому фактору.

Частые недоумения, которыми встречают отдельные врачи очень широкие показания к тканевой терапии, основаны на непонимании механизма лечебного действия этого нового метода. Основным источником этих недоумений и упреков является старое и порочное представление о ведущей и определяющей роли микроорганизмов в течении и исходе инфекционного процесса. Вторая причина — представление о возможности существования каких-то чисто местных заболеваний отдельных органов и тканей и заболеваний, не зависящих от состояния всего организма и его реактивности. Только исходя из этих ложных представлений можно удивляться, почему тканевая терапия (повышающая реактивность всего организма в целом) может иметь и имеет самые широкие показания.

В свете нового направления всей лечебной медицины, основанного нашими замечательными соотечественниками и получившего блестящее развитие в учении И. М. Сеченова и И. П. Павлова о целостном организме, это основное положение тканевой терапии находит своё полное обоснование. Тканевая терапия является ярким примером правильности и действенности этого нового направления в медицине в его практическом приложении.

Насколько велика роль целостности организма, видно из следующего примера. Н. И. Иофф наносил дефекты на изолированном от организма хвостовом плавнике головастика и непосред-

ственно на хвостовом плавнике. Регенерация дефектов протекала с различной скоростью: на изолированном плавнике она шла бурно и к 3—4 дню обычно заканчивалась, в то время как регенерация дефекта на хвосте только начиналась. Следовательно в последнем случае сказалось тормозящее влияние всего организма (очевидно, его нервной системы) на регенерацию.

Известный лечебный универсализм, которого так боятся представители старого направления в медицине, существует: это сам организм с его целостными, динамическими защитными реакциями. Использование этих реакций, служащих самым лучшим оружием в борьбе с болезнями, составляет основу климатотерапии, физиотерапии и ряда других методов лечения. Я считаю, что в механизме активирования этих реакций при тканевой терапии нервная система играет такую же руководящую роль, какую она выполняет при других видах лечения. В организме высших животных и человека нервная система, благодаря своей высокой активности, первая вовлекается в процесс при лечении биогенными стимуляторами.

Из сказанного ясно, что тканевая терапия является неспецифической и имеет показания к своему применению не по характеру и виду заболевания, а по состоянию больного организма, состоянию его защитных механизмов — необходимости их активации. На это указывает очень большой практический опыт по применению с лечебной целью биогенных стимуляторов при различных заболеваниях, накопленный к настоящему времени мною и моими учениками и последователями.

Опыт этот показывает также, что биогенные стимуляторы различных тканевых препаратов не специфичны ни в гистологическом, ни в видовом отношении. Биогенные стимуляторы растительного происхождения действуют на организм животных и человека, а биогенные стимуляторы, полученные из тканей животных и человека, действуют на растительные организмы. Объяснение этому нужно искать в том, что биогенные стимуляторы являются не какими-либо специфическими белками, ферментами, гор-

монами или другими сложными и специфическими органическими веществами, а являются довольно простыми по своей структуре межучасточными продуктами основных сторон обмена веществ, присущих любой живой ткани.

Исходя из этого, представление о каких-то тканях, тканевые препараты которых якобы специально направлены на ту или иную болезнь, например надпочечник — на бронхиальную астму, селезенка — на рубцы, ткань половых желез — на кожные заболевания (как полагает Г. Е. Румянцев), научно не обосновано.

*8. Интимная сторона действия биогенных стимуляторов выражается в изменении обменных и энергетических процессов организма.*

Гипотеза тканевой терапии основана на двух положениях, объясняющих механизм действия тканевой терапии на организм: 1) биогенные стимуляторы действуют на весь организм в целом и 2) биогенные стимуляторы активируют в организме жизненные процессы, повышают физиологические функции организма. Но помимо этих положений гипотезы, указывающих в основном на эффект действия биогенных стимуляторов на организм, можно в настоящее время, опираясь на имеющиеся наблюдения и исследования, сформулировать несколько дополнительных положений гипотезы, объясняющих внутренний интимный механизм действия биогенных стимуляторов на функции организма.

Биогенные стимуляторы усиливают ферментативную деятельность в организме. Важные данные по этому вопросу были получены И. И. Чикало. Он доказал, что экстракты из консервированных листьев растений, лишённые белков, усиливают действие ферментов в стаканчике, в то время как добавление к ферментам экстрактов из свежих растений такого активирования не вызывает. Это было им показано в работе с трипсином, а также с госсипином — ферментом из семян хлопка. Работая с госсипином, И. И. Чикало отметил повышение активности фермента (полностью утратившего свою активность вследствие длительного хранения) при прибавлении вытяжки

из охлаждённых проростков хлопка. Добавление к этому же ферменту вытяжки из неохлаждённых проростков также привело к повышению его активности, но значительно менее выраженной. Прибавление сероводорода (обычного активатора ферментов этого типа) к этому же ферменту в контроле не привело к повышению его активности.

А. Г. Тощеви́кова изучала активность фермента протеиназы, который был выделен из неохлаждённых проростков гороха «маш» и из охлаждённых проростков. В одном случае к ферменту добавлялся экстракт из охлаждённых проростков гороха «маш», в другом — экстракт не добавлялся. Оказалось, что добавление экстракта к ферменту, полученному из неохлаждённых проростков, увеличивает его активность почти в 2 раза. Добавление же экстракта к ферменту, полученному из охлаждённых проростков, не увеличивало активности фермента, так как охлаждение проростков привело к такому же максимальному активированию фермента.

А. Ф. Сысоев, пользуясь вакуум-инфильтрационным методом Курсанова, при введении биогенных стимуляторов в листья растений установил активирование фермента инвертазы *in vivo*.

Проф. В. В. Ковальским и В. Н. Кефер был установлен очень интересный факт. Оказалось, что биогенные стимуляторы не только активируют ферменты, но и расширяют и смещают температурный оптимум их действия. Как показали А. Ф. Сысоев и В. В. Скородинская, при лечении тканевой терапией каталаза крови больного повышает свою активность.

Имеется ещё ряд исследований, указывающих на изменения активности некоторых других ферментов в крови больных, которые подвергались тканевой терапии. Эти данные полностью подтверждают, что в основе механизма действия биогенных стимуляторов лежит их влияние на обмен веществ.

Механизм действия биогенных стимуляторов на функции организма путём воздействия их на ферменты имеет место и при вовлечении нервной системы в механизм лечебного действия

тканевых препаратов. Я полагаю, что нервная ткань потому и активна в физиологическом отношении, что содержит необходимые высокоактивные ферментные системы. Имеющиеся в литературе указания на высокую активность процессов дыхания в нервной ткани, в частности, в коре головного мозга (Квостел и Уэтлей, Пирс и Жерард), указания на высокую активность окислительных и других ферментных систем тканей мозга (данные П. А. Кометиани и Е. Э. Клейн, А. В. Палладина и других) позволяют сделать такое заключение.

Зависимость активности ферментов мозговой ткани от степени активности центральной нервной системы (сравнительное изучение активности ферментов у спящих и бодрствующих животных — данные А. В. Палладина и его сотрудников) также указывает на это. Естественно предположить, что ферменты нервной системы, будучи наиболее активными, являются и наиболее чувствительными и первые испытывают влияние биогенных стимуляторов, чем и обеспечивается руководящая роль нервной системы при тканевом лечении. Однако это не исключает влияния биогенных стимуляторов на различные гуморальные системы и ферменты других тканей. Об этом свидетельствуют указанные выше данные о влиянии биогенных стимуляторов на растения и изолированные ферменты в стаканчике.

В заключение нужно подчеркнуть, что мои исследования в области биогенных стимуляторов, начатые в 1933 г. и затем развитые в последующие годы, опираются на очень широкую клиническую базу.

Полученные в клинике данные по эффективности применения тканевой терапии при различных заболеваниях стоят на совершенно прочном основании. Что же касается экспериментальных исследований в области теории тканевой терапии, то здесь, конечно, хотя многое уже сделано, но предстоит ещё много сделать для полного выяснения всех основных вопросов.

Я не сомневаюсь в том, что наши физиологи и биохимики в тесном сотрудничестве с клиницистами помогут окончательно изучить вопросы, связанные с механизмом действия биогенных

стимуляторов и их химической природой, и тем самым окажут содействие развитию этого нового метода отечественной медицины.

#### Л и т е р а т у р а

1. А. В. Благовещенский. Биохимические основы эволюционного процесса у растений. Изд. АН СССР, 1950. — 2. В. А. Бибер, Н. С. Боголюбова и В. П. Филатов. Отгоны и экстракты из торфа, их химическая характеристика и биологическая активность. Сб., посвящ. В. П. Филатову, Изд. АН УССР, Киев, 1950. — 3. В. В. Войно-Ясенецкий. Гистоморфологические изменения в роговице консервированных на холоде глаз теплокровных животных. Сб., посвящ. В. П. Филатову, Изд. АН УССР, Киев, 1950. — 4. Н. А. Иоффе. К анализу морфо-физиологического действия биогенных стимуляторов и условий их возникновения. Сб. тр. Укр. экспер. инст. глазных болезней, Медгиз, 1947. — 5. В. В. Скородинская. Лечебное значение листьев алоэ (диссертация). Сб. к 70-летию акад. В. П. Филатова, Одесск. обл. издат., 1946. — 6. А. Г. Тощеви́кова.

Влияние биогенных стимуляторов на биохимические свойства хлопчатника. Изв. АН УзССР, № 3, 1948. — 7. В. П. Филатов. Оптическая пересадка роговицы и тканевая терапия. Медгиз, 1945. — 8. В. П. Филатов. Оптична пересадка роговкi i тканинна терапiя. Держмедвидавництво УРСР, Київ, 1948. — 9. В. П. Филатов. Тканевая терапия. Госиздат УзССР, Ташкент, 1948. — 10. В. П. Филатов. Возвращение зрения. Изд. «Правда», М., 1950. — 11. В. П. Филатов. Основные вопросы тканевой терапии (лечение биогенными стимуляторами). Сб., посвящ. В. П. Филатову, Изд. АН УССР, Киев, 1950. — 12. В. П. Филатов и В. А. Бибер. К вопросу о природе биогенных стимуляторов переживающих растительных тканей. Докл. АН СССР, т. 62, № 2, 1948. — 13. В. П. Филатов, В. А. Бибер и В. В. Скородинская. Об одном новом источнике биогенных стимуляторов. Офтальмолог. журн., № 1, 1948. — 14. И. И. Чикало. О биохимических сдвигах в проростках хлопчатника в условиях охлаждения. Изв. АН УзССР, № 3, 1949. — 15. И. И. Чикало. О свойствах и природе физиологически активных веществ, образующихся в растениях в условиях охлаждения. Изв. АН УзССР, № 4, 1950.



# НАБЛЮДЕНИЯ НАД ТАРАНТУЛОМ

И. Ф. ВЛАДИМИРОВ

Тарантулы (*Trochosa singortiensis*) встречаются в Куйбышевской области, преимущественно в южных районах. Приблизительно такое же распространение они имеют и в соседних областях — Чкаловской и Ульяновской. По размерам туловища они редко превышают 4 см в длину. Население считает тарантулов ядовитыми и относится к ним враждебно. На самом же деле тарантулы вовсе не столь ядовиты, как приписывает им народная молва; кроме того, сами тарантулы на людей не нападают и кусаются лишь тогда, когда их раздражат или же случайно придавят рукой или ногой. Нам известен такой случай, когда тарантул заполз в рукав к спящей женщине и не укусил её. Другой случай произошёл при возке снопов. Мальчик, подававший снопы на воз, не знал, что под снопами иногда прячутся тарантулы. Неожиданно ему на руку упал тарантул. Но и мальчик отделался испугом. Таким образом страх перед тарантулами и приписываемый им вред сильно преувеличен и в значительной степени перекрывается той пользой, которую они приносят сельскому хозяйству, истребляя, подобно некоторым птицам, огромное количество насекомых. Сколько остатков различных уничтоженных насекомых находится у норы тарантула! Тут вы найдёте остатки хлебных жуков (*Antsoplia*), жуков-щелкунов, различных мух и других серьёзных вредителей. Если поближе присмотреться к тарантулам, понаблюдать за ними, то исчезнет неприязненное чувство к ним и появится интерес к их жизни.<sup>1</sup>

\*

Летом тарантулы ведут бродячий образ жизни, поселяясь во временных

<sup>1</sup> В своё время проф. В. А. Вагнер наблюдал жизнь тарантулов, их линьку и регенерацию ног, что описано в его замечательной работе «О постройках пауков» («Мемуары Академии Наук за 1894 г.») и в «Трудах С.-Петербургского общ. естествоиспытателей за 1890 г. (Прим. Реб.).

жилищах: в трещинах зданий, под снопами, в дровах, в камнях и проч. В первый раз нам довелось встретить тарантула в стене конюшни возле дверного косяка. В этом месте пакля между брёвнами выбилась и в образовавшемся углублении поселился тарантул. Он густо опутал паутиной края углубления, и всё «сооружение» приняло вид обыкновенной норы. Днём тарантул почти всё время сидел на краю норы и охотился за мухами. Стоило только мухе сесть поближе к его жилищу, как она немедленно становилась его жертвой. При этом тарантул быстро выскакивал из норы, схватывал муху передними ногами и щупальцами и прижимал её к себе. Одновременно он пускал в ход свои острые челюсти. Затем тарантул некоторое время сидел спокойно, занимаясь добычей. Если в это время возле жилища тарантула садилась другая муха, он схватывал и её, не бросая первую. Бросает муху тарантул только тогда, когда в конце концов от неё остаётся только хитиновый покров, измолотый челюстями тарантула.

Прожорливость тарантула в летние месяцы необыкновенна. Почти всё время он занят ловлей и поеданием насекомых. Этим объясняется и выбор тарантулом места для летнего жилища. Как известно, летом в конюшни охотно прилетают мухи, которые часто садятся на косяки и стены. Поселяясь там, тарантул целое лето охотится за мухами, обильно питается и быстро растёт.

В конце лета наступившие холодные ночи заставляют тарантула искать более тёплое зимнее жилище. В одну из ночей он пускается на поиски. Обычно он устраивает себе жилище среди бурьяна, на небольшой площадке, несколько возвышающейся над остальной поверхностью, чтобы её не заливало дождевыми и снеговыми водами. Здесь тарантул начинает рыть нору. Конечности тарантулов не приспособлены для такой работы. Поэтому тарантул сначала разрыхляет

почву сильными и острыми челюстями, вытаскивая при этом все крупные частицы почвы на поверхность, а потом поворачивается брюшком вниз и склеивает мелкие частицы почвы паутиной. Затем он берёт склеенные частицы почвы челюстями и тоже выносит их на поверхность. Вот почему у свежерытых нор тарантула всегда можно найти склеенные частицы почвы, выброшенные недалеко от норы. Глубина нор в среднем достигает 40—50 см, редко глубже. На дне норы тарантул никакого гнезда не делает. Окончательная отделка норы заключается в том, что тарантул сверху опутывает её края паутиной, чтобы почва не осыпалась и не засоряла нору. Чем рыхлее почва с поверхности, тем тщательнее скрепляет её тарантул паутиной. Закончив рытьё норы, тарантул в ней поселяется. Днём он часто сидит на краю норы и подкарауливает добычу, а ночью выбегает из норы в поисках пищи. Днём тарантулы очень осторожны. Они плохо видят, но очень тонко чувствуют сотрясение почвы.

Перед наступлением сырой и холодной погоды тарантул закрывает свою нору паутиным колпачком. Сначала он закрывает отверстие норы паутиной, которую делает такой плотной, чтобы через неё не могла протекать в нору вода, а потом приподнимает один край этого колпачка и выходит наружу. Затем он набрасывает сверху на колпачок разный мусор, который хорошо пристаёт к паутине. Замаскировав таким образом нору с поверхности, тарантул опускается в неё через сделанное им отверстие. После этого он притягивает поднятый край колпачка, и нора закрывается наглухо до весны следующего года.

Открываются норы весной, при наступлении тёплой погоды. Если в дальнейшем бывает возврат холодной и сырой погоды, то тарантулы снова закрывают их. К переменам погоды тарантулы очень чувствительны. Иногда они угадывают перемену погоды за два-три дня. При наступлении тёплой, почти летней погоды, когда зазеленеют берёзки, расцветают адонисы и анемоны, прилетают кукушки, тарантулы открывают норы. В такие дни как-то не верится, что может снова наступить

холод. Но вот замечается, что тарантулы вновь закрыли норы. После этого можно ожидать, что в ближайшее время снова наступит сильное похолодание или продолжительное ненастье.

В норах тарантулы держатся до наступления летней жаркой погоды. Днём они находятся в норах, а ночью выходят на поверхность для ловли добычи. Пища тарантулов разнообразна и состоит, главным образом, из жуков и мух. Из жуков добычей тарантула чаще всего служат жуки-шелкуны. Иногда тарантулы хватают даже крупных жуков, например жуков-медячков, но использовать их в пищу не могут из-за твёрдости их хитиновых покровов. Пойманную добычу они медленно высасывают, а по окончании еды тщательно вычищают свои щупальцы и челюсти, после чего долго сидят неподвижно.

Добычу тарантул схватывает ментально. При этом он пускает в ход челюсти, щупальцы и передние ноги. С крупным противником тарантул часто опрокидывается на спину, обхватывая его всеми ногами. Чем сильнее противник, тем дольше продолжается борьба. Если добыча окажется не под силу тарантулу, то он бросает её.

Друг к другу тарантулы относятся крайне враждебно. При встрече они встают на задние ноги в боевые позы, а потом вцепляются ногами, стараясь укусить друг друга (фиг. 1). В такой схватке решающее значение имеет сила и ловкость каждого из противников. Молодые тарантулы могут жить вместе только до известного возраста, после чего они становятся враждебными друг другу; поэтому они расселяются матерью до наступления этого возраста. Даже самец с самкой не могут долго уживаться вместе.

В половине мая тарантулы начинают откладывать яички. За несколько часов до откладки яичек самка сплетает кокон. Обыкновенно эти приготовления происходят в норе. Уцепившись лапками за края норы на некотором расстоянии от поверхности, самка производит движения брюшком от одного края норы к другому, причём при каждом таком движении она выпускает паутину, которая приклеивается к краям норы. Сделав ряд таких движе-

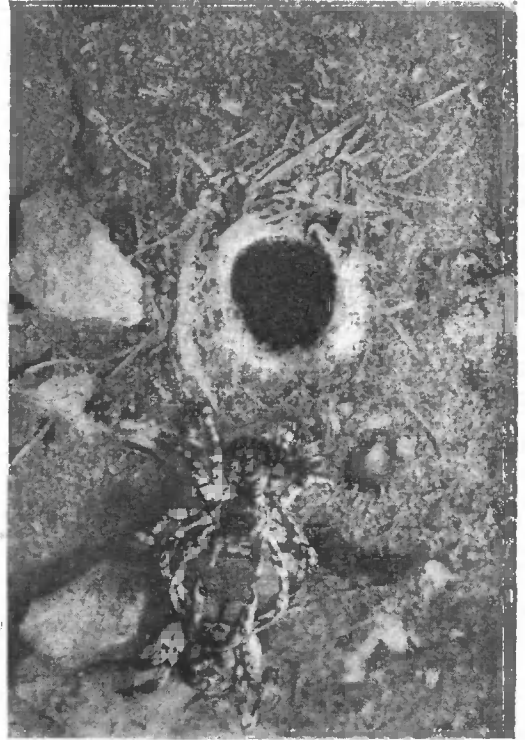
ний в различных направлениях, самка получает редкую паутинную сетку, прикрепленную к краям норы со всех сторон. В дальнейшем остаётся только уплотнить эту сетку до такого состояния, чтобы через неё не проваливались яички, что самка и делает в течение 2—3 часов. Приготовив сетку, самка сильно надавливает её в середине: сетка вытягивается и получается углубление, как у гамака. Это нужно для того, чтобы яички не попадали на края сетки, а скатывались на её середину. По окончании всех приготовлений самка располагается над сеткой и начинает откладывать яички. В это время она бывает так сильно занята процессом откладки, что не замечает происходящего вокруг неё. Этим моментом обыкновенно пользуется враг тарантула — мантиспа, которая откладывает в кучу яичек тарантула свои два яичка и после этого моментально исчезает, не возбуждая никакого подозрения со стороны самки.

Отложив около 500 яичек, самка некоторое время сидит неподвижно, а потом заделывает кокон. Она отрывает концы паутины от краёв норы и при помощи передних ног, щупалец и челюстей соединяет противоположные края сетки, скрепляя их паутиной. Получается кокон почти шарообразной формы с рубцом на месте соединения краёв. Такой законченный кокон самка прикрепляет к паутинным бородавкам и оставляет его в подвешенном состоянии. Пока из кокона не выйдут паучата, самка сидит в норе, не показываясь наружу, почти голодная и пользуется только случайной пищей, если к норе подбежит жучок или сядет муха.

Но не всегда удаётся тарантулу вывести своё потомство полностью. Часто случается так, что вместо 500 паучат из кокона выходит только несколько экземпляров, а остальные погибают от хищного насекомого мантиспы (*Mantispa pagana* L., из отряда сетчатокрылых).

При благоприятных условиях из кокона выходят почти все детёныши; вылупившись, они забираются на мать и так передвигаются с ней около трёх недель, пока не начинают вести самостоятельную жизнь. Несмотря на обре-

зительный груз, самка всё время путешествует с детёнышами, даже днём. При таком передвижении облегчается добывание пищи и расселение потомства на большом пространстве. Для тарантулов, как для хищников, ведущих одинокий образ жизни, такое расселение молоди имеет исключительно большое значение. Если бы самка с детёнышами держалась всё



Фиг. 1. Бой тарантулов.

время около норы, то все её потомство расселилось бы вблизи норы, очень скученно, что в будущем повело бы к столкновению их друг с другом и к гибели подавляющего большинства особей. В конце концов все молодые тарантулы покидают свою мать. К этому времени она сильно ослабевает и вскоре погибает.

Злейшим врагом тарантула является дорожная оса (*Pompilus sticticus* L.). Уколом своего жала она парализует тарантула и уносит его в нору на съедение своим личинкам. Нападение дорожной осы на тарантула прослежено нами в природных условиях.

Обнаружив тарантула, оса сначала производит угрожающие налёты, то приближаясь к нему, то удаляясь. В таких случаях тарантул долго сопротивляется. Заслышав пронзительное жужжание дорожной осы, он моментально становится в боевую позу на задние ноги и следит за каждым движением осы. Пока тарантул настроже, оса не нападает на него, а только делает угрожающие налёты. Когда же тарантул утомится в такой позе и пустится бежать от своего врага, оса снова приближается к нему и вынуждает его принять боевую позу. Так продолжается до тех пор, пока тарантул не будет совершенно измучен и не перестанет принимать боевое положение. В таком состоянии он пускается бежать без оглядки, пытаясь скрыться от осы. Тогда оса сналёта вонзает своё жало в тарантула и моментально парализует его действием своего яда. Парализованного тарантула оса тащит в нору, на съедение своим личинкам.

Окраска тарантулов соответствует цвету почв, в которых они живут и роют норы. Оказывается, что в светлых почвах живут тарантулы со светлой окраской, а в тёмных — с тёмной. Из тысячи извлечённых нами из нор тарантулов не было ни одного, окраска которого отличалась бы от цвета почвы.

Регенерация конечностей — широко распространённое явление в жизни тарантулов. При массовых сборах тарантулов факты регенерации подтверждаются на каждом шагу. Можно встретить тарантулов с утраченными конечностями и с регенерированными, которые легко отличаются от нормальных тем, что они несколько меньше и темнее.

\*

При наблюдениях над тарантулами в природных условиях многое ускользает от нашего внимания. Например нельзя видеть, как тарантул хватается добычу и использует её, как он готовится к откладке яиц, как устраивает кокон и проч. Поэтому следует проводить наблюдения и в лабораторных условиях. Для этого нужно наловить с десятков тарантулов, в числе которых должны быть самцы и самки. Ловят тарантулов ранней весной, как

только они откроют норы после зимовки.

Норы могут быть обитаемые и пустые, уже брошенные тарантулами. У жилых нор отверстие опутано паутиной и вблизи них имеются остатки различных насекомых. По отверстию норы можно также определить, кому эта нора принадлежит — самцу или самке. У самок выходная часть норы имеет цилиндрическую форму, а у самцов она неправильной формы, несколько сплюснена. Найдя обитаемую нору, в неё льют воду до тех пор, пока вода не поднимется до поверхности почвы; постепенным доливанием воду поддерживают на этом уровне в течение нескольких минут. При этом молодые тарантулы обычно выходят из норы, а старые остаются в норе недалеко от поверхности. В таком состоянии они могут находиться довольно долго, так как вода не смачивает их покровов и тарантулы остаются как бы окружёнными воздушным колпаком. Чтобы не терять времени, нору подкапывают железной лопаткой на глубину 12—15 см, обязательно подливая при этом в неё воду, иначе тарантул уйдёт вглубь норы.

Пойманный тарантул сначала становится в боевую позу, затем пытается убежать. Чувствуя преследование, тарантул принимает оборонительные позы, а иногда хватается челюстями палку, которая преграждает ему путь.

Неволю тарантулы переносят очень хорошо. Они весьма нетребовательны и могут долго находиться без пищи, но зато им нужна пища обязательно в живом виде — будь то жук или муха.

Для наблюдения за тарантулами требуются специальные жилища — садки в виде небольших стеклянных коробок. Наиболее подходящий размер их следующий: длина 12 см, ширина 9 см и высота 9 см. Внутри таких коробок нужно сделать отдельные ячейки шириною в 3 см, длиною 3 см и высотой 9 см (фиг. 2). Таким образом, вся коробка будет разделена на 12 ячеек, в каждую из которых нужно посадить по одному тарантулу. Это будет своего рода стеклянные норы для тарантулов. Сверху такая коробка покрывается белой жёстью, в которой над каждой ячейкой пробивается отверстие для вентиляции. Стеклянные коробки

можно склеивать столярным клеем, накладывая на их грани полоски из коленкора.

При изучении образа жизни тарантулов наибольший интерес представляют следующие вопросы:

1) откладка тарантулами яичек и ношение кокона; 2) продолжительность ношения самкою детёнышей; 3) в каком возрасте у тарантулов возможна регенерация конечностей; 4) изучение паразитов тарантула — мантисп.

Чтобы лучше наблюдать откладку яичек, тарантулов нужно собирать в первые же дни после открытия нор, т. е. до тех пор, пока они не начали откладывать яички в природных условиях. Перед откладкой яичек тарантулы нуждаются в обильном питании, поэтому надо давать им мух и мелких жуков столько, сколько они могут съесть. Наблюдения за тарантулами должны производиться ежедневно, причём должно быть отмечено следующее: сколько времени продолжалось приготовление паутины для кокона, как происходила откладка яичек и сколько времени, как происходило дальнейшее оформление кокона, сколько времени тарантул держит кокон в подвешенном состоянии, сколько времени проходит от откладки яичек до выхода детёнышей.

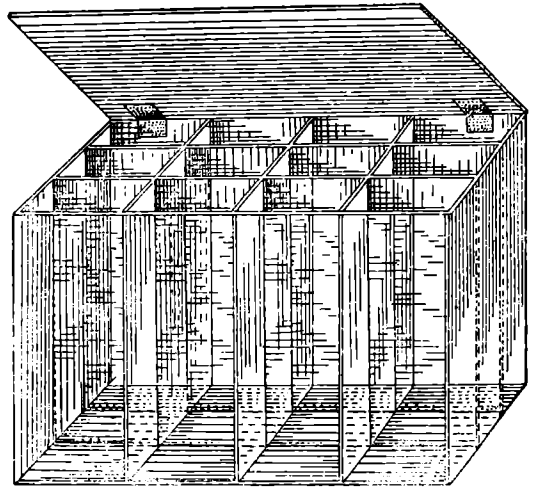
В момент выхода детёнышей из кокона самку вместе с детёнышами помещают в большой стеклянный ящик. В дальнейшем эта самка обильно снабжается пищей — жуками и мухами. При наблюдениях нужно отметить, сколько времени продолжается ношение детёнышей самкой, чем кормит их самка и чем питаются молодые тарантулы после оставления матери.

Для наблюдения над мантиспами сбор тарантулов должен производиться во второй половине мая, когда произойдёт откладка яичек тарантулами в природных условиях. В данном случае требуется особая осторожность, чтобы не повредить коконов при сборе тарантулов. Наблюдения сводятся к тому, чтобы установить, какое количество коконов поражено мантиспами и сколько паразитов оказалось в поражённых коконах.

Результаты наблюдений над тарантулами можно наглядно представить

в виде коллекции макетов, в которых засушенные тарантулы помещаются в характерных позах в естественной обстановке.

Техника изготовления коллекций тарантулов довольно сложна. Самая основная трудность заключается в высушивании тарантулов и в моделировании естественной обстановки. Тарантул умерщвляется эфиром или сероуглеродом, после чего у него отрезается брюшко и высушивается отдельно от головогруды. Сушат брюшко в лампо-



Фиг. 2. Садок из стекла для тарантулов.

вом стекле над электрической плиткой или керосиновой лампой. Необходимо постоянно покачивать ламповое стекло. Для того чтобы волосы на брюшке не стёрлись, его обматывают тонким слоем ваты. Сушка брюшка продолжается до тех пор, пока оно не затвердевает настолько, что при надавливании тупым концом булавки оно совершенно не вдавливается.

Более медленно сушатся головогрудь и ноги, так как сушить их надо при комнатной температуре. Главная задача при этом заключается в том, чтобы придать ногам и головогруды такое положение, которое требуется по замыслу макета. Если, например, мы хотим представить встречу двух тарантулов, то мы должны засушить их в боевых позах, т. е. стоящими на задних ногах и с поднятыми кверху перед-

ними, с раскрытыми челюстями. Если же по содержанию макета мы должны представить тарантула с коконом в разрезе норы, то расстановку ног тарантула нужно сделать в приготовленном разрезе норы. Сушка тарантула при комнатной температуре продолжается около месяца; в течение всего этого времени нужно следить за подсыханием ног тарантула и придавать им соответствующее положение. Когда ноги подсохнут настолько, что уже нельзя будет изменить их положения, сушка считается законченной. После этого к головогрудь тарантула приклеивается высушенное раньше брюшко.

Моделирование естественной обстановки зависит от имеющихся экземпляров тарантулов, так, например, светлый тарантул, почти пепельного цвета, живёт в норе на известковых

обнажениях; тарантул почти чёрного цвета — на чернозёме. Такую обстановку и следует отобразить в макете. Для этого отрезают кусок доски требуемого размера. В середине её просверливается отверстие, которое по величине должно соответствовать диаметру норы тарантула. Затем берётся почва, которую мы должны представить в макете, поливается жидким столярным клеем и размазывается по доске тонким слоем. По этому фону располагаются все предметы, которые были возле норы: небольшие камни, комья земли, обломки растений, остатки насекомых и т. д. Остаётся только прикрепить тарантула на определённом месте и поместить весь макет в стеклянную коробку. Такие пособия полезны для школьных кабинетов по естествознанию.

# НОВОСТИ НАУКИ

## АСТРОНОМИЯ

### РАЗМЕРЫ ЧАСТИЦ И МАССА КОЛЬЦА САТУРНА<sup>1</sup>

Планета Сатурн окружена единственным в своём роде образованием — тонким плоским кольцом, свободно висящим вокруг планеты в её экваториальной плоскости. По существу это не одно, а три как бы вложенных друг в друга концентрических кольца различной яркости.

Теоретическими исследованиями Лапласа, Максвелла и замечательного русского учёного С. В. Ковалевской было доказано, что кольцо может достаточно долго сохранять свою форму и расположение в пространстве лишь при условии быстрого вращения вокруг Сатурна. При этом было высказано предположение, что хотя кольцо и кажется в телескоп сплошным, в действительности оно состоит из весьма большого числа мелких спутников, неразличимых с Земли в отдельности ввиду малости их размеров и отдалённости Сатурна (его расстояние от нас превышает 1 млрд км).

Выдающийся русский астрофизик акад. А. А. Белопольский в 1895 г. с помощью очень тонких спектроскопических наблюдений блестяще подтвердил это предположение. Ему удалось определить скорость вращения ряда точек кольца, расположенных на различных расстояниях от планеты. Оказалось, что внутренние части кольца движутся значительно быстрее внешних, т. е. что кольцо вращается не как единое твёрдое тело. Каждая точка кольца имеет как раз такую скорость, какую имел бы спутник, самостоятельно обращающийся вокруг Сатурна на том же расстоянии. Тем самым было окончательно доказано, что кольцо представляет собой скопление множества отдельных частиц. Однако размеры этих частиц до самого последнего времени определить не удавалось.

Между тем, расчёт количества солнечного света, отражаемого кольцом к Земле, а также изменения этого количества при изменении положения Сатурна относительно Земли и Солнца позволяют решить последнюю задачу. Из наблюдений известно, что в момент противостояния, т. е. когда Сатурн находится на небе в точке, противоположной Солнцу, наиболее яркий участок кольца уравнивается по яркости с центром диска Сатурна. Отсюда можно подсчитать, какое количество света посылает к Земле единица видимой поверхности указанного участка кольца. Это количество оказывается весьма значительным: чтобы посылать столько света, каждая частица должна отражать не менее 70% падающей на неё световой энергии Солнца, и притом

не равномерно во все стороны, а так, чтобы обратно к Солнцу отражалось в 5 раз больше света, чем в любом другом направлении.

Последнее свойство весьма существенно для определения размеров частиц. Мелкие частицы (с радиусом порядка тысячных и сотых долей миллиметра) им же обладают. Следовательно, кольцо Сатурна состоит не из таких частиц. Напротив, крупные тела с очень неровной поверхностью (Луна, Меркурий, многие малые планеты и метеориты) обладают им в полной мере. Так, Луна отражает в сторону Солнца в 6 с лишним раз больше света, чем по другим направлениям. Причина этого явления очень проста. Когда Луна расположена на небе в точке, противоположной Солнцу, мы не видим на её поверхности теней от возвышений. Вся её поверхность залита солнечным светом; значит, к земному наблюдателю (т. е. назад к Солнцу) Луна отражает максимум света. Если же посмотреть на Луну через день-два, когда она отойдёт от указанной точки, то на её поверхности будут видны многочисленные тени, и света в направлении к Земле она даст меньше. Более ровная поверхность (например почва Марса или облачный покров Венеры) не даёт такого резкого эффекта.

Изложенные соображения приводят к заключению, что частицы кольца Сатурна представляют собой сравнительно крупные тела, поверхность которых покрыта неровностями, способными отбрасывать тени. Размеры таких частиц составляют, вероятно, не менее нескольких миллиметров. Частицы эти очень хорошо отражают солнечный свет, т. е. либо состоят из светлосерого (или даже почти белого) вещества, либо покрыты тонким слоем подобного вещества, например инея.

Для дальнейшего уточнения размеров частиц обратимся к теории одного явления, открытого ещё в конце прошлого столетия. Замечено, что по мере удаления Сатурна от положения противостояния кольцо становится всё менее ярким. Падение яркости, выраженное в звёздных величинах, может быть изображено графически в виде некоторой кривой. Такие кривые носят название фазовых кривых. У большинства планет и у Луны фазовые кривые на значительном протяжении прямолинейны. Степень шероховатости видимой поверхности планеты сказывается лишь в наклоне прямой к оси абсцисс. Особенностью фазовой кривой кольца Сатурна является её резко выраженная изогнутость, которую, очевидно, нельзя объяснить одной только шероховатостью частиц, образующих кольцо. Явление станет ясным, если учесть, что при достаточных размерах частиц и достаточно малых средних расстояниях между ними более близкие к Солнцу частицы должны отбрасывать тени на частицы более далёкие. В противостоянии эти тени будут для земного наблюдателя закрыты дисками самих частиц,

<sup>1</sup> Автореферат статьи, опубликованной в Докл. АН СССР, т. LXXVII, № 4, 1951.

т. е. невидимы, но по мере удаления Сатурна от противостояния они начнут всё больше выходить из-за дисков частиц, уменьшая яркость кольца.

Теоретически было показано, что это явление (так называемый «теневого эффект») даёт фазовую кривую именно той изогнутой формы, какая наблюдается в действительности. Однако удовлетворительного количественного согласия теоретической и наблюдаемой фазовых кривых достичь не удавалось. Автор этих строк показал, что причина такого несогласия кроется в излишней упрощённости существующей теории теневого эффекта. Тени частиц в этой теории считаются цилиндрами бесконечной длины. Легко видеть, что такие тени возможны лишь при освещении частиц бесконечно удалённой светящейся точкой. Но Солнце видно с Сатурна не как точка, а как заметный диск. Поэтому и тени будут не цилиндрами, а конусами определённой конечной длины. Чем больше расстояние между частицами, т. е. чем меньше доля объёма  $D$ , занятая частицами внутри кольца, тем меньше вероятность попадания частиц в тени, отбрасываемые другими частицами, тем следовательно меньше и падение яркости кольца по мере удаления Сатурна от противостояния. Зная, чему в действительности равно это падение яркости, можно на основании теории теневого эффекта для конических теней найти значение  $D$ . Расчёт показывает, что частицы заполняют всего около одной тысячной части объёма кольца.

Получив этот результат, мы перешли к вычислению массы кольца, которая равна произведению  $D$  на среднюю плотность частиц и на объём кольца. Последняя величина известна не вполне точно, так как о толщине кольца мы знаем только то, что она не превышает нескольких километров. Приняв толщину кольца равной 0,5 км, а плотность частиц в 4 раза выше плотности воды, мы нашли, что масса кольца составляет около одной десятиллионной доли массы Сатурна.

Наконец, для оценки размеров частиц кольца Сатурна нужно знать, какова прозрачность кольца. Наиболее яркую часть кольца (так называемое «кольцо В») обычно считают совершенно непрозрачной. Однако ещё в 1920 г. пять наблюдателей на двух обсерваториях независимо друг от друга отметили видимость звезд, проходившей позади этой части кольца. Есть и другие факты, свидетельствующие о том, что кольцо В частично прозрачно. Прозрачность двух других частей кольца ни у кого не вызывает сомнений. В среднем можно принять, что кольцо пропускает около  $\frac{1}{3}$  перпендикулярно падающей световой энергии. При  $D = 0,001$  и толщине кольца, равной 0,5 км, такой степени прозрачности кольца соответствуют частицы поперечником около 1 м.

Итак, в настоящее время можно утверждать, что кольцо Сатурна состоит из светлых или почти белых тел с весьма неровной поверхностью. Средний поперечник этих тел порядка 1 м. Они заполняют лишь около 0,001 объёма всего кольца, так что среднее расстояние между ними примерно в 10 раз больше их размеров. Общая масса кольца приблизительно в 10 млн раз меньше массы

Сатурна (или в 800 раз меньше массы Луны). Шар такой массы при плотности 4 г/см<sup>3</sup> имел бы несколько более 300 км в диаметре.

М. С. Бобров.

## МЕТЕОРИТИКА

### ЕЩЁ О МЕСТЕ ПАДЕНИЯ ТУНГУССКОГО МЕТЕОРИТА

Почти 30 лет тому назад, в 1924 г., во время геологического исследования Подкаменной Тунгуски, автору удалось собрать у эвенков на фактории Вановара первые точные данные о месте падения большого Тунгусского метеорита 1908 г. и составить карту района поваленного леса. Покойный геофизик А. В. Вознесенский, который уже ранее интересовался Тунгусским метеоритом, оценил большое научное значение этих сведений и побудил автора опубликовать их [7]. Одновременно А. В. Вознесенский также напечатал статью, в которой дал сводку собранных им наблюдений и показаний очевидцев.

В течение последующих лет район падения метеорита несколько раз изучался экспедициями Академии Наук СССР под руководством неугомонного исследователя метеоритов Л. А. Кулика. В результате был собран огромный и разнообразный материал, ныне суммированный в монографии Е. Л. Кринова [6] и в статье И. С. Астаповича, напечатанной в «Природе» [1]. В связи с появлением этих двух сводок следует сделать одно очень существенное замечание относительно определения места падения метеорита на основании анализа аэроснимков.

И. С. Астапович приводит аэроснимок, изображающий часть Южного болота с обильными грядами (см.: Природа, № 3, 1951, стр. 20), и считает эти гряды доказательством того, что торфяники были сорваны взрывом, всплывшие после катастрофы и сместились к востоку; гряды, по его мнению, представляют собой гигантские складки торфа. В книге Кринова [6, стр. 177—180] помещены две превосходных земных фотографии этих гряд («валов», по терминологии автора) и дано подобное же объяснение их происхождения, предложенное впервые Л. А. Куликом. По предположению Л. А. Кулика, расположение валов «было обусловлено действием грунтовых вод, устремившихся в хойкту<sup>1</sup> после падения метеорита и заполнивших низину. Так как, по предположениям, место падения метеорита приходится в западной части котловины, то из этой части болота были направлены потоки воды, к которым валы расположились перпендикулярно». Е. Л. Кринов добавляет: «Для автора приведённое объяснение Кулика кажется довольно правдоподобным, однако строго научного объяснения происхождения валов и их расположения сделано пока не было». Первоначально Е. Л. Кринов и Л. А. Кулик предполагали, что валы расположены концентрически вокруг места падения ме-

<sup>1</sup> Хойкта — типичное для тайги низинное место, заполненное торфяниками.



теорита, но аэросъёмка выяснила, что валы «образуют своеобразную сетку с различным узором в разных местах с заметной, параллельной между собой, ориентировкой, в направлении, в общем, с севера на юг». Расположение этих валов показано на карте [6, фиг. 25]. На грядах видны обломанные тонкие стволы деревьев, наклонённые в разные стороны.

При первом же взгляде на аэроснимок и фотографии, приведённые Криновым и Астаповичем, всякий, занимавшийся изучением болот, сразу скажет, что это — превосходное изображение типичного грядового мочажинного болота. Такие болота тянутся широкой полосой от Балтийского моря до Енисей; южной их границей является в общем параллель  $60^\circ$  с отклонением в западной части на юг до  $53^\circ$ , а в восточной, вблизи Енисея, до  $57^\circ$  с. ш. Северная граница этой зоны на карте Н. Я. Каца [4] приблизительно совпадает с Полярным кругом. Повидимому, болота этого типа не переходят за границу леса. Гряды в болотах Западной Сибири сложены торфом из мха *Sphagnum fuscum* с примесью лишайников, с подбелом и пушицей *Eriophorum vaginatum*, а на них обычно растут сосны; мочажины покрыты плавающими коврами мха *Sphagnum Dusenii*, а менее мокрые — ассоциацией шейхцерии и *Sphagnum Dusenii*; в более западных областях встречаются другие ассоциации. Гряды обычно менее широки, чем мочажины, и занимают от 12 до 49% площади болота [4]. Расположение гряд зависит от формы болота и наклона его поверхности; на округлых болотах они нередко образуют концентрические круги. Схематические рисунки грядово-мочажинных болот можно видеть в статье И. Д. Богдановской-Гиенёф в «Справочнике путешественника и краеведа» [3], а аэроснимки — в ряде работ о болотах, например в статье И. И. Краснова [5], где приведены превосходные снимки болот с концентрическим расположением гряд.

Описанию грядово-мочажинных болот посвящено довольно много работ; сводки по вопросу о происхождении этого типа болотного рельефа опубликованы И. Д. Богдановской-Гиенёф [2] и И. И. Красновым [5]. Для объяснения генезиса гряд было предложено несколько гипотез. Часть их даёт чисто геоботаническое объяснение, но наиболее верна гипотеза, учитывающая скольжение почв — солифлюкционные явления. Она разработана В. Ауэром и Х. Освальдом для болот Финляндии и дополнена И. И. Красновым, который назвал это явление «болотной солифлюкцией». Согласно этой гипотезе гряды образуются в результате сползания торфа по склону (главным образом весной, под влиянием напора талых вод) и вследствие неравномерного промерзания и оттаивания торфа. В результате поверхность болота расчленяется на гряды и мочажины, располагающиеся перпендикулярно уклону (т. е. перпендикулярно направлению стока вод). На образование гряд влияет также неравномерное распределение снегового покрова, что ведёт к неравномерности промерзания; наконец, известные значения имеют ключевые воды и явления вспучивания и намывания типа наледей. Геоботаники подчёркивают значение биологических процес-

сов, вызывающих неравномерный рост торфа на грядах и мочажинах. Некоторые геоботаники считают даже, что биологические процессы являются единственной причиной возникновения гряд, однако несомненно, что биологические факторы имеют второстепенное значение. Как это хорошо выяснено И. И. Красновым, грядово-мочажинный микро-рельеф болот образуется в результате растекания болота, которое приводит к трансгрессии его на окружающее пространство.

Таким образом, из приведённых И. С. Астаповичем и Е. Л. Криновым снимков можно сделать совершенно другие выводы, чем это делают авторы, а именно:

1. Южное болото представляет типичное грядово-мочажинное болото; из карты Кринова [6, фиг. 25] видно, что гряды на болоте расположены перпендикулярно его длинной оси, как это часто бывает у таких болот, и лишь вблизи островков торфяников несколько отклоняются от этого направления (см. упоминавшийся аэроснимок).

2. Наличие гряд и правильное их расположение, обусловленное формой болота, свидетельствует о том, что Южное болото в течение длительного промежутка времени не подвергалось внешним воздействиям. К сожалению, нет точных данных о том, какой срок нужен для восстановления нормальной сетки болотных гряд, но, повидимому, 30 лет, протекающих со времени падения метеорита (1908 г.) до аэросъёмки (1937—1938 г.) недостаточно, чтобы исчезли следы смещения гряд, если таковое на самом деле имело место в результате действия взрывной волны.

3. На основании изложенного, место падения метеорита должно находиться не в Южном болоте, а вероятно севернее, между ним и северо-западным торфяником; это согласуется и с направлениями поваленного леса [6, фиг. 25].

4. Наконец, снимки представляют ценные данные и для болотоведения: оказывается, что зона грядово-мочажинных болот, которую Н. Я. Кац на своей карте [4] ограничивает с востока долиной Енисея, продолжается ещё далеко на восток, вплоть до бассейна Подкаменной Тунгуски, где у Н. Я. Каца показана Центрально-Сибирская провинция крупнобуристых торфяников. Вероятно здесь эти два типа болот сосуществуют, так как вечная мерзлота, в области которой грядово-мочажинные болота развиваться, повидимому, не могут, имеет на Подкаменной Тунгуске ещё большое количество таликов.

Желательно, чтобы в дальнейшем в исследованиях района падения Тунгусского метеорита и в изучении аэросъёмочных материалов приняли участие не только астрономы и метеоритоведы, но также геоморфологи и болотоведы.

#### Л и т е р а т у р а

- [1] И. С. Астапович. Большой Тунгусский метеорит. Природа, № 2 и 3, 1951. — [2] И. Д. Богдановская-Гиенёф. Образование и развитие гряд и мочажин на болотах. Сов. ботаника, № 6, 1936. — [3] И. Д. Богдановская-Гиенёф. Комплексное изучение болот. Справочник путешественника

и краеведа, т. II, 1950.— [4] Н. Я. Кац. Типы болот СССР и Западной Европы и их географическое распространение. 1948.— [5] И. И. Краснов. О болотной солифлюкции и современной «трансгрессии болот» на равнинах в зоне тайги. Пробл. физич. географии, вып. 10, 1941.— [6] Е. Л. Кринов. Тунгусский метеорит, 1949.— [7] С. В. Обручев. О месте падения большого Хатангского метеорита. Мирведение, № 1, 1925.

Проф. С. В. Обручев.

## ФИЗИКА

### НАБЛЮДЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПОЛЯ С ПОМОЩЬЮ ФЛЮОРЕСЦИРУЮЩЕГО ЭКРАНА

Использование ультразвука в технике получило за последние годы особенно широкое распространение. Решающую роль в этом сыграли работы лауреата Сталинской премии проф. С. Я. Соколова по ультразвуковой дефектоскопии, а также изобретенный им и внедренный в промышленность ультразвуковой микроскоп [3, 6, 6]. Большой интерес представляет также и применение ультразвука в других областях, например в органической химии. В связи с этим особое значение приобретают методы наблюдения ультразвукового поля. В нашем журнале уже было дано краткое описание различных методов регистрации ультразвуковых волн [2, 3]. Некоторые из этих методов позволяют наблюдать распределение интенсивности ультразвука по всему сечению пучка. Здесь мы опишем способ наблюдения ультразвукового поля, основанный на влиянии ультразвуковых волн на интенсивность свечения различных флюоресцирующих веществ.

Влияние ультразвука на люминесценцию различных веществ изучалось уже около 15 лет тому назад. Так, например, В. Л. Левшин и С. Н. Ржевкин [4], а также некоторые другие исследователи, заметили очень слабую люминесценцию в необезгаженной воде при прохождении через неё ультразвука. Отмечалось также, что ультразвуковой пучок, проходящий через звукопроводящую жидкость, содержащую примесь фосфора, делается видимым [7].

Однако для технических целей чрезвычайно важно было получить изображение ультразвукового пучка прямо на экране. В этом отношении весьма интересен интенсивно исследуемый в последнее время эффект ускорения высвечивания медленно затухающих фосфоров при сообщении им дополнительной энергии, например при облучении инфракрасными лучами (см., например, [1, 9]). Можно было ожидать, что облучение ультразвуком некоторых фосфоров, предварительно освещавшихся возбуждающим фосфоресценцию светом, окажет такое же действие. В этом случае, по аналогии с результатами воздействия инфракрасных лучей, будет, вероятно, наблюдаться следующая картина: падающий на равномерно светящийся экран ультразвуковой пучок вызовет на участках экрана, поглотивших часть ультразвуковой энергии, сначала

большую яркость свечения экрана, чем в соседних, не облученных ультразвуковыми лучами участках, а затем, вследствие ускоренного высвечивания запасенной световой энергии на этих участках экрана, яркость свечения будет меньшей. Можно было ожидать также, что эффект будет различным при различных интенсивностях облучающего пучка ультразвуковых лучей и, таким образом, на экране появится сперва позитивное, а затем негативное изображение ультразвукового поля. Если ультразвуковой пучок, перед тем как попасть на экран, пройдет через какой-либо предмет, частично или полностью поглощающий ультразвуковые лучи, то таким образом можно будет получить изображение предмета.

В работе Эккарта и Линдига [8] рассматривалось высвечивание медленно затухающих фосфоров под действием ультразвуковых волн. Установка состояла из кюветы, заполненной совершенно очищенной от пузырьков воздуха водой; одна сторона кюветы представляла собой тонкую целлулоидную фольгу, покрытую снаружи активированным фосфором  $ZnCdS$ . С противоположной стороны помещалась кварцевая пластинка, возбуждающая ультразвуковые волны частоты 1.42 Мгц. Экран в течение 1 мин. освещался ртутной дугой через кварцевый конденсор. Приблизительно через полминуты после выключения дуги кварц возбуждался и полученное на экране изображение ультразвукового поля фотографировалось. Во время работы кварца через 16 сек. после начала действия ультразвука на экран изображение ультразвукового поля получалось позитивное. После выключения кварца изображение также фотографировалось; в это время оно имело негативный характер.

Аналогичные эксперименты были проведены Шрайбером и Дегнером [10]. Они использовали цинк-сульфидный фосфор, активированный медью, и стронций-сульфидный фосфор, активированный висмутом. Помещая на пути ультразвукового пучка различные предметы, авторы получили на экране изображения этих предметов. Полученные изображения оказались весьма низкокачественными из-за недостатков, которыми обладает описанный метод (трудности в получении однородного ультразвукового поля, наличие интерференционных явлений, стоячих волн и т. п.). Поэтому потребуются, вероятно, новые исследования, прежде чем метод наблюдения ультразвукового поля на флюоресцирующем экране достигнет необходимой степени совершенства.

Наряду с практическими применениями этого явления значительный интерес представляет и сам механизм ультразвукового тушения люминофоров, о котором, к сожалению, пока нельзя сказать ничего определенного.

## Л и т е р а т у р а

[1] В. В. Антонов-Романовский, В. Л. Левшин, З. Л. Моргенштерн и З. А. Трапезникова, Изв. АН СССР, сер. физ., т. 13, вып. 1, 1949.— [2] С. Б. Гуревич и В. Г. Панченко, Природа, № 2, 1948, стр. 3.— [3] С. Б. Гуревич, Природа, № 9, 1949, стр. 48.— [4] В. Л. Левшин и С. Н. Ржевкин, Докл. АН СССР,

т. 16, 1937, стр. 399. — [5] С. Я. Соколов, Заводск. лаборатория, т. 14, 1948, стр. 1328. — [6] С. Я. Соколов, Усп. физич. наук, т. 40, вып. 1, 1950. — [7] L. A. Chambers, Phys. Rev., v. 49, 1936, p. 881. — [8] A. Eckardt u. O. Liddeg, Ann. d. Phys., v. 7, 1950, S. 410. — [9] G. F. J. Gerlick, Luminescent materials. Oxford, 1949. — [10] H. Schreiber u. W. Degner, Ann. d. Phys., v. 7, 1950, S. 725.

С. Б. Гуревич.

## ГЕОЛОГИЯ

### ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ПЕПЕЛ В ЧЕТВЕРТИЧНЫХ СУГЛИНКАХ БЛИЗ ДАУГАВПИЛСА

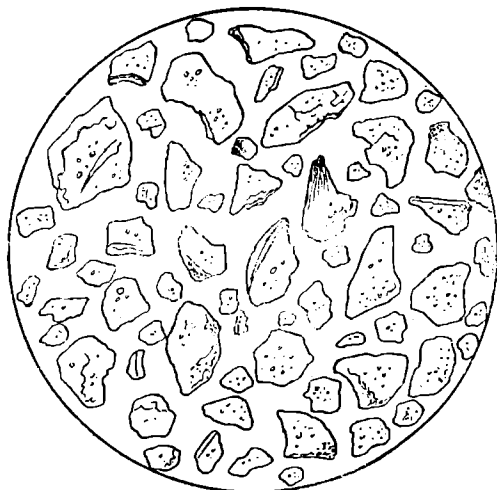
Осенью 1950 г. А. И. Кравченко, осматривая береговые яры по р. Даугаве, обратил внимание на выходы очень светлого, беловатого лёссовидного суглинка. резко выделяющегося на тёмном фоне вмещающих его пород. Лёссовидный суглинок залегает в виде мощной линзы (2,5—3 м) среди тёмнобурых безвалунных грубых и плотных суглинков, ниже которых в самом основании берегового обрыва в большом количестве разбросаны валуны крепких кристаллических пород (главным образом гранитов) несомненно ледникового происхождения. Можно предполагать, что в этом обрыве по левому берегу р. Даугавы обнажаются четвертичные надморенные суглинки, имеющие мощность более 10 м и покрывающие морену, которая прикрыта здесь осыпью.

Лёссовидный суглинок представляет очень рыхлую, мягкую, нежную на ощупь, беловато-палевую породу, которая бурно вскипает с кислотой и обнаруживает большое сходство с четвертичными вулканическими пеплами с. Дуваники близ г. Павловска в Воронежской области и с пеплами Песочного оврага и Красноповстанческой балки в г. Днепропетровске. Так же как и в этих пеплах, в описываемом лёссовидном суглинке при ярком солнечном или электрическом освещении видны весьма мелкие блёстки, не похожие на слюду. При микроскопическом исследовании образцов среди многочисленных мелких остроугольных и слабо окатанных зёрен кварца в породе были обнаружены отдельные типичные прозрачные изотропные осколки вулканического стекла с заключёнными в них мельчайшими пузырьками окклюдированных газов. Размеры осколков разнообразны, но самые крупные из них не превышают 0,10 мм в наибольшем поперечнике, причём смешанные с ними зёрна имеют преобладающий диаметр 0,05 мм. Такие размеры осколков вулканического стекла свидетельствуют о том, что вулканическая пыль была перенесена ветром на большое расстояние от центра извержения, поскольку с удалением от последнего величина частиц пепла уменьшается. Кроме кварцевых зёрен, в суглинке содержатся зёрна плагиоклаза, роговой обманки, кальцита и (изредка) глауконита.

Формы частиц вулканического стекла (см. фигуру) типичны для вулканических пеплов: они плоские, иногда утолщённые близ одного

из краёв, во многих случаях криволинейно изогнутые; слабая окатанность этих частиц, обнаруживающаяся по пригупленности острых выступающих углов, свидетельствует о том, что пепел после его первоначального переноса ветром и отложения был перемещён водным потоком и находится во вторичном залегании; на это указывают также некоторая корродированность отдельных осколков стекла и наличие в породе глауконитовых зёрен.

Показатель преломления описываемого вулканического стекла, определённый нами иммерсионным методом, оказался равным 1,510; на основании этого можно заключить, что оно содержит приблизительно 70% крем-



0 0,1 0,2 мм

Форма частиц вулканического стекла в суглинке с берега р. Даугава.

незёма и относится к кислым лавам липаритового состава.

Относительно происхождения описанного пирокластического материала можно высказать предположение, что он связан либо с извержениями вулканов Средиземноморской области (расстояние от Везувия порядка 2000 км по прямой), либо с извержением вулканов Исландии (расстояние от Геклы порядка 2500 км). Как известно, такие расстояния не являются предельными для распространения пепла в атмосфере при сильных вулканических извержениях. Так, например, после извержения Геклы в 1875 г. пепел выпал в Стокгольме, т. е. был перенесён ветром на расстояние 1900 км; в 1783 г. пепел того же вулкана был занесён в Шотландию; при извержении Кракатау в 1883 г. выпадение пепла было отмечено в Иокогаме, на расстоянии 3150 км от этого вулкана, и т. д. Поэтому частицы пепла, найденные близ Даугавпилса, могли быть выброшены одним из исландских или средиземноморских четвертичных вулканов. Основываясь на высоком содержании кремнезёма, следует считать более вероятной связь этих пирокластических материалов с извержением четвертичного вулкана

Средиземноморской провинции, поскольку четвертичные исландские вулканы извергали, главным образом, лавы основного (базальтового) состава.

Относительно точного времени образования описанных пирокластиков определённых данных не имеется, так как возраст содержащих их суглинков нами не мог быть точно установлен, а слабая окатанность осколков вулканического стекла и примесь глауконита свидетельствуют о вторичном залегании пепловых частиц в результате их перетолжения текучими водами. Всё же, учитывая отсутствие ледниковых валунов в бурых суглинках и вероятное залегание их на моренных отложениях, можно условно отнести эти слои к эпохе после последнего оледенения.

Описанная находка представляет большой интерес в том отношении, что она впервые устанавливает присутствие рыхлых вулканических продуктов в четвертичных отложениях Прибалтики.

Н. Н. Карлов и А. И. Кравченко.

## ХРОНОЛОГИЯ ЛЕДНИКОВЫХ ЭПОХ ПО ПРОБАМ МОРСКИХ ГРУНТОВ

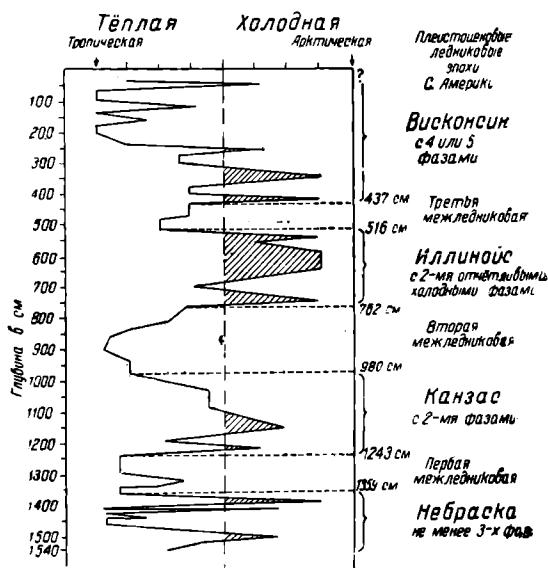
В 1947—1948 гг. Шведская океанографическая кругосветная экспедиция на судне «Альбатрос» в числе прочих работ производила изучение грунта морского дна и взяла серию проб при помощи нового прибора, изобретённого Б. Кулленбергом. Применявшиеся ранее трубки Бахмана и Экмана, погружаясь в грунт под давлением собственной тяжести, давали колонки длиной в 0.70—0.80 м. Уже в 1925 г. во время океанографических исследований в Чёрном море был применён новый прибор — трубка советской конструкции, которая давала колонки до 4 м длиной. Трубка эта, весом в 200 кг, также вдавливалась в грунт своей собственной тяжестью [1]. Впоследствии в СССР были проведены испытания приборов, действие которых основано на других принципах; испытания эти дали великолепные результаты, получаемые при помощи зарубежных приборов.

Прибор Кулленберга даёт колонки длиной свыше 15 м. Во время экспедиции «Альбатрос» этим прибором было взято довольно много проб; общая длина колонок составила более чем 1.5 км.

В настоящее время опубликованы результаты изучения фораминифер, которые заключаются в одной из колонок (станция 10, колонка 34, 1947 г.), взятой в Карибском море с глубины 2677 фатомов (4896 м). Колонка имеет длину 15.40 м; несколько верхних сантиметров утеряны при освобождении колонки из аппарата. Флегер [4] изучил фораминиферы колонки в срезах через каждые 20 см и установил ряд колебаний в составе фауны — от холоднотлюбивых фораминифер до теплолюбивых. Колебания эти в процентном выражении показаны на фигуре. Изменения в фауне указывают на изменения в температуре верхнего слоя воды, приблизительно до глубины в 1000 м. Овей [2, 3], исходя из того известного факта, что скорость отложения глобигерина-

вого ила равна приблизительно 1 см в 1000 лет, сопоставил диаграмму Флегера с ледниковыми эпохами Северной Америки (см. правую часть фигуры).

Если принять скорость отложения ила 1 см в 1000 лет, то продолжительность четвертичного периода, которую можно вывести из этой таблицы, окажется равной более 1 500 000 лет. Это, несомненно, слишком большая цифра по сравнению с принятыми в настоящее время пределами от 800 000 до 1 000 000 лет. Следует думать, что скорость отложения ила была больше и достигала 1.5 см в 1000 лет. С другой стороны, многие геологи относят первое оледенение (Не-



Относительные изменения температуры в поверхностном слое воды, основанные на процентных изменениях количества теплолюбивых и холоднотлюбивых фораминифер в колонке длиной 15.40 м из Карибского моря по данным экспедиции на судне «Альбатрос», 1947 г., станция 10, колонка 34.

браска, соответствующее, вероятно, Гюнцу) к концу третичного периода.

Конечно, не следует принимать данные исследований одной колонки за основу для точной хронологии ледниковых эпох и их фаз; для этого необходимо сопоставить значительное число колонок из разных частей мирового океана. Но всё же, совпадение в общих чертах хода изменений температуры воды в Карибском море с довольно хорошо известным ходом колебаний ледниковых покровов Северной Америки показывает, что изучение этих больших колонок может дать очень важные результаты для хронологии четвертичной истории. В Британском музее под руководством Овей изучаются фораминиферы одной из колонок, взятые из экваториальной части Атлантического океана той же экспедицией. Изучение производится в срезах через каждые 5 см, что позволит установить колебания климата точнее, чем это сделал Флегером. Несомненно, дальнейшее исследование длинных колонок из различных океанов позволит вос-

становить более точно новейшую историю мирового океана и характер климатических изменений в течение четвертичного периода.

#### Литература

[1] М. В. Кленова. Геология моря. М., 1948. — [2] С. D. Ovey. Note on the evidence for climatic changes from sub-oceanic cores. *Weather*, v. 4, № 4, 1949. — [3] С. D. Ovey. Preliminary results from the study of an ocean core obtained by the swedish deep-sea expedition, 1947—1948. *Journ. of Glaciology*, v. 1, № 7, 1950. — [4] F. B. Phleger. Foraminifera of a submarine core from the Caribbean Sea. *Göteborgs Kungl. Vetensk.-och. Vitterhets-Samhälles Handl.*, 6 Fl., Ser. B, Bd. 5, № 14, 1948.

Проф. С. В. Обручев.

### ГЕОГРАФИЯ

#### ПЛАВАЮЩИЙ ОСТРОВ С БЕРЕЗОВЫМ КОЛКОМ

В лесной зоне на озёрах с крутыми берегами можно часто наблюдать различного размера сплавины — плавающие по поверхности озера острова и островки растительности, оторванные от берега или непосредственно примыкающие к берегу. Сплавины обычно образуются из гидрофильной травянистой растительности или мхов, создающих плавающий растительный ковёр, мощность нарастания и образования более толстой и плотной дерновины отдельными видами осок, трифоли, сабельника и других водолюбивых растений с мощной корневой системой, связывающей и уплотняющей сплавины. Процессы зарастания лесных озёр с крутыми берегами и образование плавающих торфо-растительных островов неоднократно описаны и достаточно изучены.

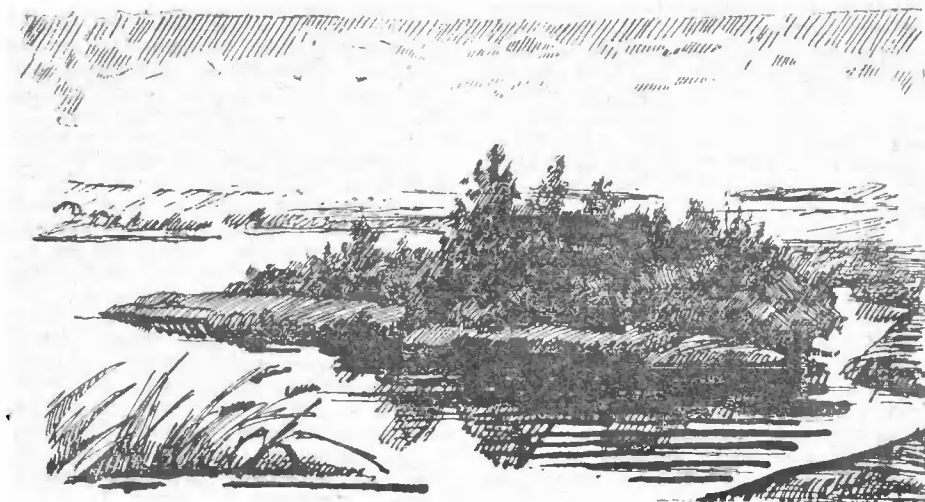
Реже встречаются плавающие острова на озёрах лесостепной зоны, где они ещё недостаточно изучены. Много плавающих островов

и островков появилось за последние годы на озёрах Барабинской и Ишимской степей в Западной Сибири. После засушливого периода, когда многие мелкие озёра в лесостепье Западной Сибири пересохли, а более крупные сильно сократили свои размеры, с 1946 г. наступил влажный период, с резким подъёмом уровня воды в озёрах (на 1.5—2 м). В связи с этим на отдельных степных озёрах Западной Сибири образовались различного размера плавающие острова и островки, представляющие обычно сплавины из гидрофильной растительности, образовавшиеся в центральной части озера во время низкого стояния уровня воды в течение предшествующего засушливого периода. Обычно такие плавающие острова покрыты только травяной растительностью — тростником, сытником, камышом, рагозом и др.

Летом 1949 г. в Ишимской степи на Тумбинском озере нам приходилось наблюдать плавающий остров с древесной и кустарниковой растительностью: на озере плавал целый берёзовый колок, окружённый кустарниковой и травяной растительностью (см. фигуру).

Тумбинское озеро расположено у дер. Тумба, в 35 км к югу от ст. Исиль-куль, Омской жел. дор. Географические координаты озера: 54°41' с. ш. и 71°50' в. д.; площадь его около 1—1.5 км<sup>2</sup>, глубина 5—7 м. Котловина озера образовалась из слияния нескольких степных западинок и балок, при поднятии уровня озера плотиной — «греблей», устроенной в Тумбинской балке у дер. Тумба. Берега озера обрывистые, крутые. Весной, после вскрытия ледяного покрова и до осеннего скывания озера льдом, по озеру степными ветрами от берега к берегу передвигается плавающий остров, площадью в 100—150 м<sup>2</sup>. Осенью, когда озеро покрывается льдом, плавающий остров становится на «ледяной якорь» до следующей весны.

Тумбинский плавающий остров представляет не обычную торфяную сплавины, а целый берёзовый колок, состоящий из берёз, толщиной до 13—15 см у комля и высотой до



Плавающий остров с берёзовым колком на Тумбинском озере в Ишимской степи.

7 м, а также ивы (тальника), шиповника, таволги и других кустов, обычно растущих в берёзовых колках Ишимской степи. Растущие на острове берёзы и тальник играют роль паруса. Летом 1949 г. мы часто видели остров то плывущим от берега к берегу, то крутящимся посредине озера, то «пришвартованным» вплотную к тому или другому берегу.

Свежая травяная зелень острова привлекает к нему домашних животных, которые переходят на остров во время «стоянки» его около берега у дер. Тумба. Поэтому на острове часто можно видеть молодняк рогатого скота, а иногда коров и лошадей. Обычно животные во время плавания держатся спокойно. Однажды на острове очутился пасущийся верблюд, который, увидев, что остров отплыл от берега, стал кидаться в разные стороны по острову и поднял невероятный шум. На берёзе, отделённой стоящей на острове, свили себе гнездо сороки, которые во время передвигания острова всегда подымали крик, кружась в воздухе над островом. Водоплавающая птица, как и молодняк домашнего скота, к перемещению острова относились совершенно спокойно.

О происхождении Тумбинского плавающего острова у местного населения существуют различные легенды. Однако ясно, что остров существовал ещё до переселения в этот район проживающих здесь украинцев, так как у казахов, давних обитателей этого края, Тумбинский остров считался святым. Наше геолого-геоморфологическое изучение района даёт основание предполагать, что Тумбинский плавающий остров представляет всплывший берёзовый колок, росший на торфяной «подушке» в степной западинке. После искусственного запруживания Тумбинской балки и резкого поднятия уровня прежнего озера, с затоплением расположенных в балках колков, берёзовый колок во время весеннего паводка мог отделиться вместе с торфяным слоем от плотного глинистого основания и начать своё плавание.

В том же районе, около дер. Ксеньевка, мы наблюдали на балочных озёрах плавающие торфяные острова с осокой и тростником. Они образовались весной из замёрзших глыб торфа, поднятых в мёрзлом состоянии со дна во время весенних паводков. После снеготаяния такие острова долго ещё плавают вместе с глыбами разломанного тающего льда, а летом покрываются гидрофильной растительностью и продолжают плавание в озерах по воле степных ветров. Таким образом, благоприятным условием для возникновения плавающих торфяных островов в этом районе являются глины коренных пород. Глубокое зимнее промерзание торфа до подстилающих и обычно не замерзающих глин способствует отрыву торфяного слоя весной от коренных пород. Корневая же система растений не углубляется в подстилающие глины (обычно сильно обогащённые солями сульфата натрия и карбонатами), что, в свою очередь, облегчает отделение торфяных сплавин, не прикреплённых корневой системой к коренным породам.

Проф. А. И. Дзекс-Литовский.

## КАК ИЗМЕНИТСЯ ГЕОГРАФИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В СВЯЗИ СО СТРОИТЕЛЬСТВОМ КУЙБЫШЕВСКОЙ И СТАЛИНГРАДСКОЙ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Советские люди настойчиво претворяют в жизнь гениальный Сталинский план преобразования природы, создают новую географию страны.

Уже сейчас в Поволжье всюду поднимается молодая поросль лесных полос. Увеличилась площадь поверхности внутренних вод: на месте многих оврагов, лощин, лугов построены пруды и водоёмы. Всё это вносит невиданные в истории изменения в гидрометеорологические явления: устраняет или ослабляет сдувание ветром снега с полей, силу поверхностного стока, эрозию почвы, силу восточных суховеев.

Серьёзное влияние на географическую среду Поволжья окажут будущие огромные водохранилища. В связи с постройкой Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций на Волге и Цимлянской — на Дону, с созданием разветвлённой сети оросительных каналов и дополнительным полезным лесоразведением в значительной мере смягчится климат засушливого Заволжья. Волжские и донские водохранилища повлияют также на атлантические влажные воздушные потоки. В настоящее время насыщенные влагой массы воздуха, переносимые ветрами западных и северо-западных направлений с Атлантического океана, отдавая влагу западным районам, не достигают районов Средней и, тем более, Нижней Волги. Орошение полупустынных областей, создание сплошного травяного и древесного покровов на Прикаспийской и Туранской низменностях в корне изменит климат засушливого Юго-Востока. Волжские водохранилища дадут для орошения и обводнения Заволжья 12 млрд м<sup>3</sup>. Можно ожидать, что к количеству атмосферных осадков, выпадающих в Заволжье (от 300 до 200 мм), благодаря орошению и обводнению прибавится ещё 250—300 мм влаги. Таким образом, земли Заволжья получат влаги приблизительно столько, сколько получает её почва Белоруссии и Прибалтики. Обилие воды позволит не только расширить посевную площадь под культурными растениями и повысить их урожайность, но и даст возможность создать огромные площади трав и древесных насаждений.

Сооружение водохранилищ у Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций поднимет горизонт воды у плотин на 25 м. Высокий уровень воды на Волге распространится вверх не менее чем на 500 км от каждой плотины. Это настолько резко изменит гидрографический режим Волги, что паводок почти не будет иметь места. Совершенно изменится ледовая обстановка. Ледостав в водохранилищах будет наступать намного позднее, чем теперь. Навигационный период значительно увеличится. Высота волны достигнет 3 м, что потребует коренной реконструкции судов и портового хозяйства. Таким образом, географическая среда Поволжья окажется настолько преобразованной, что теперешнее по-

нятие об этой территории, как о зоне сухих степей и полупустынь, канет в вечность.

Изменится и экономическая география края. На берегах вновь образующихся двух волжских «морей» вырастут новые города и посёлки. Волжские гиганты дадут Поволжью колоссальное количество электроэнергии. Единая высоковольтная сеть позволит снабдить дешёвой электроэнергией не только крупные города, но и колхозы, совхозы, МТС. В эту сеть будут также включены и гидростанции Дона. Дешёвая электроэнергия вызовет к жизни новые отрасли промышленности, даст возможность электрифицировать железные дороги и сельскохозяйственный труд, в частности, в широких масштабах применять электропахоту. Для Саратова и области волжские гидроэлектростанции в общей сложности дадут около двух миллиардов семисот миллионов киловатт-часов энергии в год.

Подъём уровня воды в Волге в свою очередь повысит уровень воды в степных реках, впадающих в Волгу, сделает их более судоходными. Саратов станет крупным портом огромной водной магистрали, связывающей Москву с Чёрным и Азовским морями.

Электрoэнергия волжских гидроузлов позволит оросить огромную площадь Саратовского Заволжья. Зона орошения и обводнения волжской водой станут все левобережные районы, расположенные в бассейнах рек Большого и Малого Иргиза, Большого и Малого Карамана и Еруслана. Для этого будут сооружены самостоятельные каналы общей протяжённостью до 1000 км и большое количество насосных станций. Орошение громадной (до одного миллиона гектаров) площади Саратовского Заволжья увеличит посевную площадь под пшеницей. В результате этого значительно расширится мукомольная и макаронная промышленность Заволжья.

Земледелие резко изменится в сторону производства новых технических культур, например вырастет площадь посевов сахарной свёклы. Посевы новых лубяных культур на орошаемых землях Заволжья создадут базу для основания новой для Саратовской области пенько-джутовой промышленности. вновь созданное высокоразвитое плодовоовощное хозяйство потребует строительства новых плодовоовощно-консервных комбинатов. На базе продуктивного общественного животноводства разовьётся мясная и сыроваренная промышленность.

Таковы, в общих чертах те изменения, которые произойдут в физической и экономической географии Саратовской области в связи с великими сооружениями на Волге.

*В. И. Горцев.*

## ГЕОФИЗИКА

### **ЧЕРНАЯ БУРЯ ЗИМОЙ 1951 г. В ДОНБАССЕ**

Общезвестно, что чёрные бури на юго-востоке СССР происходят чаще всего весной, когда пыль, поднятая ветром, переносится на очень далёкие расстояния. В это время вместе с пылью выносятся и выдуваются из почвы посеянные весной семена и молодые

высходы растений. В данной заметке речь идёт о явлении более редком — о чёрной буре, имевшей место в конце февраля 1951 г.

Зима 1950/1951 г. в южных районах Сталинской области (Донбасс) была малоснежной. Небольшие снегопады начались лишь с 23 января; до конца января выпало всего 3,3 мм осадков, а в феврале лишь 7,6 мм, причём к концу февраля поля уже полностью освободились от снега. В это же время начались сильные ветры, главным образом восточного направления, сопровождаемые небольшой относительной влажностью воздуха и температурами, доходившими до  $-16,5^{\circ}\text{C}$ . Скорость ветра постепенно нарастала и 28 февраля достигла в открытой степи, по данным Волноваской метеостанции, 20 м/сек. В этот день в самого утра весь восточный горизонт был покрыт пыльной мглой; к обеду мгла закрыла всё небо и до такой степени ослабила солнечный свет, что все видимые предметы сделались какими-то призрачными, туманными; воздух, насыщенный пылью, стал удушливым. Со 2 марта скорость ветра начала уменьшаться и постепенно буря прекратилась.

В пограничных со степью широких полевых защитных полосах, посаженных в 1899 г. под руководством Г. И. Высоцкого, произошло большое отложение пылевых частиц. Так, в полосе № 27 с высоким густым подлеском из бузины, клёна татарского, берёсклета европейского и бородавчатого и поросли белой акации земляные наносы отложились внутри полосы. В полосе № 26, такой же высоты и густоты, где в прошлом году во время борьбы с клопом-черепашкой подлесок был вырублен, земляные наносы проникли сквозь всю полосу и отложились на прилегающем к полосе поле на расстоянии до 26 м от полосы. Таким образом, эта продуваемая внизу полевая защитная полоса в безлистном состоянии не смогла удержать потоки пылевых частиц во время чёрной бури, несмотря на то, что ширина полосы 62 м, высота 16 м и полнота древостоя 0,7. Этот факт ещё раз подтверждает большую роль кустарникового подлеска в полевых защитных насаждениях.

Восточнее этих полос, в совершенно открытой степи на полях колхоза им. Чапаева, Ольгинского района Сталинской области посевом по гнездовому и рядовому методу и посадкой были созданы в 1949 и 1950 гг. культуры дуба и других пород. Осмотр этих молодых культур весной 1951 г. после облистования показал, что больше всех пострадал дуб.

В прежнее время гибель зимой молодых культур дуба приписывали действию морозов. Однако в данном случае можно считать, что не одни только морозы послужили причиной гибели однолетних и двухлетних дубков в степи, а целый комплекс причин, в том числе и сухость воздуха, вызванная чёрной бурей. Последнее подтверждается и тем обстоятельством, что двухлетние сеянцы дуба в питомнике Мариупольской агролесомелиоративной опытной станции, подвергавшиеся такому же морозу, но защищённые от ветров старыми полевых защитными полосами, совершенно не пострадали.

*И. Ф. Гриценко.*

## ЧЁТОЧНАЯ МОЛНИЯ В г. ВОТКИНСКЕ

13 июня 1951 г. с 18 ч. 35 м. до 21 ч. 30 м. (по местному среднему солнечному времени) над г. Воткинском Удмуртской АССР наблюдалась очень интенсивная грозовая деятельность. Вспышки молний имели три формы: линейную, плоскую и чёточную. Наиболее интересна чёточная молния. Она возникала в форме искривлённой чёточной нити, похожей на подброшенную вверх верёвку, а затем разрывалась на отдельные шары, которые ниспадали в различных направлениях и затухали на разных высотах надобие ракет. Нам удалось отметить четыре таких молнии. До этого нам чёточных молний наблюдать не приходилось.

С. Н. Юрлов.

## РАДИОАКТИВНОСТЬ И ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ЗЕМЛИ

Тепловая энергия, которую получает Земля, складывается из энергии, получаемой от Солнца, энергии космических лучей и энергии,

выделяемой им  $t$  лет назад,  $\lambda$  — постоянная радиоактивного распада, то

$$Q_0 = Q_t \cdot e^{\lambda t}.$$

Впервые расчёт количества радиоактивного тепла для прошлых геологических эпох был произведён акад. В. Г. Хлопниным в 1937 г. [3]. В 1950 г. он представил для печати статью Г. В. Войткевича [1], в которой приводятся подсчёты радиоактивного тепла в настоящее время и в прошлом на основании новых данных Э. К. Герлинга [2] для калия ( $K^{40}$ ). Результаты подсчётов приведены в таблице.

Из таблицы видно, что в настоящее время теплота, выделяемая калием, составляет около 10% всей радиоактивной теплоты, занимающей третье место после теплоты, выделяемой ураном и торием. В прошлом соотношение между теплотами, выделяемыми различными элементами, было иным. Это изменение зависит главным образом от того, что уран и торий распадаются значительно медленнее, чем калий и актиноуран. Три с половиной миллиарда лет тому назад калиевая теплота играла пер-

Количество выделяемой теплоты (в кал/час)

Радиоактивный элемент	В настоящее время	$2 \cdot 10^9$ лет назад	$3 \cdot 10^9$ лет назад	$4 \cdot 10^9$ лет назад
Уран . . . . .	$21,23 \cdot 10^{16}$	$29,42 \cdot 10^{16}$	$34,07 \cdot 10^{16}$	$39,03 \cdot 10^{16}$
Актиниоуран . . . . .	$0,89 \cdot 10^{16}$	$6,33 \cdot 10^{16}$	$17,34 \cdot 10^{16}$	$43,43 \cdot 10^{16}$
Торий . . . . .	$20,27 \cdot 10^{16}$	$22,78 \cdot 10^{16}$	$24,12 \cdot 10^{16}$	$25,13 \cdot 10^{16}$
Калий . . . . .	$4,70 \cdot 10^{16}$	$19,43 \cdot 10^{16}$	$79,53 \cdot 10^{16}$	$80,42 \cdot 10^{16}$
Общее количество радиоактивного тепла . . . . .	$47,12 \cdot 10^{16}$	$77,99 \cdot 10^{16}$	$115,05 \cdot 10^{16}$	$188,01 \cdot 10^{16}$

выделяемой радиоактивными элементами. Энергия космических лучей — мало заметная величина. Тепловая же энергия солнечных лучей, падающих на Землю, и энергия, выделяемая радиоактивными элементами Земли, намного больше. В настоящее время солнечная энергия составляет около  $1,9 \cdot 10^{18}$  калорий в час,<sup>1</sup> а радиоактивная энергия — около  $0,47 \cdot 10^{18}$  калорий в час.

Таким образом, в наше время энергия распада радиоактивных элементов составляет около 20% всей энергии, получаемой Землей.

Однако в прошлом радиоактивной энергии выделялось значительно больше, чем теперь, так как в прошлые геологические эпохи количество радиоактивных элементов в земной коре значительно превышало современное их количество. Если обозначить:  $Q_t$  — количество тепла, выделяемого каким-либо элементом сейчас,  $Q_0$  — количество тепла, выделя-

вующую роль. Соотношение между радиоактивным и солнечным теплом в прошлом было так же иным, чем сейчас: несомненно, что радиоактивное тепло играло большую роль.

Характер проявления солнечной и радиоактивной энергии весьма различен. Энергия Солнца, падающая на поверхность Земли, проявляется главным образом в механической работе атмосферы и гидросферы, в жизнедеятельности растений и в нагревании тонкого слоя земной коры. Радиоактивная же теплота проявляет себя в толще земной коры, нагревая её изнутри. Возможно, что в прошлом, когда доля этого вида энергии была значительно больше, чем теперь, магматическая деятельность и связанные с ней тектонические движения в земной коре были более интенсивными.

### Литература

- [1] Г. В. Войткевич, Докл. АН СССР, т. 74, № 4, 1950 — [2] Э. К. Герлинг, Н. Е. Титов, Г. М. Ермолин, Докл. АН СССР, т. 68, № 3, 1949. — [3] В. Г. Хлопнин, Изв. АН СССР, сер. геофиз., № 2, 1937.

Проф. О. Е. Звягинцев.

<sup>1</sup> Здесь принята во внимание только энергия, поглощаемая Землей. Общая энергия, падающая на поверхность Земли, значительно больше, но часть её отражается в мировое пространство.



## ГЕОХИМИЯ

### ОБ ОДНОЙ ОСОБЕННОСТИ ГЕОХИМИИ СОВРЕМЕННЫХ ПУСТЫНЬ

В пустынях миграция веществ в элювиальных условиях протекает относительно слабо, значительно слабее, чем в других природных ландшафтах. Даже такие легко растворимые соли, как NaCl и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , обычно долго сохраняются в элювиальных почвах пустынь. Менее растворимые соли, как, например,  $\text{CaCO}_3$ , вообще не вымываются из почв и коры выветривания, вследствие чего все почвы и грунты пустынь карбонатны. Это явление, давно отмеченное исследователями, связано с чрезвычайной сухостью пустынного климата, с недостатком воды, т. е. основной среды, в которой осуществляется миграция веществ на земной поверхности.

Однако и в пустынях Советского Союза, и в пустынях других стран неоднократно наблюдались проявления достаточно интенсивных химических процессов. Многие из этих проявлений приурочены к участкам, характеризующимся в настоящее время элювиальными условиями, т. е. участкам, которые не связаны с грунтовыми водами. Так, например, И. П. Герасимов и П. К. Чихачев обнаружили в Кызыл-кумах продукты краснозёмного выветривания, состоящие главным образом из  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  и лишённые значительной части оснований [1]. На наличие в Кара-кумах красноцветных продуктов выветривания неоднократно указывал Б. А. Федорович [7, 8].

Краснозёмная кора выветривания широко распространена также в пустынях Центральной Австралии [13]. Ещё чаще в пустынях встречаются результаты интенсивной миграции извести и гипса в виде различных известковых кор, гипсовых кор, известковых конкреций, реликтовых почв и тому подобных образований [2, 4]. Следует особо подчеркнуть, что речь идёт не о различных формах солончаков, которые развиты в пустынях в понижениях рельефа и в которых происходит интенсивное накопление солей из близлежащих грунтовых вод. Все вышеотмеченные случаи проявления интенсивной миграции элементов связаны с элювиальными условиями, в которых влияние грунтовых вод на поверхностную миграцию исключено.

Изучение красноцветных продуктов выветривания, а также гипсовых и известковых кор в большинстве случаев показывает, что всё это — реликтовые образования, возникшие при иных геоморфологических и гидрогеологических, а нередко и при иных климатических условиях. Территории многих современных пустынь в третичном периоде и плейстоцене характеризовались более влажным климатом и более развитой речной сетью. Часть этих территорий находилась вблизи поднимающихся альпийских горных сооружений и была областью аккумуляции продуктов размыта соответствующих хребтов. Более широкое, чем в настоящее время, распространение элювиальных отложений обуславливало более широкое развитие пойменных, дельтовых и

аналогичных им ландшафтов на элювиальных равнинах и соответствующих им форм аккумулятивной коры выветривания и почв (главным образом карбонатные и хлоридно-сульфатные аккумуляции). В тех районах, где климат был значительно влажнее современного, могли формироваться формы элювиальной коры выветривания, отличные от пустынного типа, и соответствующие им почвы — вплоть до краснозёмов и латеритов, свойственных влажному и жаркому климату (как это, например, имело место в Центральной Австралии).

Территория наших среднеазиатских пустынь (Кара-кумы, Кызыл-кумы и др.) с конца палеогена была областью аккумуляции континентальных (субаэриальных и субаквальных) осадков — продуктов разрушения расположенных южнее и восточнее возвышенностей, а позднее и горных хребтов Тянь-шаня, Памиро-Алая, Паропамиза и Копет-дага. Потоки, стекавшие с этих возвышенностей и хребтов, блуждая по равнинам нынешних пустынь, откладывали аллювиальные осадки [8].

Следы значительной древней гидрографической сети обнаружены в полупустыне и пустыне Гоби в Монголии [3]. Густая гидрографическая сеть и более влажный климат, вероятно степного типа, были характерны в неогене и плейстоцене и для Восточного Туркестана [6]. Многочисленные следы древней разработанной речной сети имеются в пустынях Сирии и Северной Африки [10, 12]. Значительная речная сеть была характерна в плейстоцене для засушливых областей Южной Австралии [11].

Таким образом в прошлом на территории многих современных пустынь создавались благоприятные условия для миграции и аккумуляции различных элементов и соединений. С другой стороны, современные физико-географические условия пустынь, с их крайне сухим климатом, способствуют сохранению продуктов былых геохимических процессов.

Своеобразие геологической истории и физико-географических условий пустынь обуславливает широкое распространение реликтовых форм коры выветривания и почв в этих ландшафтах. В пустынях как бы консервируются продукты былых геохимических процессов. Изучение этих продуктов может дать ценные материалы для палеогеографических реконструкций, для восстановления истории континентального периода развития районов нынешних пустынь.

Следует отметить, что, говоря о широком распространении реликтовых образований в пустынях, мы имеем в виду множественность точек нахождения реликтов, но не их общую площадь, которая, как правило, во много раз уступает площади распространения реликтовых форм коры выветривания и почв.

### Литература

- [1] И. П. Герасимов и П. К. Чихачев, Тр. ГГРУ, вып. 82, 1931. — [2] К. Д. Глинка. Почвоведение. 1935. — [3] Э. М. Мурзаев, Тр. Монгольской комиссии, вып. 38, 1949. — [4] А. И. Перельман, Докл. АН СССР, т. 69, № 6, 1949. — [5] Б. Б. Пс-

лынов, Материалы Комиссии по исслед. Монгольской и Тувинской Нар. Респ. и Бурят-монгольской АССР, вып. 9, 1930. — [6] В. М. Синицын, Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., т. XXIV (5), 1949. — [7] Б. А. Федорович, Сб. «Кара-Кумы», IV, Изд. АН СССР, 1934. — [8] Б. А. Федорович, Тр. Инст. географии АН СССР, вып. 37, 1946. — [9] З. Ю. Шокальская, Почвенно-географический очерк Африки. 1948. — [10] M. Blanckenhorn. Handbuch der regionalen Geologie. Bd. IV, 1915. — [11] R. L. Crocker. Post-Miozene Climatic and Geologic Hystory and its Significance in Relation to the Genesis of the Major Soil Types of South Australia. Melbourne, 1946. — [12] E. Krenkel. Geologie Afrikas. Berlin, 1924. — [13] I. Thorp, Soil Sci. Soc. Amer. Proc., v. 6, 1941.

А. И. Перельман.

## БИОХИМИЯ

### О ЛЕТУЧИХ ФИТОНЦИДАХ И ЭФИРНЫХ МАСЛАХ

Лист чёрной смородины при ранении выделяет в окружающую атмосферу летучие фитонциды, убивающие на расстоянии простейших. Наличие в листе чёрной смородины эфирного масла, обладающего сильным характерным запахом, естественно наводит на мысль — не является ли именно это эфирное масло летучим фитонцидом чёрной смородины?

Для решения этого вопроса надо было сравнить, как действуют на простейших эфирное масло и растёртый лист чёрной смородины, если их поместить на расстоянии. Эфирное масло, полученное перегонкой водяным паром, имело запах, отличный от запаха листа. Обнаруженное нами отсутствие протистоцидных свойств у такого масла ещё не решает поставленного вопроса.

Эфирное масло в листьях чёрной смородины находится в многоклеточных эпидермальных желёзках, расположенных, главным образом, на нижней поверхности листа. При наблюдении в биноклярную лупу с правой половины листа при помощи препаровальной иглы были сняты желёзки. Снимая желёзки, мы наносили листу ранения; это могло сказаться на его фитонцидной активности. Поэтому, чтобы уравнивать условия для обеих половинок листа, параллельно с удалением желёзок с правой половины, левой половине также наносились ранения (минуя желёзки с эфирным маслом). При последующем измельчении обе половинки листа показали одинаковую протистоцидную активность. Таким образом, лишённый эфирного масла лист обладал такой же протистоцидностью, как и лист, содержащий эфирное масло. Следовательно, летучие фитонциды чёрной смородины являются не эфирным маслом этого растения, а какими-то иными веществами.

Вывод подтвердился ещё следующими опытами.

1. С нескольких листьев чёрной смородины маленьким кусочком гигроскопической

ваты были стёрты желёзки с эфирным маслом. Этот кусочек ваты был помещён в небольшую стеклянную камеру, закрытую сверху покровным стеклом, на внутренней поверхности которого находилась висючая капля с инфузориями (*Glaucocoma scintillans*). Инфузории были живы в течение суток, в то время как обычно 0.1 г измельчённого листа в тех же условиях вызывает смерть инфузорий через 10—15 мин. после начала воздействия.

2. С двух листьев чёрной смородины при помощи препаровальной иглы были собраны желёзки с эфирным маслом. Желёзки были помещены в такую же камеру, как и в предыдущем опыте. Инфузории в висючей капле, помещённой на внутренней поверхности покровного стекла, были живы в течение суток (т. е. пока продолжалось наблюдение). В данном случае мы имеем неизменённое эфирное масло, взятое в заведомо большем количестве, чем оно может содержаться в 0.1 г листа. Тот факт, что оно не оказывает на инфузорий заметного воздействия, доказывает ещё раз, что эфирное масло чёрной смородины не может считаться летучим фитонцидом этого растения и протистоцидными свойствами обладает какое-то иное вещество или, вернее, вещества.

Конечно, на основании этих опытов нельзя делать каких-либо широких выводов по вопросу об идентичности эфирных масел и летучих фитонцидов. Нам думается, что эта проблема представляет значительный интерес. Исследователи в области фитонцидов сообщают о наличии летучих фитонцидов и у растений, не причисляемых к эфиромасличным. С другой стороны, летучие фитонциды некоторых эфиромасличных растений оказываются гораздо менее токсичными в отношении тех или иных микроорганизмов, чем растения не эфиромасличные. В связи с важностью поставленного вопроса и сообщаемые здесь небольшие материалы, может быть, представляют некоторый интерес.

К. Л. Стуккей.

## ФИЗИОЛОГИЯ

### ДЕЙСТВИЕ ПРОЛАКТИНА НА ЯИЧНИКИ И ЯИЦЕВОДЫ

Более 20 лет назад в передней доле гипофиза было обнаружено наличие гормона, оказывающего стимулирующее действие на секрецию молочных желез млекопитающих. Через несколько лет этот гормон, названный лакто-тропным гормоном, или пролактином, был выделен в химически чистом виде; он оказался протеином с молекулярным весом около 33 000 [7]. Помимо лактации у млекопитающих пролактин стимулирует рост и функцию особых желез в зобу голубей, в которых у особей обоего пола вырабатывается так называемое «зобное молоко», служащее для вскармливания птенцов. Рост «зобных желез» у голубей служит в настоящее время наиболее распространённым биологическим тестом для обнаружения и количественного определения пролактина. При помощи этого теста уста-

новлено, что пролактин содержится в гипофизе не только у млекопитающих и птиц, но также у рептилий, амфибий и рыб, которые лишены желез для вскармливания потомства [5]. Это указывает, что помимо лактации и секреции «зобных желез» пролактин регулирует в организме позвоночных также и другие физиологические процессы. Недавно удалось установить, что пролактин стимулирует функцию желтых тел в яичниках некоторых млекопитающих, секрецию яйцеводов у амфибий и появление инстинкта заботы о потомстве у представителей разных классов.

Известно, что у половозрелых самок крыс, содержащихся изолированно от самцов, в яичниках, матке и влагалище происходят изменения, ритмически повторяющиеся каждые 4—5 дней. В яичниках происходят рост и созревание яйцевых фолликулов, овуляция и образование желтых тел, в матке — рост слизистой оболочки, а во влагалище — ороговение и слушивание в виде чешуек поверхностных слоев эпителия, характеризующие состояние течки. При этом изменения в слизистой оболочке матки соответствуют только первой (пролиферативной) фазе полового цикла других млекопитающих, так как желтые тела, образовавшиеся в яичниках крыс после овуляции, не выделяют своего гормона (прогестерона).

Если во время течки самка крысы спаривается с самцом, то имеющиеся в её яичниках желтые тела начинают выделять прогестерон, под влиянием которого в слизистой оболочке матки происходят так называемые «секреторные», или прегравидные, изменения; благодаря этим изменениям матка становится пригодной для имплантации и дальнейшего развития оплодотворенного яйца.

При спаривании самки крысы с самцом, у которого перевязаны и иссечены оба семяпровода и который поэтому не может оплодотворить самок, или даже при механическом раздражении стеклышней палочкой шейки матки крысы, находящейся в течке, желтые тела также начинают выделять прогестерон, под влиянием которого, несмотря на отсутствие оплодотворения, в матке развиваются характерные прегравидные изменения. Такое состояние самок крыс принято называть «ложной беременностью». В обоих этих случаях раздражение шейки матки крыс рефлекторно вызывает выделение из гипофиза гормона, стимулирующего функцию желтых тел.

До недавнего времени считалось, что секреция желтых тел стимулируется лютеинизирующим гормоном. Однако изучение действия фракционированных экстрактов и чистых гормонов передней доли гипофиза на гипофизэктомированных самок крыс показало, что образование желтых тел и их секреция вызывается не одним, а двумя разными гормонами. Лютеинизирующий гормон стимулировал образование желтых тел в яичниках гипофизэктомированных крыс, но эти желтые тела не вырабатывали прогестерона. С другой стороны, секреция прогестерона желтыми телами гипофизэктомированных крыс вызывалась инъекциями экстракта передней доли гипофиза, не содержащего фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов. В этом экстракте был обнаружен третий гонало-

тропный гормон, названный лютеотрофическим [3]. Вскоре выяснилось, что этот гормон есть не что иное, как пролактин.

Интересно, что явления «ложной беременности» у крыс возникают не только при раздражении шейки матки, но и при раздражении сосков молочных желез детенышами во время акта сосания. Раздражение сосков рефлекторно вызывает выделение пролактина из гипофиза, а пролактин, стимулируя лактацию, одновременно стимулирует также секрецию желтых тел, вызывающую наступление «ложной беременности».

У лягушек и жаб гипофиз может оказывать непосредственное действие на яйцеводы. При введении кастрированным самкам амфибий вещества передней доли гипофиза железы их яйцеводов начинают выделять стекловидно-прозрачное студенистое вещество, которое обычно окружает икринки во время их прохождения через яйцеводы [1]. Установлено, что эта секреция яйцеводов стимулируется пролактином. Она может быть вызвана введением чистого пролактина как в спинной лимфатический мешок, так и непосредственно внутрь яйцевода, перевязанного лигатурами с обоих концов [2].

Кроме того, установлено, что у разных животных пролактин может стимулировать развитие инстинктов, связанных с заботой о потомстве [4]. Так, например, пролактин стимулирует развитие материнского инстинкта у самок крыс. У кур после инъекций этого гормона появляется инстинкт насиживания яиц. У аквариумных рыб гемихромис — *Hemichromis bimaculatus* из семейства хромисов (*Cichlidae*) — инъекции пролактина вызывают появление инстинктов, направленных на защиту икры и мальков. Во всех этих случаях действие пролактина осуществляется через центральную нервную систему. Например, у рыб нанесение повреждений в области полосатого тела (*corpus striatum*) всегда полностью нарушает развитие инстинктов заботы о потомстве [6].

Приведенные данные показывают, что роль пролактина в стимуляции процессов размножения и заботы о потомстве значительно шире, чем это считалось до недавнего времени. Необходимы дальнейшие исследования для выяснения физиологического значения этого гормона у представителей разных групп позвоночных.

## Литература

- [1] Л. А. Кашенко, Бюлл. exper. биол. мед., т. 24, вып. 6, 1947, стр. 483—485.
- [2] I. L. C. de Allende, C. R. Soc. Biol. Paris, t. 133, № 2, 1940, pp. 315—316.
- [3] E. B. Astwood, Endocrinology, v. 28, 1941, pp. 309—320.
- [4] W. von Buddenbrock, Vergleichende Physiologie, Bd. IV, Basel, 1950.
- [5] C. P. Leblond a. G. K. Noble, Proc. Soc. Exp. Biol. Med., v. 36, 1937, pp. 517—518.
- [6] G. K. Noble, K. F. Kumpf a. V. N. Billings, Endocrinology, v. 23, 1938, pp. 353—359.
- [7] A. White, Vitamins and Hormones, v. 7, 1949, pp. 253—292.

Я. Д. Киршенблат.

## МИКРОБИОЛОГИЯ

## ВЛИЯНИЕ СОКА АЛОЭ НА ПАТОГЕННЫЕ СВОЙСТВА ДРОЖЖЕЙ

Дрожжевые и дрожжеподобные грибки, обнаруживаемые на коже человека и животных, под влиянием некоторых условий (увеличение влажности, повреждение кожи и слизистых, понижение сопротивляемости организма) становятся патогенными и вызывают экзематозные процессы и другие поверхностные поражения [4]. Установлено, что при проникновении инфекции в кровеносную систему животные погибали от общего заражения организма (бластомицетный сепсис). Подобные случаи заражения наблюдались и у человека [2].

Истинные дрожжи (сахаромицеты), употребляемые для изготовления хлеба, при попадании на кожу также становились патогенными и вызывали воспалительные реакции.

Акад. В. П. Филатов и его школа широко применяют лечение биогенными стимуляторами самых разнообразных заболеваний [5]. Листья зелёных растений: алоэ («столетника»), агавы, подорожника и т. п. при хранении их в темноте при определённой температуре подвергаются биохимической перестройке и в них образуются биогенные стимуляторы, оказывающие целебное действие на большой организм.<sup>1</sup>

Для исследования влияния сока алоэ на патогенные и биологические свойства дрожжевых и дрожжеподобных грибков применялась следующая методика. Были взяты истинные дрожжевые грибки (*Saccharomyces*) и патогенные грибки (*Candida*), выделенные из соскоба кожи. Культуры грибков одного возраста с плотной агаровой среды вносились в виде эмульсии в свежий, консервированный и гибридный сок листьев алоэ, из которого затем делались пересевы на сусл-агар через 2, 4 и 10 дней. Консервация листьев алоэ производилась по методу В. П. Филатова (15 дней в темноте при температуре +3°С). Гибридный сок получали после гибридизации растений *Aloe arborescens* соком из листьев *Aloe soccotrina*. Сок из листьев *Aloe soccotrina* вводился шприцем в стебель растений *Aloe arborescens* [6]. После восьми инъекций у инъектированных растений развивалась более мощная, в сравнении с контролем, надземная масса.

При гибридизации соком ткани растений подвергаются биохимической перестройке [7] и «гибридизм» сока способствует обогащению тканей физиологически-активными веществами [5]. В табл. 1 представлено изменение состояния воды, активности ферментов и ауксинов в листьях алоэ (свободная вода определялась по методу «нерастворяющего объёма» А. В. Думанского, активность пероксидазы и полифенолоксидазы на 1 г сухого вещества в см<sup>3</sup> 0.01N J<sub>2</sub>, ауксинов в навеске 1 г по Е. В. Бобко).

Состояние воды в клетке может служить показателем изменчивости и перехода организма в состояние «расшатанной» природы, так как со структурной водой связано изме-

ТАБЛИЦА 1

Структура воды и активность ферментов в листьях алоэ

Листья	Всей воды (%)	Свободной воды (%)	Пероксидаза	Полифенолоксидаза	Ауксины
Свежие . . . .	79	52	22,8	0,23	21,1
Консервированные . . . .	80	56	28,5	0,48	24,2
Гибридные свежие . . . .	84	67	30,4	0,55	26,1
Гибридные консервированные . . . .	87	70	34,2	0,69	29,4

нение качества ферментов и другие особенности обмена веществ. Уменьшение гидратации клеточных коллоидов и увеличение содержания свободной воды у гибридных и консервированных листьев сопровождается увеличением активности ферментов и ауксинов. Активация ферментов ростовыми веществами (например индол-3-уксусной кислотой) неоднократно отмечалась в литературе [3]. Характер возникновения биогенных стимуляторов за счёт белковых веществ протоплазмы сближает биогенные стимуляторы с некоторыми ростовыми веществами, особенно с индол-3-уксусной кислотой.

В гибридных тканях, в которых взаимодействие активных белков двух организмов имеет особенно глубокий характер, наблюдаются наибольшие изменения в структуре воды и показателях обмена веществ.

Под влиянием гибридного сока листьев *Aloe arborescens* × *Aloe soccotrina*, консервированных в темноте, у дрожжевых грибков наблюдалось образование необычных форм: эллипсоидных и круглых — у сахаромицетов, амёбовидных — у кандиды. У атипичных форм грибков изменялось соотношение воды и сухого вещества в коллоидных системах дрожжевой клетки, активность ферментов и ростовых веществ (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Структура воды и активность ферментов дрожжей

(активность сахаразы и пероксидазы выражена в мл 0.1 KMnO<sub>4</sub> на 100 мг веса дрожжей)

Род	Форма грибков	Всей воды (%)	Свободной воды (%)	Сахараза	Пероксидаза	Ауксины
Сахаромицеты	Исходная . .	76,9	54,3	9,4	0,0	21,4
	Эллипсоидная . . . .	70,2	42,9	4,1	0,2	15,1
Кандида	Исходная . .	73,4	53,1	—	0,0	22,1
	Амёбовидная	68,2	38,2	—	0,9	12,9

При введении сока из листьев алоэ у дрожжевых грибков менялась динамика жизненных явлений. По наблюдениям Н. П. Сидоренко свежий и консервированный сок листьев алоэ изменял специфический состав коллоидного содержимого дрожжевой клетки, особенно вакуолярных коллоидов, нуклеопро-теидных и полипротейных гранул.

<sup>1</sup> См. также в этом же номере «Природы», стр. 20.

По данным табл. 2 у дрожжевых грибов изменялось состояние коллоидов и степень их дисперсности, что отразилось на активности ферментов. Увеличение набухания клеточных коллоидов сопровождалось резким снижением активности сахаразы и редукцией ростовых веществ. Активность пероксидазы, особенно у кандиды, наоборот, значительно возрастала. Известно, что пероксидаза присутствует в клетках дрожжей в неактивном состоянии и проявляет своё действие при распаде веществ, например при замораживании [1].

Следовательно, гибридный сок из листьев алоэ вызвал возникновение новой специфической ферментной системы в клетке дрожжевых грибов, что отразилось на патогенных свойствах дрожжей. Для проверки патогенности исходных и атипичных форм дрожжевых грибов мы воспользовались методикой А. А. Кондратьевой. В слегка эксфолированную кожу наружной поверхности плеча втирались лопаточкой 3—5-дневные культуры изучаемых организмов; сверху накладывался компресс из стерильного физиологического раствора. Исходные формы грибов через 36—48 часов дали положительную специфическую реакцию. На месте прививки появилась ограниченная довольно интенсивная краснота и единичные пузырьки величиной с булавочную головку, с мутным содержимым. Посев, сделанный из содержимого пузырька, дал культуру того же грибка.

Прививки атипичных форм грибов, полученных под влиянием консервированного и гибридного сока алоэ, дали отрицательную реакцию. От втирания грибов, подвергнутых влиянию свежего сока алоэ, появление специфической реакции задерживалось, и она была непостоянной. Следовательно, целебное действие соков алоэ осложняется взаимной реакцией макро- и микроорганизма на биогенные стимуляторы и связано с изменениями обмена веществ в растительных клетках.

#### Литература

[1] А. Н. Бах, Избр. труды, 1937, стр. 337. — [2] Л. М. Бродский, Праці Дніпропетровського інст. удосконалення лікарів, 1936. — [3] И. А. Зубович, Н. И. Кобозев, Биохимия, т. 16 № 1, 1951. — [4] А. А. Кондратьева, Проблемы дерматологии, т. X, 1941. — [5] Г. В. Поруцкий, Докл. АН СССР, т. 68, № 5, 1949. — [6] Г. В. Поруцкий, Докл. АН СССР, т. 78, № 4, 1951. — [7] Г. В. Поруцкий, Р. Д. Алексеевко, Агробиология, № 2, 1949. — [8] В. П. Филатов, Тканевая терапия, Ташкент, 1943.

Г. В. Поруцкий и Р. Д. Алексеевко.

### БОТАНИКА

#### **О РЕКОНСТРУКЦИИ КОРМОВОЙ БАЗЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНЫХ ОБЛАСТЕЙ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ СССР В СВЕТЕ ТРАВПОЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В. Р. ВИЛЬЯМСА**

Передовые русские учёные уже давно и неоднократно ставили вопрос о переделке природы.

Ещё в 1892 г. В. В. Докучаев призывал к лесонасаждению в степи. Об охране леса и его разумной эксплуатации во всех областях и зонах писали многие учёные. Работами русского учёного Костычева было установлено исключительно глубокое преобразующее влияние травянистой многолетней растительности на структуру и плодородие почвы. В начале нашего века крупнейший русский учёный В. Р. Вильямс на основании многочисленных достижений различных отраслей знаний разработал новейшую травопольную систему земледелия, призванную совершить переворот в сельскохозяйственном производстве. Партия и правительство, опираясь на указания передовой науки, издали ряд постановлений, связанных с коренной переделкой природы и полной реконструкцией сельского хозяйства. Проведение в жизнь всего комплекса мероприятий травопольной системы земледелия обеспечит нашей стране восстановление и сохранение плодородия почв и даст народу изобилие продуктов полеводства и животноводства.

Обратимся к вопросу реконструкции кормовой базы северо-западных областей лесной зоны (Ленинградская, Псковская, Новгородская, Калининская, Вологодская области и южная часть Карело-Финской ССР).

Кормовые угодья названных областей исследовались еще до Великой Отечественной войны, и к настоящему времени довольно хорошо известна общая их характеристика. За годы войны увеличилась заболоченность, закустаренность, возросло количество гарей и вырубок, местами появилось много залежей, кое-где резко ухудшились условия планировки поверхности в связи с наличием воронок от бомб, остатков противотанковых ровов и оборонительных рубежей, снизилась урожайность. Однако состав травостоев существенно не изменился.

На рассматриваемой территории луга занимают около 15% площади, причём в юго-западной части их около 20%, а на севере — от 5 до 10%. Из общего количества лугов около 80—90% расположено на водоразделах (суходолы и низины).

Среди суходольных лугов, на подзолистых почвах разного механического состава, средних по увлажнению и количеству питательных веществ, наиболее распространены луга с господством трясунки, душистого колоска, щучки дернистой, белоуса, иногда с примесью клевера ползучего, клевера шведского и разнотравья. В настоящее время урожайность их упала до 10—12 ц сена с га. Кормовое достоинство сена среднее и ниже среднего. На подзолистых почвах, средних по количеству питательных веществ, но более влажных, чем предыдущие (с начальными признаками заболачивания), широко распространены разнотравно-мелкоосоковые луга, урожайностью до 18 ц с га среднего или малопитательного сена. На сухих, сильноподзолистых бедных борных песках встречаются луга с преобладанием овсяницы овечьей или полевицы обыкновенной — низкого кормового достоинства и урожайностью от 4 до 7 ц сена с га.

На богатых, дерново-луговых избыточно увлажнённых проточными водами почвах (приручейных), изредка встречаются участки

разнотравно-лугово-овсяничных лугов, высокого кормового достоинства и урожайностью до 20 ц сена с га.

В низинах с избыточным, застойным увлажнением, на темноцветных, местами оторфованных почвах широко распространены крупноосоковые, камышёвые и пушицевые сенокосы. Зеленая трава и сено этих сенокосов низкого кормового достоинства, хотя урожай нередко достигает более 30 ц сена с га.

Большое значение в кормовом балансе этих областей имеют залежи. Их травостой, как и суходольные луга, содержит душистый колосок, полевицу обыкновенную, щучку дернистую, мелкие осоки и разнотравье. К ним то в большем, то в меньшем количестве примешиваются хорошие кормовые травы: тимофеевка, луговая, костёр безостый, ежа сборная, овсяница луговая, пырей ползучий, клевер белый, красный, шведский и заборный горошек. Урожайность достигает 15—20 ц сена с га. Сено довольно хорошего качества.

Поёмные луга занимают около 10% общей площади лугов и сосредоточены главным образом по долинам рек Волхова, Шелони, Мсты, Ловати, Полы с притоком Полометью, Луги, Ордежа, Великой, Шексны, Оломны, Паши, Капши и озера Ильмень. Лучшие пойменные луга расположены на узких хорошо дренированных прирусловых валах. В состав их травостоя входят хорошие кормовые травы: лисохвост, тимофеевка луговая, костёр безостый, пырей ползучий, полевица белая с примесью клеверов ползучего, шведского, красного и небольшого количества разнотравья. Урожайность этих лугов достигает 30—35 ц сена с га. Значительно хуже луга на внутренних избыточно влажных склонах прирусловых валов; в состав их травостоев входят канареечник, бекманния, манник водяной и ползучая полевица. Остальное, подавляющее большинство поёмных лугов расположено в обширных, застойно-затопленных низинах с грубым, малопитательным травостоем, состоящим из крупных осок (осока острая, о. водяная, о. пузырчатая, о. дернистая), хвоща (хвощ топяной) и вахты. Урожайность их от 35 до 40 центнеров сена с га и более.

Хуже обстоит дело с пастбищами. Под пастбища используются: 1) леса всех типов, 2) кустарники, 3) гари и вырубки, 4) болота, 5) залежи, 6) луга до «заказа» и после покоса, 7) поля по жнивью.

Под пологом леса растёт ничтожное количество поедаемых скотом растений низкого кормового достоинства. Несколько больше этих растений в разреженных лесах. Среди кустарников, преимущественно сероошанников, преобладает малоценное суходольное разнотравье: щучка дернистая, полевица обыкновенная, белоус, мелкие осоки да изредка белый клевер. На вырубках и гарях господствуют вейник наземный и щучка дернистая, осоки и грубое разнотравье, дающие малопитательное сено, по качеству многим отличающееся от соломы.

Ещё хуже травы болот. При низкой питательности они нередко содержат в своем составе ядовитые вещества. Кроме того, наличие на таких пастбищах застойной воды нередко вызывает у скота желудочные заболевания. Лучшими пастбищами являются

бобово-злаковые залежи и суходольные луга. Но таких пастбищ немного. На подавляющем же большинстве пастбищ расматриваемых областей очень мало хороших питательных трав, и скот, в поисках корма, вынужден делать большие переходы, затрачивая много мускульной энергии. На таких пастбищах он не только не прибавляет в живом весе, но теряет его, а молочный скот снижает лактацию.

Ясно, что на одной такой естественной кормовой базе создать продуктивное животноводство невозможно. Необходима коренная реконструкция естественных кормовых угодий и превращение их в культурные сенокосы и пастбища.

Животноводство и полеводство — это две части единого целого — сельскохозяйственного производства, и нельзя решать вопросы их реконструкции отдельно друг от друга. Для коренного разрешения этих вопросов мы в настоящее время имеем мощный комплекс мероприятий, объединённых в травопольную систему земледелия В. Р. Вильямса.

Каким образом и какие сенокосы и пастбища вышеозначенных областей можно улучшить или изменить? Кормовые угодья требуют постоянного ухода и правильной системы использования (очистка от мусора, срезание кочек, кустарников, древесной поросли, разравнивание кротовин и помёта животных, своевременный сенокос и выпас, установление правильных сенокосно- и пастбищесоборотов). Кроме того, те сенокосы и пастбища, в травостое которых сохранились ценные кормовые травы, но изредился травянистый покров (вследствие чего упала урожайность), должны быть улучшены поверхностным внесением удобрений, а иногда и подсевом трав; это повысит их урожайность в 2—3 раза без коренной переделки травяного пласта (вспашки).

Все выродившиеся, низкого качества и производительности залежи и материковые суходольные луга должны быть включены в травопольные севообороты.

Высокая техника обработки полей плугом с предплужником, зяблевая вспашка, навозное и минеральное удобрения, чередование сельскохозяйственных культур с 2—3-летним использованием полей под многолетние травосмеси злаков с бобовыми обеспечат постепенное восстановление структуры и плодородия истощённых почв, повысят урожай сельскохозяйственных культур и дадут для животноводства большое количество хорошего сена с полей севооборота. В качестве компонентов травосмеси для полевых севооборотов на первое время можно рекомендовать тимофеевку луговую с клевером луговым и розовым (гибридным), а на богатых, некислых, хорошо дренированных суглинках при соответствующей агротехнике и люцерну синюю с клевером луговым и тимофеевкой.

Низинные, затопленные кормовые угодья требуют коренной переделки со введением кормовых и овощекормовых севооборотов или создания долгодетных внесевооборотных сенокосов и пастбищ. На таких землях необходима предварительная осушка (иногда с последующим обжигом поверхности), известкование, распашка и затем уже посев много-

летней травосмеси. В кормовом севообороте травы будут занимать поля уже от 4 до 7—9 лет и будут перываться сельскохозяйственными культурами на 3—4 года.

В овощно-кормовом севообороте травы займут поля всего на 2 года. Обеспеченные влагой и богатые органическими веществами почвы низин целесообразно использовать в полевой период кормового севооборота под более требовательные к питанию и влаге огородные и технические культуры, необходимые для снабжения такого крупного индустриального центра, как г. Ленинград. Усиленная минерализация органических веществ в полевой период кормового или овоще-кормового севооборота предотвратит развитие нежелательного на лугах дернового процесса, а последующий луговой период севооборота восстановит структуру и плодородие почвы, нарушенные огородными и техническими культурами. В кормовых севооборотах для 4—5 лет пользования в состав травосмеси должны входить 3—4 вида трав и реже 5 видов. На суходолах такими травами будут клевер красный, клевер розовый, люцерна (на самых сухих и не кислых почвах), тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, костёр безостый; на низинных лугах или на осушенных болотах — клевер красный, клевер розовый, тимофеевка луговая, овсяница луговая, костёр безостый, лисохвост луговой, канареечник тростниковидный, бекманния.

При использовании трав более 5 лет, особенно на сенокосах и пастбищах, закладываемые вне севооборота, травосмесь может состоять из 5—6(7) видов трав и в неё включаются дополнительно к указанным низовые злаки и бобовые (чаще одно бобовое и один злак): клевер белый, мятлик луговой, полвица белая, овсяница красная, а из верхних злаков: мятлик болотный (на влажных местообитаниях).

Полевые и кормовые севообороты полностью обеспечат животноводство грубыми и сочными кормами на стойловой период содержания скота.

Однако трудно рассчитывать на то, чтобы травяные поля севооборотов уже в ближайшее время полностью обеспечили и пастбищное содержание скота. Очевидно, ещё довольно долго придётся пользоваться постоянными улучшенными пастбищами и вне полей севооборотов.

На хороших пастбищах кормление животных зелёным, свежим кормом имеет огромное оздоровительное значение, так как зелёный корм не только питательнее и лучше усваивается организмом, но и содержит разные витамины, способствующие усилению обмена веществ и сопротивляемости организма при заболеваниях. Однако в условиях рассматриваемых областей, в большинстве случаев, до сих пор под пастбища отводятся худшие уголья, на которых скот, большей частью, недоедает. Становится ясной необходимость их поверхностного улучшения или коренной переделки.

Едва ли можно рассчитывать, что в ближайшие годы возможна коренная переделка всех обширных площадей разнообразных лесных пастбищ. Но можно и необходимо провести, как переходную меру, ускоренную культивировку лесных площадей, давно поте-

рвавших лесохозяйственное значение, как то: сероольховые и другие кустарниковые заросли, задернелые несамовозобновляющиеся редколесья, гари, вырубки. Необходимое при этом подрубание сухостоя отдельно или группами стоящих деревьев, сжигание кустарников, хвороста и сухой травы — дело несложное и требует рабочих рук осенью, после полевых работ, или рано весной, до их начала. После обжига нужно подсеять (можно без удаления пней) хорошие кормовые травы: ежу сборную, тимофеевку, мятлик луговой, костёр безостый, клевер (разные виды). Такое постбище при поверхностном внесении удобрений уже в год посева и в течение нескольких последующих лет, будет снабжать скот хорошим кормом и даст возможность прекратить пастбу по лесам, имеющим лесоэксплуатационное значение.

За время пользования улучшенным лесным пастбищем сгнут пни и легко будет провести планировку поверхности для последующего использования площади в севооборотах.

В настоящее время наша промышленность выпускает кусторезы, МТС начали делать тяжёлые рельсовые бороны, которые значительно облегчат трудоёмкие работы и позволят быстро подготовить к освоению так называемые «бросовые» земли. Укрупнение колхозов, поставившее сельское хозяйство на новую, более высокую организационную ступень, позволит в широких масштабах применить механизацию трудоёмких процессов, что не всегда было под силу мелким сельхозартелям.

Если планомерно начать осуществление намеченных мероприятий, то в скором времени не останется многих «бросовых» земель, а сельское хозяйство будет производить разнообразнейшую, высокого качества продукцию полеводства и животноводства.

*Е. П. Матвеева.*

## НОВОЕ В ГОРШЕЧНО-КАДОЧНОЙ КУЛЬТУРЕ ЦИТРУСОВЫХ

Горшечно-кадочная культура лимона и других цитрусовых является не только занятием отдельных любителей, но приобретает в нашей стране и большое промышленное значение. Опыт многих хозяйств показал, что при условии пользования дополнительным электрическим светом можно продвинуть цитрусовые далеко на север и получать такие урожаи их, которые вполне оправдывают все расходы, связанные с этой культурой.

Настоящая заметка имеет целью познакомить читателей с поразительными результатами в деле горшечно-кадочной культуры лимона и других цитрусовых, полученными мичуринцем Иваном Порфирьевичем Ковтуненко, который уже много лет занимается этой культурой в г. Нальчике Кабардинской АССР. Многие агротехнические приёмы И. П. Ковтуненко весьма оригинальны и во многом отличны от тех, которые применяются в других хозяйствах или рекомендуются специальной литературой.

Цитрусовые растения, выращиваемые И. П. Ковтуненко, поражают свежим здоровым видом обильной сочной листвы, количеством зрелых плодов и их размерами.

Нигде в специальной литературе по культуре цитрусовых ещё не отмечено, чтобы на небольшом кадочном лимонном деревце в возрасте 15—20 лет, не превышающем 1,5—2 м высоты, висело бы одновременно до 350 зрелых, нормальной величины плодов и ещё большее количество здоровых зелёных завязей. А в питомнике («лимонарии») мичуринца Ковтуненко такие исключительные экземпляры получены.

Крупный советский специалист по культуре лимонов А. Д. Александров в своей известной книге «Культура лимона в СССР» пишет, что были случаи, когда одно кадочное дерево ежегодно приносило 180—200 плодов. Между тем, у И. П. Ковтуненко подобные

воза и 1 часть песка; кроме того, добавляется небольшое количество мелких кубиков жирной глины (особая глина, распадающаяся на отдельные части в виде кубиков).

Для лучшей аэрации корней и стока воды, дно горшков или кадок как это практикуется и в других хозяйствах, выстилается слоем из черепков, камешков и кусков древесного угля.

В зимнее время цитрусовые содержатся в оранжерее или теплице при температуре 2—5° по Цельсию. Более высокая температура при зимнем покое растений плохо отражается на их дальнейшем развитии и плодоношении и может вызвать преждевременное распускание цветов. Между тем, очень важно, чтобы



И. П. Ковтуненко в своём питомнике цитрусовых в г. Нальчике. (Фот. И. П. Колесникова).

случаи не составляют исключения. Точно также поражают и размеры плодов. Так, например, на одном деревце кадочного экземпляра лимона в возрасте 7—8 лет, выращенного Ковтуненко из семян сорта «Новоафонский», плоды достигают 16 см в длину и 10 см в диаметре. Выделяются своим здоровым видом и обильным плодоношением и другие цитрусовые, выращиваемые И. П. Ковтуненко: апельсины, кинканы (японские сладкие лимоны), мандарины, грейпфруты, цитроны, померанцы и др.

Основные агротехнические приёмы, принятые И. П. Ковтуненко при выращивании цитрусовых, заключаются в следующем.

Для молодых экземпляров в возрасте от одного до пяти лет горшки наполняются земляной смесью, состоящей из 2 частей дерновой земли, 1 части листовой земли, 1 части хорошо перепревшего коровьего навоза и 1 части песка. Для более взрослых экземпляров земляная смесь составляется в иных пропорциях: 3 части дерновой земли, 1 часть листовой, 1 часть перепревшего коровьего на-

цветение наступало весной после выноса растений на открытый грунт.

Полив зимой должен быть очень умеренным, весной и летом его усиливают. Вместе с тем очень полезно в течение года дать растениям 3—4 подсушки. Степень подсушки определяется по листьям, которые при сгибании не должны ломаться. В первые дни после каждой подсушки полив следует несколько усилить.

Удобрение и подкормка растений производятся различно зимой и летом. С января до второй половины марта растениям даётся минеральное удобрение один раз в неделю. Для минеральной смеси берётся 200 г сульфата аммония или аммиачной селитры (последняя применяется для растений, отстающих в росте), 150 г калийной соли и 250 г суперфосфата. Соли растворяются в 10 вёдрах воды и полив этим раствором производится каждый раз таким образом, чтобы вся земля в посуде пропиталась насковзь. Начиная со второй половины марта и 10 сентября удобрение вышеназванным составом производится



уже 2—3 раза в месяц, в зависимости от состояния растения. Для особенно буйно растущих экземпляров уменьшается процент азотистых и увеличивается процент фосфорных солей. При этом суперфосфат дополняется в виде гранул диаметром в 10—30 мм, которые насыпаются на поверхность кадок или горшков и прикрываются слоем земли.

Кроме того, в весенне-летний период растениям даётся еженедельно одна подкормка из навозной жижи, приготовляемой из хорошо перебродившего коровьего навоза. Для этого в десятиведерную кадку или бочку закладывается 2 ведра коровьего навоза, который тщательно перемешивается с водой, и кадка оставляется открытой на солнечном месте в течение двух недель. Перед поливом 1 ведро перебродившей жижи разбавляется в 10 ведрах воды. Однако, в зависимости от качества навоза, иногда приходится брать воды несколько больше или, наоборот, меньше. Поливной раствор должен иметь цвет чая средней крепости.

В период с октября по декабрь удобрений не даются.

Два раза в год, в июле и в августе, необходимо промачивать землю горшечно-кадочных культур раствором железного купороса. Для этой цели 400 г купороса растворяются в одном ведре воды.

Пересадка citrusовых в новую посуду производится в сроки, зависящие от возраста растения, причём новая посуда не должна значительно превышать по объёму старую.

Молодые растения 2—5-летнего возраста пересаживаются ежегодно. Растения старше 5 лет, в зависимости от степеней их развития и величины, пересаживаются через 2—5—6 лет. При этом пересадка молодых растений производится в марте—апреле, а плодоносящих — в начале февраля. Пересадка последних в более поздние сроки может плохо отразиться на их цветении и плодоношении.

Весной у пересаженных экземпляров, при выносе их на воздух, верхний слой земли осторожно снимается и заменяется свежим. При этом необходимо срезать все придаточные корни, развившиеся выше основания корневой шейки. Ту же операцию следует произвести и у ранее пересаженных растений. Кроме того, весь земляной ком пересаживаемых растений несколько уменьшают в размерах путём срезания наружных боковых корней.

Все citrusовые ежедневно опрыскиваются водой, температура которой не должна быть значительно ниже окружающей среды. Весной, когда минуют утренние заморозки, что в условиях г. Нальчика бывает уже в первой половине апреля, все горшки и кадки с citrusовыми выставляются из оранжереи или теплицы на открытый воздух. Первые 2—3 недели они держатся в полутени под навесом, после чего переносятся на открытое место, защищённое лишь с южной и юго-западной стороны высокой проволочной сеткой с разрастающимися по ней виноградом или другой vyšейшей или лазающей культурой.

Здесь наступает наиболее ответственный момент для дальнейшего развития растений и получения обильного урожая. Обычно в хо-

зяйствах кадочные и горшечные экземпляры citrusовых либо вкапываются вместе с посудой в грунт, либо ставятся в соответствующей глубины канавки. И. П. Ковтуненко отвергает такой способ содержания citrusовых в лимонарии, так как в первом случае сильно понижается необходимая для растений аэрация корней, а во втором в холодные ночи и по утрам происходит резкое охлаждение корневой системы. Всё это нарушает правильный усиленный обмен веществ между надземной и подземной частями растений и плохо отражается на их развитии, цветении и, особенно, плодоношении.

Чтобы избежать всех этих отрицательных влияний на развитие растений, И. П. Ковтуненко устраивает в своём питомнике особые гряды-ящики, по высоте несколько превышающие высоту кадок и горшков. Стенки гряды-ящиков делаются из неплотно прилегающих друг к другу жердей, прибитых к угловым столбикам. Ширина гряды-ящиков делается такой, чтобы между стенками поставленных в них кадок и стенками гряды-ящика оставалось пространство от 15 до 20 см ширины. Это пространство забивается полупрелой соломой, кукурузной будылкой или иным подобным материалом. Тем же материалом выстилается и дно гряды-ящика. Перед установкой кадок и горшков в гряды-ящики у первых тщательно прочищаются все дренажные отверстия.

В результате такой установки кадочных и горшечных культур citrusовых в летнее время последние не страдают от недостатка аэрации корней, получают надёжную защиту от влияния на корневую систему холодных ночей и утренников и дольше хранят влагу после полива, который в гряды-ящиках можно производить значительно реже.

При борьбе с лимонной щитовкой, тлями, лимонным клещиком и другими паразитами И. П. Ковтуненко пользуется более концентрированным раствором анабазин-сульфата, чем обычно, беря на ведро 100 г, вместо принятых 30—40 г. Результаты при опрыскивании таким усиленным раствором в его практике всегда получаются исключительно хорошие. Однако необходимо следить, чтобы при опрыскивании инсектицид не попадал в землю кадки. Для этого кадка прикрывается куском какой-нибудь ткани или плотной бумагой.

Для окулировки и прививки citrusовых И. П. Ковтуненко берёт глазки и черенки только в наиболее урожайные годы и при этом с самых здоровых, обильно плодоносящих маточников, с коротких плодущих веток дерева.

Тщательный выбор материала для привоя вместе с оригинальными, проверенными долготелетней практикой, новыми приёмами воспитания растений и явились причиной вышеуказанных успехов, достигнутых И. П. Ковтуненко.

Ю. И. Кос.

## ЗООЛОГИЯ

### НЕСКОЛЬКО ЗАМЕЧАНИЙ О ПРОИСХОЖДЕНИИ ДОМАШНЕЙ КОШКИ

В нашей литературе до сих пор имеется очень мало сведений о биологии домашней



Фиг. 1. Кот Карп, 3½ лет. (Фот. Ф. Г. Волкова).

кошки. Есть много видов диких кошек, по наиболее близки к домашней и, без сомнения, являются её родичами, два родственных друг другу вида: 1) европейская дикая, или лесная, кошка и 2) африканская, или степная, пятнистая кошка.

Линней (1758) назвал домашнюю кошку *Felis catus*<sup>1</sup> (по-латыни *felis* или *feles* — кошка, *catus* или *cattus* — кот). Следует иметь в виду, что Линней описал под этим именем форму домашней кошки с продолжным узором из больших спиральных или подковообразных пятен на боках тела. Такой узор не встречается ни у кого из представителей рода *Felis* [9]. Несколько похожий узор можно видеть у американского оцелота (*Oncoides pardalis*; см. рисунки у Сетона Томпсона [10]), у южноамериканских кошачьих *Pardofelis marmorata* и *Lynchailurus pajeros* [3]. Более обычны домашние кошки с поперечными полосами на боках.

Европейская дикая кошка (*Felis sylvestris* Schreber — 1777) распространена в Европе (теперь уже редко), на Кавказе и в Малой Азии. В Европейской части СССР дикая кошка изредка встречается лишь в юго-западной части: по Днестру, затем в Подольи, Волыни; известна из палеолита Крыма.

Африканская кошка водится во всей Африке, начиная от Алжира и кончая крайним югом материка, затем в Передней и Средней Азии (в Туркестане) и на восток — до Кашгара, Лобнора и Хами; на север она доходит до северных берегов Каспийского моря, на юг — до Индии. Кошка эта описана под множеством названий; наиболее старое принадлежит Гмелину (1791) — *Felis ocreata*.<sup>2</sup>

Оба этих вида диких кошек очень близки друг к другу. По строению черепа они почти неотличимы. Если судить по черепным признакам, то, как говорит Покок [8], африканскую дикую кошку можно считать только подвидом европейской. У европейской окраска обычно серая с тёмными поперечными полосами, хвост короткий; у африканской —

окраска желтоватая или серо-жёлтая с округлыми пятнами, хвост длинный.

Раньше считали европейскую лесную кошку родоначальником домашней, но теперь за родича домашней кошки обычно признают африканскую, с незапамятных времён причисленную египтянами.

По поводу происхождения домашней кошки можно сделать следующие замечания.

Автор наблюдал кота по кличке «Карп» в возрасте 3 лет и 3 месяцев (фиг. 1). По окраске и форме тела он удивительно напоминал дикого европейского кота (*Felis sylvestris*), о чём можно судить, если посмотреть на изображение дикого европейского кота у



Фиг. 2. Шкура европейской дикой кошки *Felis sylvestris, grampia* из Шотландии. (Из Покока [8]).

<sup>1</sup> Синонимом является *Felis domestica* Schreber (1777).

<sup>2</sup> Синонимами являются *Felis ornata*, *F. caudata*, *F. maniculata*, *F. caiffra* и др.

Брема [4] или у Покока [8], табл. X, фиг. 1, 2. Здесь изображён шотландский дикий кот, *F. sylvestris grampia* (фиг. 2), который раньше был распространён по всей Англии. Эта форма отличается от обычного европейского дикого кота более резко выраженными поперечными полосами на боках тела и на ногах, продольной тёмной полосой на спине и коротким хвостом. У просмотренных мною в Зоологическом институте Академии Наук СССР шкурок дикого кота из долины Днестра и из Германии поперечные полосы почти не заметны. У Карпа они хорошо развиты.

Шерсть у Карпа пепельно-серого цвета, сравнительно длинная и густая; по средней линии спины волосы длиной 45 мм, на боках 36 мм, на хвосте до 64 мм (у основания); ширина хвоста посередине 60 мм.<sup>1</sup> По средней линии спины волосы при основании белые, на конце чёрные. На боках около 10 узких более тёмных поперечных полос; по средней линии спины слабо намеченная широкая тёмная продольная полоса. Хвост короткий,<sup>2</sup> толстый, равномерный по всей длине, с шестью чёрными кольцами и с большим чёрным пятном на кончике. Ступни всех ног чёрные. Радужина желтовато-зелёная. Глаза окаймлены белесо-ржавой полоской. Над глазами 4 тёмных продольных полосы. Уши снаружи серые (как и голова), при основании — с рыжеватым оттенком. Кисточек на концах ушей нет. Брюхо белое с рыжеватым оттенком и неясными тёмными пятнами. Перечисленные признаки в совокупности характерны для европейского дикого кота [2, 6, 7, 8], особенно — короткий хвост. Можно прибавить ещё, что нижние части всех ног сзади чёрные, как это характерно для типа домашних кошек с поперечными полосами. На груди две тёмные поперечные полосы в виде ожерелья.

Отдельности упомянутые признаки встречаются у разных пород домашних кошек: например у голубых, или картезианских, кошек подошвы чёрные [7], такие же у некоторых индийских кошек<sup>3</sup> у кошек острова Мэн (Англия) хвост очень короткий или совсем отсутствует, у малайских он короток. Но комбинация всех этих признаков у Карпа весьма любопытна.

Приведённые факты позволяют, повидимому, считать, что домашние кошки ведут начало от двух линий: одним родоначальником была, без сомнения, африканская дикая кошка, другим — европейская. Это тем более возможно, что *Felis sylvestris* и *F. ocreata* весьма близки как друг к другу, так и к домашней кошке. Майварт [7] приводит случаи, когда в неволе было получено потомство от скрещивания дикой и домашней кошки. Дар-

<sup>1</sup> У дикой кошки *F. sylvestris* соотношения такие же, но шерсть всюду несколько длиннее: на спине длина волос около 60 мм.

<sup>2</sup> Длина головы и туловища 55 см, длина хвоста 24 см. У дикой европейской кошки хвост несколько длиннее, чем у Карпа: длина хвоста более половины длины головы и туловища; например у типичной кошки из Германии длина головы и туловища 55 см, длина хвоста 31 см.

<sup>3</sup> Согласно Пококу [8], индийские кошки произошли от африканских.

вин в «Изменении животных» [1] ссылается на ряд авторов, говорящих о скрещивании домашней кошки с дикой. В Шотландии, сообщается здесь, встречаются домашние кошки, почти неотличимые от диких *Felis sylvestris*, водящихся в лесах Шотландии (но это, возможно, не следствие скрещивания, а происходит от того, что здешняя домашняя кошка — прямой потомок дикой).

Вообще, европейские (в частности английские) домашние серые кошки с поперечными полосами имеют узор, очень похожий на узор у дикой европейской кошки. Покок [8], вряд ли правильно, называет этот тип домашних кошек *Felis torquata* F. Cuvier (1826); эта последняя была описана из Индии. Череп домашней кошки ничем существенным не отличается от черепа дикой европейской, а равно и от африканской [8].

Всё вышеназванное позволяет высказать предположение, что европейские домашние кошки происходят от европейской дикой кошки, подобно тому, как африканские домашние — от африканских диких. В области Средиземного моря могли скрещиваться домашние кошки как европейского, так и африканского происхождения. В Азии родоначальником домашних кошек могли быть местные формы африканской дикой кошки, например *Felis ocreata caudata*.

Весьма интересны некоторые особенности, которые наблюдаются в характере уже упоминавшегося кота Карпа. Этот представитель семейства кошачьих отличается своеобразными повадками, сходными до некоторой степени с повадками собаки. Он, подобно собаке, активно защищает своих хозяев от предполагаемого им «агрессора». Карп, подобно собаке, на всю ночь располагается на полу у постели больного хозяина и так, сидя (а не лёжа) оберегает своего хозяина всю ночь, не смыкая глаз. В обычное время он этого не делает. Летом ходит по лесу за хозяином следом, подобно собаке, из дому и обратно, на протяжении нескольких километров. В остальном Карпу свойственны все обычные кошачьи повадки.

#### Литература

- [1] Ч. Дарвин. Изменение животных и растений в домашнем состоянии. Перевод И. Сеченова. М. (без года). — [2] С. И. Онегов. Звери СССР, т. III, М., 1935, стр. 118—123. — [3] J. A. Allen, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., v. 41, 1919. — [4] A. Brehm. Tierleben. Die Säugetiere, Bd. III, bearbeitet von L. Heck und M. Hilzheimer, Leipzig, 1925, S. 116. — [5] D. G. Elliot. A Monograph of the Felidae. London, 1883. — [6] G. S. Miller. Catalogue of the Mammals of Western Europe, London, 1912, pp. 457—458, 464. — [7] G. Mivart. The Cat. London, 1881, pp. 4—6. — [8] R. I. Pocock. On English domestic cats. Proc. Zool. Soc., v. I, London, 1907, pp. 143—168, 3 табл. — [9] R. I. Pocock. The classification of existing Felidae. Ann. Mag. Nat. Hist., (8), XX, 1917, pp. 329—350. — [10] E. Seton Thompson. Lives of game animals, I. New York, 1929.

# ИСТОРИЯ и ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

## ТРУДЫ С. И. ВАВИЛОВА ПО ФИЛОСОФИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

М. М. КАРПОВ

Крупнейший советский учёный С. И. Вавилов обогатил науку ценнейшими открытиями. Помимо специальных исследований перу С. И. Вавилова принадлежит ряд работ по философии естествознания и, в частности по философии физики. В своих произведениях «Советская наука на новом этапе» (1946) и «Наука Сталинской эпохи» (1950) С. И. Вавилов показывает коренное принципиальное отличие советской науки от науки буржуазной.

По мере развития науки всё более и более увеличивается её роль в развитии общества. Наука, вскрывая закономерности развития природы, позволяет гигантски увеличивать производительность труда, развивать производительные силы.

Поразительные успехи науки и техники (радиолакация, открытие внутриатомной энергии и т. д.) показывают безграничную мощь человеческого разума. Однако наука только тогда служит прогрессу, — пишет С. И. Вавилов, — когда она соединена с демократией, когда она служит народу, трудящимся. «Наука — обоюдоострое всемогущее оружие, которое, в зависимости от того, в чьих руках оно находится, может послужить либо к счастью и благу людей, либо к их

гибели [7, стр. 33]. В руках обнаглевших гитлеровских бандитов наука была орудием порабощения и уничтожения мира; этой же цели служит наука в настоящее время в руках американских империалистов.



Сергей Иванович ВАВИЛОВ.

С. И. Вавилов указывает, что только советская власть полностью гарантирует использование науки в интересах всего человечества, в интересах мира и прогресса. «В замечательную эпоху новых титанических начинаний советского народа безгранично расширяется поприще для приложения знаний и талантов наших учёных. На этом пути наука вне всякого сомнения будет развиваться ещё больше, ещё глубже, ставя и раз-

решая всё новые и новые задачи» [13, стр. 94].

Рассматривая науку не просто как пассивное средство познания, объяснения мира, а как орудие преобразования мира, С. И. Вавилов подчёркивает громадную роль науки в построении коммунистического общества, в выполнении великого Сталинского плана преобразования природы. «Советский Союз, — писал С. И. Вавилов — идёт к коммунизму. На этом славном пути требуется помощь науки в размерах, много больших, чем прежде» [10, стр. 8]; наука «будет одной из самых важных

предпосылок наших успехов на пути к коммунизму» [10. стр. 13].

Качественные особенности советской науки, отличающие её от науки буржуазной, вытекают из социалистического способа производства и господствующего в нашей стране марксистско-ленинского мировоззрения.

Первой отличительной особенностью советской науки, — указывает Сергей Иванович, — является то, что она, как сказал товарищ Сталин, «не отгораживается от народа, не держит себя вдали от народа, а готова служить народу, готова передать народу все завоевания науки».<sup>1</sup> Широкие народные массы приобщены у нас к научным знаниям, наука сделалась близкой простым людям, практикам, новаторам производства. Науку двигают вперёд у нас не только люди со степенями и званиями, но и стахановцы, рационализаторы, новаторы-рабочие и колхозники.

Другая характерная особенность советской науки — это её тесная связь с практикой, с техникой. Великий Ленин положил начало прочному содружеству науки и производства в нашей стране. Он требовал, чтобы наука у нас не оставалась мёртвой буквой или модной фразой, а помогала производству. Деятельность С. И. Вавилова была примером страстного стремления установить тесную связь науки с производством. Он заботливо искал новые формы этой связи. Результаты своих оптических исследований С. И. Вавилов применял к решению практических задач советской светотехники. Под его непосредственным руководством была разработана технология производства ламп дневного света, которые в три раза экономичнее самых лучших ламп накаливания.

Наука капиталистического мира носит по существу индивидуалистический характер. «Замечательная особенность советской социалистической науки состоит в её глубокой коллективности, — указывает С. И. Вавилов. — Мы стремимся к тому, чтобы научные задачи контролировались и регулировались коллективами, разрешались коллективами и критически обсуждались кол-

лективами» [13. стр. 94]. Ярким свидетельством коллективного характера советской науки является присуждение Сталинских премий большим коллективам научных работников и новаторов производства.

С. И. Вавилову принадлежит также громадная заслуга в деле планирования научных исследований и организации работы больших коллективов научных работников в соответствии с требованиями народнохозяйственного плана.

Коренной особенностью советской науки является то, что она руководствуется единственно верным мировоззрением — диалектическим материализмом. Учёные разных областей и специальности — физики, астрономы, химики, биологи, физиологи и т. д. — в своей борьбе за новые успехи передовой науки, служащей интересам строительства коммунизма, обращаются к марксистскому диалектическому методу познания. Опираясь на этот метод познания, биологи-мичуринцы разгромили «теорию» вейсманизма-морганизма о непознаваемости сущности развития живой природы; как революционеры в науке они смело вторглись в эту область якобы непознаваемого и ещё раз показали, что в мире нет непознаваемых явлений, что человек вполне в состоянии управлять развитием живых организмов. Опираясь на этот метод, советские физики ведут борьбу против распространённых в буржуазной науке представлений о непознаваемости сущности явлений, протекающих в микромире, против отрицания принципа причинности и других проявлений идеализма.

В. И. Ленин в своей гениальной книге «Материализм и эмпириокритицизм» показал, что попытки положить в основу науки идеалистическую философию всегда заводили науку в тупик. Ленин показал также беспомощность метафизического, механического материализма в качестве основы для современной науки и подчеркнул, что естествоиспытатели обязательно должны овладеть марксистской философией.

Следуя этим указаниям В. И. Ленина, С. И. Вавилов выступал против безразличного отношения естествоиспытателей к вопросам философии.

<sup>1</sup> И. В. Сталин. О Ленине. Госполитиздат, 1947, стр. 66.

Он осуждал естествоиспытателей, полагающих, что сознательное научное исследование возможно без каких-либо философских предпосылок, и доказывал, что равнодушие, пренебрежительное отношение к философии со стороны естествоиспытателей есть не что иное, как «результат глубокого заблуждения и отсутствия критического отношения прежде всего к своей собственной работе» [2, стр. 38].

«Настроенные против философии естествоиспытатели, — писал С. И. Вавилов, — полагают, что сознательное научное исследование возможно без каких-либо философских предпосылок. Однако даже поверхностный разбор конкретной научной работы всегда открывает тот философский (сознательный или незаметно для автора существующий) фон, на основе которого работа осуществлена и сделаны выводы. Самое важное при этом — то, что философские предпосылки далеко не безразличны для выводов и для направления дальнейшей работы: они могут служить и тормозом и стимулом развития науки» [2, стр. 32—33].

На ряде примеров С. И. Вавилов показывает прогрессивное значение материалистической философии для развития науки и реакционную роль идеализма, тормозящего это развитие. В своих философских сочинениях, следуя указаниям классиков марксизма-ленинизма, С. И. Вавилов всегда подчёркивал, что «в основу прогрессивного естествознания, в частности передовой физики, не может быть положена никакая иная философия, кроме диалектического материализма» [3, стр. 75].

В. И. Ленин указывал, что «без солидного философского обоснования никакие естественные науки, никакой материализм не может выдержать борьбы против натиска буржуазных идей и восстановления буржуазного миросозерцания. Чтобы выдержать эту борьбу и провести её до конца с полным успехом, естествоиспытатель должен быть современным материалистом, сознательным сторонником того материализма, который представлен Марксом, то-есть должен быть диалектическим материалистом».<sup>1</sup> Исходя из этого

ленинского указания, С. И. Вавилов требовал от физиков сознательного усвоения марксистско-ленинской философии. «Факт несомненного громадного значения философских предпосылок для конкретного развития науки, — писал он, — должен быть достаточно убедительным для естествоиспытателя, чтобы сознательно относиться к собственной философии. Для физика, развивающего науку громадной широты и общности, этот вывод особенно обязателен» [3, стр. 75].

С. И. Вавилов страстно пропагандировал необходимость внедрения марксистско-ленинской методологии в научно-исследовательскую работу советских естествоиспытателей; это помогало воспитательной работе большевистской партии среди кадров советской интеллигенции.

\*

В философских работах: «В. И. Ленин и физика» (1934), «Диалектика световых явлений» (1934), «Новая физика и диалектический материализм» (1939), «Ленин и современная физика» (1944, 1947), «Закон Ломоносова» (1949), «Ленин и философские проблемы современной физики» (1949) и других С. И. Вавилов рассматривает новейшие открытия современной физики, критически их анализирует и показывает, как новые экспериментальные данные современной науки блестяще подтверждают диалектический материализм. Открытие квантов показало двойственную, диалектически противоречивую природу света. Открытие дифракции электронов и атомов доказало диалектически противоречивую природу вещества. Эти открытия, — указывает С. И. Вавилов, — знаменуют торжество важнейшего закона марксистской диалектики — закона единства и борьбы противоположностей: «Ясно, конечно, что если поток света или поток электронов обладает одновременно свойствами беспорядочного чередования частиц и признаками регулярных волн, то свет и электроны в действительности не могут быть ни частицами, ни волнами, а должны быть каким-то диалектическим образованием „единым в противоположностях“, на-

<sup>1</sup> В. И. Ленин. Соч., т. 33, стр. 207.

учно точно определить которое можно только с позицией диалектического материализма» [9].

Метафизически мыслявшие физики пытались исказить подлинный смысл открытия корпускулярно-волновой природы материи; они утверждали, что материя в одних случаях проявляет только свои корпускулярные свойства, а в других — только волновые. С. И. Вавилов и его ученики экспериментально опровергли метафизический взгляд, отрывавший друг от друга корпускулярную и волновую стороны природы материи. «Весьма распространено мнение, — писал С. И. Вавилов, — что в опытах одного типа (например в опыте с кольцами Ньютона) свет полностью ведёт себя как волновое движение, а в опытах другого типа (например выцветание окрашенной ткани) свет целиком проявляет себя как поток частиц. Это, однако ошибочно. Если опыт Ньютона проводить с чрезвычайно слабым светом, то при некоторых условиях есть возможность наблюдать статистические беспорядочные колебания яркости светлых колец, свидетельствующие о том, что энергия света и в этом типичном волновом явлении сосредоточена в отдельных центрах фотона. С другой стороны, если освещать окрашенную ткань через узкие отверстия, то при выцветании обнаруживаются диффракционные явления. Материя, т. е. вещество и свет, одновременно обладает свойствами волн и частиц...» [15, стр. 43-44].

На примерах открытия новейшей физикой (за последние 30 лет) превращаемости «элементарных» частиц материи друг в друга, их изменчивости, С. И. Вавилов показывает торжество ленинской мысли о неисчерпаемости материи, о неисчерпаемости электрона, о бесконечности материи вглубь. Используя новейшие данные о строении кристаллов, С. И. Вавилов показывает также, как подтверждается закон перехода количественных изменений в качественные. Он пишет: «Несомненно, что кристалл не может рассматриваться как простая сумма молекул, из которых он построен. Он ведёт себя как своего рода гигантская молекула, как спаянный коллектив... Перед нами замечательный и глубочайший пример

диалектического закона перехода количества в качество, и физик с большим трудом и только в общих чертах умеет справиться с этим замечательным переходом» [4, стр. 9].

Изменение научных представлений о строении материи и её свойствах, о пространстве и времени и т. п. С. И. Вавилов рассматривает как триумф ленинского учения об относительности всякой естественно-научной картины мира и абсолютной истинности объективного существования материи, учения об объективной, абсолютной и относительной истине. «Учение о строении вещества, волновая механика с её неозримым богатством следствий и новое учение о пространстве-времени — вот три основных дороги, по которым прокатилась революция в физике за 30 лет. Все три дороги ведут к диалектическому материализму, вскрывая подлинную диалектику природы, и прогноз Ленина оказался совершенно точным» [2, стр. 31].

В статье «Закон Ломоносова» Сергей Иванович раскрывает глубокое философское значение общего начала сохранения материи. В 1748 г. в письме к члену Петербургской Академии Наук Л. Эйлеру М. В. Ломоносов писал (а затем в 1760 г. повторил почти дословно в «Рассуждении о твёрдости и жидкости тел»): «Все перемены, в Nature случающиеся, такого суть состояния, что сколько чего у одного тела отнимется, столько присовокупится к другому. Так ежели где убудет несколько материи, то умножится в другом месте; сколько часов положит кто на бдение, столько же сну отнимет. Сей всеобщей естественной закон простирается и в самые правила движения: ибо тело, движущее своею силою другое, столько же оныя у себя теряет, сколько сообщает другому, которое от него движение получает». Сергей Иванович подчёркивает всеобщность этого закона и по праву называет его законом Ломоносова. «В отличие от своих предшественников Ломоносов говорит о любых „переменах, в Nature случающихся“, об их общем сохранении, и только в качестве примеров он перечисляет отдельно взятые сохранение материи, времени, сохранение силы. Можно предполагать, что перед ум-

ственным взором Ломоносова, когда он наносил на бумагу приведённые строки, вырисовывалось несравнимо более широкое и глубокое понятие материи, чем тот ограниченный, специализированный образ, характеризующийся только массой и „непроницаемостью“, который имели в виду физики XVIII века, говоря о материи. . . Ломоносов на века вперёд как бы взял в общие скобки все виды сохранения свойств материи» [8].

Закон сохранения материи Ломоносова объединяет в себе по существу все законы сохранения, известные современной физике: закон сохранения количества движения, закон сохранения энергии, закон сохранения массы, закон сохранения заряда. С. И. Вавилов доказывает, что все эти законы взаимосвязаны друг с другом, что они выражают разные стороны сохранения движущейся материи как единой объективной реальности.

В этой же статье Сергей Иванович раскрывает философское значение открытия светового давления. Он подчёркивает, что факт давления света, установленный русским физиком П. Н. Лебедевым, обязывает нас видеть у света наличие некоторой массы, что свет следовательно не есть «чистое движение», а представляет собой качественно особую форму материи. «С этого момента (т. е. с момента открытия светового давления, — М. К.) свет с полным основанием стал для физика одной из форм движущейся материи, и противопоставление света и материи навсегда исчезло в этом синтезе» [1].

Из опытов П. Н. Лебедева вытекала также вполне определённая связь между энергией света  $E$  и его массой  $m$ :

$$E = mc^2,$$

где  $c$  — скорость света.

С. И. Вавилов выступает против тех физиков, которые неправильно толкуют это соотношение и делают антинаучные, идеалистические выводы о тождестве массы и энергии, о превращении материи в энергию, о превращении массы в энергию. Именно на таком «истолковании» основаны измышления современных «физических» идеалистов об «исчезновении материи». С. И. Вавилов подчёркивает, что это соотноше-

ние есть закон в з а и м о с в я з и массы и энергии, а не превращения их друг в друга. Так, рассматривая явление превращения пары электрон—позитрон в фотоны, С. И. Вавилов пишет: «Во избежание довольно часто встречающейся ошибки при этом важно заметить, что масса не исчезает, не превращается в энергию, как иногда говорят, масса остаётся в виде массы получающихся фотонов. . .» [15, стр. 70].

Это явление превращения вещества в свет подтверждает положение диалектического материализма об относительности всяких граней и перегородок в природе. С. И. Вавилов разоблачает попытки «физических» идеалистов выдать это явление за «исчезновение материи» и показывает, что не происходит никакого «исчезновения» материи, а происходит превращение материи из одной формы (электрон—позитрон) в другую (фотоны). С. И. Вавилов показывает также неудачность термина «аннигиляция материи», применяемого для обозначения этого явления: «В современной физике укоренился на редкость неудачный термин: „аннигиляция материи“ — в применении к факту превращения электронов в свет. Перед нами типично неправильное применение понятия. Явление заключается в превращении вещества в свет, т. е. одной формы материи в другую. Между тем приведённая, обычно применяемая формулировка твёрдо установленного в современной физике факта звучит явно идеалистически и неприемлемо» [5, стр. 96].

\*

Очень важное место в работах С. И. Вавилова занимает проблема познания истины в науке. В книге «Глаз и Солнце» С. И. Вавилов прослеживает длинный и сложный путь познания природы света и вскрывает диалектический характер этого пути. Он показывает борьбу противоположных (корпускулярной и волновой) теорий, отображающих отдельные стороны противоречивой и сложной природы света. «Вскрытое в итоге развития оптики „непреодолимое“ противоречие волновых и корпускулярных свойств в световых явлениях есть новое выражение:



диалектики природы, реального единства противоположностей» [15, стр. 41].

Рассматривая, как различные теории света сменяли друг друга, С. И. Вавилов подчёркивает, что вопреки утверждениям махистов эти теории не были субъективными, произвольными конструкциями мысли, а являются копиями, снимками с определённых процессов, и что в этих теориях есть объективное содержание, есть зёрна абсолютной истины. Смена одних физических представлений и теорий другими происходит не в результате субъективного произвола исследователя, как утверждают философы-релятивисты, а в результате появления новых фактов, экспериментальных данных, не укладывающихся в рамки старых теорий. Практика всё время поправляет теоретическую мысль физика и двигает её все дальше и дальше, служит источником новых идей. Физические теории, как и всякие идеи, развиваются и проверяются на основе практики.

С. И. Вавилов выступает против догматизма в науке. На ряде примеров (изменение представлений о строении вещества, о природе космических лучей и т. д.) он показывает бесконечность процесса познания, убеждает читателя в том, что нет неизменных, вечных истин, что истина неисчерпаема, ибо неисчерпаема сама материя. «Неисчерпаемость содержания реальной материи в различных её проявлениях, вещества и света, раскрывается всё больше по мере углубления научного исследования», — пишет С. И. Вавилов [15, стр. 45]. Он предостерегает физиков против самообольщения достигнутыми успехами и указывает, что в физике ещё много нерешённых проблем (строение сложных атомов, образование кристаллов, природа ядерных сил, ряд проблем теории относительности и т. д.) и предстоит огромная работа.

Подводя итоги исторического пути развития оптики, С. И. Вавилов пишет: «Чем ближе мы подходим к истине, тем больше обнаруживается её сложность и тем яснее её неисчерпаемость. Непрерывная победоносная война науки за истину, никогда не завершающаяся победой, имеет, однако, своё неоспоримое оправдание. На пути понимания природы света человек получил

микроскопы, телескопы, дальномеры, радио, лучи Рентгена; это исследование помогло овладению энергией атомного ядра. В поисках истины человек безгранично расширяет область своего владения природой. А не в этом ли подлинная задача науки? Мы уверены, что история исследования света, его природы и сущности далеко не закончена; несомненно, что впереди науку ждут новые открытия в этой области, что мы ближе подойдем к истине, а техника обогатится новыми средствами» [15, стр. 47].

История исследования света, — пишет далее С. И. Вавилов, — служит подтверждением мудрых слов И. В. Сталина о том, что «мир и его закономерности вполне познаваемы, что наши знания о законах природы, проверенные опытом, практикой, являются достоверными знаниями, имеющими значение объективных истин, что нет в мире непознаваемых вещей, а есть только вещи, ещё не познанные, которые будут раскрыты и познаны силами науки и практики».<sup>1</sup>

Проникновение современной физики в микромир показало непригодность ряда прежних классических представлений в области атомных явлений. «Во времена господства классической физики считалось само собой разумеющимся, что всякой правильной физической теории обязательно должна соответствовать механическая модель. Новая физика обнаружила перед нами круг явлений, для объяснения которых механическую модель построить не удаётся» [12, стр. 185]. Однако, как указывает С. И. Вавилов, это не означает ограничения наших знаний и уменьшения дальнейшего прогресса в познании природы. Физики находят новые методы построения физических теорий, объясняющих явления, для которых не удаётся построить механическую модель. «Основным средством для этого остаётся метод, который можно называть методом математической гипотезы, или математической экстраполяции» [11, стр. 16]. Сущность этого метода С. И. Вавилов раскрывает следующим образом: «Положим,

<sup>1</sup> История ВКП(б). Краткий курс. 1938, стр. 108.

мы из опыта узнали, что изученное явление зависит от ряда переменных и постоянных величин, связанных между собой приближённо некоторым уравнением. Видоизменяя, обобщая это уравнение, можно получить другие соотношения между переменными. В этом и состоит математическая гипотеза, или экстраполяция. Она приводит к выражениям, совпадающим или расходящимся с опытом, и соответственно этому применяется дальше или отбрасывается» [11, стр. 16—17].

Создание физических теорий — это сложный путь комбинации экспериментальных данных, математических гипотез, экстраполяции и осторожного качественного применения классических представлений и моделей. «Так создаётся с громадным успехом вот уже скоро полвека новая физика, постоянно развиваясь, усложняясь, совершенствуясь, и не видно и не может быть предела её развитию» [12, стр. 185—186].

С. И. Вавилов указывает, что методом математической гипотезы были установлены вариационные принципы оптики и механики, максвелловские законы электродинамики; этим методом пользуется в ряде случаев и современная физика.

Проникновение физики в микромир, — указывает С. И. Вавилов, — привело к необходимости изменять понятия, приспособлять их к этому открывшемуся перед нами миру, а также создавать новые понятия. Эти понятия «должны быть также обтёсаны, обломаны, гибки, подвижны, релятивны, взаимосвязаны, едины в противоположностях, дабы обнять мир».<sup>1</sup>

Образуя новые понятия, видоизменяя (уточняя) старые понятия, человек всё глубже и глубже познаёт окружающий его мир, всё полнее и полнее охватывает закономерность вечно движущейся и развивающейся природы.

С. И. Вавилов выступает против попыток свести всю современную физику к квантовой механике и теории относительности, он подчёркивает, что классическая физика не умерла, не остановилась, — она живёт, развивается

и усложняется. Говоря об ограниченности «классической» физики, С. И. Вавилов вместе с тем отмечает, что она выросла из обыденного опыта и наблюдений, отвечающих привычным масштабам размеров, времён и скоростей, что она сохраняет своё значение для ряда важнейших проблем и в настоящее время. На её фундаменте основывались и продолжают основываться и по сей день многие отрасли техники: «Каждый новый дом, паровоз, самолёт и корабль и сегодня строятся по Ньютону» (С. И. Вавилов).

\*

С. И. Вавилов применял марксистскую диалектику не только для анализа отдельных понятий физики и обобщения достигнутых ею успехов, но пользовался ею в качестве непосредственного орудия научного исследования в своей специальной области.

В книге «Микроструктура света» С. И. Вавилов показывает ошибочность распространённого взгляда об обособленном существовании источника света и среды, якобы не влияющих друг на друга. От этого предположения, — указывает он, — необходимо отказаться и перейти к более общему представлению об источнике и среде как органически связанном целом. «При излучении света в поглощающей среде... строго говоря, теряется различие понятия „источник“ и „среда“, ибо среда резонансным путём влияет на источник, и, наоборот, излучатель изменяет свойства среды» [14, стр. 189].

Руководствуясь этой новой идеей об органической взаимосвязи источника света и свойств оптической среды, С. И. Вавилов пришёл к выводу, что утвердившийся в физике принцип суперпозиции света неверен. Экспериментальным путём С. И. Вавилов доказал, что луч света проходит в данной среде поиную, когда в ней распространяется другой луч, ибо первый луч уже оказал воздействие на среду (молекулы некоторых сред оказываются в возбуждённом состоянии) и, строго говоря, для второго луча среда уже является иной, изменённой.

Открытые С. И. Вавиловым новые оптические явления ещё раз подтверждают глубину и силу положения диа-

<sup>1</sup> В. И. Ленин. Философские тетради. 1938, стр. 144.

лектического метода о том, что все явления природы необходимо рассматривать в неразрывной органической связи с окружающими условиями, в их обусловленности этими явлениями. Именно такое рассмотрение каждого процесса ведёт к открытию и объяснению новых важнейших его сторон, к более глубокому познанию предметов и явлений материального мира.

Давая диалектико-материалистическое истолкование новых экспериментальных фактов, Сергей Иванович опровергает идеалистические воззрения буржуазных физиков и философов, стремящихся контрабандой протащить бога в естествознание. Он указывает, что советским учёным, идущим под знаменем диалектического материализма, необходимо «серьёзно взяться за расшвыривание карточных домиков идеализма и мистицизма независимо от того, как эти домики строятся» [2, стр. 32]. Подвергая критике идеалистические выводы из «соотношения неопределённости», он пишет: «Буржуазные философы и физики пытались сделать широкие „философские выводы“ из соотношения неопределённости и обосновать на нём учение об индетерминизме явлений. Эти попытки в лучшем случае имеют своим истоком антидиалектическую предпосылку о том, что в современных знаниях достигнута абсолютная истина. История науки решительно разбивает такую уверенность в непогрешимости полученных знаний» [3, стр. 73].

Принцип причинности — краеугольный камень науки и диалектико-материалистической философии. Поэтому апологеты индетерминизма, отрицая этот принцип, подрубают всё дерево естествознания, ввергают науку в мистику, а наиболее реакционные из них (Йордан, Комптон) пытаются обосновать учение о бытии божием и о бессмертии души. Все эти попытки С. И. Вавилов квалифицирует как прямой и незамаскированный переход на позиции поповщины. Из «соотношения неопределённости» не вытекает также существование границ человеческого познания. Это соотношение указывает лишь на неприменимость «классических» представлений в области атомных явлений.

Большое внимание уделяет С. И. Вавилов разоблачению попыток идеалистов «опровергнуть» материализм путём «опровержения» важнейших законов естествознания: законов сохранения материи и движения. «Начало сохранения материи всегда имело и будет иметь значение не только для естествознания и техники, но и для всего нашего мировоззрения. Это — одна из предпосылок философии диалектического материализма. Сохранение, неразрушимость материи как объективной реальности, — одно из необходимых условий её материальности и её объективности. Поэтому враги материализма, явные и скрытые представители разных идеалистических направлений и школ, всегда искали и с радостью приветствовали якобы слабые места в законах сохранения, надеясь на опровержение этих законов» [8].

С. И. Вавилов показывает, что ход развития естествознания отмечает все потуги обскурантов «опровергнуть» закон сохранения энергии. Потерпела крушение высказанная в 1924 г. гипотеза Бора, Крамерса и Слэтера о том, что законы сохранения выполняются в атомах только статистически, нарушаясь в ту и другую сторону в отдельных случаях. Провалились проведённые в 1936 г. «опыты» американского физика Шенкланда, будто бы «доказывавшие», что при рассеянии света высокой частоты на электронах происходит нарушение законов сохранения энергии и момента количества движения.

Несмотря на эти провалы, в зарубежной физике до сих пор не прекращаются попытки опровергнуть законы сохранения материи и движения. Так, в 1946 г. фашистский физик Йордан выступил с новой «теорией» вселенной, утверждающей, что новые звёзды рождаются «из ничего», освобождая при своём рождении огромные количества энергии. Астрономы Хойль, Бонди и Гоулд выдвинули аналогичную «теорию», согласно которой будто бы в природе происходит непрерывное творение материи из ничего. Опровергая эти поповские бредни, С. И. Вавилов пишет: «Сейчас и физик, и химик, и каждый естествоиспытатель при решении самых тонких и сложных вопросов.

связанных, например, с распадом атомного ядра и с действием космических лучей, неизменно пользуется законами сохранения, как главным и решающим критерием. Больше, чем когда-либо, начало сохранения материи служит надёжнейшим путеводителем при раскрытии тайн природы» [6].

В трудах С. И. Вавилова подвергаются критике также идеалистические концепции Леметра, Эддингтона и других буржуазных учёных о сотворении и расширении вселенной, о конце мира, попытки Комптона и Штремберга использовать квантовую механику для «доказательства» бессмертия души и бытия бога. Все эти идеалистические бредни С. И. Вавилов квалифицирует как стремление буржуазных мракобесов создать своего рода «богословскую» физику, основанную на фальсификации науки.

С. И. Вавилов глубоко верил в безграничные способности человеческого разума к познанию материального мира и в безграничные возможности развития науки и техники. «Неизмеримы, неисчерпаемы глубины явлений, постепенно раскрывающихся перед физиком в большом и малом мире. Безграничны поэтому и перспективы техники, опирающейся на старую и новую физику и направленной на благо и развитие человека нового общества. В этом процессе советская физика прочно пошла по ленинско-сталинскому пути постоянной связи теории и практики и диалектического материализма» [6].

Физика, как и вся советская наука, благодаря заботам партии, правительства и лично товарища Сталина достигла невиданного расцвета. Советская наука успешно служит делу мира и процветания нашей Родины, ускоряет продвижение нашего общества к коммунизму.

#### Л и т е р а т у р а

- [1] С. И. Вавилов. Диалектика световых явлений. Фронт науки и техники, № 9, 1934. — [2] С. И. Вавилов. Новая физика и диалектический материализм. Под знаменем марксизма, № 12, 1938. — [3] С. И. Вавилов. Новая физика и диалектический материализм. Сб. «Материализм и эмпириокритицизм» Ленина и современная физика», Соцэкгиз, М., 1939. — [4] С. И. Вавилов. Главные пути современной физики. Природа, № 5, 1941. — [5] С. И. Вавилов. Развитие идеи вещества. Под знаменем марксизма, № 2, 1941. — [6] С. И. Вавилов. Ленин и современная физика. Стенограмма публичной лекции, прочитанной в Колонном зале Дома Союзов в Москве, М., 1944. — [7] С. И. Вавилов. Советская наука на новом этапе. Изд. АН СССР, 1946. — [8] С. В. Вавилов. Закон Ломоносова. Газета «Правда» от 5 янв. 1949. — [9] С. И. Вавилов. Ленин и философские проблемы современной физики. Газета «Правда» от 12 мая 1949. — [10] С. И. Вавилов. Достижения науки — в жизнь. Вестн. высш. школы, № 6, 1949. — [11] С. И. Вавилов. Ленин и современная физика. Сб. «Современные проблемы науки и техники», Изд. «Молодая Гвардия», 1949. — [12] С. И. Вавилов. Ленин и философские проблемы современной физики. Сб. «Великая сила идей ленинизма», 1950. — [13] С. И. Вавилов. Наука Сталинской эпохи. Изд. 2-е, АН СССР, 1950. — [14] С. И. Вавилов. Микроструктура света. Изд. АН СССР, 1950. — [15] С. И. Вавилов. Глаз и Солнце. Изд. 5-е АН СССР, 1950.

# ЮБИЛЕИ и ДАТЫ

## ДВУХСОТЛЕТИЕ „СЛОВА О ПОЛЬЗЕ ХИМИИ“ М. В. ЛОМОНОСОВА

Двести лет тому назад, 6 сентября 1751 г. на публичном собрании Академии Наук М. В. Ломоносов произнёс своё знаменитое «Слово о пользе химии». Среди многочисленных произведений великого учёного «Слово» должно быть признано одним из наиболее выдающихся. В нём нашли отражение наиболее характерные черты научного творчества Ломоносова: самостоятельность и оригинальность его научных исследований, страстное стремление двигать науку вперёд и прокладывать новые пути её развития, сочетание экспериментальных исследований со способностью к широкому теоретическим обобщениям, патриотизм и желание поставить науку на службу народу в интересах экономического и культурного развития России. Эта речь Ломоносова представляет интерес не только с точки зрения правильного понимания истории развития материалистического направления прогрессивной научной химической мысли, но и заключает в себе положения, не утратившие своего значения до настоящего времени.

«Слово о пользе химии» завершает первое десятилетие плодотворной научной деятельности Ломоносова в области химии. После возвращения из-за границы в 1741 г. Ломоносов начал свою работу в Петербургской Академии Наук, где он сделал выдающиеся открытия, оказавшие большое влияние на всё последующее развитие научной мысли всех стран. В том же 1741 г. Ломоносовым были написаны «Элементы математической химии», которые представляли собою программу и план намеченных им широких исследований в области химии. В этом, фактически первом произведении, посвящённом химии, Ломоносов обнаруживает глубокое знание химии и правильное понимание путей её развития.

В то время химии придерживались воззрений немецкого учёного Штала, который, не отделяя ещё химию от алхимии, считал, что «химия, иначе алхимия или спагирия, есть искусство разложения тел смешанных или составных, или смесей, на их составные части, или искусство соединения составных частей в тела». Ломоносов решительно выступает против тех, кто, «заблудившись в потёмках скрытых свойств», отрицают возможность отнести химию к числу наук, и впервые в истории науки даёт наиболее чёткое определение химии как «науки об изменениях, происходящих в смешанном теле». Подчёркивая связь химии с физикой и математикой, Ломоносов ставит химическую науку в один ряд с точными науками: физикой, математикой и астрономией. Тем самым он правильно определил

значение химии как науки и её место среди других наук, изучающих природу.

В «Элементах математической химии» Ломоносов на языке своего времени совершенно ясно сформулировал основные положения атомно-молекулярного учения. Он даёт следующие определения:

«38) Элемент есть часть тела, не состоящая из каких-либо других меньших и отличающихся от него тел.

«39) Корпускула есть собрание элементов, образующее одну малую массу.

«40) Корпускулы однородны, если состоят из одинакового числа одних и тех же элементов, соединённых одинаковым образом.

«Корпускулы разнородны, когда элементы их различны и соединены различным образом в различном числе; от этого зависит бесконечное разнообразие тел.

«Начало есть тело, состоящее из однородных корпускул.

«Смешанное тело есть то, которое состоит из двух или нескольких различных начал, соединённых между собой так, что каждая отдельная его корпускула имеет такое же отношение к частям начал, из которых она состоит, как и всё смешанное тело к целым отдельным началам».

Если перевести терминологию Ломоносова на наш современный язык, то элемент — это атом, корпускула — молекула, начало — простое тело и смешанное тело — сложное тело.

Последующее развитие учения Ломоносова об элементарных частицах материи привело к созданию современной атомно-молекулярной теории. Вот почему основателем атомно-молекулярной теории мы должны признать именно Ломоносова.

Одновременно в этих определениях Ломоносов впервые в науке сформулировал два важных понятия химии. Так, говоря об отношении начал в корпускуле, Ломоносов указывает на постоянство состава химических соединений. А говоря о том, что многообразие тел природы зависит также и от того, что элементы в корпускулах могут быть соединены различным образом, Ломоносов тем самым предвосхитил открытие изомерии химических соединений.

В 1748 г. Ломоносов добивается создания первой в России научно-исследовательской лаборатории, где он начинает в широком масштабе осуществлять обширную программу своих экспериментальных исследований. Результаты этих исследований послужили ему основой для теоретических обобщений.

В 1750 г. в сочинении «Размышление о причине теплоты и холода» Ломоносов, опровергая господствующее в науке ошибочное представление об особой теплотворной материи, впервые в науке создаёт механическую теорию теплоты. Опираясь на свою атомно-молекулярную теорию, он показал, что теплота состоит «во внутреннем движении собственной материи». Попытки ряда западноевропейских учёных опровергнуть эти воззрения Ломоносова оказались тщетными: теория Ломоносова получила впоследствии всеобщее признание.

В письме к Л. Эйлеру от 5 июля ст.ст. 1748 г. Ломоносов впервые формулирует свой закон сохранения вещества и движения: «... все изменения, совершающиеся в природе, происходят таким образом, что сколько к чему прибавилось, столько же отнимается от другого. Так, сколько к одному телу прибавится вещества, столько же отнимается от другого, сколько часов я употребляю на сон, столько же отнимаю от бдения, и т. д. Этот закон природы является настолько всеобщим, что простирается и на правила движения: тело, возбуждающее толчком к движению другое, столько же теряет своего движения, сколько отдаёт от себя этого движения другому телу». Здесь общее начало сохранения материи, формулируется в виде единого и всеобщего закона природы, т. е. в его современном понимании. Это было одним из величайших открытий науки XVIII в.

В том же письме к Л. Эйлеру Ломоносов фактически подходит к кислородной теории горения. Он опровергает господствующее в то время в науке ошибочное представление о том, что наблюдающееся при обжиге металлов увеличение их веса происходит в результате присоединения «материи огня» к металлу. Такой точки зрения придерживался выдающийся английский учёный Р. Бойль и многие другие. По теории Ломоносова «совершенно устраняется мнение об огне, оставшемся в обожжённых телах. Нет никакого сомнения, — пишет Ломоносов, — что частички воздуха, непрерывно текущего над обжигаемым телом, соединяются с ним и увеличивают вес его». Отсюда видно, насколько близко подошёл Ломоносов к правильному пониманию сущности процессов горения, причём нельзя забывать, что это было написано в то время, когда кислород ещё не был открыт.

В «Слове о пользе химии», которое он произнёс в расцвете своих творческих сил, Ломоносов затрагивает и разрешает основные вопросы развития химии: он определяет сущность химии как науки, даёт анализ её современного состояния, намечает пути её дальнейшего развития, рассматривает вопрос о взаимоотношении химии с другими научными дисциплинами и решает вопрос о взаимоотношении теории с практикой. Обращаясь к своим слушателям, он говорит: «Последуйте за мною мыслями вашими в один токмо внутренний чертот сего великого здания (науки, — Н. К.), в котором потщусь вам кратко показать некоторые сокровища богатая природы и объявить употребление в пользу тех перемен и явлений, которые в них химия производит».

Исходя из своей атомно-молекулярной теории, М. В. Ломоносов намечает основной путь, по которому должна идти химия в по-

знании тел и явлений природы. Он считает, что для «познания какой-нибудь вещи должно знать части, которые онаю составляют», так как вообще нельзя рассуждать и делать заключение о телах, «не исследовав самых малейших и неразделимых частиц, из коих они происходят и которых познание толь нужно есть испытателям натуры». Но поскольку эти неразделимые «первоначальные частицы» настолько малы, что их невозможно видеть даже в самые лучшие микроскопы, «познание оных только через химию доходить должно». Задача химии, по Ломоносову, прежде всего и заключается в изучении мельчайших первоначальных частиц, «материю составляющих». Познание первоначальных частиц Ломоносов считает вполне возможным для химии, потому что она, производя бесчисленные и многообразные изменения в телах, изучая их свойства, познаёт «глубоко сокровенное состояние первоначальных частиц, телá составляющих». Вот почему среди всех других естественных наук химия занимает особое положение как наука, «в самые внутренние чертоги вход имеющая». Предвосхищая дальнейшие открытия в области строения материи, Ломоносов пророчески говорил, что «ежели когда-нибудь сие таинство откроется, то подлинно химия тому первая предводительница будет, первая откроет внутреннейшего сего святилища натуры». Мы знаем, какую огромную роль сыграла химическая наука в познании строения материи и как блестяще в наше время оправдались предсказания великого учёного.

В своём «Слове о пользе химии» Ломоносов выдвигает перед химией и другую важную задачу: он предлагает химикам производить «изыскание причин взаимного союза (первоначальных частиц, — Н. К.), которым они в составлении тел сопрягаются». От этого союза частичек, по Ломоносову, зависят свойства тела, а значит, когда химик исследует многообразные изменения тела, он тем самым в «бесчисленных телах уможая и умаляя между частями союзную силу взаимного сцепления» познаёт и раскрывает внутреннее строение и природу тела.

Таким образом, в «Слове о пользе химии» Ломоносов развивает дальше свою атомно-молекулярную теорию, выдвигает перед химической наукой проблему познания первоначальных частичек и силы их взаимного сцепления.

Всё дальнейшее развитие химии происходило именно в том направлении, которое было указано М. В. Ломоносовым. Вот почему эти его воззрения должны быть признаны наиболее прогрессивными для науки того времени. Они оказали огромное влияние на всё последующее развитие химической науки. Поэтому М. В. Ломоносов должен быть признан основателем современной научной химии.

Далее Ломоносов указывает, что в познании тела помимо химии участвуют и другие науки; поэтому он стремится определить отношение химии к этим наукам. Прежде всего он считает совершенно необходимым установить тесную связь химии с математикой и физикой, потому что в познании твёрдого тела химик вынужден «выспрашивать у остроумной и догадливой геометрии» объём и форму «чрез геометрию вымеривать». Изучая

переход тела из твёрдого состояния в жидкое и обратно, исследуя разные формы соединений и разделений материи, химик должен «советовать с точною и замысловатою механикою». При изучении окрашенных тел, химик обязан их сущность «выведывать чрез проницательную оптику». И если, — говорит далее Ломоносов, — химия ещё мало успела сделать в раскрытии тайн природы, то причина этого прежде всего заключается в том, что химия не была соединена прочно с физикой и математикой. Математика для химии имеет большое значение, так как математик «чрез неоспоримые и непрерывные следствия выводя неизвестные количества свойств... в натуре сокровенную правду точным и непоколебимым порядком вывести может». Для решения задач, стоящих перед химией, «требуется весьма искусный химик и глубокой математик в одном человеке», который бы знал химию не только от одного чтения книг, «но который собственным искусством в ней прилежно упражнялся», и не такой, который «химическим дымом и пепелом гнушается».

Но Ломоносов решительно высмеивает и химика, «одною только практикою отягощённого и между многими беспорядочными опытами заблуждающего», который, ставя бесчисленное количество опытов, презирает перемены, могущие послужить для объяснения химических явлений. Он считает, что химик должен овладеть теоретическим мышлением, так как химии наряду с опытами должны также «разумом достигать потаенного безмерною малостью виду меры, движения и положения первоначальных частиц, смешанные тела составляющих». Поэтому, — говорит Ломоносов, — «бесполезны тому очи, кто желает видеть внутренность вещи, лишаясь рук к отверстию оной. Бесплезны тому руки, кто к рассмотрению открытых вещей очей не имеет».

Эти воззрения Ломоносова стоят неизмеримо выше теоретических воззрений, господствовавших в то время среди западноевропейских учёных. Ломоносов повернул развитие химии с пути беспорядочного накопления эмпирического материала на такой путь, на котором развитие химической теории сочетается с развитием экспериментальных исследований, опирающихся на принципы физико-математических наук.

Ломоносов детально рассматривает вопрос о взаимоотношении науки и промышленности, теории и практики: «Науки художествам (производству, — Н. К.) путь показывают; художества происхождение наук ускоряют. Обою общию пользою согласно служат». Тем самым Ломоносов утверждает неразрывную связь науки и производства, которая стала характерной чертой нашей отечественной науки.

В частности Ломоносов подчёркивает важное значение химии для практической деятельности человека; он высказывает это словами, которые должны быть известны каждому: «Широко простирает химия руки свои в дела человеческие, слушатели. Куда ни посмотрим, куда ни оглянемся, везде обращаются пред очами нашими успехи её прилежания».

Ломоносов прекрасно понимал роль химии в изучении и разработке неисчерпаемых

природных богатств России и в развитии её промышленности. Среди всех отраслей промышленности России Ломоносов совершенно справедливо подчёркивает особое значение металлургии, так как «между художествами первое место... имеет металлургия, которая учит находить и очищать металлы и другие минералы», потому что металлы «подают укрепление и красоту важнейшим вещам, в обществе потребным, ... ими защищаются от нападения неприятельского... Металлы отверзают недро земное к плодородию... И, кратко сказать, ни едино художество, ни едино ремесло простое употребления металлов миновать не может».

Ломоносов опровергает неверное мнение, что в северных странах, в том числе и в России, в недрах земли якобы не содержится металлов. Он утверждает, что неисчерпаемые запасы металлов находятся в недрах России, в краях, которые простираются к тёплой Индии и к холодному Ледовитому океану. Но для того чтобы извлечь металлы из земных недр и превратить их в готовые изделия, необходимо пользоваться данными химии. Металлы «глубоко в земли закрыты, — говорит Ломоносов — часто внешним видом таятся... от очей наших убегают... И хотя иногда незнающему дорогой металл в горе ненарочно сыскать и узнать случится, однако мало ему в том пользы, когда от смешанной с ним многой негодной материи отделить не умеет или, отделяя, большую часть неискусством тратит. В сём случае копь проницательно и копь сильно есть химии действие! Напрасно хитрая натура закрывает от ней свои сокровища... Напрасно богатство своё великою твёрдостью тяжких камней запирает и вредными жизни нашей материями окружает, ибо вооружённая водою и пламенем химия разрушает крепкие заклёпы и всё, что здравию противно, прогоняет».

Проникнутый чувством горячей любви к своему народу, патристической идеей необходимости быстрого экономического развития России, Ломоносов указывает, что пришло такое время, когда «от химии польза начнется и в нашем отечестве». А затем, обращаясь с трибуны Академии Наук к народу России со словами, полными чувства горячей любви к своей Родине, он говорит: «Рачения и трудов для сыскания металлов требует пространная и изобильная Россия. Мне кажется, я слышу, что она к сынам своим вещает: прострайте надежду и руки ваши в моё недро и не мыслите, что искание ваше будет тщетно... можете ли помыслить, чтобы горы мои драгими сокровищами поту лица вашего не наградили?... от сих трудов ваших ожидаю приращення купечества и художеств; ожидаю вящего градов украшения и укрепления и умножения войска; ожидаю и желаю видеть пространные моря мои покрыты многочисленным и страшным неприятелю флотом и славу и силу моя державы».

Далее Ломоносов говорит об огромном значении, которое имеет химия в производстве растительных красок, цветного стекла и пороха.

Он подчёркивает важное значение химии и для медицины: «медик без довольного познания химии совершенен быть не может».

Ломоносов страстно желал, чтобы химия в России получила развитие, достойное той пользы, которую она может принести укреплению могущества нашей Родины. Он хотел, чтобы наука в нашей стране получила такое широкое развитие, чтобы «всё отечество учёными сынами своими удовольствием было». Он предвидел, что наступит время, когда будет преобразовываться природа нашего отечества: «Веселитесь, места ненаселённые; красуйтесь, пустыни непроходные: приближается благополучие ваше... Скоро украсят вас великие города и обильные сёла. Вместо вояния

зверей диких наполнится пространство ваше гласом веселящегося человека и вместо терния пшеницею покроется. Но тогда великой участнице в населении вашем — химии — возблагодарить не забудьте».

То, о чём 200 лет назад Ломоносов мог лишь мечтать, становится действительностью в нашу Сталянскую эпоху. Советские учёные, в том числе и химики, отдают все достижения науки советскому народу который осуществляет грандиозный Сталянский план преобразования природы нашей Родины.

Проф. Н. С. Козлов.

## ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ О ТЕХНИЧЕСКОМ КАМНЕ В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ

(К 75-летию со дня рождения акад. Д. С. Белянкина)

Ещё 200 лет тому назад великий М. В. Ломоносов в своих известных работах в области силикатной подчёркивал неразрывную связь науки о камнях с заводской практикой производства стекла и фарфора. Из истории отечественной науки о камнях известно, что некоторые русские учёные также связывали исследование минералов и горных пород земной коры с вопросами минералообразования в технических продуктах.

Вековые традиции русской науки нашли своё многообразное развитие в стране социализма, в Сталянскую эпоху процветания науки. Руководствуясь мудрыми указаниями великого Сталина, многотысячная армия советских учёных борется за развитие науки, которая «...не признаёт фетишей, не боится поднять руку на отживающее, старое и чутко прислушивается к голосу опыта, практики».<sup>1</sup>

В области науки о силикатах одним из горячих борцов за объединение науки с практикой является выдающийся продолжатель ломоносовских традиций академик Дмитрий Степанович Белянкин. Будучи крупным специалистом по региональной и общей петрографии, Д. С. Белянкин одновременно

систематически изучал заводские продукты силикатной промышленности и заложил основы новой отрасли петрографии — «технической петрографии».



Акад. Д. С. БЕЛЯНКИН.

Важнейшие работы Д. С. Белянкина относятся к послереволюционному периоду, когда строительство заводов силикатной промышленности потребовало значительного расширения научно-исследовательских работ по технологии силикатов. Защищая и обосновывая термин «техническая петрография», Д. С. Белянкин следующим образом определил содержание этого нового раздела петрографии: «Переходя теперь от естественных горных пород к техническим каменным продуктам, мы находим в них совершенно подобные, как и там, каменные категории и те же химико-минералогические структурные однородности с той только разницей, что происходят они не из недр литосферы, а из недр силикатной технологии и металлургии, где совершаются подоб-

ные, как и в литосфере, камнеобразующие физико-химические процессы. Вполне естественно и уместно в связи с этим называть также и эти продукты каменными породами, только не горными, а, конечно, техническими, откуда как необходимое следствие проистекает для науки их изучающей и термин — „петро-

<sup>1</sup> И. В. Сталин. Вопросы ленинизма. Изд. 11-е, стр. 502.



графия технических каменных пород<sup>4</sup> или сокращённо — техническая петрография<sup>3</sup>].

Первые работы в этой области Д. С. Белянкин опубликовал в 1923 и 1924 гг. [1, 2]. В последующие годы появляются исследования учеников Д. С. Белянкина по петрографии огнеупоров, цементов, шлаков, фарфора и других технических продуктов.

И в технологии силикатов и в петрографии объектом изучения являются одни и те же минералы, — подвергающиеся высокотемпературным изменениям, в одном случае в естественных (магматических и др.) процессах, в другом случае — в заводской печи, построенной и управляемой человеком. Эту аналогию заводского процесса с природными явлениями образования горных пород установил и сделал объектом своих исследований Д. С. Белянкин. Путём химического анализа и микроскопических исследований Д. С. Белянкин установил параллели многих технических камней с соответствующими горными породами и все эти данные обобщил в виде таблицы, которую мы здесь воспроизводим [3].

Таблица сравнения естественных горных пород с заводскими продуктами

Петрографические, генетические и структурные типы	Примеры из техники
Изверженные горные породы	Металлургические шлаки, шмельц-цемент, стекло, плавленный корунд, шпнели и проч.
Метаморфические горные породы Осадочные породы	Динас, шамот, фарфор, цементный клинкер Бетон, цементные растворы разного рода, силикатный кирпич, и т. п.
Контактные образования	Зоны отработанного динаса, защитные коры шамота
Пневматолитические тела	Новообразования на стенках и на кирпичах регенеративных камер металлургических и стекловаренных печей
Включение в магматических породах Специальные магматические структуры	Камни в стекле Стекло, сферолиты, полосатый динас, флюктуационные структуры в частично зарушших стеклах. I

<sup>1</sup> Зарушшее стекло — закристаллизованное при медленном охлаждении.

Установив на основании многочисленных фактов общность материала, изучаемого петрографией, с силикатной технологией и последовательно развивая работы в этом направлении, школа акад. Д. С. Белянкина поставила на службу практических задач промышленности строительные материалы богатый многолетний опыт петрографической науки. В этом важнейшая заслуга Д. С. Белянкина и его учеников.

Перенесение данных научного эксперимента из петрографии в область «технического камня» оказалось весьма плодотворным. Таким путём за последнее тридцатилетие были исследованы многочисленные технические продукты силикатной промышленности.

Большинство работ Д. С. Белянкина, представляющих значительный теоретический инте-

рес, одновременно отвечает на те или иные актуальные запросы заводской практики. Например обширные исследования по полевым шпатам Д. С. Белянкин связывает с проблемой использования полевых шпатов в качестве сырья керамической промышленности.

Школа акад. Д. С. Белянкина включает таких крупных учёных, как В. В. Лапин, широко известный работникам силикатной промышленности своими обширными исследованиями в области петрографии мегаллургических шлаков и керамических материалов; Б. В. Иванов, систематически занимающийся петрографическим изучением огнеупоров и, в частности, структурных изменений огнеупоров в условиях их службы в промышленных печах; А. И. Цветков, автор исследованной продукции каменного литья и работ по методике термического анализа; Н. А. Торопов, выполнивший много исследований по петрографии цемента, структуры клинкерных минералов и жидкой фазы и др.

В результате 30-летней работы школы акад. Д. С. Белянкина накоплен очень большой фактический материал, ставший основой физико-химической науки о силикатах. Методом микроскопического анализа изучены микроструктуры важнейших продуктов силикатной промышленности: огнеупорного кирпича (динаса и шамота), цемента, стекла, фарфора, а также металлургических шлаков.

Следует отметить, что характерной чертой работ Д. С. Белянкина и его учеников является их неизменное стремление не ограничиваться только лишь описанием микроструктуры готовых изделий, а вникать в природу тех сложных химико-структурных процессов, которые обуславливают образование силикатного продукта с ценными техническими свойствами. Для научного толкования процессов заводского обжига силикатных продуктов ими были выполнены многочисленные исследования, среди которых наиболее выдающимися являются исследования внутримолекулярных превращений каолина при нагревании. Здесь Д. С. Белянкин широко применил метод термического анализа. При нагревании каолина на его термограмме обнаруживаются три отклонения от температурной кривой нагревания печи: при 500—600° — эндотермический, при 900—950° — экзотермический и при 1150—1200° — второй экзотермический тепловые эффекты. Эти тепловые эффекты интересуют в одинаковой мере и петрографа и технолога силикатного производства. Толкование природы тепловых эффектов имеет большое значение для понимания процессов обжига керамических алюмосиликатных материалов: шамота, кирпича, фарфора, фаянса и др. Именно поэтому в течение последних 70 лет этот вопрос был предметом многочисленных экспериментальных исследований, результаты которых привели к различным объяснениям указанных эффектов. Научная полемика об изменениях глинистого вещества при нагревании продолжается и в настоящее время. За последние годы Д. С. Белянкин опубликовал ряд обобщающих работ по этому узловому вопросу физико-химии керамических материалов.

Термографические исследования Д. С. Белянкина показали, что первый экзотермиче-

ский эффект обусловлен образованием ценного компонента керамических продуктов — минерала «муллита» ( $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ), а второй экзотермический эффект обусловлен кристаллизацией аморфного кремнезёма (выделившегося в результате разложения кремнезёма) в кристаллит.

К этой же серии работ Д. С. Белянкина относятся исследования полиморфных разновидностей кварца ( $\text{SiO}_2$ ) (в связи с высокотемпературными процессами обжига диасового огнеупорного кирпича) и полиморфных разновидностей глинозёма ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ); последний служит сырьём для получения ценных огнеупорных изделий (зинтеркорунд и др.).

В промышленности огнеупоров широко известностью пользуются работы Д. С. Белянкина по изучению коррозии огнеупорного кирпича, выполненные им совместно с Б. В. Ивановым. Основным предметом исследования были структурные изменения, которые происходят в огнеупорах при их службе в металлургических и стекловаренных печах и контактное взаимодействие силикатных расплавов (металлургического шлака или расплавленного стекла) с огнеупорной кладкой печи. Отбирая образцы из контактной зоны печи и исследуя их структуру под микроскопом, Д. С. Белянкин обнаружил там ряд новых минералообразований, которые имеют весьма существенное значение для коррозионных процессов.

Большая часть работ Дмитрия Степановича посвящена изучению важнейших видов сырья силикатной промышленности (его химического состава, оптических свойств, структуры) и применения этого сырья в промышленности. Предметом исследований были: кварцевое сырьё для диасового производства, полевые шпаты для производства фарфора и фаянса, каолины и глинистое сырьё различных месторождений Советского Союза. В частности, для глин Часов-ярского месторождения установлены их минералогические особенности и определён содержащийся в них новый минерал «монотермит», состав которого соответствует формуле



и на термограмме которого отсутствует экзотермический тепловой эффект при  $950^\circ$ , характерный для каолинита.

Кроме вышеупомянутых видов естественного сырья, Д. С. Белянкин исследовал искусственное сырьё силикатного производства — металлургический шлак. Заводы металлургической промышленности нашей страны выбрасывают ежегодно много тысяч тонн шлаковых отходов, образующих целые шлаковые горы («искусственные горные породы»). Эти металлургические шлаки являются ценным сырьём для производства цементов и других

строительных материалов. Цикл исследований, выполненных Д. С. Белянкиным совместно с В. В. Лапиным, включает такие вопросы, как химический и минералогический состав шлаков, их структура, организация микроскопического контроля состава шлаков в заводских условиях и др.

На протяжении нескольких десятилетий Д. С. Белянкин и его ученики систематически популяризируют петрографические методы исследования заводских продуктов, с целью внедрения микроскопического метода в практику заводских лабораторий, для ускоренного контроля качества сырья и продукции. Длительный и сложный химический анализ во многих случаях с успехом заменяется наблюдениями при помощи поляризационного микроскопа, применение которого даёт возможность судить не только о составе продукта, но также и о его структуре. Последнее для силикатных продуктов не менее важно, чем их состав. В этом отношении большое значение имеет разработанная в последние годы методика исследования структуры посредством металлографического микроскопа. Ряд структурных особенностей керамического черепка, в частности пористость и стекловидная фаза, весьма хорошо выявляются при наблюдении полированных шлифов в отражённом свете. Широкое применение микроскопа на многих заводах силикатной промышленности является результатом многолетней настойчивой работы школы акад. Д. С. Белянкина.

Подводя итоги 30-летней деятельности акад. Д. С. Белянкина по исследованию «технического камня», необходимо отметить, что борьба за права «технической петрографии» как нового самостоятельного раздела петрографии завершилась признанием больших заслуг этой отрасли науки перед социалистической промышленностью. В день 75-летия со дня рождения акад. Д. С. Белянкина мы отмечаем также большие достижения созданной им советской школы технической петрографии, которая в энтузиазмом работает над разрешением огромных задач, поставленных перед советской наукой партией и правительством.

#### Л и т е р а т у р а

- [1] Д. С. Белянкин. К микроскопии алунада. Главсиликат, № 6—7, 1923, стр. 110—112. — [2] Д. С. Белянкин. К полиморфизму кремневой кислоты. Изв. Геол. ком., т. 43, № 9, 1924, стр. 1037—1055. — [3] Д. С. Белянкин. По поводу термина «Техническая петрография». Вестн. АН СССР, № 8—9, 1939, стр. 159—161.

Действит. чл. АН УССР П. П. Будников  
и Х. О. Геворкян.

# ВЫДАЮЩИЙСЯ ЗООЛОГ ПРОФ. Б. С. ВИНОГРАДОВ

(К 60-летию со дня рождения)

25 марта 1951 г. исполнилось 60 лет со дня рождения заведующего Отделом позвоночных и Отделением млекопитающих Зоологического института Академии Наук СССР, доктора биологических наук, профессора Бориса Степановича Виноградова — виднейшего специалиста в области изучения млекопитающих. Из своей почти сорокалетней научной деятельности 30 лет Б. С. Виноградов отдал непрерывной работе в Зоологическом институте (ранее Зоологическом музее) Академии Наук СССР, где он возглавляет один из крупнейших отделов.

Борис Степанович родился 25 марта 1891 г. в городе Вольске Саратовской области, в семье преподавателя. Здесь, на берегу Волги, в условиях своеобразной природы Поволжья протекли его юношеские годы, и уже тогда в полной мере определились его склонности к изучению зоологии. В 1911 г. Б. С. оканчивает Вольское реальное училище и в следующем, 1912 г. поступает в Харьковский университет на естественное отделение физико-математического факультета.

Научную работу Б. С. начинает в 1913 г., ещё будучи студентом второго курса. Под руководством профессора (позднее академика) П. П. Сушкина он занимается систематикой и сравнительной анатомией млекопитающих. Одновременно Б. С. начинает исследования и по экологии грызунов, поступив на службу в Энтомологическое бюро Харьковского земства. В 1915—1916 гг. Б. С. работает в Энтомологическом бюро в Тбилиси, в 1917—1920 гг. — снова в Харькове. В 1918 г. Б. С. оканчивает университет с дипломом первой степени; за представленную работу «Организация роющих грызунов и явления конвергенции признаков» он был удостоен почётной премии имени проф. Чернявского. По окончании университета Б. С. был оставлен при кафедре зоологии и сравнительной анатомии для подготовки к профессорскому званию, а в 1920 г. зачислен ассистентом.

В 1913 г. Б. С. публикует свою первую оригинальную научную работу «Биологические наблюдения над крапчатым сусликом». Всего за студенческие годы Б. С. опубликовал 5 статей, посвящённых грызунам, что достаточно наглядно характеризует, насколько рано

проявились и сформировались его научные интересы и выдающиеся способности.

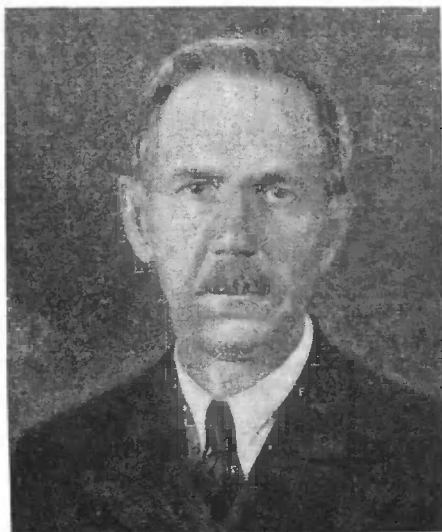
На молодого учёного обратил внимание авторитетнейший в то время работник Зоологического музея Академии Наук А. А. Бялыницкий-Бируля. В 1921 г. в жизни Б. С. произошло важное событие, определившее всю его дальнейшую научную деятельность: он был приглашён в Зоологический музей в качестве научного сотрудника отделения млекопитающих. В стенах Зоологического музея

полностью проявились замечательные исследовательские способности Б. С., одинаково плодотворно разрабатывающего сложные проблемы систематики, морфологии и экологии современных и ископаемых млекопитающих. Б. С. сосредоточил своё внимание на отряде грызунов и достиг в его изучении выдающихся успехов.

По словам самого Б. С., он поставил себе задачу бороться с формальным направлением в систематике. Внешне это направление выражалось в поверхностном описании бесконечного числа «новых» «подвидов», «видов» и других форм животных, в бессельных изысканиях по части «*хитроїої владивоїди*» описаний и т. д., а по сути дела уводило зоо-

логию далеко в сторону от её узловых проблем, ревизовало подлинно материалистическое понимание вида, превращало зоологию в мёртвую схоластику. Преодолеть эти антидарвинистические искажения можно было только при условии не формального, а глубокого биологического анализа, в котором гармонически сливались бы задачи и методы систематики, функциональной морфологии и экологии.

Именно в этом направлении построена серия исследований, осуществлённых Б. С. на протяжении ряда лет. К ним относится, например, работа, посвящённая внешним и остеологическим особенностям прометевой мыши (1926), исследование о механизме грызущего и жевательного аппаратов роющих грызунов (1926), и др. Но особенно интересна статья «К вопросу о морфологической дивергенции близких форм млекопитающих» (1946), которая заканчивается следующими знаменательными словами: «Детальная дальнейшая разработка вопросов адаптивных изменений в пределах одного вида может также содействовать углублению исследований в области



Проф. Б. С. ВИНОГРАДОВ.

систематики низших группировок; если учитывать специфику условий, в которых обитают изучаемые группы популяций, можно для некоторых адаптивных признаков заранее ожидать отклонений в определённом направлении в связи с особенностями функционирования соответствующих органов в данных условиях. В практическом отношении это даёт возможность находить диагностические отличия между близкими формами даже в тех признаках, которые легко могли бы ускользнуть от внимания исследователя-систематика при обычном формальном подходе к распознаванию близких форм. С другой стороны, стремление исследователя понять особенности организации близких форм животных в связи с особенностями условий их существования создаёт базу для выяснения родственных отношений между животными и изучения их эволюции».

Эти принципы легли в основу серии работ, посвящённых столь оригинальной, важной и интересной, а вместе с тем до этого слабо изученной группе грызунов, какими являются тушканчики. В результате многолетних экспедиционных исследований в пустынях и степях Средней Азии, Казахстана, Забайкалья, тщательной и разносторонней обработки коллекций музеев Советского Союза, Германии и Англии, Б. С. Виноградов сумел с исключительной полнотой выяснить таксономию семейства, его соотношение с другими группами грызунов, основные морфологические особенности в связи с приспособлением к прыгающему и роющему образу жизни, зависимость организации от условий обитания и образа жизни, а также картину исторического развития семейства. В процессе изучения тушканчиков, Б. С. открыл не только несколько хорошо обособленных новых видов, но даже три своеобразных новых рода и одно подсемейство; из них два рода и три вида принадлежат к фауне Советского Союза. Результатом этой напряжённой работы явился цикл отдельных статей, а затем монография о тушканчиках, опубликованная в 1937 г. в серии «Фауна СССР».

Специального упоминания заслуживает созданный Б. С. «Определитель грызунов СССР», вышедший в 1941 г. третьим изданием и ныне заново перерабатываемый. Книга отличается предельной ясностью, точностью и общедоступностью. Без преувеличения можно сказать, что ни один из наших отечественных определителей млекопитающих не может сравниться в этом отношении с определителем Б. С. Виноградова. Эта книга сыграла выдающуюся роль в деле развития изучения фауны грызунов и подготовки специалистов в данной области. Большую пользу принёс также написанный Б. С. совместно с С. И. Оболенским курс «Вредные и полезные в сельском хозяйстве млекопитающие» (1932).

В последние годы Б. С. много времени и сил отдаёт редактированию многотомной научно-популярной сводки «Животный мир СССР». Здесь Б. С. Виноградову особенно помогает его разностороннее и глубокое знание не только фауны млекопитающих, но и всех остальных позвоночных, а также насекомых, паукообразных и проч. Для научно-попу-

лярных статей, написанных или отредактированных Б. С., характерна строгая научная точность содержания, ясность и простота изложения, что выгодно отличает их от многих других, так называемых «популярных» изданий, в которых авторы, в погоне за дешёвой занимательностью, нередко грешат против научных фактов и невольно превращаются из популяризаторов науки в её вульгаризаторов.

Доступность работ Б. С. сильно повышается благодаря обилию отличных рисунков и фотографий, исполненных самим автором. В отличие от многих наших зоологов Б. С. Виноградов широко и с полным знанием дела использует в полевых исследованиях и фотоаппарат, и киносъёмочную камеру. В частности, этим способом Б. С. изучал механику роющей деятельности и передвижения тушканчиков, сусликов и других пустынных и степных млекопитающих. В результате неоднократных экспедиций в Среднюю Азию и Казахстан Б. С. Виноградовым засняты кинофильмы, живо рисующие условия обитания и особенности поведения пустынных животных.

В разное время Б. С. проводил полевые исследования на Украине (1913—1914), в Закавказье (1915—1916), в Нижнем Поволжье (1917—1920), в Западной Сибири и Алтае (1923), на Енисее и Байкале (1924), в Забайкалье (1925), в Узбекистане (1929—1930), в Туркмении и Казахстане (1934, 1937—1939), в Казахстане, Узбекистане, Таджикистане (1940—1944), в низовьях Урала (1950), и т. д. В настоящее время Б. С. является одним из лучших специалистов по животному миру пустынь.

На протяжении всей своей научной деятельности Б. С. уделяет большое внимание нуждам народного хозяйства как крупнейший специалист Советского Союза в области биологии вредных грызунов. Его перу принадлежит ряд сводок и обзоров, посвящённых вредным грызунам в связи с задачами их истребления.

Как подлинный советский учёный Б. С. много сил отдаёт воспитанию научной молодёжи. В течение ряда лет он преподавал в Институте прикладной зоологии и фитопатологии. С 1930 г. Б. С. тесно связан с Ленинградским университетом, где с 1945 г. и по настоящее время заведует кафедрой зоологии позвоночных. В читаемых им лекциях, в частности по курсу териологии (отдел зоологии, изучающий млекопитающих), как и в печатных работах, Б. С. стремится к максимальной насыщенности занятий материалом, к точности излагаемых сведений, к глубине анализа фактов, к широкому их обобщению. Богатый личный опыт придаёт лекциям Б. С. своеобразный колорит, а его природный мягкий юмор и умение метким словом характеризовать суть дела хорошо оживляют изложение и делают его ясным и понятным.

Ученики Б. С. Виноградова рассеяны по всей стране. Лучшей оценкой его плодотворной деятельности служат полученные им в разное время правительственные награды и те, идущие от сердца, слова привета, которыми откликнулись его многочисленные друзья и ученики на юбилейную дату.

Г. А. Новиков.

# СЪЕЗДЫ и КОНФЕРЕНЦИИ

## СОВЕЩАНИЕ ПО ВОПРОСАМ КОСМОГОНИИ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

С 16 по 19 апреля 1951 г. в Москве состоялось Совещание по вопросам космогонии солнечной системы, созданное Отделением физико-математических наук и Астрономическим советом Академии Наук СССР. Для предварительного ознакомления научной общественности с вопросами, подлежащими обсуждению на Совещании, была заранее выпущена вторым дополненным изданием книга акад. О. Ю. Шмидта «Четыре лекции о теории происхождения Земли».<sup>1</sup> Совещание подробно обсудило космогоническую теорию акад. О. Ю. Шмидта, а также ознакомилось с космогоническими работами других советских учёных и приняло развёрнутое решение. Число присутствующих на отдельных заседаниях превышало 250 человек. Было представлено 38 научных учреждений 12 городов Советского Союза.

Открывая Совещание, академик-секретарь Отделения физико-математических наук акад. И. Г. Петровский подчеркнул, что проблема происхождения нашей планеты имеет огромное значение для всех наук о Земле — геологии, геофизики, геохимии, — так как современное состояние Земли, её внутреннее строение и направление её развития в значительной степени обуславливаются процессами, происшедшими при её образовании. Научное решение вопроса о происхождении Земли и небесных тел чрезвычайно важно также для выработки правильного мировоззрения. И. Г. Петровский напомнил слова Ф. Энгельса о том, что идея развития природы во времени была впервые внесена в естествознание именно в связи с разработкой проблем космогонии. Этими проблемами в нашей стране живо интересуются широчайшие слои трудящихся. Прошедшие за последнее время творческие дискуссии по основным принципиальным вопросам биологии, физиологии и языкознания стали узловыми пунктами в развитии соответствующих отраслей науки и показали плодотворность метода подобных дискуссий для прогресса советской науки в целом. И. Г. Петровский призвал участников совещания к деловому, объективному обсуждению космогонических проблем, руководствуясь указанием товарища И. В. Сталина о том, что никакая наука не может развиваться и превращаться без борьбы мнений, без свободы критики.

На первом заседании с докладом «Проблема происхождения Земли и планет» выступил акад. О. Ю. Шмидт. Докладчик ове-

тил историю и современное состояние проблемы происхождения солнечной системы и изложил основные идеи своей космогонической теории.

Научная космогония началась с Канта и Лапласа. Прогрессивные, но ограниченные состоянием науки своего времени, космогонические концепции Канта и Лапласа, появившиеся во второй половине XVIII в., сыграли большую положительную роль в развитии представлений о вселенной. Их общая отправная точка — построение солнечной системы естественным путём из исходного материала, находившегося в разрежённом состоянии. Но для детальной разработки космогонической теории в начале XIX в. не хватало фактов и необходимых теоретических знаний. Весь XIX в. был в космогонии не творческим, а энциклопедическим. На общем фоне бурного развития наук космогония переживала застой. Можно отметить лишь отдельные частные достижения (установление предела Роша и роли приливного действия), но цельная теория так и не была создана.

К началу XX в. пороки канто-лапласовской космогонии стали очевидными. На смену ей пришла теория Джинса, которая господствовала в 30-х годах и вошла в учебники, а также широко пропагандировалась в научно-популярной литературе. Причина успеха теории Джинса не в её научных достоинствах, а в её наибольшей приемлемости для буржуазной идеологии, так как эта теория, утверждая исключительность процесса возникновения Земли, открывала путь идеализму.

После крушения теории Джинса, окончательно опровергнутой Н. Н. Парийским, космогония за рубежом пришла в состояние идейного разброда. Стало появляться много попыток создания новых теорий, большинство из которых оторвано от фактических данных и носит откровенно идеалистический характер. В некоторых случаях идеалистическая сущность той или иной гипотезы умело спрятана под внешней формой наукообразности. Ни одна из этих гипотез дальше не развивается, и они быстро исчезают одна за другой. В этом отражается тот факт, что наука загнивающего капиталистического общества сохраняет ещё способность решать частные вопросы, но оказывается бессильной перед широкими, принципиальными проблемами, где дефекты мировоззрения проявляются особенно резко.

В последние годы отмечается оживление космогонических исследований в СССР. При этом советская наука идёт своим путём, опи-

<sup>1</sup> О. Ю. Шмидт. Четыре лекции о теории происхождения Земли. Изд. 2-е доп., Изд. АН СССР, М.—Л., 1950.

раясь на труды наших великих предшественников — П. Н. Лебедева (открытие давления света), А. М. Ляпунова (теория фигур равновесия вращающихся масс), И. В. Мещерского (механика переменной массы) и др., а также используя достижения всех наук, связанных с изучением небесных тел и нашей Земли. Советскую космогонию отличает последовательный и сознательный (а не стихийный) материализм, диалектический подход к исследуемым явлениям, рассматриваемым в их взаимосвязи и развитии, коллективность работ и убежденность в познаваемости происхождения Земли уже на переживаемом нами этапе развития науки. Все наши разногласия касаются частностей, и работы разных научных коллективов больше дополняют друг друга, нежели противостоят одни другим.

Задача заключается не просто в отыскании процессов, ведущих к образованию малых космических тел (меньше звезд), а в выяснении путей происхождения планетной системы как закономерного целого. Теория, разрабатываемая докладчиком с 1943 г. и вызвавшая многочисленные отклики, предполагает, что вокруг Солнца первоначально существовал рой газа и твердых частиц, обладавший значительным моментом вращения. Показано, что такой рой должен уплощаться и сгущаться. Единый процесс образования планет по-разному проявлялся в различных условиях, в результате чего возникло разделение планет на две группы. Состав планет определяется местом их образования. Исследование процесса образования планет и их спутников из диффузной материи приводит к объяснению основных черт строения солнечной системы, в том числе вращения планет и закона планетных расстояний. Решение вопроса о распределении моментов количества движения, на котором потерпели неудачу все прежние космогонические гипотезы, нужно искать в самом происхождении роя. В 1947 г. докладчиком была обоснована возможность захвата пылевого облака Солнцем. Вероятность и эффективность такого захвата зависит от свойств окружающей галактической среды.

Со времени своего появления теория подверглась всесторонней критике и значительно видоизменялась, отбрасывая ошибочные положения (например предположение о возможности захвата под влиянием поля тяготения Галактики) и дополняясь. В настоящее время это цельная концепция, объясняющая с единой точки зрения механические, физические и химические свойства солнечной системы и связывающая догеологическую стадию развития Земли с её геологической стадией. Это не произвольное построение, ибо теория опирается на классическую космогонию и учитывает весь ход развития науки. Все выводы по возможности доводятся до численных результатов. Конечно, ещё остаётся много недоработанного, но теория продолжает совершенствоваться, обогащаясь новым содержанием.

После доклада акад. О. Ю. Шмидт ответил на многочисленные вопросы. На последующих заседаниях происходило обсуждение доклада О. Ю. Шмидта. Выступило более 40 различных специалистов — астрономов, геофизиков, геохимиков, геологов, математиков и др.

Акад. В. Г. Фесенков вследствие болезни не мог присутствовать на Совещании, и его выступление, представленное в письменном виде, было зачитано П. Г. Куликовским. В. Г. Фесенков отметил, что основная заслуга О. Ю. Шмидта заключается в разработке теории, следствия которой в некоторой части соответствуют наблюдаемым фактам. Но теория О. Ю. Шмидта страдает и большими недостатками, главным образом узостью концепции, так как рассматривает происхождение планет в отрыве от эволюции Солнца и не использует многих важных данных астрофизики. Сроки эволюции Солнца близко соответствуют возрасту планет, и этого факта нельзя не учитывать. Затем, чем больше масса планеты, тем ближе её химический состав к составу Солнца. Это показывает, что планеты и звезды составляют непрерывную последовательность космических тел. Значит солнечная система должна была произойти таким же путём, как кратные звезды. Нельзя рассматривать происхождение солнечной системы в отрыве от происхождения звезд. Кант 200 лет тому назад рассматривал именно единый процесс происхождения звезд и планет, и это правильный путь.

Исходные положения теории О. Ю. Шмидта произвольны, они не основаны на данных наблюдений. Согласно дедуктивных выводов теории с действительностью еще не доказывает правильности исходных положений. Из истории астрофизики известен пример того, как соотношение масса—светимость было выведено из неверной теории внутреннего строения звезд и казалось её подтверждением; впоследствии же выяснилось, что это соотношение вовсе не зависит от принятой модели внутреннего строения звезд. Вероятность захвата диффузной материи Солнцем ничтожна, и в условиях нашей Галактики такой захват не может иметь космогонического значения. Вообще идея захвата очень мало обоснована и плохо разработана. Несостоятелен и механизм слипания первоначальных частиц, так как для образования устойчивых сгущений необходимо наличие сравнительно крупных тел, имеющих массу порядка массы астероидов. Закон планетных расстояний выводится в теории О. Ю. Шмидта формально, тогда как в действительности этот закон должен иметь физический смысл а именно основываться на условиях устойчивости сгущений в первоначальном облаке. Выход из всех этих затруднений — в отказе от идеи захвата, в признании выделения из Солнца материала первоначального облака. В настоящее время нет общепризнанной разработанной теории происхождения Земли. Но это не должно приводить к неверию в возможность решения проблемы, потому что у нас имеются все условия для создания теории происхождения Земли и планет.

Проф. В. А. Крат также подчеркнул, что происхождение планет следует рассматривать как часть общего процесса возникновения звезд и других космических объектов. Повидимому Юпитер был в прошлом небольшой звездой. Вероятнее всего, облако диффузной материи не было захвачено сформировавшимся уже Солнцем, а имеет с ним совместное происхождение. В начале своей эволюции Солнце

было горячей звездой спектрального класса О или В, имело светимость в 100 раз большую, чем теперь, и быстро вращалось. При этом из Солнца происходил интенсивный выброс вещества, которое также должно было осесть на сгущениях, возникающих в околосолнечном облаке, и таким образом принимать участие в формировании планет. Итак, в советской космогонии солнечной системы намечаются четыре основных гипотезы: 1) О. Ю. Шмидта, 2) В. Г. Фесенкова, 3) Л. Э. Гуревича и А. И. Лебединского и 4) В. А. Крата. Из них первые две представляют крайние точки зрения, а две последние занимают промежуточное положение и близко примыкают одна к другой.

Проф. Л. Э. Гуревич возразил, что происхождение планет и происхождение Солнца — две различные проблемы. Разделение этих проблем уже привело к положительным результатам, так как задача возникновения планет из протопланетного облака в основном решена советской космогонией, а в то же время споры о происхождении этого облака были до сих пор бесплодными. Проблема происхождения протопланетного облака выходит за рамки планетной космогонии и тесно связана с проблемой звездообразования и с выбрасыванием вещества звёздами. Понятие захвата может быть обобщено, так что споры о захвате или совместном происхождении Солнца и протопланетного облака оказываются метафизическими. Например, если предположить, что планеты образовались из диффузной материи, которая была в непосредственной близости от Солнца в то время, когда формировалось само Солнце, то такой процесс можно рассматривать и как захват и как совместное происхождение Солнца и протопланетного облака. Кроме того, не исключена и возможность процесса, представляющего сочетание захвата с выделением вещества звёздами. Вызвавший много споров вопрос о том, что будет происходить при столкновении частиц — их слипание или, наоборот, дробление, — также не выдерживает критики, потому что слипание и дробление — это две стороны одного процесса. Неупругие столкновения, даже если непосредственным их результатом является дробление соударящихся частиц, ведут к потере энергии, а следовательно и к уменьшению взаимной скорости частиц и в конечном счёте к их слипанию.

Работы О. Ю. Шмидта, с одной стороны, и Л. Э. Гуревича и А. И. Лебединского, с другой, дополняют друг друга, как признают сами авторы. Именно, в теории, развиваемой Л. Э. Гуревичем и А. И. Лебединским, как раз учитывается условие устойчивости, о котором говорил акад. В. Г. Фесенков. В рамках этой теории может быть объяснено и происхождение кольца астероидов как результат влияния соседней большой массы — Юпитера.

Многие выступавшие (Н. Н. Парийский, И. С. Шкловский, А. И. Лебединский, Б. Ю. Левин и др.) говорили о том, что механизм образования планет из холодной пылевой среды неоспорим и может объяснить все основные особенности строения солнечной системы. При этом имеется в виду состояние, в котором находилось вещество непосредственно перед возникновением планет. Проблема захвата

подверглась всестороннему обсуждению также во многих выступлениях (Т. А. Агекян, Г. Н. Дубошин, В. А. Крат, А. И. Лебединский, П. П. Паренаго, В. В. Соболев, Г. Ф. Хильми и др.). А. В. Трофимов заметил, что недостаточно доказательств положительной вероятности захвата, так как эта вероятность может оказаться ничтожно малой. Для суждения о приемлемости или неприемлемости гипотезы захвата необходимо выяснить порядок величины вероятности захвата. К. П. Станюкович сказал, что захват — не единственное возможное объяснение происхождения существующего распределения моментов вращения в солнечной системе; можно предложить и другие механизмы, не менее удовлетворительные и правдоподобные, в том числе и такие, которые связаны с процессом выделения протопланетного материала из Солнца.

Проф. Б. А. Воронцов-Вельяминов отметил, что большая часть споров происходит из-за преувеличения роли какого-либо одного фактора в процессе формирования солнечной системы. Так, в работах О. Ю. Шмидта переоценивается механизм гравитационного захвата и не учитывается влияние Солнца на окружающую среду. Правильнее было бы синтезировать различные факторы, а не противопоставлять их друг другу. Можно наметить синтез всех высказанных до сих пор космогонических идей, сближая их в то же время с данными наблюдений. Пылевое облако могло быть увлечено газовым кольцом, имевшимся вокруг Солнца. О наличии таких газовых колец у некоторых звёзд свидетельствуют эмиссионные линии в их спектрах. Б. А. Воронцов-Вельяминов высказал пожелание, чтобы настоящее Совещание, кроме решения научных вопросов, вынесло рекомендации о том, как следует в популярных лекциях освещать проблему происхождения солнечной системы.

А. Г. Масевич и Н. А. Козырев в своих выступлениях сообщили о результатах расчётов, основанных на теории внутреннего строения планет и подтверждающих точку зрения акад. В. Г. Фесенкова о том, что механизм образования планет не должен отличаться от механизма образования звёзд. Г. Ф. Хильми, подчёркивая, что проблема заключается не просто в объяснении возникновения планетоподобных тел, а в выяснении происхождения планетной системы, образно заметил, что это такие же разные задачи, как вопрос об изготовлении кирпичей и вопрос о строительстве дома.

Проф. С. К. Всехсвятский обратил внимание на то, что космогония солнечной системы должна объяснить происхождение не только планет, но и малых тел — астероидов, комет и метеорной материи. Метеорная материя не захватывается извне, а образуется в пределах солнечной системы. Происхождение малых тел солнечной системы может быть объяснено, если признать на больших планетах наличие мощных процессов, вызывающих выбрасывание значительных масс вещества в межпланетное пространство. Слабость теории О. Ю. Шмидта заключается и в том, что она не может предсказать будущие процессы.

Проф. А. Д. Дубяго указал на важность исследования малых тел солнечной системы

с точки зрения космогонии, так как их эволюция протекает скорее, чем эволюция больших планет. Он сообщил о данных небесной механики, которые приводят к возможному механизму образования спутников из роя частиц. **В. В. Федынский** разъяснил, что малые тела солнечной системы составляют единый комплекс космических тел, причём для них характерно дробление, а не слипание. Более вероятно не образование планет из метеоритов, а наоборот, возникновение метеоритов в результате разрушения планет или выбрасывания вещества с поверхности планет.

Акад. **А. Н. Заварицкий** подробно изложил результаты минералогических исследований структуры метеоритов. Все данные свидетельствуют о том, что современные метеориты, падающие на Землю, возникли посредством конденсации из раскалённого облака, образовавшегося в результате разрыва планеты или процессов, аналогичных вулканическим извержениям. Однако эти данные не могут доказать или опровергнуть теорию **О. Ю. Шмидта**, так как предполагаемые теорией **О. Ю. Шмидта** первоначальные частицы, из которых образовались планеты, и метеориты, падающие на Землю в наше время, — это разные вещи.

Ряд выступлений касался вопросов геохимии и космической химии. **В. И. Баранов** указал, что эволюционируют не только небесные тела, но происходит и эволюция самой материи. Эволюция солнечной системы неотделима от эволюции составляющей её материи. **В. В. Щербина** отметил, что факт расщепления Земли легче всего объяснить в предположении её происхождения из огненно-жидкого вещества. **Н. В. Белов** подчеркнул значение проблемы миграции химических элементов в эволюции Земли. **А. В. Трофимов** говорил о том, как трудно на основании данных космической химии судить о генетическом родстве небесных тел. В этих выступлениях обсуждались также вопросы оценки возраста минералов и космических тел. Чл.-корр. АН СССР **А. П. Виноградов** особенно подчеркнул значение оценок возраста Земли для космогонии. Первоначальное количество радиоактивных веществ сильно возрастает с увеличением возраста Земли и соответственно этому возрастает количество теплоты, выделенной в результате радиоактивного распада. При верхнем пределе оценок, этой теплоты хватило бы для расплавления всего земного шара. Состав минералов легче всего объяснить физико-химическими реакциями в жидко-расплавленном состоянии. **С. Д. Четвериков** указал, что при этом не обязательно предполагать расплавление Земли в целом, а достаточно расплавления в отдельных участках, так как на основании законов термодинамики состав затвердевших сплавов получится всё равно одинаковым, так же и если процессы затвердевания будут происходить в разных местах и в разное время.

Геолог проф. **В. В. Белоусов** и **П. Н. Кропоткин** говорили о том, что новейшие данные геофизики, исторической геологии и геотектоники не подтверждают ни одного из доводов, приводившихся в пользу взглядов о первоначальном огненно-жидком состоянии Земли, а наоборот, лучше соответствуют предположе-

нию об изначально холодной Земле. **В. В. Белоусов** перечислил главные вопросы, относящиеся к наукам о Земле и имеющие значение для разработки теории происхождения нашей планеты. **Е. Н. Люстиха** показал, что фигурирующий в теории **О. Ю. Шмидта** механизм гравитационной дифференциации вещества во всей толще земного шара открывает возможности для объяснения многих геологических вопросов. **Г. П. Горшков** отметил, что расчёты **Е. Н. Люстиха** согласуются в энергетике с данными сейсмологии.

Проф. **В. В. Сдоблев** отметил, что заслуга **О. Ю. Шмидта** заключается в постановке космогонической проблемы, которую многие астрономы недооценивали и даже склонны были считать неразрешимой на современном этапе развития науки. Теперь в этой области заметны большие сдвиги, но всё же нельзя утверждать, что планетная космогония построена. Вместе с тем недопустимо в популярных лекциях говорить, что солнечная система возникла из пылевого облака, происхождение которого не известно. Это не решение, а отодвигание проблемы. В конце концов космогонисты должны будут прийти к принятию идеи совместного возникновения групп небесных тел. Открытие звёздных ассоциаций **В. А. Амбарцумяном** доказывает совместное возникновение звёзд даже в наше время. В ассоциациях много двойных и кратных звёзд, а между кратной звездой и планетной системой нет принципиального различия.

Чл.-корр. АН СССР **М. Ф. Субботин** разъяснил, почему теоретическая астрономия не может дать материала для прямого решения вопроса о происхождении солнечной системы. Казалось бы, что наиболее прямой путь — это по современному состоянию солнечной системы рассчитать её состояние в далёком прошлом и таким образом выснить, было ли вещество, из которого состоят планеты, выделено из Солнца или захвачено Солнцем извне. Однако и современные математические средства и имеющиеся в настоящее время данные наблюдений оказываются для такого расчёта недостаточными. Кроме того, уравнения, которыми оперирует небесная механика, описывают фактически не действительные движения планет, а некоторую приближённую, абстрактную схему взаимодействия и движения материальных точек в пустом пространстве. Поэтому и результаты вычислений имеют приближённый характер, и если они охватывают сравнительно большой промежуток времени, то нуждаются в исправлениях на основании наблюдений. Для огромных промежутков времени, требуемых космогонией, такая проверка вычислений пока невыполнима. Поэтому остаётся путь гипотез, которые должны опираться на данные всех наук.

**М. Ф. Субботин** отметил, что опровержение **О. Ю. Шмидтом** укоренившегося мнения о невозможности захвата в задаче трёх тел, независимо от роли этого механизма в космогонии, сохранил своё значение для небесной механики. Этот вопрос был обстоятельно проработан в Институте теоретической астрономии Академии Наук СССР. **М. Ф. Субботин** указал также, что вывод закона планетных расстояний и проверка его по современному состоянию солнечной системы предполагает



неизменность больших полуосей планетных орбит, а это доказано только для сравнительно небольших промежутков времени.

**Г. А. Чеботарёв** подверг критике вывод закона планетных расстояний в теории О. Ю. Шмидта как искусственный и мало убедительный. В частности, внушает сомнения вытекающее из этого вывода следствие, что все планетные системы во вселенной должны быть построены по одному плану.

Действ. член АН УССР **Н. П. Барабашев**, сопоставив две крайние точки зрения, наметившиеся в советской космогонии, — О. Ю. Шмидта и В. Г. Фесенкова, — пришёл к выводу, что обе они методологически равноценны; каждая из них даёт возможность объяснить определённую группу фактов, но оказывается бессильной в объяснении других фактов. В остальном выступление **Н. П. Барабашева**, как и выступление проф. **В. В. Шаронова**, было посвящено вопросам планетной астрономии, связанным с космогонией.

**Б. Ю. Левин** отметил, что теория в процессе её разработки видоизменяется, и на отдельных этапах развития её содержание может быть различным. Поэтому нельзя утверждать, что существует якобы несколько вариантов теории О. Ю. Шмидта. Возражения против метеоритной теории происхождения планет, основанные на результатах исследования метеоритов, неубедительны, так как состав метеоритов, имеющих в коллекциях, не отражает действительного состава метеоритов, которые существуют в межпланетном пространстве. В коллекции попадают такие метеориты, которые способны пройти через земную атмосферу и не разрушиться, а большая часть падающих на Землю метеорных тел не достигает земной поверхности. Возражая тем, кто критикует теорию О. Ю. Шмидта на основании данных о внутреннем строении планет, **Б. Ю. Левин** указал, что не обязательно считать химический состав планет различным. За последнее время получает распространение представление, предполагающее, что ядро Земли по составу не отличается от земной коры, но находится в ином фазовом состоянии.

Президент АН Армянской ССР **В. А. Амбарцумян** предостерег от эклектизма: не следует пытаться извлечь из разных теорий по клочку и составить из них единую теорию. Гипотеза захвата вызывает серьёзные возражения. До сих пор не удалось доказать реальную (а не абстрактную математическую) возможность захвата пылевого облака Солнцем в Галактике. Неизвестно и что именно было захвачено, ибо когда сторонники теории О. Ю. Шмидта говорят о «метеоритах», то имеют в виду при этом не реальные метеориты, а гипотетические «загрязнённые льдинки». **В. А. Амбарцумян** призвал к тому, чтобы участники Совещания открыто отказывались от взглядов, не выдержавших критики, так как иначе будет продолжаться бесплодная критика взглядов, которых никто не поддерживает.

Для космогонии представляют наибольший интерес те объекты, которые находятся в поворотных этапах своего развития или развитие которых протекает быстро. Такими быстро изменяющимися объектами в солнечной системе являются кометы. Вопросы их

генезиса имеют большое значение, так как не исключена возможность возникновения комет и в наше время. **В. А. Амбарцумян** поддержал точку зрения на происхождение комет как на результат гипотетических извержений с больших планет. Эту точку зрения, в течение ряда лет защищаемую **С. К. Всехсвятским**, большинство астрономов недооценивает. Многие вопросы космогонии планетной системы могут быть решены в рамках теории развития звёзд. В этой области в настоящее время уже накопилось очень большое количество фактов. Наиболее вероятно гипотеза совместного возникновения звёзд и других космических объектов.

Проф. **К. Ф. Огородников** отметил, что вся прошедшая критика не опровергает теории О. Ю. Шмидта, а лишь показывает необходимость её детализации. В то же время нет ни одной космогонической теории, которая была бы свободна от возражений. Неполнота теории не может рассматриваться как признак её ошибочности, поэтому если теория О. Ю. Шмидта не объясняет происхождения комет, то это не значит, что она неверна. Важное достоинство исследований О. Ю. Шмидта — их связь с геологией, геофизикой и геохимией. Проблема происхождения Земли перестала быть узко астрономической проблемой и тем самым сомкнулась с задачами практики.

Проф. **М. Е. Набоков** сказал, что к проблеме происхождения Земли проявляют интерес самые широкие массы народа. На эту тему читается очень много лекций, но часто качество их неудовлетворительно из-за недостаточной квалификации лекторов и отсутствия хороших методических руководств. Нередко лектор выбирает какую-либо определённую (и часто устаревшую) гипотезу и излагает её как безусловную.

Чл.-корр. АН СССР **А. А. Михайлов** указал, что для правильной оценки той или иной теории необходимо учитывать историческую перспективу. В науке существует преемственность, и неправильно было бы утверждать, что всё прошлое нужно отбросить как неверное. Но все предшествующие теории страдали односторонностью. Они не отражали всей сложности действительности. Теория О. Ю. Шмидта подкупает своей стройностью и совпадением с фактами. История показывает, что гипотеза Лапласа для своего времени обладала такими же качествами. В дальнейшем обнаружались её недостатки, и их старались устранить. Многие из достигнутых при этом результатов вошли в золотой фонд космогонической науки.

Числовые совпадения теории с действительностью особенно ценны, когда они приводят к открытию чего-либо нового, ранее не известного. Таким замечательным подтверждением классической небесной механики было открытие Нептуна. Совпадения же данных теории с ранее известными характеристиками менее ценны, так как они обычно содержат, может быть и невольные, элементы подгонки. Поэтому значительно более убедительны логические аргументы. Например, теория Коперника для своего времени не имела количественных преимуществ перед теорией Птолемея, но логические её преимущества были

бесспорны и они и определили её победу. С этой точки зрения работа О. Ю. Шмидта ценна как пример систематической разработки определённого круга идей. Она несовершенна и вынуждена всё время видоизменяться, чтобы противостоять критике. Несомненно, что если она и сойдёт со сцены, то некоторые частные её достижения сохранят свое значение в науке.

Проф. Б. В. Кукаркин указал, что наблюдаемые свойства небесных тел представляют результат: 1) начальных условий, 2) закономерностей внутреннего развития, 3) взаимодействия со средой. Для решения космогонических проблем необходимо опираться на обширный материал наблюдений, выделяя из него те факторы, которые наиболее тесно связаны с начальными условиями. Солнечная система известна нам в единственном экземпляре. Однако есть свидетельства о том, что у некоторых звёзд имеются спутники малой массы. Поэтому в планетной космогонии нужно учитывать известные факты о звёздах с тёмными, невидимыми спутниками малой массы. Необходимо учитывать и эволюцию самого Солнца, так как в эпоху образования планет Солнце было иным, а следовательно и связь явлений была иной. Следует также обратить внимание на радиозвёзды, т. е. на невидимые космические объекты, излучающие радиоволны. Количество таких радиозвёзд, по новейшим данным, в десятки раз превосходит количество обычных звёзд. Вопросы космогонии необходимо включить в планы астрономических, геофизических, геологических и геохимических учреждений, причём нужно предусмотреть специальные наблюдения в целях решения задач, выдвигаемых космогонией.

В заключительном слове акад. О. Ю. Шмидт подвёл итоги дискуссии. Важная особенность настоящего Совещания, — сказал он, — это участие представителей разных наук, давшее возможность просуммировать разнобразный опыт. В то время как в зарубежной космогонии царит разброд и настроение безнадёжности, наше Совещание прошло под знаменем оптимизма, уверенности в том, что проблема происхождения Земли и планет может быть решена в наше время, в нашей стране, с позиций самой передовой и единственно правильной методологии диалектического материализма. Коллективная работа многих учёных разных специальностей служит залогом успеха на этом трудном поприще.

Можно констатировать торжество направления, полагающего, что планеты образовались из вещества, находившегося непосредственно перед этим в холодном пылевом состоянии. Остаются разногласия по вопросу о происхождении протопланетного пылевого облака. Вопрос о захвате пылевого облака Солнцем занял несоразмерно большое место в обсуждении. Роль этого вопроса в нашей теории не так значительна. Самая возможность захвата теперь не вызывает сомнений. Но этот вопрос нужно разработать полнее, не ограничиваясь одним имеющимся примером, а главное — довести оценку вероятности до численной величины. Идея совместного происхождения Солнца с пылевым облаком получила поддержку большинства участников Совещания. Однако не исключена возможность возникновения планетной системы и на другой, более

поздней стадии жизни Солнца. С этой точки зрения идея захвата не сужает, а расширяет возможности возникновения планетной системы. Было подчеркнуто также, что необходимо учитывать влияние эволюции Солнца на эволюцию планетной системы.

Далее выяснилось, что нужно отличать метеориты, существующие в настоящее время в солнечной системе и падающие на Землю, от материала того первоначального облака, из которого образовались планеты. Ранняя точка зрения, отождествлявшая эти два рода тел, должна быть признана ошибочной. Из-за такого смешения понятий теория получила название «метеоритной». Равнозначным, но едва ли более удовлетворительным, был в истории космогонии термин «планетезимальная теория». Современная метеорная материя, повидимому, имеет более позднее происхождение. Вероятно она возникла в результате разрыва какой-то планеты и в дальнейшем испытала многократное дробление. Первоначально холодное состояние Земли получает всеобщее признание. Это, однако, не означает, что наша планета в дальнейшем не разогревалась в результате выделения теплоты при распаде радиоактивных веществ. Но стадии сплошной расплавленности не было.

В принятых решениях Совещание одобрило работу акад. О. Ю. Шмидта, направленную на объяснение образования планет и их спутников из диффузной материи в пылевом, или планетезимальном, состоянии, и отметило, что на этом пути впервые в истории космогонии удалось получить с единой точки зрения и со значительной полнотой объяснение основных черт строения солнечной системы (почти круговые движения планет, компланарность орбит, вращение планет, прямые и обратные движения спутников, разделение планет на две группы), а также связать догеологическую стадию развития Земли с её геологической стадией. Вместе с тем в решениях отмечено, что гипотеза о захвате пылевой материи в результате сближения Солнца с туманностью, возникшей независимо от Солнца, встречает значительные затруднения в связи с малой вероятностью и недостаточной эффективностью захвата в этой схеме. Более вероятным представляется предположение о том, что появление облака частиц вокруг Солнца связано с процессом образования самого Солнца или группы тел, в которую входило Солнце. Совещание признало необходимой дальнейшую глубокую разработку проблем космогонии солнечной системы в тесной связи с проблемами звёздной космогонии. В решениях указано также, что Совещание считает желательным, чтобы космогонические исследования акад. В. Г. Фесенкова получили дальнейшую количественную разработку.

Совещание наметило первоочередные проблемы, решение которых особенно важно для полного построения космогонии солнечной системы, и в числе их: дальнейшее уточнение возраста земной коры, метеоритов и тяжёлых элементов; развитие теории эволюции Солнца и влияния этой эволюции на планетную систему; теоретическое изучение поведения вещества при высоких давлениях и различных температурах с применением ко внутреннему строению планет; изучение процессов, про-

текающих в недрах Земли, и её термической истории; изучение конденсации газа и пыли в условиях межзвёздного пространства, процессов объединения мелких частиц в более крупные тела и дробления этих тел; изучение межзвёздной диффузной материи и др.

Совещание обратилось ко Всесоюзному Обществу по распространению политических и научных знаний с просьбой разработать на основе решений настоящего Совещания текст инструктивного письма по вопросам космогонии солнечной системы для лекторов и пропагандистов. Совещание отметило, что несмотря на большое идеологическое значение вопросов космогонии Институт философии АН СССР не принял участия в работе настоящего Совещания.

За настоящим Совещанием должно последовать совещание по вопросам звёздной космогонии.

В специальном постановлении, принятом в связи с итогами Совещания по вопросам космогонии солнечной системы, Президиум Академии Наук СССР выразил благодарность акад. О. Ю. Шмидту, отметив его инициативу в разработке новой космогонической теории, а также его большую заслугу, заключающуюся в привлечении к вопросам космогонии внимания советских учёных разных специальностей, что сильно способствовало широкому развитию космогонических работ в нашей стране и нанесло серьёзный удар по агностицизму в этой области. Президиум АН СССР постановил издать «Труды первого совещания по вопросам космогонии», а также издавать в дальнейшем сборники «Вопросы космогонии», в которых помещать оригинальные исследования, обзорные статьи, рецензии и хронике по вопросам космогонии.

*Б. Н. Гиммельфарб.*

## ВТОРАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПРЕТВОРЕНИЮ В ЖИЗНЬ СТАЛИНСКОГО ПЛАНА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИРОДЫ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

С 10 по 16 марта 1951 г. в Томске проходила организованная Томским Государственным университетом им. В. В. Куйбышева Вторая научная конференция по претворению в жизнь Сталинского плана преобразования природы.

В работе конференции приняли участие 548 человек — представители руководящих партийных и советских органов, научных учреждений и учебных заведений, хозяйственных организаций, предприятий и колхозов. В числе участников было 186 научных работников, 127 специалистов сельского хозяйства и промышленности, 20 стахановцев и опытников. На конференции были докладчики из Новосибирска, Тобольска, Анжерска, Бийска, Барнаула, Красноярска, Барабинска, Кемерово, Прокопьевска, Колпашево и многих районов Томской области.

Были организованы 6 секций: сельского хозяйства (с подсекциями земледелия, растениеводства, садоводства и огородничества, животноводства), лесного хозяйства, рыбного хозяйства, охотничьего хозяйства, полезных ископаемых и географии. Проведено 2 пленарных и 36 секционных заседаний; заслушано и обсуждено 142 доклада. К открытию конференции был издан сборник тезисов 127 докладов, объёмом в 15 печатных листов.

Конференция открылась вступительным словом ректора Томского университета проф. В. Т. Макарова, который охарактеризовал научную работу коллектива университета за минувший год и сообщил о выполнении

решений Первой конференции, прошедшей в марте 1950 г.<sup>1</sup>

Депутат Верховного Совета РСФСР, председатель Томского Облсполкома тов. Д. К. Филимонов сделал на пленарном заседании доклад на тему «Развитие народного хозяйства Томской области в предстоящие годы и наши задачи». В докладе были освещены состояние и перспективы развития лесной и рыбной промышленности, сельского хозяйства, транспорта, связи и народного образования.

На секции сельского хозяйства обсуждались вопросы, связанные с освоением основных элементов травопольной системы земледелия и внедрением в практику сельскохозяйственного производства мероприятий, направленных на поднятие плодородия почв и получение устойчивых и высоких урожаев, на дальнейшее повышение производительности труда колхозников.

Проф. К. А. Кузнецов и ст. препод. Н. Ф. Тюменцев дали характеристику почв Томской области и их агропроизводственных особенностей. В области имеются почвы подзолисто-болотного и чернозёмного типов, которые требуют различной системы обработки и удобрения.

Доц. Л. В. Шумилова доложила о типах болот Томской обл. и перспективах их освоения.

<sup>1</sup> О работе Первой конференции см.: Природа, № 11, 1950, и Тр. Томского университета, тт. 114 и 115, 1951.

Дружными усилиями коллектива учёных Томского университета всесторонне изучается биология развития красного клевера, широкое внедрение которого в сельское хозяйство является одним из условий успешного освоения травопольной системы земледелия. Проф. **В. Т. Макаров** обосновал необходимость двух укосов многолетних трав в нечернозёмной зоне Западной Сибири; ассист. **З. Д. Кузнецова** показала положительное влияние известкования на рост и развитие красного клевера, проф. **Н. Н. Лавров** сообщил о болезнях клевера, проф. **М. М. Окунцов** — о положительном влиянии молибдена на урожай семян этого растения.

На секции были обсуждены вопросы, связанные с освоением травопольной системы земледелия (обработка почвы, применение удобрений, организация сельскохозяйственной территории, вопрос о семенах и проч.).

Зоологи доложили итоги работ по борьбе с основными вредными сельскохозяйственными насекомыми (**А. И. Давыдов**, **В. М. Поспелова**) и грызунами (**В. В. Крыжановская**) подтаёжной зоны.

Перспективы развития овощеводства и садоводства в Томской области осветил старш. науч. сотр. Нарымской Государственной селекционной станции **В. И. Оскарёв**. Зав. отделом культурных растений Сибирского ботанического сада **А. Д. Тяжелыников** сообщил о значении направленного воспитания при выведении крупноплодных сортов яблони для Сибири. Докладчиком успешно применяется метод временного воспитания на определённой стадии развития сибирских гибридных сеянцев яблони в условиях Самарканда.

Интерес вызвали сообщения об удачных опытах разведения в Сибири китайского дубового шелкопряда и связанных с этим перспективах шелководства (проф. **И. В. Геблер**, доц. **А. С. Конилов** и др.).

Были обсуждены также вопросы развития животноводства и повышения его продуктивности. Установлено, что основное внимание необходимо уделить кормодобыванию (**В. И. Герасенков**, **В. И. Писарев**), повышению качества силосного корма (**Л. Г. Машарова**), улучшению племенной работы (**Г. Д. Пушкарёв**), борьбе с гельминтозами (**П. М. Стояновский**).

На секции сельского хозяйства нашли широкое отражение проблемы развития различных отраслей хозяйства укрупнённых колхозов, вопросы землеустройства и др. О перспективах развития укрупнённого колхоза имени Чапаева Туганского района Томской области доложил главный агроном местного райсельхозотдела **А. В. Кузнецов**.

На секции лесного хозяйства, которой не было на прошлой конференции, обсуждались вопросы дальнейшего промышленного использования лесных богатств Томской области, культуры леса, а также лесостроительных работ.

Главный инженер треста Томлес **Г. А. Лабзовский** сделал доклад «Лесная промышленность Томской области и перспективы её развития». Главный инженер Тимирязевского опытно-показательного леспромхоза лауреат Сталинской премии **А. И. Цехановский** рассказал о передовых методах лесозаготовок.

В лесной промышленности механизированы трудоёмкие процессы разработан поточный метод труда. Выдвигается задача создания механизма для обрубания сучьев и организации энергетического хозяйства леспромхозов на базе использования отходов от лесозаготовок.

Особое внимание секции было привлечено к комплексному использованию кедровых лесов (**М. Ф. Петров**, **М. Ф. Елизарьева**), дающих орех, живицу и ценную древесину. Немаловажными вопросами правильного ведения лесного хозяйства являются лесостроительство (**М. И. Юсов**), организация борьбы с болезнями лесных пород (проф. **Н. Н. Лавров**), вредными лесными насекомыми (доц. **Е. Ф. Киселева**) и грызунами (доц. **В. В. Крыжановская**). Сибирские древесно-кустарниковые породы рекомендуется использовать для поделочных лесополос и озеленения городов (**А. Г. Гончаров**).

Секция рыбного хозяйства рассмотрела вопросы состояния сырьевой базы отдельных видов промысловых рыб, положение с воспроизводством, рыбоохраной и акклиматизацией новых видов, с колхозным рыбозаведением, наконец, задачи улучшения техники лова и технологии обработки рыбы.

Управляющий Томским Госрыбтрестом **Б. Л. Рождественский** охарактеризовал современное состояние и основные задачи разв. рыбной промышленности Томской области в ближайшие годы. Заместитель управляющего рыбтрестом **Н. Г. Толстых** в докладе «Организация рыболовства в укрупнённых сельскохозяйственных артелях Томской области» поднял ряд важных вопросов: о необходимости создания рыбоводных ферм в рыбодобывающих сельхозартелях, об оплате труда, о формах механизации добывающего промысла, о необходимости широкого обучения колхозных кадров рыбному делу, об организации промысловых лабораторий в ряде укрупнённых колхозов и др.

На основе изучения численности проходных сиговых на средней Оби (проф. **Б. Г. Иоганзен**) выясняется возможность расширения рыболовства. Исследование колхозных водоёмов (**А. Н. Гундризер**) показало возможность широкого разведения в них карася (**Г. М. Кривошеков**) и линя (**И. К. Молич**). Интересные данные об акклиматизации новых рыб в Западной Сибири были доложены научными сотрудниками Барабинского отделения Всесоюзного Научно-исследовательского института озёрного и речного рыбного хозяйства (**ВНИОРХ**) **М. П. Долженко** (по сазану) и **Е. В. Безверховой** (по лещу).

Результаты экспериментально-физиологического изучения температурного фактора в жизни сибирского ельца и золотого карася осветил проф. **В. А. Пегель**. Об итогах работ Обь-Тазовского отделения ВНИОРХ за 1948—1950 гг. рассказал канд. биол. наук **Б. К. Москаленко**.

Вопросам качества рыбной продукции и улучшения технологического процесса были посвящены специальные доклады (**Н. С. Невсетаило**, **А. А. Земсков**). Доц. **С. Д. Титова** изложила требования, предъявляемые к технологии обработки рыбы со стороны паразитологии.

На секции охотничьего хозяйства выступил с докладом о развитии сырьевой базы охотничьего хозяйства на территории Томской области начальник областного управления охотхозяйства П. А. Бойков. В области уже проделана значительная работа по обогащению и реконструкции промысловой фауны (завезены: ондатра, баргузинский соболь, бобр, норка, енотовидная собака и светлый хорь); намечается дальнейшее расширение этих работ.

Специальные сообщения были посвящены отдельным видам ценных пушных зверей: бобру (А. П. Жданов), ондатре (Ю. Н. Климов, К. И. Чибизова), кроту (В. Г. Казанская), сурку (И. П. Лаптев и Б. С. Юдин).

Доц. И. П. Лаптев изложил опыт количественного учёта лося с самолёта, позволивший уточнить ряд методических моментов. Звероводству был посвящён доклад И. И. Кричигина.

Большую группу геологов и химиков объединила секция полезных ископаемых. Некоторые доклады осветили актуальные проблемы современной геологии. Лауреат Сталинской премии проф. К. В. Радугин изложил учение о геологических формациях. Доц. Д. А. Васильев затронул вопросы стратиграфического сопоставления архейских и протерозойских отложений.

Ряд докладов касался вопросов геологии сопредельных территорий, граничащих с Томской областью. Интересный доклад о биостратиграфической границе между балахонской и кузнецкой свитами Кузбасса сделал проф. Л. Л. Халфин.

Основная часть докладов была посвящена геологии Томской области и её полезных ископаемых. Доц. Л. А. Рагозин доложил о значении четвертичной геологии для выявления тектонических структур в пределах Томской области, проф. А. М. Кузьмин — новые данные о геологии района города Томска.

Проф. А. П. Бунтин сообщил об использовании местных глин для получения ультрамарина, доц. П. Г. Усов — о сырьевых ресурсах промышленности строительных материалов города Томска. В работе секции нашли отражение также вопросы палеонтологии, петрографии и кристаллографии.

Секция географии начала свою работу с теоретического доклада лауреата Сталинской премии проф. М. В. Тронева «Проблемы гляциологии», в котором была дана классификация факторов оледенения и рассмотрены малые формы оледенения.

Проф. Г. Г. Григор охарактеризовал физико-географические особенности зоны тайги Западно-Сибирской низменности. Вопросам геоморфологии Сибири были посвящены доклады доц. Н. А. Нагинского «О стоке Енисея в ледниковое время» и «Террасовый комплекс реки Томи» и доклад доц. Л. Н. Ивановского «О моренах северо-восточного склона Чуйского хребта в юго-восточном Алтае».

Несколько докладов были посвящены вопросам гидрологии: сток рек равнинно-таёжной зоны (инж. С. Г. Чемоданов), заторы льда на реках Томской области и борьба с ними (Я. И. Марусенко) и др. Доц. З. П. Коженкова охарактеризовала синоптические условия зимы 1950—1951 г. в районах Томской области. Экономико-географическому описанию Томска было посвящено сообщение доц. А. И. Абрамовой.

Конференция показала, какую большую работу ведут учёные и специалисты Сибири по разработке проблем Сталинского плана преобразования природы. Природа Сибири быстро осваивается и преобразуется в интересах советского человека.

Конференция приняла развёрнутую резолюцию, определяющую состояние и задачи освоения природных богатств Томской области, а также указывающую пути и необходимые мероприятия для этого. Постановления конференции направлены на оказание содействия в разрешении очередных задач развития сельского лесного и охотничьего хозяйств, рыбной промышленности, строительного дела и других отраслей производства.

Обсуждавшиеся на конференции проблемы касаются не только Томской области, но и сопредельных территорий, с которыми имеется органическая связь. Томским университетом издана резолюция конференции и печатаются сборники докладов по секциям.

Проф. Б. Г. Иогансен.

# ПОТЕРИ НАУКИ

## Л. С. БЕРГ КАК ГЕОГРАФ

(К годовщине со дня смерти) <sup>1</sup>

Для всесторонней и правильной характеристики того или иного выдающегося учёного нужна историческая перспектива. Поэтому теперь, в первую годовщину со дня смерти Льва Семёновича Берга дать исчерпывающую оценку его заслуг в развитии отечественной науки весьма трудно, тем более, что акад. Л. С. Берг, как известно, был необыкновенно разносторонним учёным, а его мировоззрение было в некоторой степени противоречивым.



Лев Семёнович БЕРГ (1876—1950).

Л. С. Берг вступил на арену творческой деятельности в конце XIX в. и на протяжении полувека непрестанно обогащал естествознание и географию своими выдающимися работами. Истоками научной мысли Берга были передовые, материалистические взгляды Д. Н. Анучина и В. В. Докучаева; в то же время в его мировоззрении нашли отражение метафизические взгляды Геттнера. Разделяя до последних дней своей жизни взгляд на географию как на хронологическую науку, Л. С. Берг при анализе фактического материала отвергал эту ложную концепцию. Берг на словах отрицал общую физическую географию как науку, однако он больше чем кто-либо другой сделал для её развития.

При изучении многочисленных трудов Л. С. Берга поражает прежде всего необык-

новенная разносторонность его научных интересов. О чём только не писал он: о предполагаемой связи между великими оледенениями и горообразованием, о происхождении фауны Байкала, о происхождении лёсса, о климате и жизни, о происхождении руд типа кривовержских, об открытии русскими Антарктиды, и т. д.

История науки знает немало имён учёных-энциклопедистов, но они характерны для XVI, XVII, XVIII вв. и меньше для XIX и XX вв. В связи с огромным ростом научных знаний быть в курсе нескольких областей науки одновременно — уже почти неосуществимая задача. Л. С. Берг был в этом отношении исключением. Обладая необыкновенным талантом и изумительной работоспособностью, он смог охватить почти все области естествознания, связанные с изучением явлений поверхности земли, и в своих исследованиях исходил из созданного Докучаевым учения об органической связи этих явлений. Берг был ихтиологом, лимнологом, климатологом, геоморфологом, геологом, гидрологом, почвоведом и больше всего — географом. Ибо именно география, с её сложным объектом изучения, соответствовала его творческому таланту.

Лев Семенович горячо любил свою Родину; на протяжении всей жизни он страстно и настойчиво отстаивал приоритет русских исследователей. Сколько славных русских имён открыл он для отечественной науки! Берг неоднократно повторял: «Вклад русских исследователей в географическую науку исключительно велик». В предисловии к своим «Очеркам по истории русских географических открытий» он указывал, что «в пределах только нашего отечества русскими положена на карту, исследована и описана площадь, равная одной шестой поверхности суши, что в пограничных с СССР областях Азии посещены громадные пространства, что все берега Европы и Азии от Варангер-фиорда до Кореи, а равно берега значительной части Аляски положены на карту русскими моряками».

Важное политическое значение имеют устные и печатные выступления Л. С. Берга о приоритете русских в открытии Антарктиды и о праве Советского государства на земли, открытые там нашими соотечественниками.

На одной из последних публичных лекций, посвящённой великим русским географам А. И. Воейкову и В. В. Докучаеву, Л. С. Берг отметил как одну из важных заслуг советских географов, что они открыли Докучаева для географии. При этом Лев Семёнович скромно умолчал, что именно он первый указал на Докучаева как на основоположника современного направления физической географии. Всенародное признание учение Докучаева получило в известном историческом

<sup>1</sup> Некролог см. «Природа», № 7 за текущий год, стр. 87—91.

постановлении большевистской партии и советского правительства о преобразовании природы степных и лесостепных районов нашей страны.

Берг разработал дальше одно из основных положений в творческом наследстве Докучаева, имеющее непосредственное отношение к развитию географической науки: учение о зонах природы. Особенно обстоятельно им охарактеризованы природные условия географических зон Советского Союза. Этот труд является крупнейшим географическим произведением первой половины XX столетия. Книга «Географические зоны Советского Союза» наиболее типична для Берга; она достаточно верно передаёт мировоззрение её автора. Книга открывается вводной частью, где Лев Семёнович пытается изложить теоретические основы географической науки. И здесь в изложении Берга уживаются диаметрально противоположные направления, имевшие место в физической географии на предшествующем этапе её развития: метафизические воззрения Геттнера, являющиеся по существу шагом назад даже по сравнению с Гумбольдтом, и прогрессивные, материалистические взгляды русской географии, выраженные в трудах Анучина и Докучаева. Но такое положение лишь во вводной части; в последующих главах, где Лев Семёнович непосредственно характеризует географические условия, ложные концепции Геттнера бесследно исчезают и автор развивает взгляды своих великих соотечественников о взаимосвязи и развитии географических явлений.

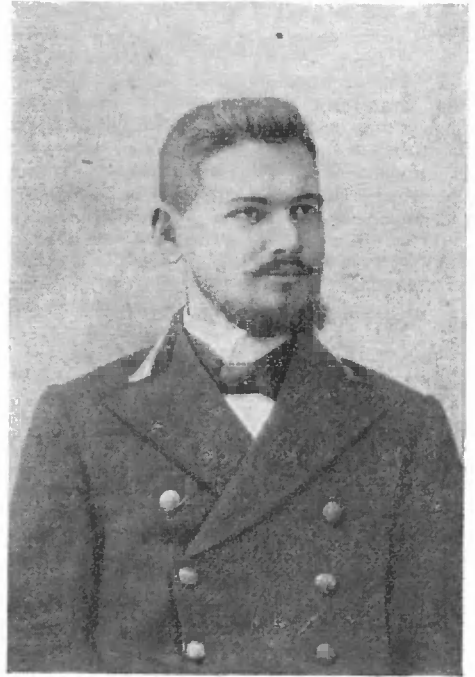
Следует отметить, что для всей творческой деятельности Л. С. Берга в значительно большей степени характерны географические идеи Анучина и Докучаева, чем воззрения Геттнера, которые по существу были чужды его материалистическим позициям с широким охватом географических явлений не только в пространстве, но и во времени, в их развитии.

Л. С. Берг оказал большое идейное и организационное влияние на развитие географии в нашей стране. Не одно поколение географов воспитано на берговских учебниках. Его организаторская роль особенно проявилась в последние десять лет, когда он возглавлял Всесоюзное Географическое общество. Под руководством Л. С. Берга в 1947 г. был проведён 2-й Всесоюзный Географический съезд, сыгравший важную роль в деле развития советской географической науки. Когда наша большевистская партия и советское правительство вынесли постановление о плане преобразования природы и о строительстве величайших гидростанций и каналов, Л. С. Берг, будучи президентом Географического общества, страстно призвал географическую общественность к оказанию непосредственной помощи великим стройкам коммунизма. Велики также заслуги Л. С. Берга в распространении географических знаний в нашей стране.

Известный географ А. Борзов, отмечая сходство Берга с его учителем Д. Н. Анучиным, писал, что Бергу «принадлежит в большей мере один из главных признаков крупного таланта — способность к непрерывному творческому росту». До последних дней своей

жизни Л. С. Берг не переставал работать. 700 работ, опубликованных Бергом, — это плод гигантского труда! Все его монографии, статьи и рецензии отличаются исключительной широтой охвата, глубиной анализа и щепетильной добросовестностью. Эти черты учёного должны послужить примером для подрастающей научной молодёжи, для которой Л. С. Берг был чутким и внимательным учителем.

Осуществление Сталинского плана преобразования природы и строительство гигантских гидростанций и каналов предъявляют высокие требования к географической науке. В современных условиях наука не может быть описательной, оторванной от запросов практики,



Л. С. БЕРГ в 1901 г.

какой она была ранее; наука должна стать преобразующей. Советская географическая наука в настоящее время находится в состоянии глубокой внутренней перестройки. В создании новой советской географической науки нам окажет помощь и научное наследие Л. С. Берга. Для этого мы должны взять из этого богатого и разнообразного творческого наследия рациональное зерно — учение о связи и развитии географических явлений, отбросив прочь геттнерианскую шелуху — хронологический принцип.

Имя Льва Семёновича Берга, создавшего целый этап в развитии советской географии, навсегда войдёт в историю географической науки и будет служить примером беззаветного служения Родине и науке.

Доц. П. С. Кузнецов.

## АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

в 1952 году

(Все моменты даны по мировому времени)

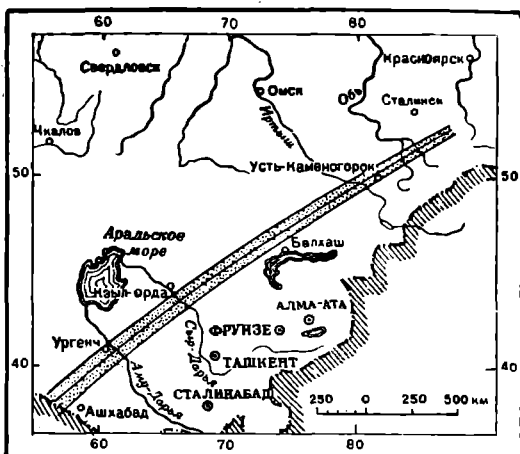
### 1. Моменты равноденствий и солнцестояний

Весеннее равноденствие . . .	20 марта	15 час. 59 мин.
Летнее солнцестояние . . .	21 июня	11 > 18 >
Осеннее равноденствие . . .	23 сентября	2 > 36 >
Зимнее солнцестояние . . .	21 декабря	22 > 0 >
Земля в перигелии . . .	4 января	20 час. 53 мин.
Земля в афелии . . . . .	3 июля	2 > 38 >

### 2. Затмения

В 1952 г. произойдёт 2 лунных и 2 солнечных затмения.

1. Частное затмение Луны 11 февраля. Это затмение будет видимо в Европе, Азии, Южной Америке и в восточной части Северной Америки. В СССР его можно будет наблюдать почти повсюду. Начало затмения в 0 час.



Фиг. 1. Полоса полного солнечного затмения 25 февраля 1952 г. на территории СССР (по А. А. Михайлову).

3 мин., середина его в 0 час. 39 мин. и конец в 1 час. 15 мин.

2. Полное затмение Солнца 25 февраля. Будет видимо в Африке, Европе и в западной части Азии. На территории СССР полоса полного затмения проходит с юго-запада на северо-восток между Аральским морем и г. Алма-ата (фиг. 1). В заштрихованной полосе затмение будет видно как полное (например в Усть-Каменогорске), а во всех остальных пунктах (например Кзыл-орда, Ашхабад, Сталинабад, Ташкент, Фрунзе, Алма-ата) — как частное, но очень близкое к полному: в момент наибольшей фазы затмения от Солнца останется видимым только узенький серп, особенно (из перечисленных пунктов) в Кзыл-орде. Наилучшие условия видимости полного затмения у нас в СССР будут

в Туркменской ССР, на границе с Ираном. Так, на курорте Арчман, лежащем по железной дороге к западу от Ашхабада полное затмение продолжится немного более двух минут.<sup>1</sup>

Как частное это затмение можно будет наблюдать во всей Европейской части Союза ССР, а также в Западной Сибири.

3. Частное затмение Луны 5 августа. Это затмение будет видимо в Африке, Европе, Азии и Австралии. В Союзе ССР его можно будет наблюдать почти повсюду. Начало затмения 18 час. 33 мин., середина его в 19 час. 47 мин. и конец в 21 час. 1 мин.

4. Кольцеобразное затмение Солнца 20 августа. Будет видимо в Южной Америке. В СССР не видимо.

### 3. Условия видимости планет

Меркурий. По причине близости к Солнцу эта планета мало доступна для наблюдений невооружённым глазом. Меркурий можно видеть только в эпохи его наибольшего удаления от Солнца. В 1952 г. эти эпохи таковы:

6 января	наибольшее	удаление	к западу	(23°)
18 марта	•	•	к востоку	(18°)
3 мая	•	•	к западу	(27°)
15 июля	•	•	к востоку	(27°)
30 августа	•	•	к западу	(18°)
10 ноября	•	•	к востоку	(23°)
19 декабря	•	•	к западу	(21°)

В эпохи наибольших удалений (элонгаций) к западу планета видна утром в восточной части горизонта, а в эпохи восточных элонгаций — вечером в западной части горизонта.

Венера. 1952 г. неблагоприятен для наблюдений Венеры. Она будет видна по утрам в январе и первой половине февраля. Затем она всё больше приближается к Солнцу и теряется в его лучах. 24 июня произойдёт её верхнее соединение с Солнцем. С ноября Венера будет видна по вечерам, причем условия её видимости будут к концу года постепенно улучшаться.

Марс. В начале года Марс виден после полуночи на востоке. Затем с каждым днём он будет восходить всё раньше и будет виден до утра. В начале мая он будет виден всю

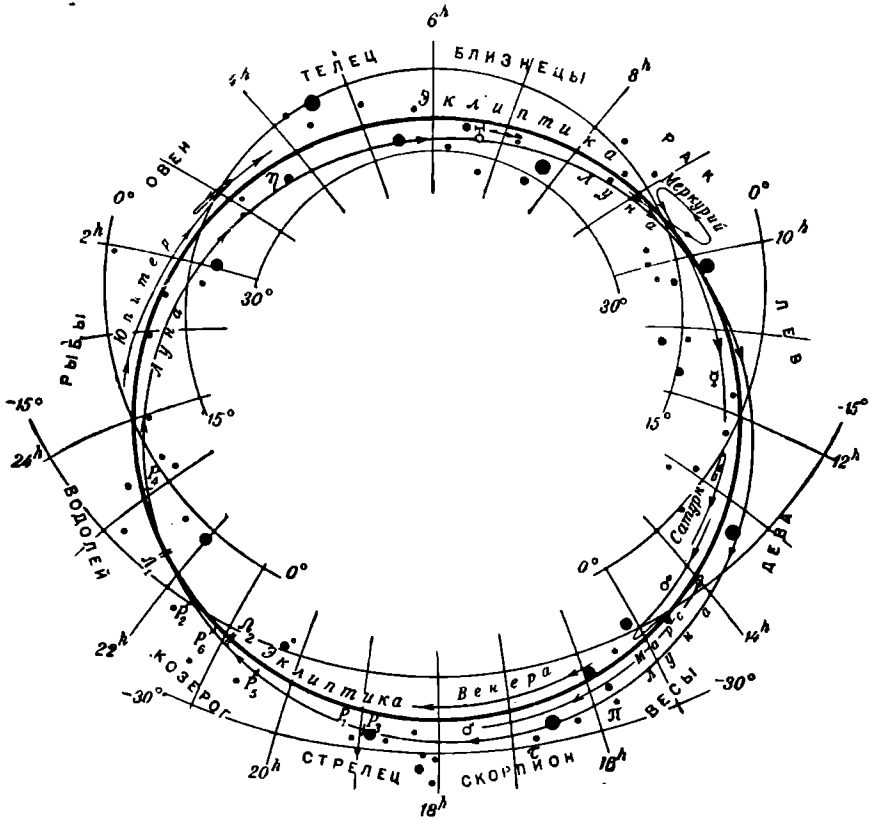
<sup>1</sup> См.: Я. Ф. Садыков и Е. М. Проскурина. Условия видимости полного солнечного затмения 25 февраля 1952 г. в Туркменской ССР. Бюлл. Ком. по исслед. Солнца, № 5—6 (19—20), 1950, стр. 86.— К статье приложена подробная карта полосы полного затмения. Подробные сведения о видимости этого затмения на территории Советского Союза с картой даны в статье А. А. Михайлова «Солнечное затмение 25 февраля 1952 года в СССР» (Астрон. журн., т. 28, № 5, 1951, стр. 403—411).



ночь, а затем период его видимости постепенно перейдёт на вечерние часы. К концу года его ещё можно будет видеть на западе после захода Солнца, но невысоко над горизонтом. 1 мая противостояние с Солнцем. Видимое движение с начала года до 25 марта прямое, затем, до 11 июня попятное, а с 11 июня до конца года снова прямое. В январе и феврале Марс будет в созвездии Девы. В марте, апреле, мае — в созвездии Весов. В июне и

(август). После 10 сентября планета идёт попятным движением и, вернувшись в созвездие Овна, остаётся в нём до конца года.

**Сатурн.** В начале года эта планета будет восходить приблизительно в полночь и будет видна до утра. С каждым месяцем она будет восходить на 2 часа раньше, а потому в начале апреля её можно будет видеть уже всю ночь. Затем время её ежедневной видимости начнёт сокращаться, так как она будет



Фиг. 2. Видимые движения Луны и планет в 1952 г.

в начале июля Марс возвращается снова в созвездие Девы, а затем идёт прямым движением по созвездиям Весов (вторая половина июля и август), Скорпиона и Змееносца (сентябрь), Стрельца (октябрь—ноябрь) и Козерога (декабрь).

**Юпитер.** В январе и феврале эта планета будет видна по вечерам на западе, в созвездии Рыб. В марте и апреле планета не будет видна. Только в конце мая она появится на востоке перед восходом Солнца, после чего условия её видимости будут непрерывно улучшаться, так как планета с каждым днём будет восходить всё раньше. В середине июля Юпитер будет восходить в полночь и будет виден до утра. Затем он будет восходить до полуночи и к концу года (ноябрь—декабрь) станет видимым всю ночь. 8 ноября Юпитер в противостоянии с Солнцем. С начала года до 10 сентября планета движется прямым движением по созвездиям Рыб (январь—апрель), Овна (май—июль), а отчасти — Тельца

заходить с каждым месяцем на 2 часа раньше. К концу июня планета будет заходить уже в полночь, и её можно будет видеть только вечером. В июле и августе время её вечерней видимости будет быстро сокращаться. В октябре Сатурн не будет виден, а в ноябре и декабре его можно будет наблюдать на востоке в конце ночи. 1 апреля противостояние с Солнцем. До 26 января движение прямое, с 26 января до 11 июня — попятное, а с 11 июня до конца года — снова прямое. Весь год Сатурн будет находиться в созвездии Девы.

**Уран.** В начале года планета видна всю ночь. Затем время её видимости постепенно переходит на вечерние часы. В июле планета перестанет быть видна, а к осени снова появится в конце ночи, на востоке. С каждым днём она будет восходить всё раньше и раньше, так что к концу года она будет снова видна почти всю ночь. Весь год планета будет находиться в созвездии Близнецов.

Нептун. В начале года эта планета будет восходить после полуночи и будет видна до утра. С каждым днём она будет восходить всё раньше. В апреле она будет видна почти всю ночь. Затем период видимости планеты постепенно перейдёт на вечерние часы. В октябре Нептун не будет виден, а затем начнёт восходить под утро. К концу года планета будет над горизонтом во второй половине ночи. Весь год Нептун будет находиться в созвездии Девы.

И. И. Ильинский.

На прилагаемой карте (фиг. 2) показан видимый путь Марса в период хорошей видимости, с 1 января по 1 октября 1952 г., Сатурна и Урана ( $\zeta$ ) за весь 1952 г., Юпитера с 1 января 1952 г. по 1 мая 1953 г. Изображено также видимое движение Меркурия ( $\eta$ ) на протяжении одного из промежутков между верхними соединениями с 9 июля по 24 сентября 1952 г. и видимый путь Венеры в течение январского периода видимости этой планеты в 1952 г.

На карте показан, кроме того, видимый путь Луны в январе 1952 г. В течение года видимый путь Луны сместится так, что восходящий узел перейдет из  $\Omega_1$  в  $\Omega_2$ . В результате этого произойдут покрытия Луною трёх отмеченных на чертеже звёзд:  $\tau$  Скорпиона (14 апреля),  $\pi$  Скорпиона (10 мая) и  $\eta$  Тельца (30 ноября).

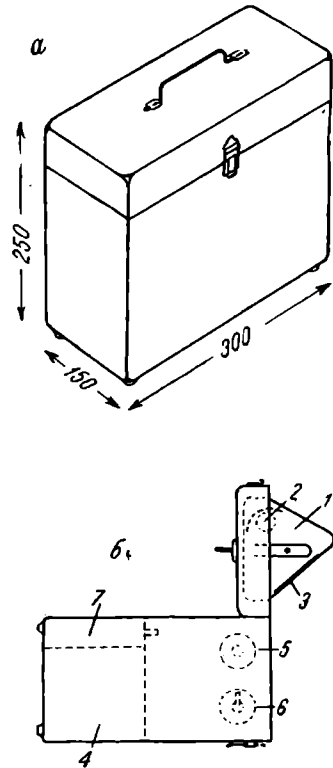
Лунная орбита поворачивается в своей плоскости. Вращение это неравномерное. В начале 1952 г. перигей проектируется на нашей карте в точку  $P_1$ . К 22 марта перигей переместится на  $40^\circ$  (точка  $P_2$ ) в направлении движения Луны. К 13 мая он возвращается в точку  $P_3$ , почти совпадающую с  $P_1$ . Возобновив движение вперёд, перигей достигает к 29 октября точки  $P_4$ , лежащей на  $60^\circ$  дальше к востоку. После этого перигей в течение 51 дня успеет отступить на  $41^\circ$  к западу (точка  $P_5$ ). К середине января 1953 г. перигей сместится на  $11^\circ$  вперёд, в точку  $P_6$ .

М. М. Лепский.

## ВЫЯВЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА ЗАБОЛЕВАНИЙ КАРТОФЕЛЯ

В настоящей заметке приводятся результаты работ, проведённых авторами по применению люминесцентного анализа для выявления заболеваний картофеля (фитофтора, подморозка, сухая гниль и пр.). В связи с тем, что фитофтора и подморозка являются опасными и распространёнными видами порчи, вызывающими наибольшие потери картофеля, имеет большое значение распознавание этих заболеваний в их начальной стадии, не обнаруживаемой при дневном и электрическом свете. Это важно как в период уборки, заготовок и массового поступления картофеля на плодовоовощные комбинаты, так и в период их хранения на базах и складах. Существующий в настоящее время способ определения качества картофеля и овощей зависит от индивидуального подхода эксперта-товароведа, агро-

нома и т. д.; он сводится к поверхностному осмотру картофеля и даёт большие отклонения от истинного состояния качества поступающей продукции. Подобный метод определения качества картофеля может быть дополнен более совершенными методами, одним из



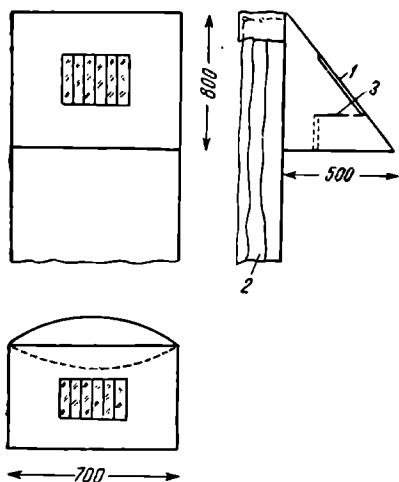
Фиг. 1. Переносный аппарат для люминесцентного анализа. а — аппарат в сложенном виде, б — аппарат в рабочем виде; 1 — арматура с лампой ПРК-4, 2 — ртутно-кварцевая лампа ПРК-4, 3 — стеклянный светофильтр УФС-3, 4 — выключатель, 5 — кнопка для зажигания лампы, 6 — выключатель ёмкостью 1–2 мф., 7 — конденсатор

которых является сортовой люминесцентный анализ, испытанный авторами на ряде плодовоовощных предприятий Ленинграда.

Картофель был исследован на стационарной установке люминесцентного анализа на Фруктовом комбинате Лензаготплодоовощторга.<sup>1</sup> Кроме того, был сконструирован и изготовлен специальный переносный аппарат (фиг. 1), который использован на различных овощных комбинатах. Применяв метод люминесцентного анализа и проверив его на большом количестве испытуемых клубней картофеля, мы выявили, что при разрезе клубня ткани, прилегающие к очагу заболевания фитофторой, при освещении «чёрным светом» люминесцируют ярко-голубым светом с чётко очерченными границами. При обычном свете данная ткань ничем не отличается от остальной части клубня.

<sup>1</sup> Подробное описание установки см.: Природа, № 6, 1951, стр. 83.

Характерная картина свечения получается и при подмороженном картофеле. Разрез такого клубня имеет бело-голубое свечение в его подмороженных частях. Здоровая же часть клубня в разрезе имеет совершенно иное свечение, которое зависит от сорта картофеля. Так, сорт Камераз имеет в разрезе ярко-жёлтое свечение, сорт Кессельбрени — жёлто-коричневое, с красноватым оттенком, сорт Калев — серовато-желтоватое, сорт Берлихинген — серовато-коричневатое свечение, и т. д. Было просмотрено свыше 70 сортов и гибридов картофеля, любезно предоставленных нам



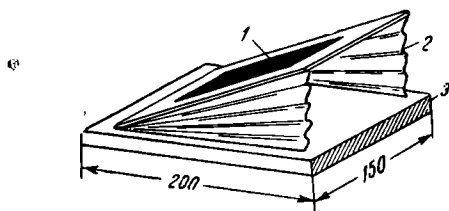
Фиг. 2. Настольная кабина (источник света — солнечные лучи). 1 — стеклянный фильтр УФС-3, 2 — штора из плотной ткани, 3 — полка для исследуемых образцов.

лабораторией проф. С. М. Букасова во Всесоюзном Институте растениеводства.

В итоге выяснилось, что свечение клубней различных сортов картофеля отличается от свечения клубней, поражённых фитофторой, подмороженных, а также повреждённых другими заболеваниями. Это позволяет своевременно производить экспертизу картофеля для выявления заболеваний и подморожки и даёт возможность более правильно определять качество картофеля и его лёжкоспособность.

Затем этот метод был применён для определения основных заболеваний овощей (лука, капусты, чеснока, моркови, брюквы, свёклы и др.), а также различных видов съедобных и несъедобных грибов. Результаты этих работ представляют самостоятельный интерес и будут изложены в отдельном сообщении.

Полученные результаты показывают, что люминесцентный анализ может быть использован для экспертизы растительных объектов на поражённость их грибными, бактериальными, а также непаразитарными заболеваниями. При этом, что особенно важно, этот метод даёт возможность легко и быстро определять наиболее ранние фазы развития заболеваний и повреждений, незаметных при обычном свете. Применение люминесцентного анализа на плодоовощных складах, заготовительных пунктах, в колхозах, совхозах, хатах-лабораториях и т. д. поможет более точной и правильной экспертизе и тем самым в дальнейшем сможет предотвратить потери овощей.



Фиг. 3. Складной люминископ (источник света — солнечные лучи). 1 — стеклянный фильтр УФС-3 (вид сбоку), 2 — складные стенки из ткани, 3 — доска.

Необходимая для люминесцентного анализа аппаратура может быть легко изготовлена, так как основные элементы её — лампы с дросселями и светофильтры — выпускаются в достаточном количестве отечественными заводами.

В районах, где имеется много солнечных дней, в качестве источника ультрафиолетовой радиации можно использовать солнечные лучи, что значительно упрощает установку (фиг. 2). В некоторых случаях может быть полезной конструкция складной модели аппарата, легко уместящейся в кармане (фиг. 3).

В. Н. Гиренко и М. И. Голланд.

## ИСПРАВЛЕНИЯ

1. В № 9, стр. 87, правый столбец, в строке 21 сверху напечатано: «профессор физиологии», следует читать: «профессор филологии».

2. В № 10, стр. 14, правый столбец, в строках 26—27 сверху напечатано: «Это означает, что они относятся к группе метеоритов...», следует читать: «Вместе с тем, химический состав и физическое строение этих метеоритов свидетельствуют о том, что они относятся к группе метеоритов...».

3. В № 11, стр. 81, левый столбец, в строке 15 снизу напечатано: «Якобы доказывал», следует читать: «Якобы доказывал».

# СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА „ПРИРОДА“ за 1951 год

(Римские цифры обозначают номера выпусков)

	Стр.				Стр.
О проведении в СССР сбора подписей под Обращением Всемирного Совета Мира о заключении Пакта Мира между пятью великими державами. Резолюция Пленума Советского Комитета защиты мира . . . . .	X	3			
Обращение Всемирного Совета Мира о заключении Пакта Мира . . . . .	X	4			
От Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б). (Извещение о смерти президента Академии Наук СССР С. И. Вавилова) . . . . .	II	3			
От журнала «Природа». (Извещение о смерти председателя редакционной коллегии акад. С. И. Вавилова) . . . . .	II	3			
Памяти великого труженика и организатора науки Сергея Ивановича Вавилова . . . . .	II	4			
В Совете Министров СССР. Об увековечении памяти Президента Академии Наук СССР академика С. И. Вавилова и обеспечении его семьи . . . . .	II	6			
Президент Академии Наук СССР А. Н. Несмеянов . . . . .	IV	3			
<b>СТАТЬИ</b>					
<b>Общие статьи</b>					
Всенародный смотр достижений советской науки. (К присуждению Сталинских премий за 1950 год) . . . . .	V	3			
<i>Ковда В. А., проф.</i> Преобразование природы степей и п. степей СССР	IV	9			
<i>Корчагин А. А., проф.</i> Сталинские стройки коммунизма и задачи ботанических исследований . . . . .	III	24			
<i>Максимов А. А., чл.-корр. АН СССР.</i> О значении труда И. В. Сталина «Марксизм и вопросы языкознания» для истории естествознания	IX	3			
Передовые учёные всего мира в борьбе за мир . . . . .	I	3			
<i>Разумовский В. В.</i> Выдающийся учёный Сталинской эпохи. (Акад. А. Н. Несмеянов) . . . . .	IV	6			
Советская наука на службе строительства коммунизма. (К 34-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции) . . . . .	XI	3			
<b>Математика</b>					
<i>Александров А. Д., чл.-корр. АН СССР.</i> Ленинская диалектика и математика . . . . .	I	5			
<i>Александров А. Д., чл.-корр. АН СССР.</i> Об идеализме в математике . . . . .	VII	3			
	и VIII	3			
<i>Гайдук Ю. М.</i> Распределение простых чисел. (К столетию основоположных работ П. Л. Чебышева) . . . . .	II	7			
<b>Астрономия</b>					
<i>Гуревич Л. Э., проф.</i> Гравитационные системы и их эволюция . . . . .	II	14			
<i>Марков А. В., докт. физ.-мат. наук.</i> Образование рельефа и физические свойства лунной поверхности	IX	12			
<i>Путилин И. И., доц.</i> Происхождение малых планет . . . . .	X	6			
<i>Чередниченко В. И.</i> Физические особенности спутников больших планет . . . . .	V	9			
<b>Метеоритика</b>					
<i>Астапович И. С.</i> Большой Тунгусский метеорит.					
I. История исследования . . . . .	II	23			
II. Результаты исследований . . . . .	III	13			
<b>Физика</b>					
<i>Адирович Э. И., докт. физ.-мат. наук.</i> Новая глава современной физики. (О трудах акад. С. И. Вавилова по физической оптике) . . . . .	III	3			
<i>Враский С. Б., доц.</i> Оптические свойства морской воды . . . . .	XII	3			
<i>Гиммельфарб Б. Н.</i> Интерференционные и интерференционно-поляризационные светофильтры . . . . .	I	16			
<i>Дишкант Г. П.</i> Происхождение космических лучей . . . . .	IV	21			
<i>Луизов А. В.</i> Квантовые флуктуации света и зрение . . . . .	VII	12			
<i>Овчинников Н. Ф.</i> Масса и энергия . . . . .	XI	7			
<i>Панченко В. Г.</i> Полупроводники . . . . .	V	14			
<i>Пинегин Н. И. С. И. Вавилов</i> и физиологическая оптика . . . . .	VIII	10			
<b>Геология</b>					
<i>Белюсов В. В., проф.</i> Вопросы строения и развития земной коры . . . . .	IX	21			
<i>Боч С. Г. и Краснов И. И.</i> Процесс гольцового выравнивания и образование нагорных террас . . . . .	V	25			
<i>Доброхотов Ю. С.</i> Аэросъёмка в вулканологических экспедициях Академии Наук СССР . . . . .	XII	12			
<i>Ламакин В. В.</i> Об отклонении течения рек их притоками . . . . .	VI	22			
<i>Хабаров А. В.</i> Косая слоистость осадочных толщ как показатель условий их образования . . . . .	IV	38			
<b>Кристаллография</b>					
<i>Шафрановский И. И., проф.</i> Новое в кристаллографии алмаза . . . . .	VIII	16			
<b>География</b>					
<i>Арманд Д. Л.</i> Новые задачи и методы советской географии в эпоху выполнения Сталинского плана преобразования природы . . . . .	XI	17			

	Стр.		Стр.
<b>Геофизика</b>		<b>Зоология</b>	
<i>Заморский А. Д.</i> Атмосферный лёд . . . . .	I 24	<i>Тихомиров Б. А., проф.</i> О роли ветра в распространении растений на Крайнем Севере . . . . .	VIII 23
<i>Штокман В. Б., проф.</i> О некоторых укоренившихся заблуждениях в физической океанографии . . . . .	X 17	<i>Холодный Н. Г., действ. член АН УССР.</i> Новое о воздушном питании растений . . . . .	II 43
<b>Геохимия</b>		<b>Паразитология</b>	
<i>Войткевич Г. В.</i> Вековое изменение химического состава Земли . . . . .	IV 28	<i>Владимиров И. Ф.</i> Наблюдения над тарантулом . . . . .	XII 29
<b>Техника</b>		<b>ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И СТРОИТЕЛЬСТВО СССР</b>	
<i>Луизов А. В.</i> Цветное телевидение . . . . .	VI 10	<i>Головач А. Г.</i> Значение пересадки больших деревьев для озеленения . . . . .	VIII 26
<i>Эттингер И. Л. и Ходот В. В.</i> Советская наука на страже здоровья шахтёров . . . . .	X 28	<i>Леонтьев В. Л.</i> Об озеленении поселений в пустыне, удалённых от рек, озёр и оазисов . . . . .	VII 38
<b>Биология</b>		<i>Нечаева Н. Т. и Новиков Г. С.</i> Воды Аму-дарьи в русле Узбоя . . . . .	VII 34
<i>Лепешинская О. Б., действ. член АМН СССР.</i> Развитие жизненных процессов в доклеточном периоде . . . . .	VII 25	<i>Чекотилло А. М.</i> Ледяные изотермические склады . . . . .	I 41
<b>Биохимия</b>		<i>Черемисинов Н. А.</i> Мичуринское учение — основа мероприятий по борьбе с болезнями кок-сагыза . . . . .	VI 30
<i>Седлецкий И. Д., проф.</i> Минеральные соединения в живых организмах . . . . .	II 40	<b>ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ СССР</b>	
<b>Физиология</b>		<i>Черемисинов Н. А.</i> Сохранить естественные заросли кок-сагыза . . . . .	IV 45
<i>Барышников И. А., проф.</i> К годовщине Павловской сессии Академии Наук СССР и Академии медицинских наук СССР . . . . .	VI 3	<b>НОВОСТИ НАУКИ</b>	
<i>Кириенблат Я. Д.</i> Половые циклы самок млекопитающих . . . . .	X 40	<b>Астрономия</b>	
<i>Файнберг С. Г.</i> Определение типов нервной системы человека в свете учения акад. И. П. Павлова . . . . .	II 33	<i>Аберрация звёзд и теория относительности . . . . .</i>	VIII 28
<b>Почвоведение</b>		<i>Активные процессы в атмосфере Сатурна . . . . .</i>	V 51
<i>Мишустин Е. Н., проф.</i> Микробиологические процессы и структура почвы . . . . .	XI 27	<i>Два случая метеорного дождя потока Леонид . . . . .</i>	IV 49
<b>Микробиология</b>		<i>Лунное затмение 26 сентября 1950 г. . . . .</i>	X 46
<i>Крисс А. Е., проф., и Бирюзова В. И.</i> Ускорение процессов распада бактериальной клетки под влиянием некоторых веществ . . . . .	V 36	<i>Новое о местном скоплении галактик . . . . .</i>	III 42
<b>Медицина</b>		<i>Новые данные о больших планетах . . . . .</i>	VII 40
<i>Филатов В. П., действ. член АН УССР и АМН СССР.</i> Тканевое лечение. (Учение о биогенных стимуляторах). I. История, методика и клиника тканевого лечения . . . . .	XI 39	<i>Новые данные о метеорологических условиях на Марсе . . . . .</i>	I 46
II. Гипотеза тканевой терапии, или учения о биогенных стимуляторах . . . . .	XII 20	<i>Новые данные о Плутоне . . . . .</i>	III 43
<b>Ботаника</b>		<i>Новые исследования области галактического центра . . . . .</i>	IV 47
<i>Дадыкин В. П.</i> Особенности питания растений на холодных почвах . . . . .	X 33	<i>Новые исследования светлых диффузных туманностей . . . . .</i>	V 49
<i>Тихомиров Б. А., проф.</i> О растительности эпохи мамонта на севере Сибири . . . . .	I 33	<i>Размеры частиц и масса кольца Сатурна . . . . .</i>	XII 35
		<i>Следы атмосферы на Меркурии . . . . .</i>	XI 47
		<i>Солнечная активность в 1950 г. . . . .</i>	VI 39
		<i>Сходство многолетних колебаний циркуляции в атмосферах Земли и Юпитера . . . . .</i>	II 51
		<b>Метеоритика</b>	
		<i>Большой метеоритный кратер в северо-восточной Канаде . . . . .</i>	IX 41
		<i>Джаусовский болид . . . . .</i>	VII 41

	Стр.		Стр.
Ещё о месте падения Тунгусского метеорита . . . . .	XII 36	Неотектонические движения в Южной Ферране . . . . .	VII 43
Каменный метеоритный дождь Венгеро . . . . .	VIII 30	О новейшем поднятии северо-западного побережья Охотского моря . . . . .	VIII 33
Открытие большого метеоритного кратера в Австралии . . . . .	II 52	О происхождении валунов в долинах закарпатских рек . . . . .	XI 53
Соболевский кратер . . . . .	VI 40	Об ориентировке белемнитов в юрских отложениях Южного Дагестана . . . . .	III 50
<b>Физика</b>			
Важнейшая метрологическая работа . . . . .	II 54	Послеюрские интрузивные породы Средней Азии . . . . .	IV 52
Изменения интенсивности космических лучей, связанные с деятельностью Солнца . . . . .	XI 48	Происхождение долин рек Самары, Кильчени и Орелл . . . . .	V 55
Изучение нейтронных пучков при помощи рентгеновского спектрографа . . . . .	III 45	Трахиандезитовый вулканический пепел из послетретичных отложений южной Молдавии . . . . .	IV 53
Кристаллические счётчики . . . . .	I 49	Хронология ледниковых эпох по пробам морских грунтов . . . . .	XII 40
Механический момент атомного ядра урана 235 . . . . .	I 48	<b>Минералогия</b>	
Наблюдение ультразвукового поля с помощью флуоресцирующего экрана . . . . .	XII 38	Искусственная слюда . . . . .	VII 49
Нейтральные мезоны и получение фотомезонов . . . . .	VI 42	Новый минерал — магниймонтмориллонит . . . . .	II 61
О сверхдальнем распространении звука в глубоководных бассейнах . . . . .	II 54	О числе минеральных видов и разновидностей . . . . .	IX 42
Определение возраста деревянных изделий по содержанию радиоактивного углерода . . . . .	X 47	Об искусственном получении силлиманита . . . . .	III 52
Первые попытки создания рентгеновского микроскопа . . . . .	IV 49	Определение состава жидких включений в кварцах Памира . . . . .	VI 45
Получение фотографических изображений при помощи давления (пьезография) . . . . .	VIII 32	Песчаные конкреции балок восточного склона Ергеней . . . . .	III 53
Статистика времени жизни атомных ядер и устойчивость природных элементов . . . . .	III 46	Синий везувиян — циприн из скарнов Чаткальских гор . . . . .	II 62
Техника молекулярных пучков . . . . .	V 52	Структура льда ледяного покрова рек . . . . .	III 52
Электронная микрорентгенография . . . . .	I 51	<b>География</b>	
<b>Химия</b>			
Исследование аномального типа старения фотографических эмульсионных слоёв . . . . .	IV 50	Вечная мерзлота горы Развалки . . . . .	IX 44
Низший окисел кремния . . . . .	I 52	Два карстовых провала . . . . .	II 64
Разделение серы и селена . . . . .	IX 42	Две загадки Усойского обвала . . . . .	V 58
Сверхслабые вещества . . . . .	III 48	Древесные аллювиальные отложения Земли древнего орошения . . . . .	XI 54
Синтез тубовой кислоты . . . . .	III 49	Как изменится география Саратовской области в связи со строительством Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций . . . . .	XII 42
Трициклические азолены . . . . .	II 56	О возможности нахождения ледников на Тель-пос-изе (Северный Урал) . . . . .	II 63
Цветная реакция для оценки качества дистиллированной воды . . . . .	II 55	Особенности снеготаяния и значение лесных полос в сибирской лесостепи . . . . .	IV 54
<b>Геология</b>			
Базальтовые столбы «Янубой долины» . . . . .	VI 43	Плавающие пески на Каспийском море . . . . .	XI 54
Вулканический пепел в четвертичных суглинках близ Даугавпилса . . . . .	XII 39	Плавающий остров с берёзовым колком . . . . .	XII 41
Гейзеры на Камчатке . . . . .	VIII 34	Подземные воды Шемахинской пещеры . . . . .	V 56
Геотермические аномалии Днепровско-Донецкой впадины . . . . .	XI 52	Появление нового вулканического острова на Тихом океане . . . . .	X 51
Глубинные дайки . . . . .	X 49	Рахмановское озеро . . . . .	VIII 35
Загадочный кратер в Патомском нагорье . . . . .	II 58	Следы древнего оледенения в северо-западной Армении . . . . .	I 57
Ископаемая пустыня близ Херсона . . . . .	VIII 35	Следы ледниковых явлений на Денежином камне . . . . .	IV 57
Каменные острова на Ангаре и динамика врезанных рукавов реки . . . . .	X 50	Современные «ледники» Мокрых гор (Южная Грузия) . . . . .	I 59
		Трёхречье . . . . .	I 60
		Хамар-дабан . . . . .	III 55

	Стр.		Стр.
<b>Геофизика</b>		<b>Морфология</b>	
Тип и соль из атмосферы . . . . .	II 65	О восстановлении волос и кожных желез у млекопитающих . . . . .	X 55
Два случая катастрофических ливней. (Восточный Пакистан и Восточный Саян) . . . . .	XI 56	Регенерация печени у амфибий и у млекопитающих . . . . .	III 58
Интересный случай образования инея в Ленинграде зимой 1949—1950 гг. . . . .	II 66	<b>Гистология</b>	
Линии водорода в спектре полярных сияний . . . . .	IX 46	Синаптический аппарат клеток спинного мозга собаки . . . . .	VIII 39
Необычная мгла над Сталинградом . . . . .	X 52	<b>Эмбриология</b>	
Новые данные о «зелёном луче» . . . . .	VII 50	Особенности дробления яйцеклеток у низших беспозвоночных . . . . .	II 70
Ночная радуга . . . . .	II 66	<b>Генетика</b>	
Полярное сияние 19—21 августа 1950 г. . . . .	IV 59	О методах вегетативной гибридизации птиц . . . . .	VII 57
Радиоактивность и тепловой режим Земли . . . . .	XII 44	<b>Почвоведение</b>	
Смерч в Пучежском районе Ивановской области . . . . .	X 52	Влияние жука-навозника на создание обогащённых органическим веществом линз в песчаных почвах . . . . .	IX 47
Чёрная буря зимой 1951 г. в Донбассе . . . . .	XII 43	Влияние муравьёв на изменение реакции почвы . . . . .	IX 48
Чёткая молния в г. Воткинске . . . . .	XII 44	<b>Микробиология</b>	
<b>Геохимия</b>		Антибиотические свойства плодов гледичии . . . . .	
Об одной особенности геохимии современных пустынь . . . . .	XII 45	Влияние сока алоэ на патогенные свойства дрожжей . . . . .	
<b>Техника</b>		Наблюдения в фазоконтрастном и электронном микроскопах над процессом лизиса бактерий . . . . .	
Важная работа по изучению твёрдости . . . . .	VII 53	Противогрибковое действие фитонцидов . . . . .	
Влияние поверхностно-активной среды на усталость стали . . . . .	V 60	Синтез иодоформа актиномицетом . . . . .	
Структура стекла . . . . .	X 53	Существует ли внутривидовой антагонизм у микроорганизмов? . . . . .	
<b>Биофизика</b>		Электронная микроскопия доклеточных форм жизни . . . . .	
О неизвестной составной части солнечного излучения, обнаруживаемой по её биологическому действию . . . . .	VII 53	<b>Медицина</b>	
Поляризованный свет и зрение насекомых . . . . .	IV 61	Аппарат для сшивания кровеносных сосудов . . . . .	
<b>Биохимия</b>		Ещё о кисломолочном продукте «курunga» . . . . .	
Антибиотик лентитин . . . . .	I 60	Овогенез у взрослой женщины . . . . .	
Витамины в чае . . . . .	VII 56	Получение в СССР сухих стандартных биопрепаратов в охлаждённых вакуумных камерах . . . . .	
Госсипол . . . . .	X 54	<b>Ветеринария</b>	
К биохимии бора . . . . .	IV 62	Влияние чеснока на моторно-секреторную функцию желудка лошадей . . . . .	
Новая методика флуоресцентного определения адреналина в водных растворах и в крови . . . . .	II 67	Новое о бластомикозе лошадей . . . . .	
Новый ценный алкалоид лагохилин . . . . .	VII 57	Применение лука и чеснока в ветеринарной хирургии . . . . .	
О летучих фитонцидах и эфирных маслах . . . . .	XII 46	Сульфамидные производные в лечении европейского гнильца пчёл . . . . .	
Подавление злокачественного роста у растений и животных пчелиным ядом . . . . .	VI 46	<b>Ботаника</b>	
<b>Физиология</b>		Аномальное цветение дуба . . . . .	
Действие пролактина на яичники и яйцеводы . . . . .	XII 46	Багун . . . . .	
Периодические изменения условных рефлексов у обезьян . . . . .	II 69		
Тип нервной системы и химизм крови . . . . .	II 69		

	Стр.		Стр.
Бадан как дубитель . . . . .	X 60	личных дезинфекционных средств на плесневые грибы . . . . .	II 73
Бананы во влажных советских субтропиках . . . . .	VII 67	Стелющаяся форма дуба на меловых холмах юго-востока Русской равнины . . . . .	VI 49
Биологический анализ годичного цикла развития плодовых растений . . . . .	VI 48	Тамарикс и его солеустойчивость . . . . .	VII 65
Виноград в Башкирии . . . . .	V 65	Формативное действие ничтожных доз гербисидов на растения подсолнечника и хлопчатника . . . . .	VII 62
Влияние фитонцидов лука, чеснока и черёмухи на семена высших растений . . . . .	IV 64	Южная часть Кировской области как своеобразный геоботанический район . . . . .	VIII 41
Водяной орех в долине р. Катунь . . . . .	II 74	Явления пасторальной дигрессии растительности в условиях подзоны северной тайги . . . . .	IV 67
Двухъярусный лук . . . . .	XI 60	Ядовита ли дыня? . . . . .	III 60
Действие фитонцидов почек черёмухи на грибы . . . . .	IX 58		
Значение различных областей спектра физиологической радиации для роста и развития растений . . . . .	III 59		
Как приготовить для длительного хранения коллекцию шляпочных грибов . . . . .	VII 69		
Кермек полукустарниковый как дубитель . . . . .	V 64		
Массовое появление побегов из спящих почек у сосны обыкновенной . . . . .	IX 58		
Новое в горшечно-кадочной культуре цитрусовых . . . . .	XII 51		
О вторичном цветении конского каштана на Кавказских Минеральных водах . . . . .	VIII 45		
О значении околоцветника для прорастания пыльцевых зёрен . . . . .	I 67		
О левизне и правизне спиралей в сосудах растений . . . . .	XI 59		
О прижизненном диагностировании состояния деревьев дуба посредством «инфузорной пробы» . . . . .	IV 65		
О приросте древесины за вегетационный период . . . . .	VII 63		
О произрастании дуба в Зауралье . . . . .	VII 66		
О происхождении высокогорных ковыльных степей . . . . .	I 66		
О редкой разновидности ели . . . . .	V 65		
О реконструкции кормовой базы северо-западных областей лесной зоны СССР в свете травопольной системы земледелия В. Р. Вильямса . . . . .	XII 49		
О соотношении высоты стебля у растений Крайнего Севера во время цветения и плодоношения . . . . .	V 63		
Пирамидальная форма сосны обыкновенной . . . . .	VI 49		
Повышение скрещиваемости видов топей при помощи предварительного вегетативного сближения . . . . .	IV 66		
Получение растений-близнецов у гергин . . . . .	V 62		
Порослевое возобновление грецкого ореха . . . . .	I 65		
Работа пчелы на хлопчатнике . . . . .	VIII 43		
Растительность Гренландии . . . . .	X 61		
Случай апоспории у подсолнечника . . . . .	VIII 43		
Случай быстрой и сильной изменчивости морфологии и биохимии растения . . . . .	IX 56		
Случай полового диморфизма у сосны замечательной . . . . .	III 61		
Сравнительная оценка действия раз-			
<b>Растениеводство</b>			
		Изменение периода покоя клубней картофеля при вегетативной гибридизации . . . . .	XI 60
<b>Лесоводство</b>			
		Вредители желудей дуба . . . . .	XI 61
<b>Зоология</b>			
		Амурский сом в озере Байкал . . . . .	X 65
		Брачный вылет одиночно содержащихся пчелиных маток . . . . .	VII 69
		Волки — вредители бахчевых культур . . . . .	V 69
		Воробей — вредитель риса . . . . .	VII 70
		Гнездование кудрявого пеликана в Западной Сибири . . . . .	III 63
		Зимний запас пищи воробьиного сычика . . . . .	XI 63
		К биологии корсака в Даурских степях . . . . .	I 69
		К географическому распространению малой бурозубки . . . . .	III 64
		К экологии северной пищухи, или сеноставки, в Красноярском крае . . . . .	XI 64
		Кавказская мышёвка в горных районах Ставропольского края . . . . .	X 68
		Как вальдшнеп переносит своих птенцов . . . . .	VIII 49
		Массовое появление теплолюбивой сифонофоры в планктоне Баренцова моря . . . . .	XI 62
		Несколько замечаний о происхождении домашней кошки . . . . .	XII 53
		Новые данные по биологии сёмги . . . . .	IV 69
		Новые наблюдения над полётом стрекоз . . . . .	III 61
		О гнездовании розового пеликана в низовьях Днестра . . . . .	XI 64
		О залёте обыкновенной гаги в окрестности Одессы . . . . .	VII 70
		О зимовании большой выпи в низовьях Днестра . . . . .	VII 70
		О миграциях северного в северо-западной части Чёрного моря . . . . .	IV 70
		О находках морского леща — брамы, новой рыбы для фауны восточного побережья Камчатки . . . . .	VI 52
		О нахождении многопозвоноковой сельди в Енисейском заливе . . . . .	VIII 46
		О некоторых изменениях фауны Коми АССР за последние 40 лет . . . . .	VII 71



	Стр.		Стр.
О неожиданном нахождении восточносибирских видов бабочек в Кузбассе . . . . .	IV 69	основоположник современной радиометеорологии . . . . .	XI 70
О покровительственной окраске у тли <i>Arhis glassa</i> L. . . . .	IV 68	<i>Безбородов М. А., действ. член АН БССР, и Жунина Л. А.</i> Значение экспериментальных исследований И. А. Морозевича для химии и технологии силикатов . . . . .	VII 73
О развитии обонятельной функции у птиц . . . . .	V 67	<i>Будников П. П., чл.-корр. АН СССР, и Геворкян Х. О.</i> Вопросы структуры фарфора в исследованиях В. И. Вернадского . . . . .	III 70
О расселении некоторых видов птиц в Закарпатской и западных областях Украины . . . . .	I 68	<i>Волкова Т. В.</i> Докторская диссертация А. М. Бутлерова . . . . .	I 75
О сардинах Чёрного моря . . . . .	V 66	<i>Канаев И. И., проф.</i> Работы К. М. Бэра о соединённых близнецах и о некоторых других аномалиях развития . . . . .	IV 75
О так называемом «самоубийстве» скорпионов . . . . .	IX 60	<i>Карпов М. М.</i> Труды С. И. Вавилова по философии естествознания . . . . .	XII 56
О терморегуляции у китообразных . . . . .	VI 55	<i>Кожевников А. В.</i> Из истории исследования горючих сланцев . . . . .	IX 69
О типах глухариных и тетеревиных токов . . . . .	X 67	<i>Козо-Полянский Б. М., чл.-корр. АН СССР, А. М. Пальховский</i> — забытый дарвинист-шестидесятник . . . . .	V 73
Об определениях шляпочных грибов в некоторых трудах зоологов . . . . .	VI 58	<i>Кузнецов П. С.</i> Естествознание на рубеже XIX и XX веков и В. В. Докучаев . . . . .	VIII 55
Ондатра и рыбное хозяйство . . . . .	VIII 49	<i>Лобашев М. Е., докт. биол. наук, А. Ф. Ребров</i> — основатель русского шелководства . . . . .	X 76
Полёт бабочки на морозе . . . . .	X 65	<i>Малис Г. Ю., докт. медиц. наук.</i> Из истории физиологического направления в русской психиатрии . . . . .	VII 76
Поля как местообитание полевой мыши . . . . .	III 64	<i>Разумовский В. В.</i> Атомно-молекулярное учение М. В. Ломоносова и пути развития химии . . . . .	VI 61
Появление лосей в Сталинградской области . . . . .	VI 53	<i>Резников А. П., доц. Акад. В. М. Севергин</i> и его роль в истории петрографии . . . . .	X 70
Предельные температуры в гнезде глухаря в период насиживания . . . . .	V 68	<i>Свешников Б. Я. М. С.</i> Цвет — создатель хроматографического метода . . . . .	IX 65
Редкие птицы советского Приморья . . . . .	II 75	<i>Сенов П. Л.</i> Акад. В. М. Севергин — создатель первого в России руководства по фармацевтическому анализу . . . . .	X 74
Светлый горбыль в устье р. Кубани . . . . .	V 67	<i>Смирнов Г. А.</i> Участие русских геологов в международных геологических конгрессах . . . . .	XI 66
Севрюга-альбинос . . . . .	IX 61	<i>Соловьёв Ю. И.</i> Первый научный полёт на воздушном шаре . . . . .	I 73
Синий рогохвост — вредитель сосны степных лесничеств . . . . .	VIII 47	<i>Ступишин А. В., доц. М. В. Ломоносов</i> и мерзлотоведение . . . . .	IX 71
Случай гибели медведя от голода . . . . .	XI 65	<i>Шахнович М. И.</i> Первый русский космогонист И. Д. Ертов . . . . .	IV 71
Тигры в Средней Азии . . . . .	VI 54	<i>Якобсон И. И.</i> Проблема критического состояния вещества в трудах физиков Киевского университета (1870—1886) . . . . .	II 77
Финвал в реке Енисей . . . . .	X 67		
Щегол как вредитель семенников кок-сагыза . . . . .	X 67		
<b>Гидробиология</b>			
Моллюски <i>Unionidae</i> крутых обрывистых берегов . . . . .	VIII 50		
Случай летнего замора рыб в озере . . . . .	III 65		
<b>Паразитология</b>			
Влияние плероцеркоидов ремнеца на гипофиз плотвы . . . . .	III 67		
Гемоспоридии у лося . . . . .	I 71		
Жизненный цикл свайника-великана . . . . .	III 68		
К биологии большого желудочного овода . . . . .	X 68		
О возрастных и сезонных изменениях паразитофауны грызунов . . . . .	V 69		
О роли факторов среды в развитии клещей . . . . .	VI 59		
Эффективный препарат для борьбы с мучнистым червецом и щитовками . . . . .	I 71		
<b>Палеонтология</b>			
Ископаемая «медуза» с реки Псекупс . . . . .	X 68		
Палеонтологические богатства Майкопского района . . . . .	V 71		
Предки современных рыб . . . . .	IX 62		
<b>ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ</b>			
<i>Андреев М. К. И. М. Симонов</i> как теоретик-магнитолог . . . . .	VIII 52		
<i>Базикайло В. А. А. С. Попов</i> —			
<b>ЮБИЛЕИ И ДАТЫ</b>			
<i>Будников П. П., действ. член АН УССР, и Геворкян Х. О.</i> Достижения науки о техническом камне в Советском Союзе. (К 75-летию со дня рождения акад. Д. С. Белянкина) . . . . .			XII 68
<i>Васильев О. Ф.</i> Памяти выдающегося русского гидромеханика проф. И. С. Громеки. (К 100-летию со дня рождения) . . . . .			IX 74

	Стр.		Стр.
<i>Карлов Н. Н. С. Н. Никитин</i> — выдающийся русский учёный. (К 100-летию со дня рождения) . . .	II 89	пятилетию со дня провозглашения Народной Республики Албании (11 января 1946 г.—11 января 1951 г.) . . .	VI 71
<i>Кекух А. М.</i> Двадцать пять лет подочно-терпентинной промышленности СССР . . .	XI 75	<i>Лебедев Д. В. и Гудовщикова И. В.</i> Присуждение Димитровских премий — смотр достижений болгарской науки . . .	IV 80
<i>Козлов Н. С., проф.</i> Двухсотлетие «Слова о пользе химии» М. В. Ломоносова . . .	XII 65	<i>Радовский М. И.</i> В Комиссии по истории физико-математических наук . . .	VI 68 и XI 81
<i>Крылов Г. В.</i> Исследователь растительности Сибири В. В. Ревердатто. (К 60-летию со дня рождения) . . .	VIII 62	<i>Скородумов А. С.</i> Украинский научно-исследовательский институт агролесомелиорации и лесного хозяйства . . .	VIII 64
<i>Куликовский П. Г.</i> Заслуженный деятель науки С. Н. Блажко. (К 80-летию со дня рождения) . . .	VIII 59	<i>Тих Н. А.</i> Сухумский питомник обезьян . . .	I 80
<i>Лебедев Д. В.</i> Юбилей выдающегося польского ботаника Владислава Шафера . . .	V 80	<i>Эйгенсон М. С., проф.</i> Начало советских наблюдений солнечной короны вне затмений . . .	II 90
<i>Никитенко М. Н.</i> Неутомимый труженик и пропагандист научных знаний. (К 75-летию со дня рождения проф. А. Д. Некрасова) . . .	V 78	<b>СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ</b>	
<i>Новиков Г. А.</i> Выдающийся зоолог проф. Б. С. Виноградов. (К 60-летию со дня рождения) . . .	XII 71	<i>Берников В. В., докт. с.-х. наук.</i> Первая Западносибирская конференция по степному лесоразведению . . .	IX 79
<i>Полосков С. М.</i> Выдающийся исследователь комет С. В. Орлов. (К 70-летию со дня рождения) . . .	XI 73	<i>Бронштэн В. А.</i> Пленум Комиссии по кометам и метеорам . . .	XI 87
<i>Радовский М. И. и Соминский М. С.</i> Член-корр. АН СССР Т. П. Кравец. (К 75-летию со дня рождения) . . .	VII 81	<i>Гиммельфарб Б. Н.</i> Совещание по вопросам космогонии солнечной системы . . .	XII 73
<i>Разумовский В. В.</i> Проф. Э. Д. Венус-Данилова и её труды по химии . . .	IX 72	<i>Иоганзен Б. Г., проф.</i> Вторая научная конференция по претворению в жизнь Сталинского плана преобразования природы в Томской области . . .	XII 79
<i>Разумовский В. В.</i> Труды академика Н. Д. Зелинского по органической химии. (К 90-летию со дня рождения) . . .	II 84	<i>Кирьялов Н. П.</i> Итоги совещания по теории химического строения в органической химии . . .	XI 83
<i>Рогинский В. Ю.</i> Выдающийся учёный и изобретатель В. П. Вологдин. (К 70-летию со дня рождения) . . .	III 72	<i>Кринов Е. Л.</i> Третья метеоритная конференция . . .	X 83
<i>Цукерман Р. В.</i> Памяти Ивана Августовича Тиме. (К 30-летию со дня смерти) . . .	V 81	<i>Марков А. В., докт. физ.-мат. наук.</i> Первая Всесоюзная конференция по астроспектроскопии . . .	III 78
<b>ЖИЗНЬ ИНСТИТУТОВ И ЛАБОРАТОРИИ</b>		<i>Милёнушкин Ю. И.</i> Научная сессия, посвящённая памяти Д. И. Иванова . . .	V 84
<i>Васильченко И. Т., проф.</i> О работе ботаников на юго-востоке СССР в 1949 году . . .	III 75	<i>Милёнушкин Ю. И.</i> Под знаком критики и самокритики к новым успехам советской медицинской науки. (О VI сессии Академии медицинских наук СССР) . . .	VI 77
<i>Григорьев П. В.</i> Учебный планетарий Ленинградского университета им. А. А. Жданова . . .	I 77	<i>Шефтель И. М.</i> Всероссийское совещание по охране природы . . .	VII 85
<i>Гудовщикова И. В. и Лебедев Д. В.</i> Польская наука на новых путях . . .	VIII 66	<b>ПОТЕРИ НАУКИ</b>	
<i>Загребин Д. В. и Чеботарёв Г. А.</i> Институт теоретической астрономии Академии Наук СССР . . .	X 79	<i>Жинкин Л. Н., проф.</i> Памяти академика А. А. Заварзина . . .	II 92
<i>Карев Г. И.</i> Опыты по ускорению роста лишайников . . .	V 84	<i>Кузнецов П. С., доц. Л. С.</i> Берг как географ. (К годовщине со дня смерти) . . .	XII 82
<i>Лебедев Д. В.</i> Новые успехи болгарской науки. (Присуждение Димитровских премий за 1950 г.) . . .	IX 78	<i>Муратов М. В. и Иванова И. К.</i> Памяти проф. А. Н. Мазаровича . . .	IV 85
<i>Лебедев Д. В.</i> Работы болгарских ботаников . . .	III 76	<i>Певзнер Р. Л., проф.</i> Академик Е. И. Орлов и его роль в отечественной науке . . .	I 86
<i>Лебедев Д. В.</i> Развитие науки в Народной Республике Албании. (К		<i>Роскин Г. И., проф., и Леонгардт Г. Г.</i> Памяти проф. И. Ф. Леонтьева . . .	IV 83

	Стр.		Стр.
Световидов А. Н., проф. Памяти академика Л. С. Берга . . . . .	VII 87	Берг Л. С. Очерки по истории русских географических открытий . . . . .	IV 93
Фортуатов М. А. Памяти Н. А. Кейзера . . . . .	III 80	Бердышев А. П. Андрей Тимофеевич Болотов — первый русский учёный-агроном . . . . .	V 95
<b>VARIA</b>			
Американский жень-шень и бизнес . . . . .	XI 89	Большаи Янош. Appendix. Приложение. . . . .	III 83
Астрономические сооружения жителей древнего Перу . . . . .	III 81	Бэр К. М. История развития животных. Наблюдения и размышления. Том первый . . . . .	VIII 90
Астрономические явления в 1951 году . . . . .	I 90	Вавилов С. И. Глаз и Солнце. (О свете, Солнце и зрении) . . . . .	IX 81
Астрономические явления в 1952 году . . . . .	XII 84	Вавилов С. И. Микроструктура света . . . . .	VI 85
Видимые движения планет в 1951 году . . . . .	VII 92	Вавилов С. И. Наука Сталинской эпохи . . . . .	III 83
Влияние муравьёв на рост шиповника и малины . . . . .	II 94	Вальдмайер М. Результаты и проблемы исследования Солнца . . . . .	V 88
Выявление с помощью люминесцентного анализа заболевания картофеля . . . . .	XII 86	Васильева Л. Н. О шляпочных грибах Приморья и их значении в природе и хозяйстве края . . . . .	IX 89
Галька со сквозным отверстием . . . . .	VIII 73	Везалий Андрей. О строении человеческого тела, в семи книгах. Том первый . . . . .	IX 86
Гибель чёрных дельфинов (гринд) у берегов Флориды . . . . .	VIII 75	Верещагин Г. Ю. Байкал . . . . .	III 89
Гибельный источник . . . . .	VIII 76	Вольф К. Ф. Теория зарождения . . . . .	XI 94
Зоологическая литература СССР . . . . .	III 82	Воробьёв А. И. Основы мичуринской генетики . . . . .	VIII 85
Интересный случай образования корней у берёзы . . . . .	VI 84	Воронин Л. Г. В Африку за обезьянами . . . . .	V 94
Исправления . . . . .	V 96, VII 96 и XII 87	Гаель А. Г., Коликов М. С., Малюгин Е. А., Останин Е. С. Песчаные пустыни северного Приаралья и пути их освоения. Т. II . . . . .	VI 90
К 130-летию открытия Антарктиды русскими мореплавателями. (Историко-библиографическая справка) . . . . .	VI 81	Ганейзер Г. Река в пустыне . . . . .	VIII 84
Ненормальное развитие цыплёнка . . . . .	VIII 77	Гауес Ф. Н. Растительные камеди и смолы . . . . .	IV 94
Новая фундаментальная библиотека по математике и естествознанию в Московском Государственном университете . . . . .	VIII 81	Гептнер В. Г., Морозова-Гурова Л. Г., Цалкин В. И. Вредные и полезные звери районов ползащитных насаждений . . . . .	V 94
О сохранении лесоматериалов маньчжурского ясеня от повреждений насекомыми в условиях насаждения . . . . .	VIII 78	Гурев Г. А. Системы мира от древнейших времён до наших дней . . . . .	X 88
О сохранности древесины в различных условиях её хранения . . . . .	IV 87	Джордано Бруно и инквизиция . . . . .	XI 91
Об изготовлении жаростойкой посуды в древнем Самарканде . . . . .	VIII 74	Докучаев В. В. Избранные сочинения, в трёх томах . . . . .	II 98
Об издании «Определителя пресноводных водорослей СССР» . . . . .	III 81	Звягинцев Юрий. Всесоюзная «солонка» . . . . .	X 90
Один из способов сохранения срезаных цветов в букетах . . . . .	XI 90	Каган В. Ф. Архимед. Краткий очерк о жизни и творчестве . . . . .	II 95
Опыты, воспроизводящие явление «поющих песков» . . . . .	XI 89	Кассирский И. А. Проблемы и учёные. (Деятели русской и советской медицины). Книга первая . . . . .	II 99
Пенициллин в аквариуме . . . . .	IV 89	Красильников Н. А. Актиномицеты-антагонисты и антибиотические вещества . . . . .	X 90
Приливы и сравнение плотностей Луны и Солнца . . . . .	VIII 73	Краткий астрономический календарь на 1951 год . . . . .	VII 93
Применение люминесцентного анализа для выявления ранних стадий поражения плодов . . . . .	VI 83	Кренке Н. П. Регенерация растений . . . . .	VI 93
Причины образования короедных очагов в Вязловском Государственном заповеднике . . . . .	VIII 80	Кузнецов Б. А. Очерк зоогеографического районирования СССР . . . . .	IX 93
Редкая аномалия . . . . .	VIII 76	Кукаркин Б. В. Исследование строения и развития звёздных систем на основе изучения переменных звёзд . . . . .	IV 90
<b>КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ</b>			
Анучин Д. Н. О людях русской науки и культуры . . . . .	VIII 84	Куминова А. В. Растительность Кемеровской области . . . . .	VIII 92
Барнет Линкольн. Вселенная и Эйнштейн . . . . .	V 87		
Безбородов М. А. Очерки по истории химии и технологии силикатов в России . . . . .	IX 84		
Белькин Л. Д. Павел Николаевич Яблочков. Жизнь и труды . . . . .	VI 88		

	Стр.		Стр.
Кунин В. Н. Каракумские записки	VIII 82	Систематический указатель статей в иностранных журналах. Биологические науки. Выпуск I . . . . .	VI 95
Лазарев А. П. Плавание вокруг света военного шлюпа «Благонамеренный» . . . . .	III 89	Соболь С. Л. История микроскопа и микроскопических исследований в России в XVIII веке . . . . .	I 93
Липшиц С. Ю. Русские ботаники. (Ботаники России—СССР). Биографо-библиографический словарь, т. III . . . . .	V 93	Советская научная библиотека. Библиографический указатель, составленный Итальянским библиографическим институтом . . . . .	II 100
Малахов А. А. Как произошли Уральские горы . . . . .	II 97	Соминский М. С. Очерки по истории воззрений на природу света . . . . .	XI 92
Метёлкин А. И. Л. С. Ценковский (основоположник школы микробиологов) . . . . .	VIII 87	Спангенберг Е. П. Записки натуралиста. Книга I . . . . .	VIII 96
Мечников И. И. Избранные биологические произведения . . . . .	II 97	Тарасов Н. И. Море живёт . . . . .	V 92
Мишустин Е. Н. Термофильные микроорганизмы в природе и практике . . . . .	IX 85	Терентьев П. В. и Чернов С. А. Определитель пресмыкающихся и земноводных . . . . .	IX 91
Наливкин Д. и Петров А. Наша нефть . . . . .	III 88	Тронов М. В. Очерки оледенения Алтая . . . . .	I 92
Нейштадт М. И. Определитель растений средней полосы Европейской части СССР . . . . .	III 91	Труды Всесоюзного Научно-исследовательского института охотничьего промысла. Вып. IX . . . . .	IX 95*
Обзор венгерской технической периодической печати . . . . .	V 91	Труды конференции институтов эпидемиологии и микробиологии по проблеме изменчивости микробов . . . . .	III 94
Очерки по истории физики в России . . . . .	III 84	Тушинский Г. К. Лавины. Возникновение и защита от них . . . . .	V 90
Петри В. Н. и Дулькин А. Л. Разрушители древесины . . . . .	IX 88	Узин С. В. Загадочные земли . . . . .	VIII 94
Петров В. С. Выдающийся русский биолог К. Ф. Рулье . . . . .	VI 92	Фесенков В. Г. Современные представления о вселенной . . . . .	II 95
Петров М. П. Подвижные пески и борьба с ними . . . . .	VII 94	Фигуровский Н. А. и Соловьёв Ю. И. Александр Порфирьевич Бородин . . . . .	III 86
Практическое руководство по озеленению населённых мест . . . . .	III 93	Хороших П. По родному краю . . . . .	IV 92
Природа и знание. Журнал Болгарского общества испытателей природы. Год издания IV . . . . .	X 94	Черновский А. А. Определитель личинок комаров семейства Tephropidae . . . . .	I 96
Пустыни СССР и их освоение. (Результаты совещания по изучению и освоению пустынь, состоявшегося 25—29 февраля 1948 г.) . . . . .	VI 89	Яновская С. А. Передовые идеи Н. И. Лобачевского — орудие борьбы против идеализма в математике . . . . .	X 87
Рид Г. С. Жан Ингенхуз, физиолог растений, и его отношение к истории открытия фотосинтеза . . . . .	III 92		

## ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

40-й год издания

# „ПРИРОДА“

40-й год издания

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

**ЖУРНАЛ ПОПУЛЯРИЗИРУЕТ** достижения в области естествознания в СССР и за границей, наиболее общие вопросы техники и медицины и освещает их связь с социалистическим строительством. Информирова читателя о новых данных в области конкретного знания, журнал вместе с тем освещает общие проблемы естественных наук

**В ЖУРНАЛЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ** все основные отделы естественных наук, организованы также отделы: естественные науки и строительство СССР, природные ресурсы СССР, история и философия естествознания, новости науки, научные съезды и конференции, жизнь институтов и лабораторий, юбилей 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 и медицинских работников и т. д.

**„ПРИРОДА“** дает читателю информацию о жизни советских и иностранных научно-исследовательских учреждений. На своих страницах „Природа“ реферировает естественно-научную литературу

**Редакция: Ленинград 22, ул. проф. Попова, 2**

**ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:** на год за 12 №№ . . . . . 72 руб.  
на 1/2 года за 6 №№ . . . . . 36 руб.

Рассылку №№ и приём подписки производят: Контора по распространению изданий Академии Наук СССР „Академкнига“ — Москва, Пушкинская, 23; книжный магазин „Академкниги“ — Москва, ул. Горького, 6; отделения Конторы „Академкниги“ — Ленинград, Литейный, 53-а; Киев, ул. Ленина, 42; Свердловск, улица Белинского, 71-в; Ташкент, улица Карла Маркса, 29; Алма-ата, ул. Фурманова, 129; Харьков, Горяиновский пер., 4/6, и отделения Союзпечати.

**РЕДАКЦИЯ ПОДПИСКИ НЕ ПРИНИМАЕТ**