

ПРИРОДА



1931

ДВАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 2

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАННЫЙ
в 1912 г.

„ПРИРОДА“

ОСНОВАННЫЙ
в 1912 г.

с 1921 г. издается Академией Наук СССР

ПОДПИСКА, ПРОДАЖА, РАССЫЛКА и все справки, с ними связанные, производятся через Сектор распространения Издательства Академии Наук СССР. Ленинград, 1, В. О., Таможенный пер., д. 2, тел. 5-55-78.

ПО ВОПРОСАМ РЕДАКЦИОННЫМ обращаться в Редакцию там же.

„ВЕСТНИК АКАДЕМИИ НАУК СССР“

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ на 1931 год: на год 4 р., на полугодие 2 р.
Розничная цена номера 50 к.

ПОДПИСКА, ПРОДАЖА, РАССЫЛКА и все справки, с ними связанные, производятся через Сектор распространения Издательства Академии Наук СССР. Ленинград, 1, В. О., Таможенный пер., д. 2, тел. 5-55-78.

ПО ВОПРОСАМ РЕДАКЦИОННЫМ обращаться в Издательство Академии Наук СССР от 11 до 13 час. Там же.

В „ВЕСТНИКЕ АКАДЕМИИ НАУК СССР“ № 2 помещено:

Акад. **А. Н. Самойлович**. Социалистическое соревнование трех академий. Акад. **С. Ф. Ольденбург**. Востоковедение в Академии Наук на новых путях. **Н. М. Маторин**. Изучение народов СССР в эпоху социалистического строительства. **В. И. Шевченко**. К вопросу об учете научных кадров. **М. А. Гуковский**. Научная библиотека и социалистическое строительство. **Хроника научной жизни**. Академия Наук СССР. Минералогический институт. — Ботанический музей. — Зоологический музей. — Лаборатория биохимии и физиологии растений. — Лаборатория экспериментальной зоологии и морфологии животных. — Комиссия по исследованию солнца. — Институт по изучению народов СССР. — Архив. — Комиссия по древнерусской литературе. — Комиссия по русскому языку. Внеакадемические научно-исследовательские учреждения. Астрономический институт. Разные известия. Потери науки. **Организационно-административная хроника**. Библиография. Издания Академии Наук СССР, вышедшие в феврале 1931 г.

ПЖРОД

популярный
естественно-исторический журнал

основанный в 1912 г. и издававшийся

Н. К. Кольцовым, Л. В. Писаржевским,
Л. А. Тарасевичем и А. Е. Ферсманом

№ 2

ГОД ИЗДАНИЯ ДВАДЦАТЫЙ

1931

СОДЕРЖАНИЕ

Н. В. Белов. Парахор (с 3 фиг.).

Геоморфология. О плейстоценовых морских террасах.

Проф. Б. П. Эберт. Бактериофаг и его значение.

Почвоведение. О распространении болот и болотных почв в Северозападном приозерном районе СССР.

Г. В. Ковалевский. Культурно-историческая и биологическая роль горных районов.

Геология. Валунные отложения в известняках каменноугольной системы (С₂). XVI Международный геологический конгресс.

Проф. Д. Н. Кашкаров. По музеям Соединенных Штатов (с 6 фиг.).

Микробиология. „Рачья чума“ и борьба против нее в Финляндии. К теории действия бактериальных фильтров.

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ

Астрономия. Поглощение света в межзвездном пространстве.

Зоология. Истребление и изучение китов в южных полярных морях.

Физика. Радиоактивность щелочных металлов.

Физиология. Кристаллизованный жевский половой гормон.

Химия. Новые применения аммиака.

Библиография.

Издательство Академии Наук СССР

ЛЕНИНГРАД

1931

Парахор

Н. В. Белов

Этим несколько вычурным именем названа введенная недавно в химию весьма простая физическая величина, оказавшаяся исключительно полезною в деле расшифрования строения наиболее сложных химических молекул, в особенности же таких, в толковании которых возможны двусмысленности. Издавна мечтою химика, в особенности органика, было: для всякого индивидуального химического вещества, т. е. либо простого тела, либо твердо определенной химической молекулы, подобрать такое легко определяемое физическое свойство, чтобы это последнее для молекулы получалось бы простым сложением соответствующих величин для элементов и чтобы, кроме того, и от внешних условий, т. е. прежде всего от температуры и давления, это свойство зависело бы не больше, чем сама химическая формула, символизирующая эту неизменность строения молекулы. В качестве величины, примерно имеющей такой аддитивный характер, давно уже был указан так называемый атомный, а для молекулы, очевидно, молекулярный объем, определяемый, как известно, частным от деления соответствующего молекулярного веса на плотность:

$$V = \frac{M}{D}.$$

Достаточно грубое приближение этой величины к аддитивности уже много лет назад Копп попытался исправить тем, что брал эту величину при специфической для каждого вещества температуре, за каковую он принимал его температуру кипения. Нельзя не признать, что уже в этой форме закон Коппа дал весьма

много,¹ но ему совершенно не удалось справиться с затруднениями в отношении кислорода: приходилось вводить совершенно неожиданные поправки почти на всякую сколько-нибудь характерную позицию его в молекуле — спиртовую, кетонную, эфирную и т. п.

Действительно, наконец, замечательные результаты получились, когда для получения нужной характеристической величины стали пользоваться не одною физическою постоянною, а двумя, именно: основную величину — плотность — исправлять при помощи второй. Так, связав молекулярный объем с оптической постоянною вещества — его показателем преломления,² — удалось создать скорректированный молекулярный объем в виде так наз. молекулярной рефракции (формула Лорентца-Лоренца)

$$R = V \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2},$$

которая в высокой степени удовлетворяла почти всем предъявленным требованиям, не завися ни от температуры, ни от давления, ни даже от агрегатного состояния вещества (жидкое или газообразное).

Как велико значение этой величины в современной органической химии, об этом распространяться не приходится, стоит только просмотреть любой Hand-

¹ А в особенности в современной модификации закона, когда температуры кипения заменяются „соответственными“ температурами, как они определяются из уравнения Ван-дер-Ваальса.

² При том, формулы молекулярной рефракции настолько точны, что уже приходится точно указывать, для какой именно длины волны берется n ; в таблицах же молекулярная рефракция дается для четырех основных линий спектра: линии натрия D и трех водородных H_α , H_β , H_γ .

buch, где обязательным элементом описания органического соединения является и его R . Но хорошее не исключает лучшего и даже другого столь же хорошего (а у молекулярной рефракции также есть маленькие дефекты: и она вынуждена вводить поправки на позиции кислорода, но, кроме того, и азота, главное же, электромагнитная сущность величины n — показателя преломления — делает невозможным ее применение для значительной доли неорганических соединений). В 1924 г. С. Сугден показал, что не менее удачно можно исправить молекулярный объем с помощью другой физической величины, специфической для каждой жидкости, а именно, поверхностного натяжения γ . Как показал годом раньше Мак-Леод, отношение

$$\frac{\gamma}{(D-d)^4}$$

есть величина постоянная для жидкости при всех условиях (D — плотность жидкости, d — плотность соответствующих насыщенных паров). Сугден и заметил что, очевидно, тоже постоянная величина, получающаяся из написанной извлечением корня четвертой степени и умножением на M , будет не чем иным, как скорректированным молекулярным объемом, который он и назвал парахором ($\delta \chi \omega \rho \sigma$ — объем):

$$P = \frac{M}{D-d} \gamma^{\frac{1}{4}}$$

Замечая еще, что в большинстве практических случаев $d \ll D$,¹ напишем формулу в еще более простом виде:

$$P_1 = V \gamma^{\frac{1}{4}}$$

где V — уже обычный молекулярный объем.

Эта новая функция, как показал Сугден и как то подтверждено уже шестилетним опытом ее применения,

¹ Знак \ll очень принят в современной математике, и, главным образом, в математической физике для обозначения понятия „многоменьше“, „очень мало в сравнении с...“.

является необычайно точным структурным указателем строения молекулы.

Рассмотрим, какие условия ставит органик подобной характеристической функции, чтобы она наилучшим образом осветила ему детали строения молекулы и в особенности природу связей последней: 1) для нормальных соединений она должна быть строго аддитивной, т. е., например, для соединения C_2H_6 она должна строго состояться из $2C + 6H$; 2) точными и определенными количествами характеризовать все то, что органик считает особенностями своей формулы: двойную связь, тройную, кольцевую. Таким образом и парахор и молекулярная рефракция определяются двумя слагаемыми, одно из которых есть, по вышесказанному, простая сумма атомных констант, второе же есть сумма количеств, отмечающих указанные дополнительные обстоятельства, в совокупности своей, очевидно, определяющие меру ненасыщенности молекулы.

Таким образом необходимым и достаточно точным орудием для применения парахора будут две таблицы (табл. 1 и 2).

Все эти величины, как таблицы 1, так и таблицы 2, примерно одного и того же порядка (все излагаемое в этих строках будет посвящено главным образом преимуществам парахора против молекулярной рефракции). Замечательна значительная величина парахора для водорода ($H 17.1$) против весьма небольшого его значения для углерода ($C 4.8$) (у молекулярной рефракции — наоборот). Известно, что если взять хотя бы одно из простейших соединений органической химии — иодоформ CHI_3 , то весовое содержание водорода в этом соединении будет лишь $\frac{1}{4}\%$, т. е. меньше или, по крайней

мере, на границе точности аналитического результата. Во всяком случае, формулу CHI_3 мы пишем отнюдь не на основании анализа, в результате громадного объема наших прочих сведений о иодоформе, его генеалогии и проч. Вычислив же парахор, мы увидим, что в нем это участие водорода уже целых 5% , т. е. в десять слишком раз больше наиболее грубой терпимой в анализе

Таблица 1

Атомные парахоры

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
H 17.1							
Li 50	Be 38	B 16.4	C 4.8	N 12.5	O 20.0	F 25.7	
Na 80		Al 39	Si 25	P 37.7	S 48.2	Cl 54.3	
K 110			Ti 45.3		Cr 53.7		
		Ga 50.0		As 50.3	Se 62.5	Br 68.0	
Rb 130							
			Sn 56.7	Sb 66.0	Te 80	I 91.0	
Cs 150							Os 80 Pt 68
Au 54	Hg 69	Tl 64	Pb 76.4	Bi 92			

Таблица 2

Парахорные константы для многократных связей и колец

Величина P для двойных связей (знак \equiv)	$\left. \begin{array}{l} C = C \\ C = N \\ C = O \\ C = S \\ N = O \\ N = N \end{array} \right\} 23.2$	Тройное кольцо 16.7 Четверное „ 11.6 Пятерное „ 8.5 Шестерное „ 6.1
Величина P для тройных связей (знак \equiv)	$\left\{ \begin{array}{l} C \equiv C \\ C \equiv N \end{array} \right\} 46.6$	

ошибки (молекулярная рефракция дала бы 2⁰/₀).

При минимальном значении парахора для C, среднем для H, мы переходим к значительным величинам, когда приступаем к выявлению наибольших особенностей, характеризующих структурными формулами — связей двойных и тройных. Особое же преимущество парахорных констант в том, что в них впервые ясно устанавливается количественное соотношение между двойною и тройною связью: две „лишних черточки“ (четыре лишние связующих электрона в новейшей теории гомеоплярной химической связи, о чем см. далее) последней против одной „лишней“ у двойной (два лишние электрона) связи характеризуются со-

ответственно и парахорами, из которых один ровно в два раза больше другого $|\equiv = 2|\equiv$. Длинный первый столбец таблицы 2 приведен, конечно, для того, чтобы подчеркнуть, что парахор двойной связи совершенно одинаков, какие бы атомы между собою этою двойною связью ни соединялись. Но еще более замечательными оказываются цифры второго столбца той же таблицы 2, определяющие кольцеобразование в молекуле. „Доставляет исключительное удовольствие иметь, наконец, дело с функцией, которая нацело оправдывает

¹ Эти знаки давно уже приняты в таблицах молекулярной рефракции для обозначения соответственных приращений ее при двойной и тройной связях.

формулу Кекуле“ (Т. Лоури). Для парахора оказывается безразлично, имеем ли мы бензольное кольцо C_6H_6 или циклогексановое C_6H_{12} . Для обоих парахор кольца имеет одно и то же значение 6.1, но так как формула Кекуле характеризуется еще тремя двойными связями, то и парахор бензола на $3\bar{=}$ больше, чем парахор циклогексана (с учетом, конечно, шести лишних водородов последнего). Но наиболее поразительным оказывается, что все цифры второго столбца таблицы 2 сразу сводятся к цифрам первого столбца той же таблицы, к цифрам парахора для двойной связи. Нетрудно согласиться с тем, что ведь двойную связь можно в сущности рассматривать как двойное (т. е. состоящее из двух членов) кольцо. Рассматривая же сущность двойной связи в наличии двух утаенных, „скрытых“, валентностей (на которые при превращении соединения в насыщенное можно было бы „насадить“ пару водородных атомов) и распространяя это и на многочисленные кольца, Сугден приходит к выражению ненасыщенности кольца при помощи следующего частного:

$$U = \frac{\text{числа скрытых валентностей}}{\text{число атомов в кольце}}$$

При двойной связи, очевидно, и числитель и знаменатель выражения равны 2, а U равно 1; при других числах членов кольца мы получаем дроби, которыми выражается мера ненасыщенности в долях от $\bar{=} = 23.2$. Как хорошо совпадают результаты с опытом, показывает простая таблица 3.

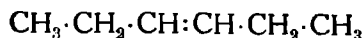
Таблица 3

Род связи	U	Вычисленное $U \times 23.2$	Наблюденное
6-ное кольцо . . .	2/6	7.7	6.1
5 „ . . .	2/5	9.3	8.5
4 „ . . .	2/4	11.6	11.6
3 „ „ . . .	2/3	15.5	16.7
Двойная связь . . .	2/2	23.2	23.2
Тройная . . .	4/2	46.4	46.6

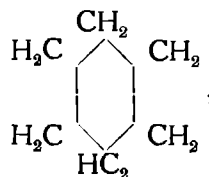
Таким образом оказывается, что вся таблица 2 сводится в сущности к одной единственной и основной величине:

$$\bar{=} = 23.2.$$

Если взять два изомерных соединения C_6H_{12} , а именно, нормальный гексен и циклогексан:



и



то для молекулярной рефракции второе — циклогексан — явится вполне нормальным насыщенным соединением, не требующим дополнительного слагаемого; для парахора же эти оба соединения ненасыщены, и разница между ними лишь количественная, хотя и очень значительная: распределение двух „утаенных“ валентностей в первом случае лишь на 2 атома углерода, а во втором на 6, приводит и к соответственным парахорам 23.2 и 6.1 (вместо 7.7).

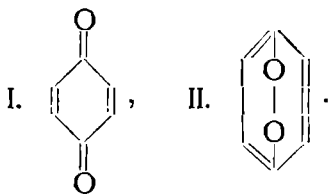
Иногда органик даже недоволен излишней — ему кажется — четкостью и прямолинейностью парахора: для последнего, как отмечено, безразлично — имеем ли мы одну тройную или две двойные связи, например,



а тем более, являются ли эти двойные связи „сопряженными“ (между ними лишь одна простая связь, например, $=C-C=$) либо эти две двойные связи отстоят друг от друга на значительно большие расстояния. Органик привык к тому, что на сопряженные связи молекулярная рефракция реагирует резким повышением — „оптической экзальтацией“. Но это делает только более ценным и оба метода: один (парахор) незаменим при определении кольцевых образований (молекулярная ре-

фракция здесь беспомощна), вторая своими в сущности недостатками — экзальтациями — существенно однако помогает разобраться в целом ряде „актуальных“ и „нейтральных“ двойных связей.

Главнейшие практические применения парахора, как и молекулярной рефракции в области органического синтеза, и соответственный материал, накопленный с 1924 г. на страницах лондонского „Journal of the Chemical Society“, в прошлом году Сугденом собран в прекрасную монографию „The Parachor and Valency“ (London, 1930). Мы здесь для иллюстрации рассмотрим только один случай, где выбор уже давно и однозначно решен чисто химическими методами: случай хинона. Для р-(бензо)-хинона мыслимы две формулы: дикето-формула (I) и перекисная формула (II):

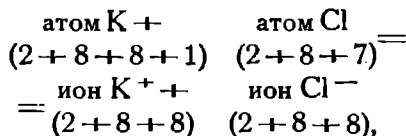


Для случая I парахор вычисляется, очевидно, из $6C + 4H + 2O + 4\overset{=}{\parallel} + + 6$ -ное кольцо в 236.1. Для случая II из $6C + 4H + 2O + 3\overset{=}{\parallel} + +$ два 6-ных кольца мы получим 219.0. Вторая величина на 8⁰/₁₀ меньше первой, точность же парахора 2⁰/₁₀. Наблюдаемая величина $P = 236.8$, очевидно, однозначно решает вопрос в пользу формулы I.

Но для современного теоретика-химика, пожалуй, наибольший интерес представляет применение парахора как-раз к неорганическим соединениям, прежде всего поскольку последние мало затрагиваются молекулярной рефракцией (а применения парахора охватывают даже область расплавленных солей), но главное поскольку именно в этой области парахор помогает разобраться в наиболее актуальных вопросах современной теоретической химии. Это вопросы главным образом электронного и квантового объяснения природы хими-

ческой связи и валентности, и им и посвящена значительная часть прекрасной монографии Сугдена.

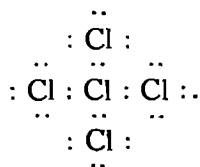
Основной задачей новой теории химического сродства является объединение прежнего учения о валентности с казавшимися совсем обособленными положениями координационного учения Вернера. В последних изданиях курса неорганической химии Б. Н. Меншуткина показано, как электронная теория (Льюис и др.) соединяет оба учения в одно целое при помощи простого положения: ординарная химическая гомеоплярная (не ионная) связь — это пара общих электронов у двух соединившихся атомов. Проявление атомом химического сродства — валентности — означает то, что атом стремится закончить свою внешнюю электронную оболочку до полного числа электронов: 2 для водорода, 8 для обычных легких элементов, 12 для более тяжелых, в частности, обычных объектов применения координационной теории (= 6 единицам сродства).¹ Но в то время как у гетерополярных (ионных) соединений это „облагораживание“ (теория Косселя) осуществляется путем одалживания избыточных электронов одним атомом (электроположительным) другому, в них нуждающемуся (электроотрицательному), например:



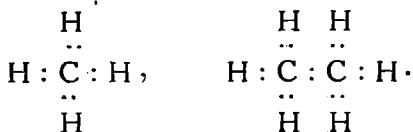
у гомеоплярных соединений это достигается братским разделением одних и тех же электронов, причем для целей учета октетов (главным образом) компромиссно каждый атом удовлетворяется и такими общими электронами. Так углерод, которому до октета не хватает четырех электронов (2 + 4), и четыре хлора (2 + 8 + 7), каждому из

¹ Это общая схема; в отдельных случаях приходится за водородом считать полное число электронов 4, а у тяжелых элементов часто число это 16, а иногда даже 24 (?).

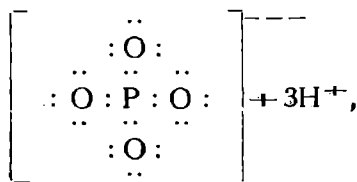
которых не хватает лишь по одному электрону, устраиваются так:



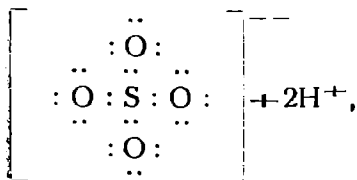
На схеме, конечно, не изображены внутренние оболочки (у С 2 электрона К-оболочки, у Cl, кроме того, 8 электронов L-оболочки). Водород, как сказано, довольствуется 2 электронами для завершения своей (К) оболочки, и мы для метана, этана и т. д., очевидно, получаем такие схемы:



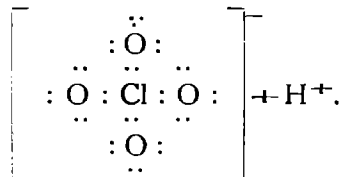
До сих пор, однако, эти формулы в сущности ничего нового не дали: мы только черточку связи заменили двумя точками — парой общих электронов. Резкий разрыв со старыми теориями наступает, когда мы переходим к валентностям свыше 4. В самом деле, по правилу октетов Льюиса (по крайней мере для обычных элементов до Со), валентность не превышает 4, и вот какие формулы получаются, например, для кислот фосфорной, серной, хлорной:



Фосфорная кислота H_3PO_4

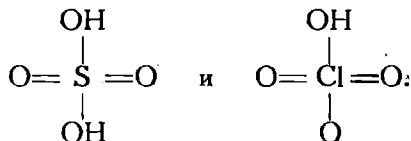


Серная кислота H_2SO_4

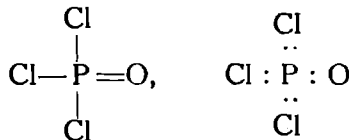


Хлорная кислота HClO_4

Здесь не место, к сожалению, остановиться на прочих формулах, с такою легкостью изображаемых новой теорией; отметим только, как непосредственно в ней объясняется число 4 в формулах кислородных кислот (а также и ионов аммония, фосфония и подобных) и, наоборот, почему например от RuO_4 , ReO_4 , OsO_4 нельзя образовать уже кислот (откуда и особенные свойства этих окислов, — см. недавние заметки о ренийи); мы остановимся только на одном обстоятельстве: во всех этих электронных формулах связь кислорода с ядерным атомом устанавливается не двойная, а простая ординарная, между тем как в старой формуле для H_2SO_4 по крайней мере два кислорода, а в HClO_4 — три, должны быть связаны с центральным атомом двойными связями по схемам:

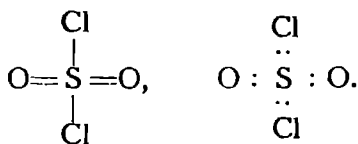


Но именно в этих вопросах двойной связи парахор, как мы знаем, является наиболее чувствительным реагентом. К сожалению, его нельзя прямо применить к этим кислотам (ионизация!), но зато можно взять совершенно аналогичные соединения; таким будет, например, хлорокись фосфора PCl_3O . Прежняя структурная формула и новая будут таковы:



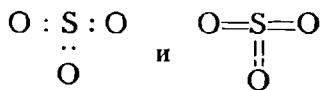
(для простоты 6 „неразделенных“ электронов у каждого из атомов хлора

и кислорода опущены). Классическое учение о валентности требует для P^s O двойной связи; по правилу октетов связь эта простая. Простое сложение паракорных констант дает $P_1 = 220.6$, а если ввести двойную связь $| \equiv = 23.2$, то $P_2 = 243.8$. Опытное $P = 217.6$ недвусмысленно решает вопрос в пользу октетной формулы (в пределах ошибки опыта 2%). Для решения вопроса о серной кислоте используем аналогичное соединение: хлорангидрид серной кислоты SO_2Cl_2 (хлористый сульфурил). Классическая и новая структурные формулы будут, очевидно:



Парахор $P_1 = 2S + 2Cl + 2O = 2 \times 48.2 + 2 \times 54.3 + 2 \times 20.0 = 196.8$, $P_2 = P_1 + 2|\equiv = 196.8 + 2 \times 23.2 = 243.2$.

Благодаря двум двойным связям классической теории, здесь разница еще более резкая, и опытный парахор $P = 193.3$ опять-таки решает в пользу новой теории. Еще ближе к серной кислоте мы подойдем, рассмотрев серный ангидрид SO_3 , для которого также удалось при 78° измерить парахор $P = 106.2$. Формулы

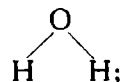


приводят теоретически к $P_1 = 108.2$ и $P_2 = 177.8$ (три двойных связи!), т. е. опять-таки мы имеем недвусмысленное подтверждение новых взглядов. Остается добавить, что незавершенный октет ядерного атома S делает вполне понятным стремление SO_3 к образованию дальнейших соединений, в частности иона SO_4^{--} , где этот октет замыкается; наоборот, для вполне насыщенной замкнутой прежней формулы подобное поведение SO_3 совершенно непонятно.

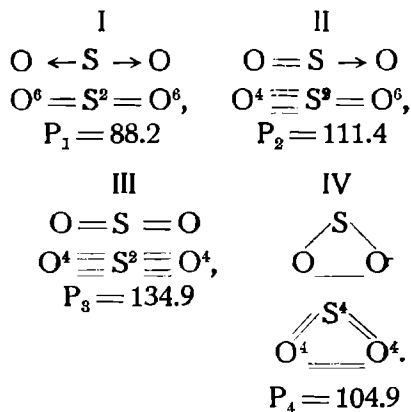
Таким образом парахор вклинился в область наиболее животрепещущих

вопросов современной формальной химии. Невозможно привести здесь еще большую массу материала, разбираемого в книге Сугдена, повторяющего и закрепляющего то, что было установлено классической теорией (органические соединения) и новой электронной теорией гомеоплярной связи Льюиса (неорганические соединения), но мы рассмотрим еще несколько примеров, где парахор дает уже совершенно новые результаты.

Давно уже установлено, что в молекуле воды H_2O атомы расположены не на одной прямой, а в виде треугольника



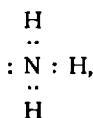
наоборот, в молекуле углекислоты мы имеем точное расположение трех атомов на одной прямой $O=C=O$. Спрашивается, как разместятся атомы в соединении SO_2 , где S обычной классической теории может иметь не менее трех различных валентностей. Мыслимы четыре такие конфигурации:



Отметивши сразу, что опытный парахор $P = 101.5$ говорит в пользу формулы IV (все же при тройных кольцах ошибка несколько больше 2%), разберемся несколько подробнее во всех четырех формулах. Классической формулой является формула III. На языке электронных пар она, как видно из нижней схемы, означала бы, что у обоих кислородных атомов полные октеты из 4 собственных

(надстрочная четверка) и 4 разделенных с серою электронов, у атома же серы, кроме 2×4 разделенных (черточки) электронов, было бы еще 2 собственных неразделенных (надстрочная двойка), итого 10 — явная несуразность для теории октетов! В формуле I использован другой метод образования общих электронов, весьма частый, а именно: происходит взаимная ссуда не одним электроном, а один из атомов предлагает другому разделить с ним целую свою пару электронов.¹ В данном случае таким атомом-дарителем (английское donor, по-немецки Geber) является сера, которая из своих 6 электронов лишь 2 оставляет себе всецело (надстрочная двойка в нижней схеме), а остальные 2 пары разделяет с кислородом безвозмездно, ибо последний свои собственные шестерки электронов сохраняет неразделенными (надстрочная шестерка) и является таким образом атомом-должником (acceptor). Это одностороннее „разделение“ пары электронов многие (Сиджвик) и обозначают вместо простой черточки (= пара общих электронов) стрелкою, идущей от „дарителя“ к должнику, что и изображено на схеме I. Случай II будет, очевидно, промежуточным между I и III, а оправдываемая опытом схема IV, как видим, представляет единственную возможную схему, где все октеты заполнены полностью и при том в порядке взаимности без одностороннего одалживания, для чего и пришлось образовать кольцо (у каждого атома, как серы, так и у обоих кислородов, октет таким обра-

¹ Это и составляет сущность электронного толкования координационного учения. В самом деле, нетрудно видеть, что у



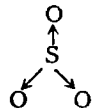
обычного насельника 1-ой „координационной сферы“ аммиака, как-раз имеется пара таких, могущих быть предложенными, электронов, обуславливающих „побочную“ связь, как видим в электронном существе не отличающуюся от нормальной.

зом составилась из 4 собственных и 4 разделенных электронов). И в самом деле, мы знаем, как „ненасыщенный“, с точки зрения классической теории, окисел SO_2 во много раз устойчивее „насыщенного“ SO_3^1 и хотя и обильно растворим в воде, но с такою же легкостью простым подогревом и выделяется из нее в неизменном виде.

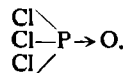
Мы привели этот ряд отрывочных схем для того, чтобы хоть отчасти дать представление о том, какой бурный период переживает сейчас неорганическая химия, так сильно запоздавшая против органической за отсутствием систематики. Лишь только последняя появилась в виде первоначальной теории Вернера, как начался пышный расцвет, количественно и качественно обещающий затмить результаты органической химии: там ведь у углерода и нормальная и „координационная“ связи ограничены четверкою; в неорганической же химии, помимо количества элементов, — еще и разнообразие валентностей и координационных чисел.

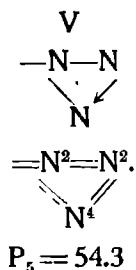
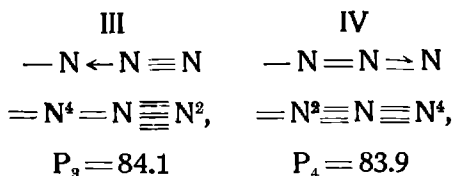
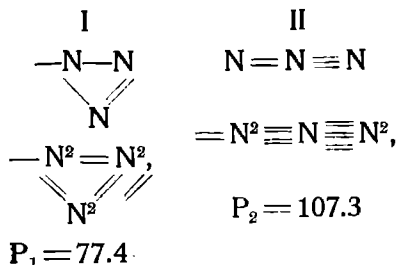
Разберем еще один случай, к которому раньше подход невозможно было и мыслить. Дело касается строения азидов, солей азотистоводородной кислоты HN_3 , являющихся наиболее мощными из детонаторов в современных взрывчатых веществах. Каково же строение этой кислоты, в частности аниона ее $(\text{N}_3)^-$? Молекулярная рефракция здесь в особенности ничего не могла бы дать, поскольку азот — ее слабое место. Написав по-прежнему пять возможных схем и подчисляя соответственные парахоры, получим следующие формулы.

¹ Последний теперь в новом освещении мы, очевидно, должны изобразить в виде



равно как хлорокись фосфора в виде





Парахор, вычисленный из пяти различных эфиров кислоты HN_3 , дал 78.1, 77.8, 77.3, 74.8, 78.0 — достаточно хорошо сходящийся ряд для того, чтобы подтвердить окончательно формулу I, вполне, правда, совпавшую с формулой обычной структурной химии (3 трехвалентных атома азота).

В заключение — несколько замечаний методологического характера. Первое касается истории парахора. Как сказано, основой для него явилась формула Мак-Леода (1923), устанавливавшая связь между поверхностным натяжением жидкости и двумя другими ее свойствами $\gamma = C(D - d)^4$. Ни о каких прочих применениях этой формулы тогда и не думали, ибо уже для прямого своего назначения она казалась удивительно: впервые, наконец, была дана формула рациональная, т. е. заставляющая поверхностное натяжение исчезнуть в критической точке автоматически ($D - d = 0$), тогда как дотоле применявшаяся, вообще говоря тоже хорошая, формула Рамзая

и Шильдса приводила к исчезновению поверхностного натяжения, лишь 6° спустя критической точки. И лишь годом позже Сугден догадался прочесть формулу справа налево и сделать ее столь ценною для совершенно других областей науки.

Второе замечание коснется вопроса, почему поправкою именно на поверхностное натяжение столь удачно корректируется атомный или молекулярный объем? Ответом будет то, что, как известно из термодинамики, γ прямо пропорциональна $\frac{a}{\sqrt{v_2}}$, известному дополнительному члену в уравнении Ван-дер-Ваальса, а этот член, как известно, есть дополнительное внутреннее давление жидкости K , которое, по Лапласу, определяет все характерные свойства последней. При колоссальных же абсолютных значениях этого внутреннего давления и значительном диапазоне его (от 60 000 до 1500 атмосфер) неудивительно, что поправка именно на это давление оказывается самою существенною, и, следовательно, наиболее эффективною. Полагая в уравнении Сугдена $\gamma = 1$ (что для жидкой CO_2 , например, имеет место при 20°C), мы получим $V = P$, т. е. парахор представляет собою молекулярный объем при той температуре, при которой поверхностное натяжение жидкости численно равно 1.

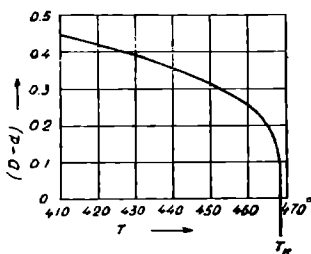
Третье замечание коснется вопроса того, как получают подобные, пока эмпирические законы, как формула Мак-Леода. Нанеся на диаграммы в функции от температуры как разность объемов обеих фаз $D - d$, так и поверхностное натяжение γ (фиг. 1 и 2), мы не сможем усмотреть между ними никакой зависимости.

Прологарифмируем обе величины и теперь нанесем их на координатную сетку (еще проще будет воспользоваться логарифмической бумагою) и мы сразу получим замечательный ряд прямых линий фиг. 3. Остается лишь определить наклон этих параллельных, чтобы закон Мак-Леода получил полное свое выражение. Как то уже отмечалось в „Природе“ (1928, № 12), этот род зависи-

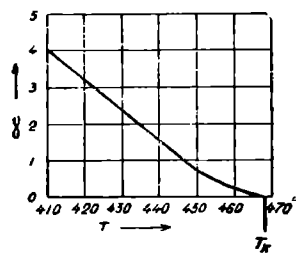
мости ($\log x = a + b/t$) является общим для целого ряда физических свойств жидкости.

В августовском номере 1930 г. „Journal of the American Chemical Society“ находим и наиболее свежее применение парахора, хотя и довольно простое, в качестве диогенова фонаря для разыскания ошибок даже в столь авторитетном издании, как „International Critical Tables“.

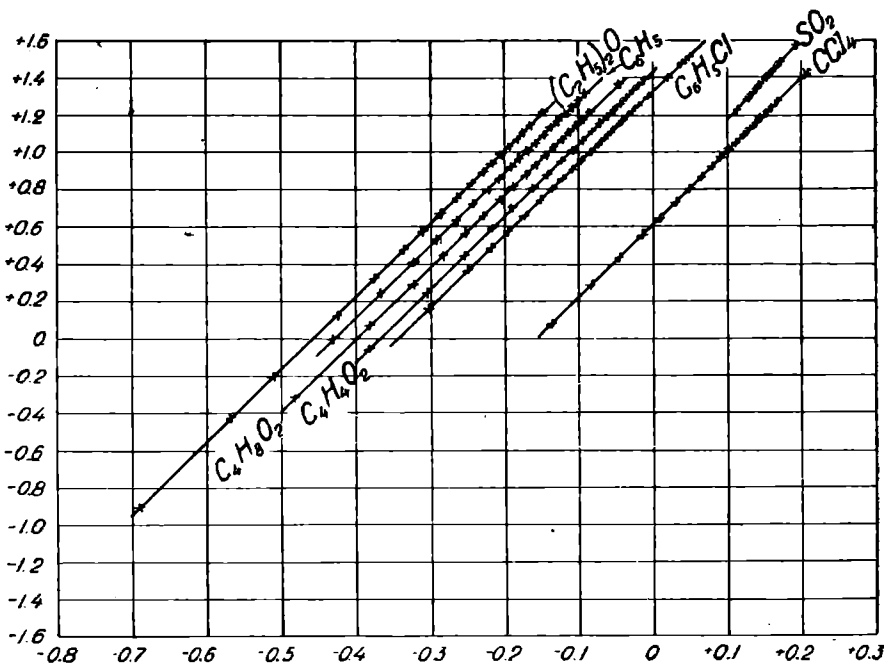
в три почти раза больше чем у В, тогда как удельные веса их различаются всего



Фиг. 1.

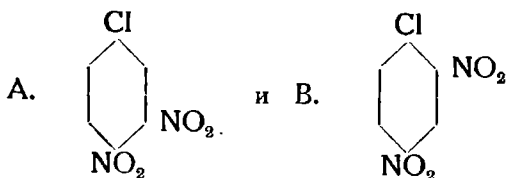


Фиг. 2.



Фиг. 3.

Именно, в то время как для двух изомерных хлординитробензолов



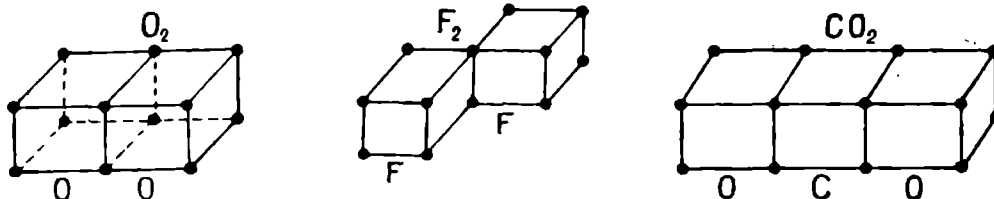
парахоры — в пределах ошибок — должны быть тождественны, оказалось, что поверхностное натяжение для А численно

лишь на несколько процентов. Как следствие, разумеется, получились совершенно несхожие парахоры $P_A = 258.7$ и $P_B = 346.4$, против требуемого константами Сугдена $P = 358.3$. Экспериментальная проверка очень быстро обнаружила, что результаты, имевшиеся в отношении 3—4 соединения (А), оказались совершенно перепутанными автором, работавшим над этим соединением: ошибка в принятом значении поверхностного натяжения была 250%. Исправлен-

ный и проверенный парахор дал 347.4, каковое значение хотя все еще мало в сравнении с теоретическим, но зато, как и должно было ожидать, почти идентично значению парахора для 2—4 соединения (B).

О провалах в применении теории парахора]

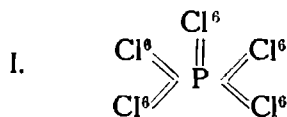
Эти провалы имеются; более того, опыт последних лет приучил нас к тому, что они неизбежны и необходимы во всякой живой теории, ибо составляют как-раз то, что связывает данную теорию с грядущей, ее преемницею и наследницею. Таким провалом в теории парахора является все же прежде всего кислород, который, по сказанному раньше, вообще и всегда был больным местом и для



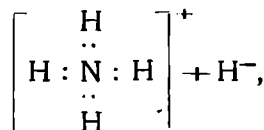
Фиг. 4.

других подобных скорректированных молекулярных объемов. Таблица 1 определяет для O парахор в 20.0, но уже для эфиров его приходится принимать в 18.4, а для гидроксильного кислорода парахор равен 13.3, и это последнее значение одинаково как для спиртовых и фенольных гидроксидов, так и для кислотных; в частности, для ряда жирных кислот оно справедливо вплоть до каприновой кислоты. Весьма характерным и чреватым выводами оказался, однако, другой провал; это случай пятихлористого фосфора PCl_5 . Он характерен, так как оказывается, что вышеизложенная тесная связь теории применения парахора с электронной теорией валентности является не случайною, вызванною объединением в одних и тех же личностях адептов обеих теорий, но что обе эти теории являются правильным двусторонним отражением одних и тех же внутримолекулярных закономерностей.

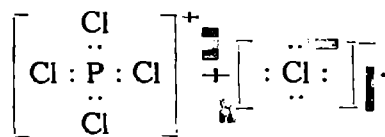
Дело в том, что как-раз PCl_5 до последнего времени являлся камнем преткновения и для электронной теории валентности. Простейшая мыслимая формула



с точки зрения учения об октетах совершенно неудовлетворительна, и давно уже Лэнгмюр,¹ желая видеть в этом соединении нечто]] аналогичное хлористому аммониию.



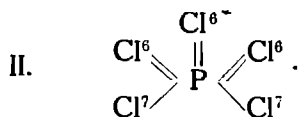
пытался написать формулу пятихлористого фосфора в виде:



Концепцию эту, однако ж, пришлось отбросить, как совершенно расходящуюся с химией этого соединения. Обратившись к парахору, мы также видим, что простая аддитивная формула I не годится; именно из таблицы 1, как нетрудно видеть, парахор вычисляется в 309.2, опытное же число $P = 282.5$, т. е. на 27 единиц меньше, чем простая сумма атомных парахоров. До сих пор же мы привыкли иметь дело только с превы-

¹ При чем Лэнгмюр исходил еще из своей первоначальной „кубической“ теории октетов (фиг. 4).

шениями молекулярных парахоров над простою суммою. Этот неожиданный провал, однако ж, уже и теперь Сугден полагает возможным использовать для дальнейшего расширения теории и в новом направлении. Обратив внимание на то, что таким же дефектом обладает и соответствующее сурьмяное соединение $SbCl_5$ — 25.7 и что оба эти числа примерно того же порядка, как и основная величина, характеризующая в парахоре двойную связь 23.2, Сугден приходит к заключению, что поскольку там — в двойных связях — эта избыточная величина отвечала двум утаенным лишним электронам, у PCl_5 дефект этой величины будет отвечать нехватке двух общих электронов связи, т. е. у двух атомов хлора связь с фосфором не нормальная, а половинная, с одним общим электроном:



Другими словами, мы идем далее в построении таблицы 3, устанавливая еще на каждую одноэлектронную связь добавочный отрицательный парахор в 12.4 единицы и этим кстати объясняем известную столь малую устойчивость PCl_5 .

Таким образом спасены и теория октетов и теория парахора, но за счет основного положения электронной теории валентности: прежняя черточка хими-

ческой связи = паре точек, двум общим электронам. Жертва чрезвычайно большая, ибо: „правило октетов, несмотря на свою чрезвычайную важность, все же менее основное, чем правило двойки, отвечающее фундаментальному свойству электронов спариваться“ (Льюис), и, как известно, это последнее положение ($\uparrow\downarrow$), кроме того, стало основным положением теории образования молекулы в современной волновой механике (Лондон, Гейтлер, Гунд). Жертва таким образом чрезвычайно большая, но Сугден защищает ее целым арсеналом еще подобных соединений: PF_5 , AsF_5 , SbP_5 , IF_5 , SF_6 , WF_6 , MgF_8 , UF_6 , OsF_8 и, вероятно, $Fe(CO)_5$. Арсенал весьма значительный и независимо от результатов показывающий, как теория парахора глубоко вошла в самую гущу вопросов, волнующих сейчас теоретическую химию. Остается добавить, что Сугден и его школа не согласны даже с теми незначительными (2—4%) отклонениями, которые мы имели при сравнении опытных парахоров с теоретическими, и всякое такое минимальное отклонение ими раскладывается по еще более разработанным элементам-деталям, характеризующим прочие мелкие особенности строения молекулы. Все же можно думать, что это — чрезмерности, весьма извинительные в пионерах новой теории, но которым вряд ли суждено остаться в том несомненно большом и положительном, что, наконец, окончательно выкристаллизуется из этих, надо признать, весьма увлекательных химических розысков.

Бактериофаг и его значение

Проф. Б. П. Эберт

• В настоящей статье мне хотелось познакомить с учением о бактериофаге — феномене, открытом Д'Эреллем (D'Hérelle), окончательно непонятом еще и по настоящее время, но возбуждавшем к себе очень большой интерес и породившем громадную литературу.

I

История открытия такова. Исходя из идеи, что болезнь, которую у саранчи вызывает *Coccobacillus acridiorum*, на самом деле развивается в результате заражения двойным вирусом — филь-

трующимся и видимым, Д'Эрелль перенес свои опыты на другую область заболеваний—дизентерию и брюшной тиф—и там пытался применить для заражения лабораторных животных как культуру видимых бактерий, так и воображаемый невидимый вирус—фильтрат. Причем заметил, что, при совместном пребывании культуры и фильтрата на агаре, культуры микробов обнаруживают какие-то странности („étrangetés“, как их называл Д'Эрелль). Продолжая из тех же соображений свои исследования на дизентерийных больных, он в развитие своей идеи ставил ежедневно такие опыты: брал 10 капель жидких испражнений и вводил в пробирку с бульоном. После пребывания смеси в течение ночи в термостате при 37°, эмульсия испражнений фильтровалась через свечу Шамберлана и засеивалась дизентерийным бациллом, после чего снова помещалась в термостат при 37° для лучшего роста. Содержимое пробирки через некоторое время при этом мутилось, что свидетельствовало, как и следовало ожидать, о развитии роста. Так продолжалось дело во все время разгара заболевания, но в один день содержимое засеянной пробирки оказалось стерильным, причем это совпало с появившейся у больного тенденцией к выздоровлению. Повторный засев не смог нарушить эту стерильность, — роста в пробирке упорно не развивалось. Автор заключил, что в фильтрате имеется начало, вызывающее растворение дизентерийных бацилл. По аналогии с приведенными ранее мыслями, Д'Эрелль заключил, что это растворяющее начало—тоже фильтрующийся вирус, но только патогенный не для человека, а для микроба,—совершенно новая оригинальная мысль. Чтобы доказать ее, Д'Эрелль прибавил каплю полученного лизата к свежей культуре и через 15 часов получил снова полное растворение дизентерийных бацилл и полное просветление бульона. Таким образом Д'Эрелль окончательно убедился в том, что имеет дело с началом, существующим в испражнениях выздоравливающих от дизентерии лиц; это начало способно растворять соответственных бацилл, ведет себя как филь-

трующийся живой яд и паразитирует на бактериях.

Если взять свежую культуру, к которой прибавлен фильтрат подходящего кишечного содержимого, и делать из него высевы на плотную питательную среду, которая при обычном засеве бульонной культурой, расшертой, по поверхности, зарастает совершенно сплошь, то получится такая необычная картина: в первом засеве, произведенном тотчас по прибавлении фильтрата, не будет отмечаться ничего необычного; в более поздних же засевах будут появляться незарастающие культурой мелкие пятна „taches vierges“ или „plages“, как их назвал Д'Эрелль; отсюда же ясно, что это растворяющее начало имеет корпускулярное строение, и каждое отдельное пятно является в результате растворения культуры такой единицей растворяющего вируса. Д'Эрелль высказал мысль, от которой не отказывается и по настоящее время, что фильтрующий вирус состоит действительно из живых, чрезвычайно мелких ультрамикробов, паразитирующих на живых лишь бактериях; этот живой вирус назван им бактериофагом, т. е., по переводу с греческого, пожирателем бактерий; самый же феномен получил название бактериофагии.

Как мы видели, бактериофаг, по мнению Д'Эрелля, находится в кишечнике лишь у выздоравливающих, что, на первый взгляд, понятно и целесообразно; однако, дальнейшие исследования показали, что это не совсем так, что он, правда, часто находится в кишечнике, но по существу своему встречается чуть ли не везде; его находили в сточных водах, в воде рек, в гное против стафилококков, в опухолевой ткани растений против *B. tumefaciens* и прочее; далее — не только против микробов кишечных заболеваний, но также против бактерий других инфекций, при чуме и других септицемиях у животных; правда, при последней болезни значительно реже, чем при дизентерии. Нам лично приходилось неоднократно выделять бактериофаг против различных возбудителей болезней птиц, тифа птиц, белого поноса, ба-

цилл свиной чумы, бациллы сусликового тифа. Вообще же, в общем виде можно сказать, что кишечник является главным местом обнаружения бактериофага, причем, как установлено теперь, он находится не только у больных, но и у вполне здоровых лиц, не заключающих в кишечнике патогенных бактерий; помимо же того распространен, как мы видели, и во внешней природе. Интересно, что по отношению к туберкулезной бацилле бактериофаг не получен.

Интересны результаты измерений величины частиц бактериофага, полученные при помощи фильтрации через фильтры различной пористости. Оказалось, что величина частицы бактериофага равна 20—30 μ . По данным некоторых авторов, бактериофаг по своей фильтруемости приближается к яду бешенства, коровьей оспы и летаргического энцефалита. По Д'Эреллю, бактериофаг способен проходить через диализирующую мембрану до тех пор, пока вообще может проходить белок. Самые сильные центрифуги, дающие до 8000 оборотов в минуту, не могут осадить бактериофаг, и только Д'Эреллю при 10—12 тысячах оборотов в минуту будто бы удалось его собрать надне пробирки, в чем он между прочим видит доказательство корпускулярной природы. По отношению к внешним вредностям бактериофаг отличается большой устойчивостью. Бактериофаг в закрытых пробирках так же, как и фильтрат испражнений, заключающих бактериофаг, хранится годами. Бактериофаг можно засушивать также без ослабления его силы.

Ряд данных говорит в пользу живой природы бактериофага (его устойчивость к химикалиям, температуре, распределение и выделение из организма), другие факты свидетельствуют в пользу взгляда Д'Эрелля на бактериофаг, как живой фильтрующийся вирус. В самом деле, он может занимать определенное место в пространстве (образование пятен на засеянной среде), может увеличиваться в количестве (увеличение количества пятен от часа к часу), может участвовать к бактериофагии новых различных штаммов (переведение бактериофага

с одного штамма на другой), может привыкать к действию химических веществ (при постепенном приучении), и, наконец, как полагают многие, происхождение бактериофага связано постоянно с живым организмом, из которого он затем выделяется наружу.

II

Пока ограничимся сказанным по вопросу о природе бактериофага и перейдем к изложению чрезвычайно интересного отделе о значении бактериофага для лечения и предупреждения инфекционных болезней. Эту часть я изложу применительно к самому Д'Эреллю по его книге „Le bactériophage et son comportement“ (1926). Начнем с дизентерии — заболевания, при котором бактериофаг выделяется с особой легкостью и с постоянством. Анализируя клиническое течение 5 случаев дизентерии, Д'Эрелль повсюду устанавливает резкое влияние бактериофага на течение заболевания: больному плохо — бактериофаг отсутствует или проявляет слабое литическое действие, улучшается течение болезни или наступает выздоровление, — сразу же нарастает действие бактериофага. У дизентерийного больного в случае выздоровления вирулентности бактериофага начинает обнаруживаться сначала на *B. coli commune*, далее распространяется на *B. shiga*, дизентерийного возбудителя, старую культуру нестойкую к бактериофагу, и лишь затем проявляется по отношению к свежее выделенному штамму данного случая заболевания. Наблюдавшиеся колебания в вирулентности бактериофага и резистентности микроба шли во всех случаях параллельно с колебанием в состоянии здоровья больного. Улучшение в состоянии наблюдалось одновременно с возобладанием вирулентности бактериофага над резистентностью микроба. Поведение бактериофага *in vivo* вполне соответствует тому, что наблюдалось Д'Эреллем *in vitro*. Ему пришлось обследовать с точки зрения наличия бактериофага четыре случая со смертельным течением; ни в какой стадии болезни Д'Эреллю не удалось наблюдать наличия бактерио-

фага ни по отношению к лабораторному штамму, ни по отношению к автогенному штамму, выделенному в каждом отдельном случае. Далее он описывает случай септицемии, вызванной одной из разновидностей дизентерийного бацилла, так называемой бациллой Гиса. Выделенная в данном случае культура обладала абсолютной резистентностью к бактериофагу, активному к различным штаммам бактерий, вызывающих желудочно-кишечные заболевания. Лабораторный штамм Гиса прекрасно растворялся этим бактериофагом. Описание этого случая Д'Эрелль заключает словами: „этот случай совершенно исключителен и интересен, так как он совершенно неоспоримо доказывает важность роли бактериофага в течении инфекции. Во всех мною изученных случаях я видел выздоровление, наступавшее с того момента, как бактериофаг приобретал вирулентность, достаточную для того, чтоб взять верх над патогенным микробом. В последнем случае микроб, наоборот, приобрел резистентность, бактериофаг оказался побежденным, несмотря на его вирулентность; с этого момента начинается безграничное размножение микроба, ничем не сдерживаемого в его размножении, наводнившего все органы погибшего больного“. Чрезвычайно образное логичное объяснение для течения болезненного процесса.

При тифе (как и при дизентерии), по мнению Д'Эрелля, реакции организма имеют в процессе выздоровления лишь второстепенное значение постольку, поскольку они благоприятствуют процессу бактериофагии. Что касается до смертельных исходов во время тифа (за исключением случаев кишечного кровотечения), то они происходили исключительно в результате или инертности бактериофага, или приобретения резистентности по отношению к нему бактериями. Это устойчивое состояние организма имеет своим последствием образование в нем смешанных культур. В этом случае могут возникнуть так называемые „протобактерии“ брюшного тифа—представители фильтрующихся форм—и заражать все органы. Эти протобактерии „virus

invisibles“ — не что иное, как именно фильтрующиеся формы тифозных бактерий, возникающие в результате симбиоза с бактериофагом.

Интересны наблюдения Д'Эрелля над болезнями животных, к которым он обратился, как более удобным для целей экспериментирования. В первую очередь — эпизоотии среди птиц. Обычно эти эпизоотии начинаются внезапно, в три-четыре недели погибает половина, три четверти общего количества птиц, после чего заболевание принимает спорадический характер. Годовая смертность 40—70%. Эпизоотии эти распространяются на огромные пространства. Они передаются баранами, крупным рогатым скотом, во время войны кавалерийскими отрядами. Бациллы сохраняются живыми и вирулентными в местностях, где свирепствовала болезнь, но, по моим наблюдениям, быстро утрачивают вирулентность при пассажах на питательных средах. И в этом заболевании Д'Эреллю удавалось обнаружить нарастание силы бактериофага параллельно с улучшением болезненного состояния. Наоборот, автор исследовал сотню кур, погибших от тифа, — ни в одном случае не удалось выделить бактериофага активного к *V. typhi-gallinarum*, возбудителю этой болезни. Тут, таким образом, повторяется то же, что при дизентерии и брюшном тифе человека: приобретение бактериофагом вирулентности по отношению к патогенным микробам есть неперемнное условие выздоровления от этой болезни.

Приведем, по Д'Эреллю, еще данные о роли бактериофага при геморрагической болезни у буйволов (барбона) и о чуме человека. Культура возбудителя барбона, привитая быку или буйволу, убивает последнего в 30—40 часов при симптомах естественной болезни; бактерии при этом кишат в крови и органах. Эпизоотии этой болезни крайне жестоки: так, в Кохинкине Д'Эреллю пришлось наблюдать заболевание, где из 30 тысяч буйволов области погибло 10 тысяч, причем ни одно заболевшее животное не поправилось. Ему удалось из ила, где обычно скрываются от жары буйволы, выделять как бактериофага,

так и микробов — возбудителей заболевания. Заболевания, как предполагает Д'Эрелль, происходят от заглатывания зараженного ила. Если есть какое-либо нарушение целостности покровов кишечного тракта, то этого достаточно для заражения. Если нет — то микроб попадает в кишечник, в результате чего бактериофаг настраивается на них, становясь таким образом вирулентным по отношению к возбудителю барбоны, животные же приобретают состояние невосприимчивости по отношению к бактериофагу и, в свою очередь, рассеивают бактериофаг в своем окружении, т. е. другими словами, как говорит Д'Эрелль: „большое животное распространяет свою болезнь, животное же невосприимчивое распространяет свой иммунитет“.

Исследования над бактериофагом при чуме приводят Д'Эрелля к ряду ценных и интересных, иногда очень смелых выводов. Ввиду той важности, которую в развитии чумных эпидемий играют крысы, нахождение чумного бактериофага у крыс может быть в известных случаях полезным, так как указывает на присутствие чумного бацилла во внешней среде и возможность развития эпидемии. Это же обстоятельство может служить в сомнительных случаях для ретроспективной диагностики. Пусть, например, наблюдалось в каком-либо месте несколько случаев смерти людей от неизвестной причины. Д'Эрелль считает, что раз при этом у местных крыс обнаруживается чумной бактериофаг, то с большой степенью вероятности можно предположить, что это была смерть от чумы. Может предостеречься и такой случай, когда надлежит решить, была ли чумная эпизоотия среди крыс или нет. Ответ дает исследование на бактериофаг. Д'Эрелль говорит, что он считает метод обнаруживания бактериофага лучшим диагностическим приемом. Необходимо лишь исследовать кал, собранный от 20—30 крыс. Можно даже обойтись и без того, чтобы получить крыс в свое распоряжение, — достаточно для этого использовать их кал, находящийся обычно в изобилии в местах их частого пребывания.

Надо сказать еще несколько слов о сделанных Д'Эреллем опытах применения бактериофага для профилактических целей, для предупреждения заболевания куртифом. В результате вмешательства Д'Эрелля смертность с 100—95% падала до 5%. Интересны также опыты Луе (Louet), главного ветеринарного инспектора Индокитая. В сентябре 1923 г. 12 тысяч буйволов были иммунизированы бактериофагом. Ни один из привитых буйволов не заболел септициемией — болезнью столь частой в Индокитае. С тех пор вакцинация бактериофагом продолжалась, смертность свелась к нулю и очаги барбоны, повидимому, совершенно уничтожены.

Теперь, когда мы несколько познакомились с природой бактериофага и с тем, чего можно достигнуть в практическом отношении при его применении, посмотрим, что представляет собою бактериофаг. Прежде всего приведем взгляд Д'Эрелля. По мнению этого автора, агент, вызывающий бактериофагию, существует в природе в виде телец, размножающихся в процессе бактериофагии живых микробов [непосредственные наблюдения Д'Эрелля над бактериофагией и факт получения нарастания количества пятен (*taches vierges*)]. Какова же природа этих телец? Д'Эрелль делает три допущения: 1) бактериофагия возникает под влиянием присутствия химического вещества, чуждого бактерии; 2) бактериофагия возникает в результате воздействия вещества химического, по природе неживого или живого, возникающего из микроба, подвергающегося бактериофагии; 3) бактериофагия возникает под влиянием живого агента, чуждого бактерии. Эти три гипотезы покрывают собой все возможности. Посмотрим, что здесь соответствует фактам. По гипотезе Кабешима, соответствующей первой возможности, в кишечнике человека находится катализатор, который вызывает растворение бактерий, стимулируя заложенный в них протозоим. Д'Эрелль не может допустить, чтобы химическое вещество, будь то энзим или катализатор животного происхождения, могло размножаться на счет бактерии, превра-

щая бактерию в катализатор. Для принятия такой возможности надо допустить у катализатора возможность ассимиляции, что его отождествляет с живым веществом. Или же катализатор предсуществует в бактерии, — гипотеза, которую трудно доказать. Если не допустить ни той, ни другой возможности, то приходится притти к неприемлемому заключению, что химическое вещество, неспособное размножаться, может без конца поддерживаться в пассажах. Простой арифметический подсчет, делаемый Д'Эреллем, убеждает в неприемлемости подобного допущения.

Итак, все гипотезы, стремящиеся объяснить бактериофагию из наличия химического принципа, чуждого бактериофагируемому микробу, как бы его ни называли — катализатор, растворимый фермент, энзим или как-нибудь еще, — в одинаковой мере неприемлемы. Сообразно второй гипотезе, Д'Эрелль допускает четыре возможности: что это — начало аномальное, т. е. нормально не продуцируемое микробом, и неживое, возникающее в результате нарушения клеточного метаболизма — своего рода автолизин; вторая возможность — начало также аномальное и живое, что можно допустить лишь в случае принятия факта образования бактериями осколков, получающихся из микробов при растворении их и способных размножаться; третье — вещество это, нормально встречающееся и неживое, т. е. обычный автолизин, образуемый чуть ли не каждой бактериальной клеткой; и в-четвертых — вещество живое и встречающееся в нормальных условиях, — нормально возникающие осколки бактериальной клетки, способные к размножению. В рамки этих возможностей укладываются действительно чуть ли не все возможности, все теории, высказанные различными многочисленными авторами. А этих теорий, очень к тому же разнообразных, не мало; здесь неуместно входить в их детальное рассмотрение. Д'Эрелль пишет, что в вопросе о происхождении бактериофага произошел раскол между представителями ученых различных стран. В общем, еще недавно представители англо-сак-

сонской расы придерживались автолитической теории и, наоборот, латинские расы — учения о живой природе бактериофага, немецкие ученые придерживались и той и другой теории, а голландские ученые стояли за живое происхождение бактериофага.

Остановимся подробнее на взгляде Д'Эрелля на бактериофаг как живой ультра-virus. Прежде всего, он указывает на то, что симбиоз между бактериями и фильтрующимся вирусом вполне возможен, он апеллирует к наблюдаемым в природе феноменам: так, инфузории *Paramecium bursaria* и *Hydra viridis* уже в нормальных условиях существования паразитируются *Zoochlorella viridis*, таковы же симбиозы миксомицетов с бактериями, грибов и водорослей, являющихся под видом лишайников, и прочее. Далее, целым рядом хорошо подобранных примеров и рассуждений он доказывает, что бактериофаг обладает автономностью, способностью к ассимиляции в гетерогенной среде, способностью к адаптации (увеличение вирулентности при пассажах, привыкание к фенолу, хлорамину) и, в результате этих свойств, способностью к размножению и изменчивостью. Все это, вместе взятое, рассматривается Д'Эреллем как несомненный признак жизни и побуждает его с определенностью высказаться, что бактериофаг есть фильтрующийся новый живой virus — *ultravirus vivant*.

Все перечисленные свойства в совокупности являются подлинным критерием жизни. Бактериофаг, который обладает всеми ими, тоже живет, он — живое существо. Дело идет уже не о гипотезе, но уверенности. „Этот невидимый микроб является агентом инфекционной болезни, вспыхивающей среди микробов. Это — *protobios bacteriophagus*“. Такова точка зрения Д'Эрелля.

Противники выдвигают другие точки зрения на сущность явления бактериофагии, основываясь, главным образом, на том, что, по мнению некоторых ученых, бактерии сами по себе, в отсутствие живого организма и не будучи лизогенными, могут производить бактериофаг, в силу ли того, что заболевают и начи-

нают секретировать токсические продукты или же выделять корпускулярные элементы, а быть может и распадаться на них. Спор этот не разрешен и по нынешнее время. Во всяком случае Д'Эрель прав, когда говорит, что спор

этот по своему значению и захватывающему интересу напоминает классический спор Пастера и Либиха о причинах брожения, — но пока еще не нашлось второго Пастера для разрешения его.

Культурно-историческая и биологическая роль горных районов

Г. В. Ковалевский

За последние годы горные массивы земного шара приобретают в науке все большее значение как исходные базы грандиозных процессов формообразования. Антропологи, зоологи, ботаники, экономисты-географы, археологи, социологи и т. д. все более и более приходят к признанию важности горных районов, все детальнее подвергают их исследованию. Ключи к разрешению крупнейших генетических проблем, повидимому, следует искать именно в условиях горного ландшафта.

В истории природы и культуры горные массивы земли сыграли двоякую роль: 1) в качестве арен происхождения культурных организмов и 2) в качестве естественных, изолированных убежищ древнейших биологических и культурно-исторических реликтов. В первом случае выявилось их активное, во втором — их пассивное значение.

Впервые о многосторонней формообразовательной роли горных массивов, в форме научной теории, высказался Мориц Вагнер в 1868 г.¹ Согласно его взглядам, горные районы являются не только „естественными опытными станциями новых расообразований“ для растительного и животного мира, но также и для человека. Характерно и инте-

ресно то, что он особенно подчеркивает роль высокогорий, хотя и не осмысливает их определенными вертикальными границами. Высокогорья (Гималаи, Куэнь-люнь, Тянь-шань, Гиндукуш, Иран, Кавказ, Абиссиния, Анды Перу и Мексики и пр.) он оценивает как колыбели древнейших культурных народов и первичные очаги образования племен. Там впервые создались и различные типы хозяйств.

Посмотрим теперь, к каким выводам приводят нас в настоящее время данные различных научных дисциплин.

Антропологи, зоологи и пр. все более склоняются к признанию центрально-азиатского высокогорья первичным очагом возникновения человека. О возрастающем значении названной области можно судить со слов акад. П. П. Сушкина.¹ Сторонниками этой теории являются такие знатоки проблемы, как Осборн, Мэтью, Сушкин, Вишневский,² Вислер. Недаром, в дальнейшей своей истории человек ведет существование в пещерах, каменистых обрывах, гротах, уже выйдя далеко за пределы своей горной прародины. П. П. Сушкин рассматривает этот инстинкт „как отзвук жизни в горной области“.

Историки культуры, этнологи и социологи — во всяком случае многие

¹ M. Wagner. Die Darwinsche Theorie und das Migrationsgesetz der Organismen. Leipzig, 1868. Об его теории см.: Е. В. Вульф. Земледельческий Афганистан и проблема происхождения культурных растений. Природа, 1929, № 3.

¹ П. Сушкин. Высокогорные области земного шара и вопрос о родине первобытного человека. Природа, 1928, № 3.

² Б. Вишневский. Происхождение и древность человека. Л., 1926.

выдающиеся имена — устанавливают, что горные массивы были первичными очагами расообразования, исходными базами дифференциации племен. Логически это и должно быть так, раз центр возникновения человека относится к высокогорному ландшафту: естественно считать, что первоначальное этническое расчленение имело место либо в базе происхождения человека, либо где-нибудь вблизи нее. Из этого, конечно, нельзя сделать вывода, что в дальнейшие исторические периоды другие области земли — в том числе низинные районы — не могли, в свою очередь, служить вторичными центрами расообразования. Приведенное мнение Вагнера все больше и больше оправдывалось другими исследователями, и, видимо, в настоящее время может считаться господствующим. Интересно, что легенды и предания самих, например, восточных народов (финнов и тюрко-татар, монголов, арийцев) связывают древнейшие местообитания этих племенных групп с горными хребтами Тянь-шаня, Алтая, Урала, Гималаев. Финны и тюрко-татары помещают свою прародину в богатую железом часть Алтая. Арабские же писатели, известия которых сохранены китайцами, указывают, что тюрко-татарские народности с древнейших времен заселяли Тянь-шань и были заняты там обработкой железа. Что касается монголов в узком смысле слова, т. е. собственно монгольцев и китайцев, то родина их, согласно народной традиции, находится в высокогорьях Азии. По словам Геддона, „истинный монгольский тип, повидимому, дифференцировался в нагорных равнинах и в периоды бедствий устремлялся в соседние низменности“.¹ Вероятно, первоначальной областью расселения монгольцев был хребет Куэнь-люня, т. е. там, где до последнего времени искали колыбель китайского народа (Ростгорн, Сиверс и др.). По мнению же Форке, выдвинувшего недавно очень веские соображения против указанной гипотезы,

¹ А. Геддон. Переселение народов. Пер. с англ. Э. К. Пименовой, под ред. и со вступ. статьей В. Г. Богораза-Тана. Петроград—Москва, 1923, стр. 41.

прародителями китайцев могли быть индокитайцы и родственные им заднеиндийские народы, с первичным очагом расселения в южном Китае и северной части задней Индии,¹ — следовательно, также в гористой стране. Не будем здесь входить в разбор его доводов, тем более, что сам автор критически к ним относится. Относительно хеттов — группы племен возможно также монгольского происхождения — имеется ряд указаний на их горное происхождение (например, Виппер, Захаров), связанное с Центральной Азией. Захаров объясняет факт помещения ими изображений своих божеств и совершения жертвоприношений на высоких горах приходом хеттов с гор; он правильно считает это обстоятельство лишь косвенным доказательством;² прямые же корни в условиях их экономического и политического бытия. Первоначальное местообитание тибето-бирманских народностей приурочено к горным истокам Янгце-кианга.

Старая теория о происхождении индоевропейцев из Центральной Азии, поколебленная во второй половине XIX века Латамом, Шрадером и другими, ныне возродилась с новой силой. Отдельные группы этой многочисленной семьи народов ведут начало из различных центральноазиатских высокогорий: возможные предки современных балтийцев — белокурые и голубоглазые узуньи или вузуны — были первоначально обитателями северных склонов Тянь-шаня.

Из сказанного видно, что, на основании теперешних научных представлений, можно заключить, что важнейшие расы человечества — родом из горных местностей, вероятнее всего из высокогорных. Этническая дифференциация аборигенных племен Америки, видимо, имела место в высокогорьях Перу, Боливии, Мексики и т. д.; не исключена возможность признания — если считать центральноазиатский очаг первичным, — что здесь мы

¹ A. Forke. Der Ursprung der Chinesen auf Grund ihrer alten Bilderschrift. Hamburg, 1925.

² „Хетты и хеттская культура“. Статьи Ж. Контею и проф. А. Захарова. Ред. и пред. проф. И. Н. Бороздина. Москва—Ленинград, 1924, стр. 70.

имеем дело с вторичными расообразовательными центрами.

До последнего времени крепко держалась и продолжает существовать теория о низинном происхождении цивилизаций. Хорошо известно, как прочно и долго царила традиция о том, что колыбели цивилизаций нужно признавать низменности великих рек Китая, Индии, Месопотамии, Египта. Нам думается, что факты, обнаруженные за последнее время, доказывают, что задолго до последних, существовал этап горной цивилизации народов. Так, у древних предков теперешних китайцев, в нагорной юговосточной Азии, т. е. в области их первоначального местообитания, были найдены сложившийся политический строй, с укрепленными городами, системой правительственных учреждений, развитое полеводство, огородничество и садоводство, добыча металлов (серебра, золота, меди, железа, стали), которыми платилась дань из провинций Сычуань и Юннань и пр. Остатки городов, погребенных в высокогорных пустынях Центральной Азии, относимые теперь к гораздо более седой эпохе, чем прежде, красноречиво говорят о древнейших цивилизациях. Признаки очень старой цивилизации были совсем недавно обнаружены в горах Тонкина. Сумеры и аккадьяне, спустившиеся с центральноазиатского высокогорья, по мнению, например, Даунта, развили, согласно новейшим исследованиям,¹ древнейшую цивилизацию в юговосточной Азии, более раннюю, чем цивилизации низинных областей Китая, Индии, Месопотамии и Египта. Опираясь на факты, приводимые Даунтом, не насилуя его теории, можно заключить, что цивилизация сумеров и аккадьян. создалась на гималайских высотах; развитие же ее произошло на берегах Бенгальского залива. Хорошо известно открытие Помпелли в Анау, т. е. в горном углу, между Туркестаном и Ираном; на основании раскопок он пришел к выводу, что ему удалось найти древнейший центр цивилизации

(он увидел здесь прародину земледелия и скотоводства), относящийся ко времени 8000—7000 лет до нашей эры; правда, впоследствии цифры эти были снижены, но, тем не менее, факт остается знаменательным. В своей исключительно интересной работе Эванс указывает на археологические раскопки в Пиренеях, которые поражают высоким художественным уровнем, достигнутым по меньшей мере за 10 000 лет до наиболее древних сооружений Египта или Халдеи; по его образному выражению, „зарождающееся пламя первоначальной культуры было, следовательно, уже зажжено в этом старом свете, и, поскольку теперешнее знание позволяет думать, оно ярче всего светило в югозападной части нашего материка, на том или другом склоне Пиренеев“; Эванс все же думает, что на эту древнюю цивилизацию оказали влияние такие горные цивилизации, как в Анау и в Эламе;¹ интересно, что и последняя была открыта сравнительно недавно. В отношении египетской цивилизации, повидимому, распространено мнение (например, Ле-Плонжон и ряд других ученых), что она получила свое начало из высокогорья Мексики. С другой же стороны, интересные древнейшие признаки цивилизации были обнаружены экспедициями Грюля и Гаврилова в Абиссинии (в 1925—1928 гг.) на высоте до 3500 м; это, да и целый ряд других соображений, дает право думать, что цивилизация Нила имеет свои географические истоки в Абиссинии.

Перечисленные — правда по необходимости немногие — факты уже заставляют нас критически пересмотреть старую гипотезу о происхождении крупнейших цивилизаций мира в низменностях, орошенных Нилом, Тигром и Евфратом и т. д. Критика старой теории тем более необходима, что и в настоящее время, несмотря на новые факты, серьезно ее подрывающие, эта теория продолжает господствовать. Достаточно назвать в числе ее сторонников таких авторитетов,

¹ H. Daunt. The centre of ancient civilization. London, 1926.

¹ A. Evans. New archeological lights on the origins of civilization in Europe. From the Smithsonian Report for 1916 (Publication 2467), Washington, 1917, pp. 430, 434, 437—38.

как Брестед (см. его „The conquest of civilisation“), Эллиот Смит [см. его „The beginning of agriculture“, (Nature, № 2985, vol. 119, January, 1927, Ldn.)] и др., считающих, что цивилизация впервые возникла в низинах Египта.

История культуры показывает нам, что и в дальнейших этапах развития человечество избирает горные массивы для создания более молодых цивилизаций. Достаточно назвать новосветские цивилизации высокогорий Перу, Боливии, Гватемалы, Мексики, малоазиатскую цивилизацию хеттов, очаг массива Атласа, седую армянскую цивилизацию (интересны находки клинообразных письмен, найденные в окрестностях о. Севан раскопки храмов близ Эчмиадзина, ванские надписи и пр.), нагорную иранскую древнеарийскую в северозападных Гималаях и т. д. Исходя из сказанного, мы не можем примкнуть к взгляду Богораза-Тана, что „горные культуры не имеют особого творческого значения для роста культуры на земле“.¹ Достаточно хорошо известна в истории Европы роль Кавказа, Карпатов и Балканских гор как очагов племенных расселений и, так сказать, опорных пунктов в динамике цивилизаций.

Многие ученые, исходя из предпосылки о низинном происхождении цивилизаций, ссылаются на известную теорию Льва Мечникова. Однако, мы считаем нужным заметить, что эти ссылки на знаменитого географа показывают не вполне правильное толкование его идей. По его словам, „четыре древнейших великих культуры все расцвели и развились (разрядка наша, Г. К.) в среде великих речных стран“ (см. его „Цивилизация и великие исторические реки“, пер. с франц., 1899, стр. 128); следовательно, нет особых оснований считать, что теория Мечникова трактует о низинном происхождении цивилизаций. Правда, он указывает, что китайская первобытная культура зародилась и выросла в местности, орошенной Хуан-хэ и Янгце-киангом; но это может также относиться как к обла-

стям верховьев, так и низовьев рек: в данном случае точных указаний нет. Но зато культуру Индии он считает родом из верхнего, т. е. горного, Пенджаба. Далее, Мечников не отрицает возможности существования „в весьма далекое время в Центральной Азии культурного очага, осветившего древний мир на запад вплоть до Ливийской пустыни и на восток до китайских морей“; он предполагает между прочим и то, что истоки Нила (следовательно, Абиссиния) не без основания признаются колыбелью человечества. Следовательно, Мечников в некоторых случаях не только не затушевывает, а выдвигает роль горных массивов в проблеме происхождения цивилизаций. Поэтому мы думаем, что наше предположение о существовании высокогорной стадии цивилизации, предшествовавшей низинной стадии, не находится в противоречии с теорией Мечникова, а кроме того, подтверждается новейшими научными данными. Мечников просто начал свой анализ с великих низин ради противопоставления речной, морской и океанической фазы истории.

Достаточно хорошо известна (хотя бы из теории самого Мечникова) роль речных путей в переселенческой динамике народов, в переносе этим путем их материальных и умственных ценностей с одного места на другое. Интересно то, что в истории культуры движение племенных групп шло в направлении течения реки, от верховьев к устьям, если только какие-нибудь специальные причины не вызвали обратного движения. Переселение племен по течению реки есть путь от горных стран к низинным. Не стоит здесь останавливаться на всех выгодных сторонах движения именно по течению рек в отдаленные исторические периоды. На примерах Тигра и Евфрата, Хуан-хэ и Янгце-кианга и т. д. и т. д. можно было бы доказать, что пути древнейших народностей шли в направлении из горных районов, служащих источниками базами рек, в низины. Достаточно напомнить, что верхнее течение хотя бы Ирравади имело большое значение как исходный пункт движения ряда племен: еще к концу VIII века

¹ В. Богораз-Тан. Распространение культуры на земле. Москва — Ленинград, 1928, стр. 130.

с его верховьев двинулись шаны на завоевание низменностей Ассама. Недаром китайцы именуют все свои дороги „сухими“; это — следствие представления, что просто дорога — это дорога водная, река (Хоррабин).

Отсюда, между прочим, становится понятной культурно-историческая роль высокогорных озер (например, Титикака, Гуатавито, Никарагуа, Ван, некоторые внутренние африканские озера и пр.) как источных резервуаров для речных артерий. Еще Ратцель задавался интересным вопросом: играли ли эти водоемы роль в качестве пунктов притяжения и кристаллизации государственных образований. На их значение обращал внимание и Пешель. В некоторых случаях можно показать, что, действительно, очаги цивилизации были расположены по краям высокогорных озер.

Если считать стадию „культурности“ народов качественно отличной (в смысле низшей формы) от этапа „цивизованности“, то придется, очевидно, признать, что период высокогорной жизни человечества — именно более поздний период последней, который, конечно, будет выражаться различными хронологическими датами для отдельных племенных ассоциаций — есть уже стадия цивилизации, по крайней мере для главнейших рас. Дальнейший научный анализ покажет, можем ли мы в трехчленную схему Мечникова ввести дополнительную и самую хронологически раннюю стадию высокогорно-речно-озерной цивилизации. Повидимому, уже и теперь на это имеются некоторые основания.

Мы предполагаем, что в низменностях Египта, Месопотамии, Индии и Китая происходило лишь развитие цивилизаций, зародившихся в прилегающих к ним горных массивах. Для Египта таковым была Абиссиния, для Индии и Китая Гималайская область в широком смысле. Выражаясь образно, восходя в горы к началам рек, мы приближаемся к географическим верховьям и цивилизаций. Имеющиеся в нашем распоряжении факты заставляют считать, что, например, основная народно-хозяйственная база древнего Египта, составляющая

фундамент всякой цивилизации, в смысле исходного материала была получена из недр Абиссинии. Уже Геродот указывал на некоторые общие черты египтян и эфиопов, на культурно-исторические связи между страной среднего и нижнего Нила и страной его верховьев; один из переводчиков Геродота — Ларше — добавляет, что нужно признать правдоподобным факт населенности верхнего Египта эфиопами и сходство египетских обычаев с абиссинскими. Открытия последнего времени позволяют установить еще более тесный контакт между Египтом и Абиссинией. Египтолог Жорж Бенедикт сближает абиссинские памятники (в виде больших каменных глыб, врытых вертикально в землю), найденные в 1921—26 гг. Азаизом, работавшим в качестве археолога в южной Абиссинии, с древними египетскими надгробными камнями. В своей недавней статье „Новейшие археологические открытия в Абиссинии“ (1928) даже скептик Ольдерогге все же считает, что систематические раскопки будущего, вероятно, позволят установить связь Абиссинии с более северными районами. Недаром в греческой истории Эфиопия прославилась как родина египетской цивилизации. Возвращаясь к вопросу о том, что хозяйственная база древнего Египта — земледелие и скотоводство — выросла на основе абиссинского материала, достаточно сослаться на акад. Н. И. Вавилова, согласно которому, „совершенно отчетливо можно видеть до сих пор в Абиссинии, Эритрее, по побережью Средиземного моря, как культуры постепенно распространяются из горных областей в низины, долины, а не наоборот“. Анализ сортового состава с.-х. культур показывает, что египетская цивилизация скорее всего ведет начало от истоков Нила: „основные элементы растительных культур Египта так же, как и человеческие племена, — говорит Вавилов — нужно искать в горах Абиссинии и соседних районах“.¹ Египет получил из

¹ Н. И. Вавилов. Мировые центры сортовых богатств (генов) культурных растений. Известия ГИОА, 1927, № 5.

Абиссинии твердые пшеницы, полуполбу, ячмени, зерновые бобовые и ряд других основных растительных ресурсов, родина которых приурочивается к Абиссинии. Ботанико-систематический анализ древнеегипетских форм с.-х. растений обнаружил тождественность их с абиссинскими. Еще Геродот описывал Эфиопию как страну богатую золотом (мы знаем какую роль играли металлы и минералы Абиссинии в хозяйстве древнего Египта) и имеющую „все виды диких деревьев“. Древесные породы Абиссинии (например, черное дерево) имели большое значение в долине Нила. Естественно богатства Эфиопии недаром окутали ее в древности таким ореолом славы. Интересна находка Унгера в „кирпичах“ Дашурской пирамиды именно чисто абиссинского растения тефа. Из домашних животных древний Египет обязан Абиссинии породами рогатого скота, ослом (потомком абиссинского *Asinus taeniopus*), кошкой, борзой собакой, происходящей от абиссинского волка (*Canis simensis*) и пр. Согласно Келлеру, вероятно племя галла приручило осла в седой древности и передало его от эфиопов египтянам еще до первой династии.¹ Древняя Эфиопия — один из крупнейших центров разведения рогатого скота; оттуда „сильный поток“ направился в седые времена в долину Нила, сперва в виде большеорогих, потом средне- и короткорогих пород. Абиссиния впервые вывела и карликовую форму козы; домашняя овца древнего Египта происходит также от абиссинской дикой. Абиссиния была вторичным центром расового разнообразия лошадей.

На примере Египта можно думать, что все крупнейшие низинные цивилизации древности перешли — правда в малоразвитом состоянии — с соответствующими народностями вниз по течению рек, из горных районов. Но если возникновение цивилизаций произошло в высокогорных ландшафтах земли, то наиболее благоприятные условия для их

развития и преуспения оказались в низменностях Китая, Индии, Двуречья, Египта. Этими благоприятными условиями оказались: сравнительно ровная поверхность с однородным климатом, жирной наносной почвой и пр. Естественно-историческая среда, воздействуя через базу производительных сил и производственных отношений, привела к созданию крупных политических деспотий, с сложной административной системой, с расчлененным социально-экономическим строем, с развитием религий, наук и других надстроек. Сравнительно высоко организованная техника хозяйства (оросительные сооружения и пр.), выросшая в конкретных условиях естественно-исторической обстановки, с применением массового рабского труда, породила усложненный деспотический строй со всеми его разветвлениями.

Раз мы говорим, что, вероятно, генезис низинных цивилизаций должен быть отнесен к горным массивам земли, то вполне очевидно, что там надо искать и центров возникновения отдельных элементов, входящих в сложный комплекс того понятия, которое называется „цивилизацией“, именно земледелия, скотоводства, хозяйственных типов, промышленности и пр.

В отношении земледелия мы имеем новейшую теорию Н. И. Вавилова, которая приходит к признанию, что на земном шаре основные растительные культуры, составляющие земледельческую базу земли (злаки, бобовые, масличные, прядильные и некоторые другие культуры), в своем происхождении приурочены к горным странам и массивам земли, причем эти центры происхождения заключены между вертикальными гранями от 500 до 2500 м. Эти формообразовательные очаги приурочены к массивам югозападной Азии, Гималаям и их отрогам, горной системе северо-восточной Африки, горным районам северной Африки и южной Европы — Пиренеям, Апениннам, Балканам — к новосветским цепям Кордильеров и к южным отрогам Скалистых Гор. В этих горных местностях сосредоточено максимальное разнообразие форм в преде-

¹ К. Келлер. Происхождение наших домашних животных. Пер. М. А. Энгельгардта, под ред. и с пред. А. М. Никольского. СПб., 1913, стр. 69.

лах линнеевских видов отдельных культурных растений; в них же хранится максимальное многообразие пород домашнего скота; это дало Н. И. Вавилову повод считать, что центры происхождения культурных растений географически совпадают с очагами формообразования домашнего скота.

В настоящее время, повидимому, можно считать бесспорным высокогорное происхождение главнейших домашних животных. Наиболее генетически близкие к домашней лошади формы — *Equus hemionus* и *E. Przewalskii* — встречаются и имелись раньше лишь в центральноазиатском высокогорье. Осел — родом из Абиссинии. Дикая форма верблюдopodobных произошла из двух центров — высокогорий Центральной Азии и Ю. Америки. Согласно новейшим раскопкам в Акмолинской области, бактрианы действительно являются дикими формами, обитавшими в Центральной Азии; тоже подтверждают обнаруженные на скалах границ Гоби (Дженешке) рисунки, видимо, человека каменного века.¹ Лама — типично высокогорное животное Нового Света. Недавно в Анау были найдены длиннорогие и короткорогие расы скота. Як — тибетского происхождения. Кашмирская коза происходит из Гималаев. Овца также имеет высокогорный генезис. Целый ряд групп собак (собаки инков, доги, борзые и пр.) — тоже родом из различных высокогорий (Перу, Тибет, Абиссиния). Происхождению скотоводства в высокогорьях благоприятствовало изобилие кормовых ресурсов в альпийских зонах (достаточно напомнить, что террасы абиссинских и центральноазиатских массивов — прекрасные пастбища для скота); вообще горный выпас имеет ряд преимуществ перед низинным; люцерна, шадар, пажитник, эспарцет и пр. кормовые культуры — высокогорного происхождения; некоторые из них, например афганские земледельцы, сеют с времен незапамятной древности.

В области изучения географо-экономических явлений за последние десяти-

¹ С. Н. Боголюбовский. Происхождение верблюдов. Труды Всес. съезда по ген., сел. и пр., т. VI, А., 1930. стр. 60—62.

летия произошел большой сдвиг в направлении отдачи все большей роли горным странам, в отношении исследования горных арен земли в их прошлом. Благодаря более углубленному изучению горных областей земного шара, все больше развивается и крепнет мысль о том, что истоки образования хозяйственных форм, что ключи экономической дифференциации следует относить к этим областям. Классическая с.-х. экономика XIX и начала XX века, в общем и целом, строилась на фоне анализа земледелия низинных районов. Первый, более детальный анализ горного альпийского хозяйства был дан Э. Лауром. За время революции в нашей стране был опубликован ряд работ по изучению хозяйства в отдельных горных массивах Союза, но все же до сих пор их еще очень мало. В самые последние годы ряд географов-экономистов является сторонником теории, согласно которой истоки хозяйственного разделения труда, очаги первичного дифференцирования хозяйственных типов (образование кочевых, земледельческих и смешанных форм) должны быть отнесены к предгорьям земли. Наиболее полно эта идея проработана в книге А. А. Рыбникова „Основные вопросы экономической географии“ (Москва, 1930). Основной его мыслью является та, что разделение труда формируется не в областях с однородным обилием и плодородием, т. е. в низменностях, а обуславливается пестротой состава природных благ, их разнообразием; последние же признаки как-раз характеризуют горные области земли. Отсюда — все внимание, уделяемое им в последующем изложении горным массивам. Не входя здесь в критический разбор этой теории, отметим, что, хоть она и является теорией горных районов, тем не менее центр тяжести ее переносится на предгорья, а не на высокогорья. Однако, Рыбников не пытается зонально осмыслить термин „предгорья“, хотя сам уделяет вопросу зональности порядочно внимания. Вопреки может быть общепринятому пониманию, для нас высокогорья являются зоной, нижний уровень которой мы схе-

матически принимаем на высоте 1000 м. Против теории Рыбникова (помимо уже общекультурной оценки роли высокогорий в истории человечества, данной выше) говорит и то, что в древних Перу, Гватемале, Мексике, в Абиссинии, в высокогорьях Малой Азии, Армении, Гималаев и т. д. со времен глубокой древности — как теперь установила наука — существовало хозяйственное разделение труда, были налицо обособленные хозяйственные типы (кочевые, полевые, садовые и пр.); предполагать же, что они зародились в предгорьях, а затем были перенесены в высокогорья, не имеется никаких объективных данных. По нашему представлению, история человеческой культуры свидетельствует как-раз об обратном: хозяйственные формы складывались в высокогорьях, а затем, по пути к низменностям, могли проходить еще промежуточную стадию предгорной эволюции. Предгорья сыграли роль буферных географических баз между высокогорьями и низинами.

Вероятно, высокогорья были аренами зарождения зачатков промышленности. Исключительное богатство руд, например в местобитании древних предков китайцев, в Гималаях, в Абиссинии и пр., открыло возможность возникновения там как добывающей, так и обрабатывающей промышленности.

Таким образом, как-будто не расходясь с современными научными фактами, можно предположить, что высокогорья земного шара были теми географическими ландшафтами, где впервые сложились крупнейшие цивилизации земли. Конечно, этот вывод далеко не может быть распространен на все высокогорья: так, например, до сих пор археологические раскопки были бессильны обнаружить в Афганистане следы древних цивилизаций (Вавилов).

Теперь посмотрим, какие могли быть условия для возникновения человеческих цивилизаций в высокогорьях земли. Для ответа на этот вопрос нужно приглядеться к естественно-исторической обстановке горных стран. Они характеризуются, прежде всего, необычайным разнообразием физико-географических усло-

вий в широком смысле. Разнообразие рельефа, отсюда и климатических условий, а следовательно флоры и фауны, концентрация ископаемых богатств создавали исключительно благоприятные предпосылки для возникновения цивилизаций. Это разнообразие сред и форм важно и тем, что, в отличие от широтного, оно разворачивается на сравнительно ничтожном пространстве. Изобилие жизненных ресурсов, предметов потребления, особенно характерно для горного ландшафта. В горах могли быть с избытком удовлетворены потребности охотника, рыбака, пастуха и земледельца. Изобилие древесных пород давало нужный как топливный и строительный, так и поделочный материал. Многообразие пищевых и иных ресурсов способствовало первичному хозяйственному расчленению: возникают кочевые, земледельческие и иные типы хозяйств. На фоне экономической дифференциации создались социальные группировки. Запасы сырья и полезных ископаемых создавали экономическую и военную мощь, облегчавшую завоевательную политику и преодоление больших географических пространств. Вспомним развитые военные организации сумеров и аккадьян, арийцев, хеттов и пр., до вторжения их в низменности.

В высокогорных изоляторах, хорошо защищенных естественными крепостями, лучше всего могло развиваться первобытное человечество. Отдельные недоступные районы специализировались на определенном типе хозяйств, что, в свою очередь, отражалось на политической организации и социально-экономическом строе.

Многообразие климатических условий, по теории Вагнера усиливая изменение жизненных обстоятельств, тем самым оказывало сильное влияние на индивидуальную изменчивость организмов, т. е. на закрепление по наследству таких признаков, которые обеспечивали новообразующимся расам физический и умственный перевес над прочими живыми существами и раскрывали перспективы к их дальнейшему совершенствованию. Высокогорья мира, характе-

ризующиеся необычайной пестротой естественно-исторических условий, были, так сказать, плавильнями наиболее сильных и развитых племен — будущих творцов цивилизаций. Удержание в чистоте приобретенных признаков обеспечивалось изолированным местообитанием. Древнейшие расы образовывались именно благодаря узкому скреживанию в изолированной среде.

В настоящее время высокогорные области земного шара продолжают, как и в отдаленнейшие исторические эпохи, быть, так сказать, центрами универсального разнообразия: многообразия форм рельефа, типов климата, элементов животного и растительного мира, человеческих племен и сопутствующих последним признаков и продуктов деятельности. Горные районы могут быть охарактеризованы как такие ландшафты, где, наряду с пестротой условий и форм для всего массива, выявляется чрезвычайно резко выраженная изолированная особенность и ограниченная замкнутость специфических сред и элементов в составных частях данного горного района. Низины же, наоборот, являют картину смешанности и сравнительной однообразности форм и условий на всем их протяжении; расовая чистота элементов здесь утрачивается.¹

Примерами необычайного разнообразия сред и форм могут служить хотя бы Дагестан и Афганистан. В обеих странах многообразие условий рельефа, климата, почв сопряжено с исключительным полиморфизмом культурных растений, этнических элементов, языков и диалектов: так, в Дагестане сосредоточено до 30 форм ячменя, т. е. свыше 60% от общего числа форм в СССР, и до 52 разновидностей пшениц; наряду с этим Дагестан являет редкий пример многоплеменности, — недаром название страны в переводе означает „гора языков“; этнографической пестроте отве-

чает и многообразие специализированных хозяйственных типов.

В истории цивилизации, повидимому, с достаточной наглядностью можно проследить то, что и вторичные по времени своего возникновения очаги цивилизации (южноамериканские, хеттская и пр.) продолжают тяготеть к высокогорьям, так сказать тянуться к своим исходно-ландшафтным колыбелям. В течение долгого времени человечество не могло расстаться с наиболее привычными для него условиями горной жизни, и, в процессе расселения по материкам, продолжает держаться высокогорий как опорных пунктов для дальнейших перемещений по данному матерiku. Постепенность перехода в низины, выразившаяся в предварительном овладении предгорьями на пути из высокогорий, вынуждалась тем обстоятельством, что низменности тропических и субтропических широт (в которых и заключены высокогорные очаги происхождения человека, домашних животных, культурных растений и пр.) гораздо менее благоприятны в климатическом отношении для жизни, чем высокогорья.

Чем же определилось сползание зародившихся цивилизаций из высокогорий в малярийные низины? Бесспорно, причиной этого процесса был рост производительных сил, который не мог сохраниться без ущерба для своего дальнейшего развития в рамках старой географической среды, в которой происходило постепенное перенаселение. В настоящее время ряд ученых полагает, что горные страны были гораздо гуще заселены, чем в настоящую эпоху; во многих высокогорьях постепенно происходил процесс падения численности народонаселения. С другой же стороны, и в теперешний исторический период другие высокогорья оказываются самыми плотно населенными частями земного шара, при условии понимания плотности не в абсолютном, а в относительном смысле, т. е. за вычетом бесплодных пустынь, безводных местностей, скал, каменных осыпей, областей вечных снегов. По мнению Н. И. Вавилова, горные районы Азии и Африки (составляющие лишь менее $\frac{1}{20}$ земной по-

¹ Спенсер („Основания социологии“, пер. с англ., т. I, СПб., 1876, стр. 26 и след.) считал, что разнообразие условий — очень важный фактор общественного прогресса; однако, не со всеми его дальнейшими выводами можно согласиться.

верхности) представляют самые заселенные места: в них живет более половины (около 900 млн.) населения земли. Плотность населения в скученных земледельческих поселках, использованность каждой доступной под с.-х. культуру пяди земли достигают исключительных пределов в Персии, Бухаре, Афганистане, Японии, в горном Китае, на Яве, в Сирии,¹ у нас в СССР в Дагестане и пр. В Дагестане в горных зонах (например, на Даргинском плато) приходится кое-где свыше 50 чел. на 1 кв. км. В югозападной горной Германии плотность переходит за 100 чел. на 1 кв. км. Следовательно, в приведенных случаях даже абсолютная плотность населения в горах выше, чем в низменностях, примыкающих к этим горам. Доказательство высокой абсолютной плотности населения в высокогорьях в прежние времена можно усмотреть и в том, что и до настоящего времени (например, на Кавказе) можно проследить процессы сползания избытков населения вниз, и в том, что наиболее густо населенные местности земного шара приходятся теперь на подножья высоких массивов (например, северная Индия). Для Кавказа также засвидетельствована высокая плотность населения (превышающая притом среднюю плотность для данной страны) у подножий гор Ингушетии, Чечни, Сев. Осетии — иногда до 98 чел. на 1 кв. км. Может быть, густота населения Ломбардии объясняется сползанием из старого очага европейской цивилизации — Швейцарии.

Возрастание народонаселения в высокогорьях естественно привело к сокращению пищевых ресурсов, что, видимо, вызвало сползание сперва в предгорья, затем в низменности. Таким образом, цивилизации возникали в условиях прямо противоположных тем, в которых они развивались; именно, происхождение их имело место в условиях богатого природного многообразия, развитие — в среде однообразной, но обладавшей существенными преимуществами для дальнейшей истории человечества:

плодородная почва, обилие наружной и подпочвенной воды (вспомним речные артерии Китая, Индии и пр.), возможность проводить огромные технические работы, при использовании большого числа рабочих рук и т. д. Сложные ирригационные и другие предприятия в низинах требуют большей организованности людей, более налаженной и расчлененной системы управления и пр. В высокогорьях же для полива полей не требуется больших усилий, горные ручьи могут быть самотеком отведены на поля; наконец, посевы там, ввиду нахождения пояса наименьшего увлажнения в большинстве горных массивов на высоте 2000 м, не всегда требуют ирригации. Изолированные в своих ущельях, долинах и на склонах, народности имеют отнюдь не столько простые хозяйственные типы, от которых завясят и гораздо более примитивные формы социального и политического уклада.

Таким образом, вероятнее всего, что человечество сперва развивалось в высокогорных изолированных ландшафтах, где даже одни природные условия часто делали невозможным сложение крупных государственных образований. Теория Морица Вагнера, по нашему мнению, дает много ценного и для понимания дальнейших судеб истории человечества. Второй период — этап речных цивилизаций; основные черты его прекрасно охарактеризованы Хоррабином.¹ Развитие производительных сил не могло уживаться в рамках старой, ставшей уже тесной географической среды; возникают новые формы, требующие более широкого общения и объединения народов. История вступает в третью — морскую — стадию развития. Но человечество и здесь не может еще порвать с отголосками своего географического прошлого — с горными районами. Недаром европейская цивилизация создается сперва в гористых странах Средиземноморья, именно в Греции и Италии. Четвертый

¹ См. подр.: E. Huntington. The human habitat. London, 1928, p. 28—29.

¹ Дж. Хоррабин. Очерки историко-экономической географии мира. Пер. с англ. А. И. Ромма, под ред. и с пред. Н. Н. Попова, 3-е издание. Москва — Ленинград, 1928.

период в истории человечества — океанический.

Но помимо того, что человек и его цивилизация видимо высокогорного происхождения, повидимому тоже должно быть сказано о флоре и фауне. Мы здесь имеем в виду дикие элементы последних, так как культурные (о которых уже говорилось) пронизаны человеческим влиянием, и потому вопрос о месте их возникновения, как культурных, сопряжен с проблемой генезиса человеческих цивилизаций. Конечно, совершенно недопустимо предполагать, что высокогорья — места образования всех растительных и животных форм. Речь идет только о признании их важнейшими центрами эндемизма как для животных, так и для растений. Дабы избежать голословности, мы будем опираться на такие крупнейшие авторитеты, как академики В. Л. Комаров и П. П. Сушкин. Комаров указывает, что „Гималаи — один из выдающихся центров эндемизма“, но эндемизма, тесно связанного с снеговыми горами Юннани. Китайский же массив, сохранивший исключительно благоприятные условия для жизни древних растительных типов, „действительно является как бы подобием того райского острова, с которого, по Линнею, разошлись во все стороны растения и животные“.¹ Сушкин в указанной выше статье подытоживает первую часть исследования следующими словами: „таким образом, перед нами выясняется два мировых центра высокогорной фауны — южноамериканский и евразийский, оба богатые своими формами, но с очень различною биологической ценностью в мировом смысле“; более древний центральноазиатский очаг насчитывает свыше 120 видов (из коих 97 присущи только ему) или 28 родов птиц, большое изобилие насекомых и пр. Современные фито- и зоогеографы уделяют все больше внимания высокогорьям как первичным очагам образования важнейших флористических фондов и животных групп земли. Для нас сейчас не столько важен

вопрос о роли того или другого высокогорного очага, сколько проблема генетического значения высокогорного ландшафта вообще.

В истории нашей планеты горные районы выполнили и крупную пассивно-сохранительную роль: в противоположность низинам, они уберегли в своих изолированных гнездах древнейшие и своеобразнейшие реликты прошлого — осколки человеческих рас, наречий, старинные хозяйственные формы и орудия труда, обычаи, нравы, одежды, украшения, остатки растений и животных. В динамике этнических переселений более сильные народности оттесняли более слабых из низин в горы; далее, при географических перемещениях часть переселенцев какого-нибудь племени застревала в долинах или ущельях, и остатки их, часто в неприкосновенном виде, уцелевали до настоящего времени. Мы не можем здесь останавливаться на примерах многочисленных и разнообразных пережитков, сохранившихся, например, в Гималаях, Афганистане, на Кавказе, в Абиссинии, в Андах Америки и пр. Для изучающих эволюцию культурных организмов высокогорные зоны представляют ценнейшие кладовые, где можно отыскать связующие звенья, промежуточные формы в цепи рядов тех или иных элементов. Яфетидологические изыскания акад. Н. Я. Марра, ботанические исследования акад. Н. И. Вавилова и пр. обнаружили наличие древнейших форм языков и растений в высокогорном ландшафте мира.

Между прочим, теперь уже нельзя, как делали часто прежде, базировать происхождение той или другой биологической формы из горных районов только на факте распространения ее теперь в горном ландшафте, ибо, по тем или иным причинам, она могла выпасть из других ареалов, да и в данный горный ландшафт могла быть просто вытеснена, самый же центр ее возникновения мог находиться где-нибудь даже на дальнем иногда расстоянии от последнего.

В заключение скажем, что, повидимому, наука все более и более приводит нас к необходимости признать всю важ-

¹ В. Л. Комаров. Введение к флорам Китая и Монголии, вып. I. СПб., 1908, стр. 54—55.

ность горных стран земли, точнее — высокогорного их ландшафта (ибо в понятие горной страны входят, кроме высокогорий, еще предгорья и низины), как крупнейших формообразовательных центров, с одной стороны, и как хранителей древнейших пережитков народов, живот-

ных и растений, с другой. Дальнейшие исследования несомненно дадут гораздо более детальный и углубленный анализ отдельных высокогорий земли, чем теперь, и, может быть, вскроют сущность горного ландшафта как колыбели культурных организмов.

По музеям Соединенных Штатов

Проф. Д. Н. Кашкаров

Общее направление работы музеев САСШ

Как известно, начало музеям в Старом Свете положило соби́рание „раритетов“, редкостей. То же самое было и в Америке. В основу музеев легли частные собрания („кабинеты“) достопримечательностей: редкие археологические находки, предметы этнографии, чучела экзотических животных, раковины, насекомые. Этот груз прошлого, как мне пришлось убедиться, во многих музеях, особенно в так называемых „музеях в память“ (Memorial Museum), лежит и поныне на многих даже крупнейших музеях: в Калифорнии, в Питтсбурге, в Национальном музее в Вашингтоне. Здесь и по сию пору, наряду с дивными залами новейшего музейного типа, имеются залы дареного клада.

Позднее в САСШ наступила эпоха основания естественно-исторических музеев частными лицами для общественного пользования. Самым интересным из таких музеев явился основанный в 1817 г. тридцатью одним гражданином музей в Нью-Йорке. В 1866 г. он сгорел, а в 1869 г. возродился снова. Теперь Американский музей естественной истории — самый богатый в мире. Содержится он на членские взносы и пожертвования; оказывает некоторую помощь город; государственной помощи музей не имеет. Во время моего посещения в 1928 г. у музея было 10 500 членов.

По своему охвату музеи САСШ весьма разнообразны: Музей естествен-

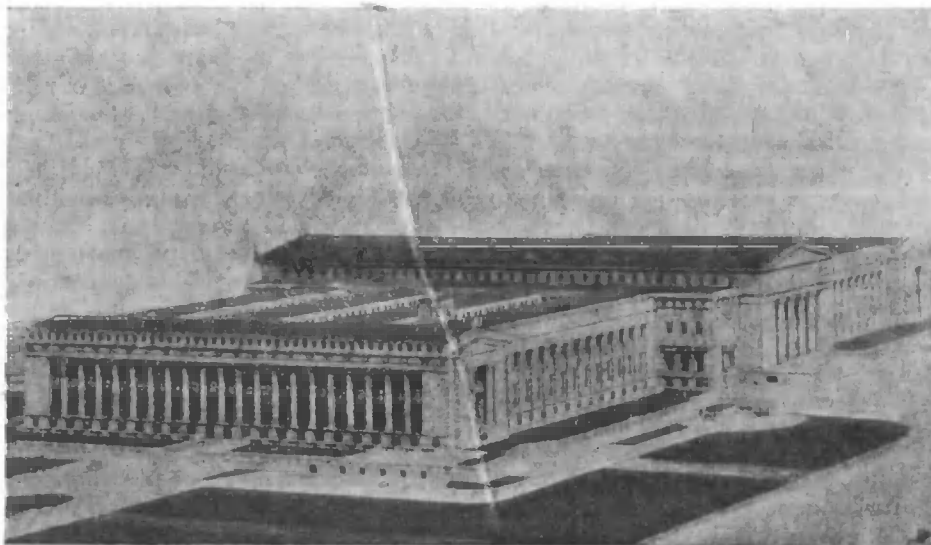
ной истории в Нью-Йорке имеет мировой охват, мировой масштаб работы; Национальный музей в Вашингтоне охватывает САСШ; большинство музеев — краевые, региональные, как, например, Государственный музей в Олбани, замечательный музей Ранчо ла Бреа в Лос-Энжелос; музеи университетские частью также имеют региональный охват, частью преследуют чисто учебные и просветительные цели.

На многих музеях лежит печать работы в нем того или иного ученого, видны специфические следы его интересов; так, например, в музее университета Принстона большое место занимают патагонские палеонтологические находки, сделанные экспедицией этого университета; в музее Уолкерса в Чикаго преобладают стегоцефалы и рептилии из пермских отложений Тексаса, собранные бывшим директором музея Уиллистоном; в музее Йельского университета (Peabody Museum) сильно чувствуется влияние Марша... Плановой работы, какой-либо общей установки, которая охватывала бы все музеи, не видно. Некоторые университеты имеют очень слабые музеи.

В большинстве музеев, наряду с собственной музейской, выставочной работой, ведется научная работа. Достаточно назвать Американский музей естественной истории, ведущий исследования в мировом масштабе, Музей позвоночных Калифорнийского университета, выпускающий массу трудов, и т. д...

Американские музеи особенно прославились двумя вещами. Во-первых, исключительным богатством ископаемыми животными. Это вполне естественно, так как мы знаем, что Сев. Америка являлась родиной массы групп животных, ареной, где происходила их эволюция. Во-вторых, славу американским музеям создали особые методы

мощи проволоки, гипса, склейки. В результате — перед посетителем, вместо обломков, целые скелеты или, по крайней мере, их части. Это противоречит ригоризму некоторых ученых, которых коробят какие бы то ни были манипуляции с научными документами, представленными ископаемыми. Изучать специалисту смонтированные части, ко-



Фиг. 1. Музей естественной истории в Чикаго.

препаровки, реконструкции и выставки как ископаемых животных, так и современных. Лучшими отделами во всех американских музеях являются отделы палеонтологии и биологии, так называемые биологические группы. На эти отделы затрачиваются огромные деньги.

Сущность американской монтировки, реконструкции и выставки заключается в том, чтобы сделать объект по возможности доступным пониманию посетителей. Такие выставки, как выставка отдельных фрагментов скелета в витринах с латинской надписью или выставка раковин моллюсков с такими же, ничего посетителю не говорящими латинскими надписями, доживают там последние дни, встречаются редко. Американские палеонтологи выработали особые методы монтажа ископаемых остатков при по-

нечно, неудобно. Но в САСШ такое обилие ископаемых, что монтировка части их не вредит делу научного изучения. Для посетителей же, для просветительской работы, получается огромный плюс.

Монтаж дополняется хорошим музейским этикетажем. Наряду с научным названием животного, имеются: фотографии места нахождения данного ископаемого, схематическая карта мест, где данный вид вообще был найден, объяснительный текст, излагающий значение находки... Скелет часто стоит на грунте, взят из того места, где он был найден; на стене нарисован фон — ландшафт эпохи, когда это животное жило. Такая выставка, говорящая о животном, которому скелет принадлежал, гораздо больше дает уму и чувству зрителя.

чем шаблонная выставка „научных документов“ в виде отдельных костей и т. д. Музей — прежде всего школа для самообразования.

Исключительно ценны в Американском музее естественной истории реконструкции картин жизни в различные геологические эпохи, в виде больших стенных картин и пластических изображений талантливого художника Чарльза Найта.

Современные животные также выставляются не по-старому, не по систематическому и фаунистическому принципу, а все больше и больше завоевывают себе место в музеях биологические группы, где животные поставлены в совершенно естественной обстановке в виде освещенных диорам. Эффект такой постановки часто поразительный: достигается полная иллюзия живой природы. Образовательное значение такой выставки также исключительно велико. И не напрасно на фронтоне Американского музея естественной истории начертано: „For the People — for Education — for Science“ („Для народа — для просвещения — для науки“).

Я не говорю об отделах геологии, об энтомологических коллекциях, ибо в этих отделах нет ничего, что выделяло бы музеи САСШ в сравнении с европейскими и нашими большими музеями.

Палеонтология в музеях САСШ

Как выше указано, палеонтологические отделы в музеях САСШ особенно богаты. И вполне естественно вытекает из самой природы палеонтологии то, что идея эволюции является основной темой во всех больших музеях. Для меня было несколько неожиданно, что эта идея проводится там не только в научных работах, что хорошо знает каждый биолог, но и в выставочной работе для масс. „Обезьяний процесс“ создал во мне предубеждение, но посещение музеев его совершенно рассеяло. Взять для примера музей Йельского университета, — в этом музее вся выставка подчинена идее эволюции. В Палеонтологическом отделе ископаемые расста-

влены так, что посетитель не словами, а созерцанием подлинных объектов неизбежно убеждается в существовании эволюции от низших беспозвоночных до человека включительно. Везде, где можно, даются, наряду с объектами, схемы эволюции. Особенно яркой иллюстрацией идеи является эволюция лошади. Здесь, как указано выше, работал знаменитый Марш (Marsh), столь много сделавший в этом вопросе. Выставленный материал подобран очень умело, не загромождает выставку. Везде хорошие пояснения.

Далее, в Мичиганском музее в Энн Арбор, на чудном здании которого начертано „истина говорит за себя сама“ и который специально предназначен целям педагогическим, просветительным, имеется специальный огромный зал эволюции. Он не был еще готов, когда я был в Энн Арбор. Но чрезвычайно любезный персонал музея, показывая мне помещения, изложил планы музея в этом направлении.

Но первенство в отношении проведения идеи эволюции занимает, конечно, Американский музей естественной истории в Нью-Йорке, где работает крупнейший ученый и палеонтолог Фэрфилд Осборн (Fairfield Osborn) со своей школой. Здесь пропаганда идеи эволюции развернута во всю ширь. И на каком материале! Длинный ряд групп млекопитающих представлен настолько полно, что посетителю музея совершенно невозможно не унести отсюда глубокого убеждения в существовании эволюции, убеждения, продиктованного созерцанием и изучением подлинных страниц этой эволюции.

Прекрасно представлена история слонов. Здесь хранятся, среди прочих сокровищ, несравнимые коллекции скелетов и черепов хоботных из Африки — родины слонов, из Азии, из Северной и Южной Америки. Историей слонов, их возникновением, миграциями с одного континента на другой, причинами исчезновения — специально занят Американский музей естественной истории, имея для этого специальные пожертвованные суммы. Как известно, именно Осборн

предсказал в свое время, что Африка должна была быть колыбелью слонов, что потом подтвердилось раскопками в Файюме, в Египте.

Еще полнее представлена история лошадей. Как известно, она является одной из самых блестящих страниц эволюционного учения, так как прослежена с исключительной полнотой. Выставку по истории лошадей мы видим во многих американских музеях: в Национальном музее в Вашингтоне, в Американском музее естественной истории, в музее Пибоди, в музее Карнеги в Питтсбурге, в университете Миннесоты и т. д...

Американский музей естественной истории специально интересуется эволюцией лошади. Им собраны многие тысячи образцов ископаемых видов, иллюстрирующие различные стадии развития лошади. Здесь, на умело расположенных подлинниках, можно проследить эволюцию роста, ног, черепа, зубов...

Все это, конечно, прекрасно этикетировано. Кроме того, в музее собраны исключительно ценные материалы по изменению лошади уже в домашнем состоянии. Превосходные скелеты тяжеловозов, скакунов и т. д. очень удачно дополняют объекты по эволюции лошади в прошлом. Все расстановки сделаны под руководством Осборна.

Богато представлена эволюция титанотериев; их возникновение из *Creodontia* в эоцене, полифилетическое развитие несколькими ветвями из *Eotitanops* представлены массой частей и скелетов. Можно видеть постепенное увеличение размеров от маленького *Eotitanops* до *Bronthotherium*, развитие рогов, начиная от маленьких утолщений над глазами и кончая мощно развитыми рогами на носу, и т. д...

Прекрасно выставлены объекты, иллюстрирующие эволюцию верблюдов. Наряду со скелетами — хорошо составленные объяснения, карты распространения в разные геологические эпохи, с эоцена до современной. Хорошо представлена история антилоп, свиней, гигантских *Uinthattheriidae*. Большая витрина ископаемых приматов. Тут и про-

лемуры, и лемуры, части мезопитека, дриопитека и т. д. Многих животных, играющих столь большую роль уже в популярных изложениях эволюции, можно видеть здесь на выставке. Знаменитый *Phaenacodus primaevus* представлен слепком со скелета в том виде, как он был найден, и тут же смонтированный скелет *Phaenacodus* на-ходу. А рядом — фотография с первой монтировки, как она была сделана профессором Копом (Cope). Можно видеть, как далеко ушла теперь техника этого дела. Тут же находится другой фенакод — *Phaenacodus wortmani*. Целый скелет *Pantolambda* из нижнего эоцена... Какое может остаться у зрителя сомнение в эволюции?

И много, много еще ценнейших млекопитающих. Между прочим, огромная витрина целых скелетов гигантских ленивцев и броненосцев, — настоящая игра природы.

С особым вниманием устроена выставка (целый зал) по эволюции человека. Среди слепков с уйик отметим: прекрасные слепки родезийского человека (*Homo rhodesiensis*), талгайский череп из Австралии, черепа австралийцев и тасманийцев, кстати сказать весьма питекоидные.

Кроме таких конкретных страниц эволюционной истории, в музее очень интересно представлены и общие принципы эволюции: красиво и вразумительно эволюционное дерево, сделанное из чернокоричневого дерева с белыми рельефными надписями и рисунками животных на концах ветвей. Борьба за существование изображена в виде группы животных, поедающих других и друг друга (гремучая змея, ласка, сова) и обильно размножающихся (полевка, муравьи, дятел). Изменчивость географическая представлена большой картой Северной Америки, в различных пунктах которой размещены живущие здесь подвиды грызуна *Tamias* (бурундук). Вариационная изменчивость вида представлена в виде кривой, ординаты которой составлены из моллюсков, подобранных по классам, величины — наиболее крупные слева, самые маленькие

справа. Роль изоляции изображена большой картой Галапагосовых островов, около каждого из которых помещен свой эндемичный выюрок из рода *Geosruza*, представляющего, как известно, совершенно различные типы на разных островах... И так далее.

Палеонтологические отделы в американских музеях особенно богаты, как сказано выше. Помимо млекопитающих, особенно богаты они динозаврами. Нигде нет такого богатства и великолетия этих животных. Все группы динозавров здесь богато представлены, притом большею частью целыми скелетами. Гигантские бронтозавры, диплодок, хищные аллозавры, цератозавры, тираннозавры, горгозавры, орнитолест (*Ornitholestes*), панцирные стегозавры, рогатые трицератопсы, птицеобразные игуанодон, траходон, — все эти формы представлены превосходными скелетами, даже мумиями. Почти у каждого скелета имеется пластическая реконструкция этого животного, и превосходные картины в красках на стенах изображают жизнь динозавров.

Почему так богаты американские музеи ископаемыми животными? Они обязаны этим богатством, прежде всего, исключительно благоприятным условиям для сохранения вымерших животных, существовавшим с древнейших времен во многих местах Северной Америки. Хорошо известно богатство ископаемыми так называемых „Дурных Земель“ (*Bad Lands*). Их известность — мировая. Многие тысячи скелетов млекопитающих было извлечено, например, в Небраске из „Холма университета“ и „Холма Карнеги“, где звери, повидимому, тонули в свое время в солончаке, а теперь украшают музей САСШ. В „Bad Lands“ мне побывать не удалось. Я только из окна вагона мог посмотреть на это Эльдorado для палеонтологов. Но другое кладбище бесчисленных вымерших животных мне удалось посетить. Это — Ранчо ла Бреа, близ Лос Анжелос. Это место доставило величайшую в мире коллекцию плейстоценовых млекопитающих.

Красивое здание музея в одной половине, называемой Отделом этногра-

фии, содержит типичный хлам, который вряд ли в такой выставке встретишь в европейском музее: часы, гитары, экипажи, веера, гробни, оружие, кружева и т. д. Другая половина занята преимущественно Палеонтологическим отделом, наполненным превосходными скелетами из асфальтовых луж Ранчо ла Бреа. Лужи эти были известны давно. 50 лет назад началась их эксплуатация. Кости, которые находили в асфальте, оставались без внимания и выбрасывались. В 1906 г. профессор университета Мериэм обратил на них внимание и извлек много тысяч скелетов. Копать начали и другие учреждения. В 1913 г. Оллэн Хэнкок (*Allen Hancock*) сделал подарок Лос Анжелос, предоставив городу право копать два года. Вынуто было много тысяч черепов и других частей скелета. В 1916 г. владелец снова подарил городу 32 акра (10 гектаров) земли с асфальтовыми прудами. Часть местности сохранена в виде заповедника. Ее легко посетить, так как она находится всего в десяти минутах езды от города на автомобиле, и такси доставляет вас туда по прекрасной дороге незаметно.

„Пруды“ представляют из себя ряд луж, маленьких и больших, до 100 и более метров в длину и несколько меньше в поперечнике. При взгляде сверху кажется, что это просто болотца с водой, с растениями по берегам. Но со дна луж поднимаются пузыри газа. В них часто поднимаются к поверхности кости, опускающиеся затем вниз. Таким образом, асфальтовая масса, прикрытая сверху водой, находится в вечном движении. Асфальт очень липок. И суслики, которые живут вокруг, и даже кролики, попав на край пруда, прилипают к нему, как муха к липкому месту. Животные приходили пить, вступали на предательский асфальт и тонули в нем. Их предсмертные крики привлекали хищников, которых постигала та же участь. Птицы садились на воду и прилипали к асфальту. Эта ловушка действовала в течение целого плейстоцена. В результате, в асфальте оказалась такая масса погибших животных, что костей и зубов только одних саблезубых кошек (*Smi-*

Iodon californicus) извлечено от 3000 особей. А ведь это лишь часть. Преобладают хищники: упомянутая саблезубая кошка, другие кошки, волки, рыси, куницы, медведи; из птиц: стервятники, беркуты, грифы. Из других животных найдены: крупные представители неполнозубых (*Xenarthra*)—*Mylodon*, *Megalonyx*, *Nothotherium*; далее — верблюды (*Camelops*),

посвященные недавней Монгольской экспедиции музея.

Осборн давно уже считал Азию за плацдарм эволюции многих позвоночных. С 1922 г. музеем было предпринято несколько экспедиций по краям центральной Монголии. В 1928 г. экспедиция, под руководством Эндрыуса (Andrews), проникла вглубь Монголии.



Фиг. 2. Кролик, попавшийся в асфальтовом прудке 12 мм глубиной

антилопы, олени, бизон, пекари, лошадь (*Equus occidentalis*), гигантский слон — *Elephas imperator*, мастодонт — *Mastodon americanus*, зайцы, кролики, суслики, кроты, землеройки, летучие мыши; ибисы, журавли, аисты, гуси, утки, павлин. Все извлеченные из асфальта скелеты черны, но в необычайно хорошей степени сохранности.

Кроме собственных богатств ископаемыми, хранящихся в недрах страны, американские музеи пополняются ископаемыми из других стран. Они обладают подчас громадными средствами, позволяющими им снаряжать далекие экспедиции для обогащения своих коллекций и выставочных зал. В Американском музее естественной истории в Нью-Йорке, например, имеются комнаты,

45 000 километров было сделано на верблюдах и автомобилях через неведомую страну, 1700 миль были засняты картографически, 5000 миль изучены геологически, 2000 миль — детально; собраны были богатые ботанические, зоологические и археологические коллекции, в числе которых одних млекопитающих было собрано 5765 (среди них 1 новый род и 50 новых видов), сделано 260 находок ископаемых, среди которых большая часть совершенно новы для науки. Экспедиция установила огромный ряд континентальных наслоений с остатками животных. Целый ряд фаун, начиная с меловых динозавров, до эоценовых примитивных млекопитающих, олигоценовых титанотериев и белуджитериев, миоценовых примитивных

мастодонтов, плиоценовых оленей, лошадей, страусов, — удалось установить экспедиции. Она подтвердила, что Центральная Азия была центром возникновения и распространения древнейших жвачных, носорогов, вероятно грызунов. Все найденные виды — новы; ново и большинство родов. И все это подтвер-

шенно исключительное достижение: в музеи перенесена природа, в музеях устроен вечный заповедник! Биологические группы это то, перед чем публика более всего останавливается, что вызывает наибольший интерес... И с технической стороны в этом способе выставки большая выгода: большая эконо-



Фиг. 3. Яйца динозавров, найденные экспедицией Эндрюса в Монголии.

ждается не обрывками, а целыми сериями. Одного динозавра — *Protoceratops* — найдено более 70 черепов и дюжина скелетов, а также яйца и гнезда. Полдюжины черепов меловых млекопитающих дополняют богатства находок Монгольской экспедиции.

По своему масштабу и результатам — это одно из величайших исследований в области палеонтологии позвоночных...

Так пополняются музеи САСШ. К сожалению, мне не удалось повидать замечательных отпечатков следов в Контектуе.

Биологические группы

Не менее, чем палеонтологические отделы, привлекают в американских музеях биологические группы. Это совер-

шения места, когда может быть использован каждый угол, и независимость от освещения.

История проникновения биологических групп в американские музеи длинная и трудная. Расцвет этого способа выявления природы в музеях САСШ обязан в значительной мере победе той точки зрения, что музеи — не только хранилища сокровищ науки, но имеют и воспитательное значение. Еще в 1874 г. известный американский натуралист Коуэс (Coates) писал: „Распростертые орлы, искусственные скалы и цветы и т. д. совершенно неуместны в коллекциях научного значения. Кроме того, они занимают слишком много места. Артистические группы большого масштаба недостижимы. А раз так, то половин-

чатые усилия в этом направлении должны быть оставлены в пользу суровой простоты. Птицы выглядят лучше в однообразных рядах, расположенные по величине, поскольку это допускает естественная классификация“.

идейный сдвиг. Но на пути стояли технические трудности. Они были преодолены совместными усилиями таксидермистов, скульпторов, ученых, создавшими прогресс в монтировке. Постепенно солома сменилась паклей, затем



Фиг. 4. Биологическая группа в Американском музее естественной истории.

Изобретателем биологических групп следует считать частного коллектора Бут (Booth, E. T.) в Брайтоне в Англии. Он первый с большим энтузиазмом занялся целью представить птиц в обстановке, сходной с той, в которой они были добыты; его попытки часто представляли копии набросков, сделанных с мест, где птицы были застрелены.

Первой группой в американских музеях была группа араба, подвергшегося нападению львов. Она сразу вызвала большой интерес. Смотреть ее приезжали из далеких мест, даже из других стран. Этим был сделан, так сказать,

стали изготовлять манекены из проволоки и папье-маше; потом стали применять моделировки из глины, из гипса (негатив) и легкий и прочный манекен, на который потом натягивалась шкура. Этот способ был изобретен Экели (Akeley).

Араб со львами находится и сейчас в музее Карнеги в Питтсбурге. Следующей группой была группа орангов, изготовленная Хорндей (Hornaday). В этой группе (хранится в Американском музее естественной истории) имеется уже растительность из чистого воска. Но ни та, ни другая группа не являются био-

логическими группами в современном смысле. Они стоят на подставках и их можно обозревать с четырех сторон, как группы в нашем Зоологическом музее Академии Наук СССР.

Серию современных биологических групп начал ученик Хорндя Дженис Ричардсон (Yepnes Richardson) со своим учеником Роули (Rowley). Помогли их работе успехи техники изготовления искусственной растительности и введение электрического освещения. Без последнего нынешние биологические группы были бы невозможны. Первые группы, хранящиеся по сю пору во 2-м этаже Музея естественной истории под названием „местные птицы“, были, по образцу Лондона, маленькие, в стеклянном ящике, видные с четырех сторон.

Раз войдя в музей, группы быстро стали расти и проникать во все отрасли естественной истории. Теперь мы видим их во всех музеях от Атлантики до Тихого Океана. Музеи конкурируют между собой в деле создания лучшей группы. Первые современного типа группы были созданы Фиджинсом (Figgins). Они устроены в нишах, их видеть можно только с одной стороны. Задний фон представляет раскрашенную согнутую фотографию. В Американском музее естественной истории имеется довольно интересная группа белых куропаток зимой, сделанная этим методом. За птицами последовали млекопитающие, рептилии, рыбы, насекомые и другие беспозвоночные.

Большую трудность представили рыбы: как создать водную среду, висение в воздухе, как изготовить самую рыбу, чтобы она не потеряла вида и цвета? Явилась мысль, не лучше ли создать искусственных рыб? Выставка — лишь зеркало живой природы. Если допустим полотняный лист, глаз из стекла, то почему не допустить лягушку или рыбу из воска, рептилию из целлоидина? В Национальном музее в Вашингтоне я видел группу осьминогов, где последние изготовлены из смеси клея и желатины. Группа — не плохая. Но искусственные рыбы в Американском музее естественной истории мне положительно не понрави-

лись: в них нет жизни, чувствуется материал.

Создание биологических групп — дело сложное. Задача их: дать изображение не только привычек, но и „местообитаний“. В последнее понятие входят: гнезда, яйца, молодые и взрослые животные и окружающая среда (20—50 квадратных метров вокруг гнезда). Передний план в группе — реальный, с деревьями, кустами, травами, чучелами; задний план — рисованный. Но он так искусно сливается с передним, что установить, где кончается он и начинается передний план, бывает невозможно. Трудно бывает решить даже, нарисована данная птица или это чучело.

Среда создается в результате тщательного изучения. Выбираются типичные ландшафты от Гудзонова залива до Багамских островов, от Атлантического океана до Тихого. Таким образом, кроме экологического значения, группы имеют и географическое. Изъезжено экспансиями Американского музея естественной истории около 100 000 миль. Обычно выезжают: ученый, препаратор, художник, фотограф. На месте сперва идет изучение природы, не тревожа животных, делаются эскизы, слепки растений, собираются растения. Потом добываются животные и таксидермист делает обмеры, слепки и фотографии с только что убитого животного. По возвращении в музей изготавливаются полотняные и целлоидиновые копии растительности. Сходство последней с настоящей растительностью настолько велико, что я сам до самого конца не мог решить, искусственная ли растительность в биологических группах или естественная, пока мне не объяснили, как она изготовляется.

В лаборатории по снимкам и эскизам изготавливаются макеты, а затем уже строится сама группа. Величина последней определяется величиною поля зрения („correct viewpoint“). Группа устраивается в глубокой нише. Передняя стенка стеклянная, но она окаймлена рамой так, что ни краев, ни верха группы не видно. Освещается группа электричеством сверху, так что вы освещения не видите. Создается полная

иллюзия, что вы находитесь среди природы.

Средства на группы требуются большие. Биологические группы, однако, не являются рабской передачей действительности. Лишь фон группы является копией конкретного ландшафта, передает условия жизни. Передний план — является обобщением.

имеются прекрасные группы индейцев, этнические группы в музее в Вашингтоне.

Рассмотрим некоторые из групп.

Как указано выше, одними из лучших групп являются группы виргинских оленей (*Odocoileus virginianus*) в лесу в различные сезоны: зимой в снегу, весной, в золотистую осень и в разгаре



Фиг. 5. Биологическая группа в Американском музее естественной истории.

Лучшие вещи принадлежат музею Филда в Чикаго и являются созданием Карла Экели (Carl Akely). Особенно хороши „Четыре сезона“, изображающие жизнь виргинского оленя. Насколько сложна обстановка, показывает, например, то, что в летней оленьей группе 17 000 искусственных листьев! Дивные группы находятся в Калифорнийской Академии наук [работа Роули (Rowley)]. Очень хороши некоторые группы в университете Миннесоты.

Труднее выполнить группы с рыбами. Последние значительно уступают группам с наземными. Морские животные изготавливаются из стекла и воска.

И человек нередко выставляется таким же образом. Так, в Олбани (Albany)

леса. Последняя группа изображает чащу леса: на переднем плане вода, на ее поверхности листья и цветы кувшинок, со дна поднимаются пузырьки газа. Вода совершенно реальна. Передний план представлен искусственно сделанными травами и кустарниками и слева подлинным стволом ели. На переднем плане стоит вошедший в воду олень-самец, а позади, за кустом, самка и детеныш. Задний фон леса и озера рисован, но отличить, где картина, где искусственный передний план — совершенно невозможно.

В зимней группе горного оленя (*Odocoileus hemionus hemionus*), находящейся в Калифорнийской Академии наук, группа из шести оленей стоит в лесу на

снегу, среди настоящих стволов сосен. Задний фон рисован, но опять-таки получается полная иллюзия, ибо ни рисованного фона, ни искусственного переднего зритель не видит, а видит настоящий подлинный лес зимой. Снег не из ваты, посыпанной бертолеткой, а совершенно реальный.

Группа американских ледниковых медведей (Glacier bear) из Аляски изображена так: вдали хребет, с которого спускается ледник, с последнего мчится поток, впереди альпийский луг, и на переднем плане, на скалах у ручья, группа зверей.

Группы горных козлов и горных баранов Памира в музее Филда настолько художественны и реальны, что, сидя перед ними в удобном кресле, я совершенно забыл в том, где я, и всецело отдался переживаниям от среднеазиатской природы.

Изумительны и группы с птицами. Например, группы с пеликанами или с белыми цаплями во Флориде. Совершенно неподражаема группа птиц в долине Сакраменто в Калифорнии. Солнце только что село за далекими холмами, сумрак спустился в долину; вдали видны разливы воды; налево — камыш; некоторые птицы сидят на гнезде; другие пасутся направо на лугу; стая гусей гуськом летит и спускается в долину. Как вся группа, так, в частности, летящие гуси, настолько реальны, что вам кажется, что вы находитесь в теплый апрель месяц среди подлинной природы, и не можете отличить то, что сделано, от того, что нарисовано.

Разнообразие групп бесконечное: от больших, с многими млекопитающими, до маленьких с учебным материалом: отдельными птичками, зверьками и т. д.

Когда я был в Американском музее естественной истории, там подготавлился африканский зал, в котором должна быть представлена вся Африка с севера до юга, — всего 16 групп. Макеты были уже готовы. Среди них такие, как саванны с жирафами, антилопами и слонами!

Подготавливался азиатский зал, где группы должны представить Азию от

тундры до тропической Индии. Макетов я не видал, они еще не были закончены. Прошлым летом Морден приезжал к нам в Среднюю Азию, чтобы добыть сайгаков, ездил в Приамурье за тигром.

Биологические группы должны стоить очень дорого. В Питтсбургском музее Карнеги мне показывали небольшую группу, стоимость которой определялась в 30 000 долларов. Откуда берутся на них средства? Прежде всего, конечно, пожертвования. На очень многих группах имеются надписи, указывающие, на чьи средства группа построена. Но иногда музеи прибегают к оригинальным способам добычи средств. Так, в Сан-Диего музей Общества натуралистов обратился к фирмам с предложением создать рекламные группы. Так, группа поющих в весеннем оперении жаворонков была снабжена надписью: „Берите пример с этих птиц. Теперь как-раз время приобретать ваши новые весенние костюмы. Покупайте их в магазине Нью-Йорк“. На средства Сберегательного банка была изготовлена группа калифорнийских дятлов, заготавливающих желуди в коре белой сосны, ствол которой они утыкают тысячами желудей. На группе красовалась надпись: „Инстинкт сбережения. Человек хорошо делает, следуя примеру дятлов и открывая текущий счет в банке“. Другая группа — сорокопуты на кактусе — имела надпись: „Предусмотрительность. Позаботились ли вы о будущем, запасая здесь ваши доллары? Если нет, открывайте 4% счета в этом банке“. Для фирмы, торгующей участками земли, была поставлена группа с изображением синицы у гнезда и с надписью: „Кто хочет такой маленький домик, как раз для двоих?“. Для аптеки была изготовлена группа с гремучей змеей, и т. д. Группы одно время находились в окнах фирм, а затем перешли в музей.

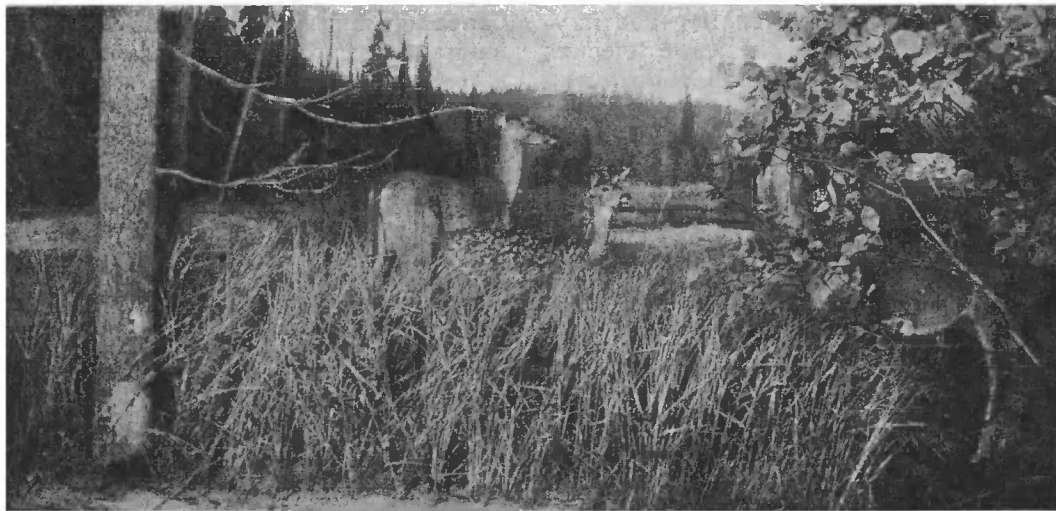
Организация музеев

Организации музеев САСШ различна. Прежде всего различны источники средств. Одни музеи содержатся на счет научных обществ, другие состоят при университетах и колледжах, третьи, основанные в память тех или иных богатых

жертвователей, содержатся на счет сумм, оставленных последними. Нередко музей поддерживается государством: федеральной властью, правительством штата или местным самоуправлением. Но современный американский музей, по схеме своей организации, как он обрисовался за последние десятилетия, является публичным музеем (Public museum). Этот

раются вводить как можно меньше попечителей *ex officio*.

Попечительный совет действует через своих представителей и через те или иные постоянные комиссии. Из среды попечительного совета последним выбираются президент, вице-президент, секретарь и казначей. Избираются на год. . . Большую помощь музейной



Фиг. 6. Биологическая группа в Американском музее естественной истории.

тип музея наиболее обещает в условиях САСШ. Музей этого типа представляет независимую корпорацию. Его средства составляются из пожертвований и членских взносов. У таких музеев теснейшая связь с общественностью. Задачи их, прежде всего, просветительные — популяризация знания. На эти задачи всегда найдется денежная помощь.

Во главе музея обычно стоит дюжина или более попечителей, через четыре-пять лет избирающих своих преемников. Или же этот попечительный совет избирается членами музея. Имеются еще попечители, которые становятся таковыми *ex officio*. Последних всегда бывает меньшинство. Как известно, в САСШ при новых выборах и победе другой партии сменяются все крупные чиновники. Чтобы избежать вредных последствий такой „политики“ в музеях, ста-

работе оказывают объединения женщин, вообще играющие в САСШ значительную культурную роль. Исполнительным органом совета в музее являются: директор и штат кураторов и их ассистентов.

Примером такого общественного или публичного музея является Американский музей естественной истории в Нью-Йорке. У него 10 500 членов, 33 попечителя. Президентом состоит известный Фарфилд Осборн. Членские взносы имеют различный размер, от 3 до 100 000 долларов. В музее работают 92 научных работника. Интересно сравнить этот штат со штатом большого, прекрасного и очень богатого музея в Лейдене в Голландии. Здание музея отстроено немного лет тому назад по последнему слову техники, в нем хранятся несметные научные сокровища, а научный штат, как горько жаловался мне его директор, —

всего четыре человека. „Нашему министру просвещения — говорил он — всего полчаса езды до Лейдена, я многократно приглашал его посетить музей, но он ни разу не поинтересовался им. . . Вы вот едете в Америку, а мне не удалось поехать даже на Зоологический съезд в Будапешт!“. В музее Филда в Чикаго, который несравненно меньше Американского музея естественной истории, в одном Зоологическом отделе 8 зоологов и 20 техников! Хранится научное имущество во всех музеях в герметических стальных шкафах. От паразитов шкурки охраняются парадихлоробензином, убивающим паразитов, но не вредным для работающих. Дезинфекция в некоторых музеях (Мичиган, напр.) происходит в особой комнате при помощи паров синильной кислоты. Порядок хранения прекрасный; в Биологическом бюро Департамента земледелия — образцовый.

Мастерские почти везде обширные и хорошо обставленные: огромные монтировочные; свои художники, скульпторы, таксидермисты — на большой высоте. Мастерские для изготовления искусственных растений изготавливают обстановку.

В каждом отделе музея своя библиотека.

Воспитательная работа музеев

Воспитательной работе, как сказано, отводится большое место. Выше была приведена точка зрения на музеи в этом отношении: „музеи могут дать больше, чем любой из больших университетов“.

В музеях САСШ ведется специальная работа с детьми, со школьниками и со взрослыми. В музее Пибоди есть особые комнаты с выставкой для детей: там собраны особо-яркие или красивые птицы, тропические причудливые насекомые, и т. п.

При музеях бывают особые должности — доцента, руководителя, инструктора. На каждого полагается двадцать пять детей. Детям дается возможность видеть и осязать, наблюдать детально, обсуждать виденное и выражать свои заключения устно или в виде зарисовок. Мне

не раз пришлось быть свидетелем занятий с детьми. В музее Карнеги в Питтсбурге для работ с детьми — чудный зал, обощенный чуть ли не в миллион долларов.

Во время занятий прежде всего идет обсуждение групп с инструктором — не более получаса. Считается, что чем меньше говорит инструктор — тем лучше. После этой беседы дается детям свобода для осмотра. Чтобы сделать этот осмотр более активным, вызвать к нему большее внимание, устраиваются музейные игры, в которых ставятся вопросы, требующие для разрешения изучения объектов музея. Именно, детям раздаются бланки, где имеется утверждение с пропуском нескольких слов, которые дети должны заполнять. А чтобы заполнить их, надо наблюдать объекты музея. Для более серьезного изучения устраиваются классы, кружки с самой разнообразной деятельностью: школьники рисуют, работают в лабораториях, организуют экскурсии устраивают так называемые „естественные тропы“ в парках и заповедниках. Читаются курсы на объектах музея.

Обслуживание школ идет по двум линиям: с одной стороны, школы снабжаются иллюстративным материалом по выбору учителей, в распоряжение которых поступают обширные каталоги; с другой — происходит инструктирование в музее.

Обслуживают музеи и взрослых: своими библиотеками, летними курсами, специальными выставками, лекциями. Чрезвычайно интересный способ обслуживания пришлось мне увидеть в маленьком музее в Буффало (Buffalo), что возле尼亚гары. Здесь музей снабжает проекционным фонарем и диапозитивами каждого желающего, кто имеет соответственное удостоверение личности. Жители этого городка устраивают дома для своих друзей просмотр картин, ведут беседы. Не знаю, имеется ли это в других музеях. Отметим еще в заключение, что вход в музеи, как и в зоопарки, везде бесплатный. Это одна из причин, почему в зоопарке Нью-Йорка ежегодно бывает 20 миллионов человек, а в аквариуме —

более 5 тысяч в день, а за 28 лет пере-
бывало более 54 миллионов!

Повторяю, я остановился лишь на
общих принципах работы музеев, на от-
делах палеонтологии и на биологических
группах и организации музеев не потому,

чтобы там не было ничего другого
достойного внимания, а лишь потому,
что эти стороны в музеях САСШ наибо-
лее интересны, а недостаток места не
позволяет остановиться на других сто-
ронах работы музеев.

Научные новости и заметки

АСТРОНОМИЯ

**Поглощение света в межзвездном про-
странстве.** Вопрос о существовании поглощения
света в межзвездном пространстве представляет,
конечно, огромный интерес для исследователя
звездной вселенной. В минувшие десятилетия появ-
вился ряд работ видных астрономов — Тихова
в Пулковке, Нордмана, Тёрнера, Каптейна и др.,
посвященных этому вопросу, но некоторая проти-
воречивость получавшихся результатов не позво-
ляла считать существование поглощения света
межзвездным пространством доказанным. Более
того, известный американский астроном Шэпли, на
основании своих исследований шаровых звездных
куч, пришел в последние годы к выводу об отсут-
ствии сколько-нибудь заметного поглощения света
в мировом пространстве, и некоторые астрономы
склонялись к мысли, что вопрос можно считать ре-
шенным в отрицательном смысле. В связи с этим
большой интерес приобретают недавно опублико-
ванные работы астронома Ликской обсерватории
Трёмплера, из которых особой убедительностью
обладает работа, напечатанная в октябрьском но-
мере 1930 г., „Publication of the Astronomical
Society of the Pacific“ (vol. XLII, № 249, October
1930, pp. 267—274).

На основании своих предыдущих работ Трём-
плер пришел к выводу о существовании избира-
тельного (т. е. неодинаково действующего на лучи
разной длины волны) поглощения света в миро-
вом пространстве. Богатые инструментальные
возможности Ликской обсерватории позволили
ему получить и непосредственное доказательство
реальности этого положения. Получив с помощью
целевого кварцевого спектрографа и кросселев-
ского рефлектора спектрограммы нескольких ярких
звезд в отдаленных шаровых звездных кучах
и сняв для сравнения спектрограммы близких
звезд того же спектрального класса, Трёмплер
промерил эти спектрограммы на микрофотометре
и получил распределение яркости в непрерывном
спектре этих звезд. Так как звезды в скоплениях
и звезды сравнения были одного и того же спек-
трального класса, распределение энергии в непре-
рывном спектре их должно было бы быть иден-
тично; однако, прямое сравнение полученных
спектрограмм указывает на то, что звезды в уда-
ленных скоплениях относительно ярче в красных

и желтых лучах ($6300 - 500 \text{ \AA}$), но слабее в синих
и фиолетовых ($5000 - 400 \text{ \AA}$), и интенсивность
спектра быстро убывает с уменьшением длины
волны. Эта разница в распределении интенсивно-
сти в спектре должна быть всецело отнесена
за счет избирательного поглощения света в ми-
ровом пространстве, более сильного для лучей
с малой длиной волны и, очевидно, более сказы-
вающегося на отдаленных объектах. Для двух
исследованных им скоплений в созвездии Лебеда
Трёмплер получил, что покраснение звезды со-
ставляет 0.67 зв. вел. на 1000 парсек (т. е. пока-
затель цвета¹ этих звезд при удалении на 1000
парсек на 0.67 зв. вел. больше нормального для
данного спектрального класса). Прежние исследо-
вания Трёмплера давали величину поглощения
почти в два раза меньшую (0.32 зв. вел. на 1000
парсек), что, по его мнению, можно объяснить не-
одинаковым поглощением в различных направле-
ниях: в направлении исследованных двух скопле-
ний, лежащих в нескольких градусах от границы
темного раздвоения Млечного Пути в Лебеде,
поглощение вероятно больше нормы, с другой
стороны, исследования трех скоплений в созве-
здиях Возничий — Близицы указывают на исклю-
чительную прозрачность в этом направлении.

Быстрое увеличение поглощения для корот-
ких длин волн (поглощение ультрафиолетовых
лучей 3400 \AA в десять раз больше, чем красных
 6300 \AA) приводит Трёмплера к допущению, что
поглощение света в мировом пространстве есть
результат рассеяния света космической пылью,
заполняющей огромную область нашего Млечного
Пути. Если размеры этих частиц малы по срав-
нению с длиной волны, должен соблюдаться рэле-
евский закон рассеяния, т. е. поглощение света V
будет обратно пропорционально четвертой сте-
пени длины волны ($V = a\lambda^{-4}$). Однако, полного
согласия наблюдаемого материала с этим законом
не получается, что, по мнению Трёмплера, объ-
ясняется тем, что поглощающая среда в действи-
тельности состоит из частиц весьма различных
размеров, начиная с свободных электронов и ато-
мов до маленьких твердых частиц и больших ме-

¹ Показателем цвета называется разница
между фотографической и визуальной величи-
ной. Чем краснее звезда — тем больше ее пока-
затель цвета.

теоритов. Прилагая последние исследования Блюмера о рассеянии света малыми сферами, можно показать, что поглощение света частицами с диаметром от 1×10^{-5} до 10×10^{-5} см будет вполне соответствовать данным, полученным из наблюдений.

Наибольшее значение работы Трёмплера будут иметь для наших представлений о строении звездной вселенной. Результатом их может явиться пересмотр абсолютных яркостей звезд в отдаленных скоплениях и спиральных туманностях, что, в свою очередь, должно вызвать некоторое изменение в принятых в настоящее время масштабах звездной вселенной.

В. А. Мальцев.

ФИЗИКА

Радиоактивность щелочных металлов.

Сведения наши о радиоактивности этих элементов — именно калия и рубидия — до последнего времени носили чисто качественный характер, и потому неудивительно, что самый факт их радиоактивности многими ставился под сомнение. Эта скудость сведений была следствием чрезвычайной затрудненности применения к данным элементам обычных радиоактивных методов. За последние полтора года, однако, один из наиболее удобных соответствующих приборов — счетчик Гейгера — (род камеры для улавливания и регистрации отдельных электронов) был настолько усовершенствован Гайгером же и Мюллером, что явилась возможность точных количественных измерений и с теми минимальными количествами радиоактивного излучения, которые сопутствуют этим двум элементам. Результатом явились приводимые Мюльгофом в „Annalen der Physik“, (VII, 1930, 205) радиоактивные постоянные обоих элементов, промеренные с точностью, не уступающей точности данных для прочих радиоактивных элементов. Мюльгоф прежде всего установил для калия наличие комплекса весьма жестких γ -лучей, именно коэффициент поглощения их в свинце $\mu = 0.59 \text{ см}^{-1}$, причем поглощение это удалось проследить на протяжении 8 см. Проредать эти же измерения для рубидия не удалось, но β -активность последнего также промерена была весьма точно, именно она оказалась в 14.2 раза больше таковой у калия. Как то отмечалось уже давно, оказалась весьма малою скорость β -лучей у рубидия, именно коэффициент поглощения их алюминием равен 10^3 см^{-1} . Основные радиоактивные величины — половинные периоды распада — определены для рубидия в 4.3×10^{11} лет и для калия в 1.5×10^{13} лет. Однако, последние цифры, вероятно, придется также уменьшить, именно до 7.5×10^{11} лет, так как, повидимому, подтверждается, что радиоактивность калия ограничивается лишь более тяжелым изотопом (41), которого, как известно, в общем количестве калия всего 5%. Во всяком случае, „средняя продолжительность жизни“ калиевых и рубидиевых атомов не менее чем в 100 раз превышает таковую для атомов урана.

Н. Б.

ХИМИЯ

Новые применения аммиака. Синтетические методы получения аммиака сделали последний настолько дешевым, что для него нашлись многие новые области применения и некоторые из них совершенно неожиданные. Таким, например, является использование аммиака в качестве источника водорода, в частности для сваривания металлов. С первого взгляда представляется парадоксом, чтобы могло оказаться экономически выгодным сначала связывать водород с азотом в аммиак с тем, чтобы затем обратно разлагать это соединение для использования одного лишь водорода. Объяснение парадокса, однако, является довольно простым следствием того обстоятельства, что 1 бомба аммиака в результате крэкинга дает водорода количество, отвечающее 17 бомбам последнего. А так как для потребителя главную часть расходов составляет не стоимость самого водорода, а стоимость бомбы и, главное, расходы на повторные зарядки, то становится вполне понятен фактический результат, что 17 бомб водорода обходятся в два раза дороже, чем соответственное использование 1 бомбы аммиака. Соответственный крэкинг аммиака осуществляется чрезвычайно просто — при помощи маленькой установки с электрически нагреваемым катализатором.

Еще более существенный экономический эффект достигается применением аммиачного крэкинга в целях получения чистого азота. Разумеется, здесь следующей за крэкингом стадией является сжигание полученных газов с точно рассчитанным количеством воздуха, причем образуется вода и новая весьма значительная порция чистого азота $[4 \text{ NH}_3 + 3 \text{ O}_2 + 4 \times 3 \text{ N}_2 = 2 \text{ N}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + 12 \text{ N}_2 \text{ (!)}]$. В результате оказывается, что в этом случае 1 бомба аммиака соответствует 36 (!) бомбам азота и стоимость последнего уменьшается ровно в 9 раз. (Scientific American, CXLI, 3 II 1930).

Н. Б.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

О плейстоценовых морских террасах В „Journal of Geology“ (Chicago, 1930, № 7), имеется статья геолога К. У. Кука, посвященная корреляции морских террас. На основании различных топографических, главным образом, и описательных материалов, Кук устанавливает на восточном побережье Сев. Америки, к югу от границы конечных морен, 6 террас, имеющих высоты 7, 22, 30, 48, 63 и 80 м над современным уровнем моря; при этом автор оговаривается, что эти цифры могут колебаться в пределах от 3 до 5 метров.

К северу от границы конечных морен следы оледенений усложняют топографию района. Однако, некоторые опубликованные материалы указывают на террасу в 7 м высоты вдоль берегов Н. Англии, в долине р. Св. Лаврентия, на острове Лонг Айленд и в долине р. Гудзон. В долине

р. Коннектикут (Connecticut Valley), по Флинту, имеется серия террас на высотах в 18, 30, 48, 66 и 80 м над у. м. (равно как еще 11 более высоких террас, достигающих до 258 м), происхождение которых Флинт приписывает озерам, подпруженным в ледниковый период временными ледяными платинами. Кроме этих 5 террас, карты р. Коннектикут между Уиндзор Локс (Windsor Locks) и Миддлтоун (Middletown) и карты пролива Лонг Айленд (Long Island Sound) показывают террасу с максимальной высотой, немного большей 6 м над у. м. Соответствие по высоте этих 6 террас 6 террасам в южных штатах слишком велико, чтобы считаться случайным. Аналогичное и одновременное образование южных и северных террас не находится в противоречии с соображениями Флинта, так как озера могли быть подпружены остатками ледника до высот, определивших разливы воды поверх до того существовавших террас. В штате Мэйн (Maine) на участке залива Пенобскот (Penobscot Bay) можно заметить широко раскинувшуюся террасу высотой от 6 до 7 м над у. м., волноприбойный вал около 20 м над у. м. и береговой гравий около 67 м над у. м. Энтевс (Antevs) обнаружил древние морские берега на высоте от 78 до 81 м над у. м. в других местах штата Мэйн. Эти изменения в положении моря относительно суши могли произойти либо в результате попеременных опусканий и поднятий континента, либо вследствие колебаний морского уровня в масштабе всего земного шара. Логичнее для данного большого района предположить второе; причиной этого могло быть влияние ледяного покрова: ледниковые фазы должны были являться периодами низкого стояния моря на всем земном шаре, межледниковые — периодами высокого морского уровня. Энтевс считает, что превращение в воду существующего ледяного покрова подняло бы уровень моря на 60 м. В таком случае, наиболее высокая из рассматриваемых террас (80 м над у. м.) должна была бы соответствовать наиболее полному таянию льда в полярных странах.

Из других возможных причин понижения морского уровня Кук останавливается на неоднократно, быть может, происходивших на протяжении плейстоцена провалах и опусканиях отдельных участков морского дна. Энтевс предполагает, что береговые страны могли подняться изостатически освободившись от груза, снесенного с них эрозией; но так мала, по мнению Кука, была эрозия на береговой части Георгии и Каролины, что здесь поднятием, обязанным эрозии, надо пренебречь.

В подтверждение предлагаемой гипотезы Кук ссылается на многие далеко отстоящие друг от друга страны. Так, согласно Дейли (Daly), имеется сравнительно недавнее, широко распространенное на земном шаре понижение морского уровня, достигающее 6 или 7 м. Депере (Depéret) обратил внимание на морские плейстоценовые террасы западной части Средиземного моря, атлантического берега Франции и Английского канала; корреляция этих террас приводит к следующим их высотам над у. м.: 90 — 100 м, 55 — 60 м, 30—35 м и 18—20 м; на меловой скале близ Кала,

по Дюбуа (Dubois), наблюдается гравий на высоте 8 м над у. м. Вдоль берегов Ю. Африки, согласно Криджу (Krige), ясно вырисовываются морские террасы высотой в 6 м и около 18 м над у. м.; на высоте около 30 м над у. м. наблюдается отлогий морской берег на м. Игольном; на м. Доброй Надежды на высоте 52 м — шельф; шельф — в районе Когель-бай (Kogel-baai) и Ист Лондон (East London) на высоте 60 м, и еще один шельф, внутренний край которого находится на высоте около 75 м над у. м. в Тситсикама (Tsitsikama).

В Сев. Америке установлено 5 главных надвигов ледяного покрова; после каждого из них лед постепенно уменьшался, пополняя океаны водой. Кроме этих 5 фаз, Кук считает еще одно временное отступление ледника, неизвестно насколько далекое, сопровождавшееся, после короткого интервала, новым наступанием.

Если следовать изложенной выше гипотезе о колебаниях уровня моря, считая причиной их периодическое таяние ледяного покрова в соответствующие фазы плейстоцена, то, идя от современности обратным ходом событий, можно установить для каждой террасы ее действительное место в плейстоценовой хронологии. Кук считает, что сопоставление плейстоценовых береговых линий с определенными межледниковыми фазами должно быть основано на предположениях: что высшая из террас есть вместе с тем и старейшая, а более низкая — соответственно более молодая; что следы, в каждом отдельном случае оставленные морем на суше, при возвращении моря уже к более высокому уровню не уничтожены; что единственной причиной понижений морского уровня являются соответствующее межледниковое таяние ледяного покрова; наконец, что современное истолкование ледниковых фаз в Сев. Америке правильно и соответствует в главных чертах другим странам, подвергавшимся оледенениям.

Статья заканчивается краткими замечаниями по поводу деформаций плиоценовых отложений, которые (деформации) лежат, во временном смысле, на границе плиоцена и плейстоцена.

Статья Кука не может не заинтересовать геоморфологов нашей страны, занятых изучением морских террас и установлением связи их с плейстоценом. Очень жаль, что автор не касается работ, производившихся и производящихся в этом направлении на нашем Севере, в частности европейском; повидимому, эти работы ему неизвестны. Не входя в оценку статьи Кука и видя в ней пока только интересную попытку дать сводку в таком широком масштабе, как мировой, не лишнее, быть может, отметить намечающуюся аналогию по высоте между террасами, упоминаемыми Куком и террасами на европейских берегах Ледовитого океана. Работами многих наших исследователей в Печорском крае, на Полярном Урале, на Кольском и Канинском полуостровах и в других местах (в особенности детальными работами А. А. Григорьева) устанавливается наличие местами 2—3, местами больше террас, соответствующих по высоте террасам Кука, с учетом допускаемого им самим колебания цифр в пределах 3—5 м. Для примера можно сослаться на уже опубликованное А. А. Григорьевым определение для Большо-

земельской тундры трех несомненных террас на высоте 35—40 м, 20—25 м и около 10 м, — цифры, чрезвычайно напоминающие таковые, относящиеся к североамериканским террасам и еще в большей степени приведенные Куком для берегов западной части Средиземноморья и атлантического берега Франции.

Г. В. Горбачкий.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

О распространении болот и болотных почв в Северо-западном приозерном районе СССР. Северо-западный приозерный район, составляющий южную часть Ленинградской области в ее современных административных границах, отличается обилием болот разного рода, превосходя в этом отношении соседние северные районы Восточной Европы и приближаясь более к Северогерманской низменности Западной Европы.

Прилагаемая карта составлена в Картографическом отделе Почвенного института имени Докучаева в 1930 г. на основании детальных топографических карт, а именно: для большей части района — по картам масштаба 1:126 000, для остальной же части — только по картам масштаба 1:420 000, за исключением небольшого района около Онежского озера, где использованы новейшие съемки масштаба 1:84 000. Поэтому около Белого озера и к западу от него (бассейн р. Мологи и Шексны) не могли быть показаны заболоченные почвы лесов и лугов, хотя они там несомненно распространены так же широко, как и в остальных частях Приозерной области.

Карты масштаба 1:126 000 представляют сравнительно старый источник, но вполне достоверный и достаточно точный. Сравнение их с новыми, более детальными картами, которые имеются для некоторых частей этого района, а также специальные исследования почвоведов в некоторых пунктах показали, что общие очертания болот на картах масштаба 1:126 000 соответствуют современным и естественные изменения их, вследствие разрастания болот, не настолько велики, чтобы быть заметными на карте малого масштаба. Для составления прилагаемой карты все данные с подробных карт были предварительно нанесены на карту масштаба 1:420 000, причем разные обозначения болот соединены в два основных типа; затем, после тщательного уменьшения их очертаний при помощи пантографа, они были нанесены на карту масштаба 1:252 000, не пропуская ни одного пятна. Вся эту работу выполнил К. В. Поддуйкин, исполнивший также и окончательный оригинал карты.

Эта карта является дополнением к общей почвенной карте Европейской части СССР того же масштаба, на которой, как и на всех других, даже более детальных почвенных картах, болота и болотные почвы нанесены менее точно.

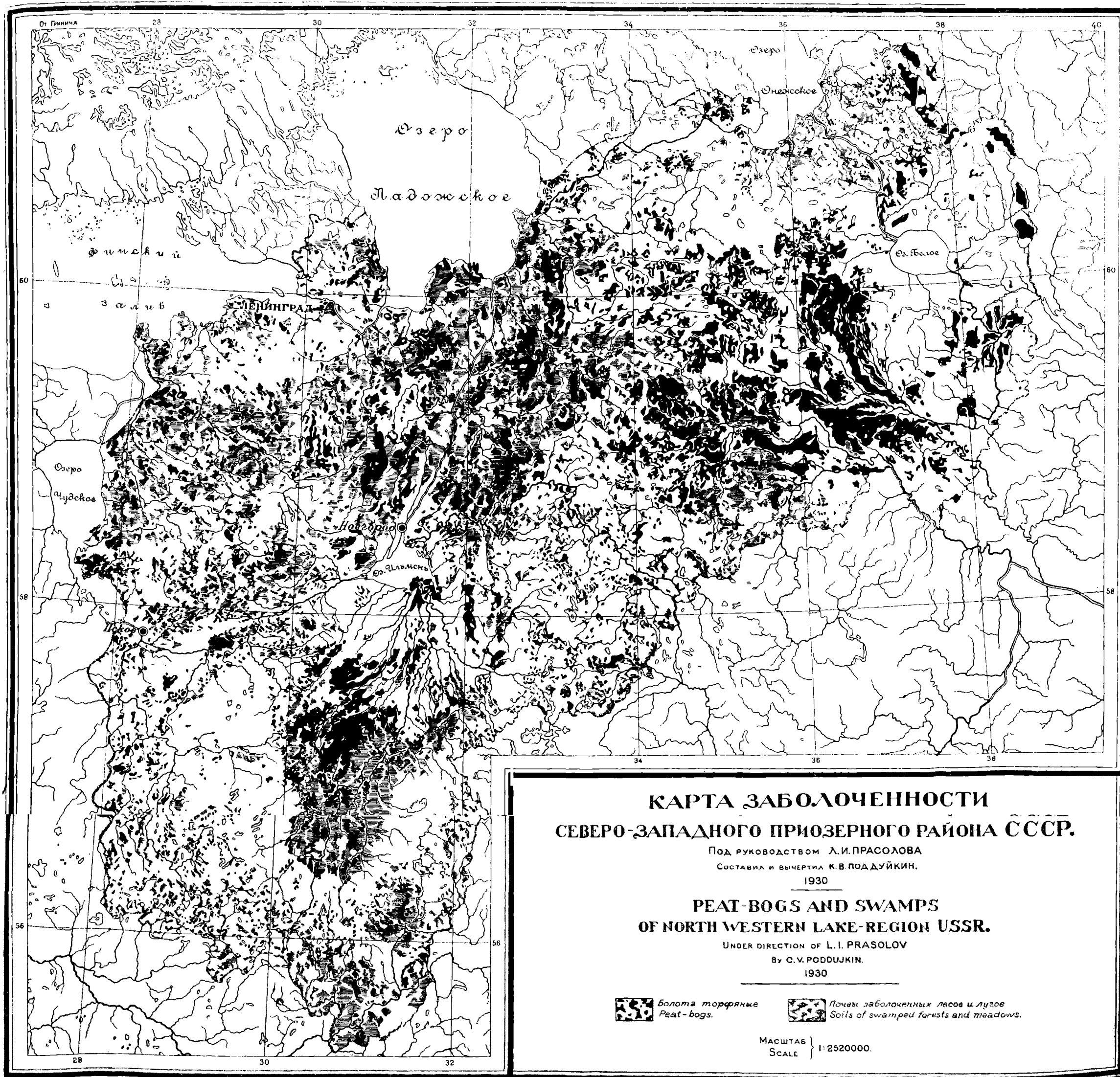
Торфяные болота распространены в нашем Приозерном районе, как показывает карта, неравномерно. Особенно обильны они и отли-

чаются крупными размерами в бассейнах рек: Полисти (к югу от оз. Ильмень), Волхова, Мологи и Шексны, где торфяники занимают преимущественно впадины на плоских водоразделах между притоками названных рек. Наоборот, торфяники почти отсутствуют или же отличаются небольшими размерами в холмистых районах конечной морены, огибающей с юга болота бассейна р. Полисти и Ловати, а также на „сидурийском плато“, сложенном известняками, между Кингисеппом (Ямбургом) и Ленинградом. Таким образом, в общем, болота занимают преимущественно пониженные равнины, хотя небольшие пятна их встречаются во всех углублениях холмистого моренного ландшафта. Малое количество болот между р. Свирь и оз. Белым и к югу от него на нашей карте, возможно, объясняется недостатком данных. Некоторые массивы торфяных болот, особенно в окрестностях Ленинграда, давно разрабатываются на топливо и хорошо изучены специалистами. Понятие о строении их и растительности дает очерк Г. И. Ануфриева [Г. И. Ануфриев. Краткий очерк стратиграфии и растительных ассоциаций сфагновых болот в окрестностях Ленинграда. 1930. (На англ. яз.)]. Без сомнения, большая часть торфяников нашего Приозерного района образовалась путем зарастания позднеледниковых и послеледниковых озер, хотя встречаются и более новые торфяные болота, образующиеся в настоящее время, например в обширных поймах оз. Ильмень и р. Волхов. Новейшая общая классификация болот Северо-западной области предложена Р. И. Аболиным (1928).

Что касается почв заболоченных лесов и лугов, то распространение их, в общем, также приурочено к равнинам: они обычно окружают торфяники. Однако нет достаточных оснований приписывать их распространение только надвиганию на леса первичных торфяных болот и разрастанию торфяных мхов.

Как известно, причины заболачивания почв различны, и оно выражается в различных формах, образующих сложную цепь переходов от типа собственно болотных почв (торфяных и иловатых) к типам подзолов и дерново-луговых почв, каковы: подзолисто-глеевые, торфянисто-подзолисто-глеевые, торфяно-глеевые и другие почвы. Их описание и анализы имеются в ряде статей, указанных в прилагаемом списке литературы. Очевидно, все эти почвы моложе по возрасту, чем торфяные болота. Есть наблюдения, доказывающие прогрессивное расширение заболоченных почв под влиянием естественной эволюции растительности и самих почв, а также под влиянием вырубки лесов, лесных пожаров, повышения уровня грунтовых вод, нерационального лугового хозяйства и других причин.

В то же время часть болотных почв в окрестностях Ленинграда и в других местах давно уже подверглась осушке и с успехом превращена в луга и поля. Около Новгорода имеется специальная Болотная опытная станция, и в нескольких других пунктах в настоящее время вновь производится специальные исследования для мелиорации и использования болот.





**КАРТА ЗАБОЛОЧЕННОСТИ
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИОЗЕРНОГО РАЙОНА СССР.**

ПОД РУКОВОДСТВОМ Л. И. ПРАСОЛОВА
СОСТАВИЛ И ВЫЧЕРТИЛ К. В. ПОДДУЙКИН,
1930

**PEAT-BOGS AND SWAMPS
OF NORTH WESTERN LAKE-REGION USSR.**

UNDER DIRECTION OF L. I. PRASOLOV
By C. V. PODDUJKIN,
1930

 Болота торфяные
Peat-bogs.

 Почвы заболоченных лесов и лугов
Soils of swamped forests and meadows.

МАСШТАБ } 1:2520000.
SCALE }

Русская литература

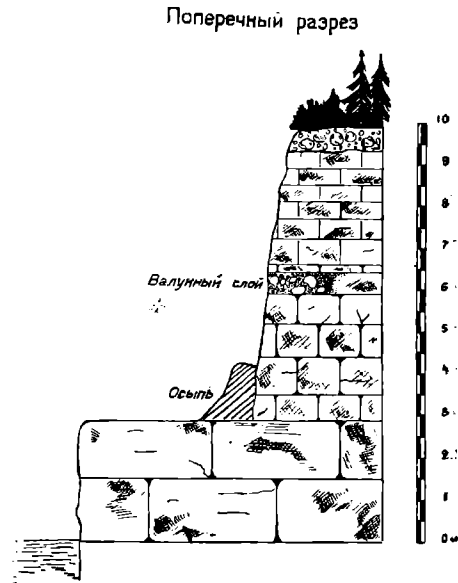
И. Августинович. Отчет по исследованию болот в С.-Петербургской губернии. 1878.— Г. И. Танфильев. О болотах С.-Петербургской губернии. Тр. Вольн. эк. общ., 1888, № 5.— И. Августинович. Отчет по исследованию и осушению болот в Новгородской губ. 1889.— П. В. Отоцкий. О влиянии лесов на грунтовые воды. II. Гидрологическая экскурсия 1897 г. в северные леса. Почвоведение, 1899, № 2.— Г. Н. Высоцкий. Глей. Почвоведение, 1905, № 4.— Н. М. Кисляков. Восточный болотный район Псковской губ. Физико-географический и статистический очерк. Псков, 1905.— В. Н. Сукачев. Предварительный отчет об исследовании болот в Псковской губ. летом 1909 г. Доклад Псковск. губ. земству, 1909.— С. А. Захаров. К вопросу о значении макро- и микрорельефа в подзолистой области. Почвоведение, 1910, № 4; 1911, № 1.— В. С. Доктурский. Болота и торфяники, развитие и строение их. 1922.— Л. И. Прасолов. Почвы Шушарской фермы. 1922.— Я. Я. Гетманов. К вопросу об эволюции лугов и болот. 1925.— Б. Б. Подынов и М. М. Юрьев. Лахтинская впадина. 1925.— Л. И. Прасолов. По новгородским равнинам. 1926.— Л. И. Прасолов и Н. Н. Соколов. Почвы пойм в районе р. Волхова и оз. Ильменя. 1926.— В. Н. Сукачев. Болота, их образование, развитие и свойства. 1926.— Р. И. Аболин. К вопросу о классификации болот Северозападной области. 1928.— М. В. Докучкин. Очерк болотных опытных учреждений СССР. Бюлл. Отд. землед. ГИОА, 1928.— В. Г. Касаткин. К вопросу о классификации полуболотных (подзолисто-болотных) почв. Бюлл. Отд. землед. ГИОА, 1928.— А. А. Завалишин. Несколько наблюдений к познанию почв с близким глеевым горизонтом. Сборник "Памяти К. Д. Глинка", 1928, стр. 45—90.— В. Г. Касаткин и В. М. Пилько. Материалы по изучению почв опытных участков. Бюлл. Отд. землед. ГИОА, 1929.

Л. И. Прасолов.

ГЕОЛОГИЯ

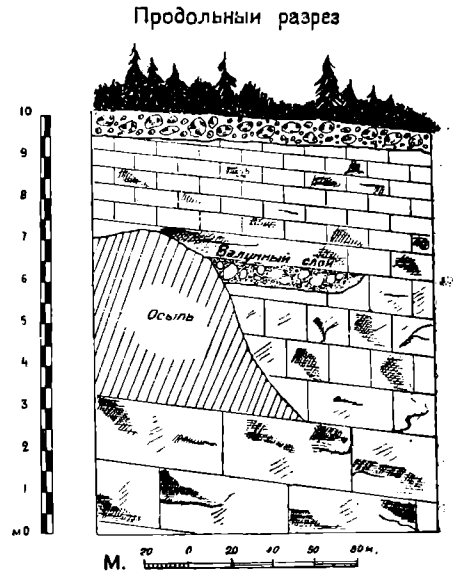
Валуны отложения в известняках каменноугольной системы (C₂). Летом 1930 г., работая по заданиям Геологоразведочного управления на разведке известняков по р. Сев. Двине, я встретился с очень оригинальным и странным явлением, до сих пор нигде не наблюдавшимся в пределах северного полушария. В с. Панилово, в 110 км к югу от Архангельска, на правом берегу Сев. Двины, на расстоянии 300 м от Паниловской церкви вверх по реке, среди мощных отложений каменноугольных известняков (C₂) обнаружен слой валунных отложений мощностью в 53 см. Валуны состоят почти исключительно из кристаллических пород, реже — из известняка и красного песчаника; промежутки между ними заполнены рыхлым, нецементированным, крупнозернистым песком бурого цвета; глинистая и иловатая

фракции в песке почти отсутствуют. Выходы этого слоя прослежены на протяжении 50 м, при-



Фиг. 1.

чем к югу он быстро суживается, переходит в тонкий прослой песчано-глинистой массы,



Фиг. 2.

а затем совершенно выклинивается и более в этом направлении не появляется. Северная часть его

скрыта под мощной осыпью отвалов известняка, оставшихся после его разработки, а далее вниз по течению реки вся толща известняков исчезает под мощными четвертичными отложениями, так что проследить северную часть валунных выходов не представляется возможным. Известняки, включающие этот слой, представлены плотными, доломитизированными разностями. Залегание известняков спокойное, со слабым падением на юг под углом в 1—2°. На поверхности обнажения в прибрежной подоше карстовых явлений не имеется. Решить вопрос о происхождении этого слоя на основании имеющихся материалов пока не представляется возможным.

В. Игнатъев.

XVI Международный геологический конгресс. Согласно постановления XV Международного геологического конгресса в южной Африке, следующий XVI конгресс состоится в 1932 г. в Соединенных Штатах в Вашингтоне. Председателем Организационного комитета и его исполнительного бюро состоит В. Линдгрэн (Waldemar Lindgren), профессор Технологического института в Кембридже, а генеральным секретарем В. Менденхолл (W. C. Mendenhall), старший геолог Управления геологической съемки САСШ в Вашингтоне. Конгресс, точная дата которого еще не установлена, состоится в начале июня 1932 г., так как это время представляется наиболее благоприятным в отношении погоды, условий морского пути и льготных железнодорожных тарифов в САСШ.

Перед конгрессом, в конце мая, и после него, в июне и начале июля, предполагаются экскурсии в наиболее интересные в геологическом отношении районы САСШ. Во время конгресса намечается несколько небольших экскурсий по Вашингтону и его окрестностям. Членами конгресса могут быть все желающие, но право участия в экскурсиях предоставляется предпочтительно специалистам: геологам, географам и горным инженерам. По обычаю последних конгрессов издавать сводку по мировым запасам какого-либо полезного ископаемого, Организационный комитет конгресса предполагает выпустить том по мировым запасам нефти, а доклады по геологии нефти займут видное место в программе его работ.

Кроме геологии нефти, в программу съезда входят следующие вопросы: геологическое летоисчисление, батолиты, месторождения свинца и цинка типа силезских и миссисипских, иональные отношения металлических полезных ископаемых, циклы седиментации, главные подразделения палеозоя, границы третичного периода и его главные подразделения, приспособление вымерших животных и растений к окружающей среде на основании ископаемых, физико-географические процессы в пустынных областях и их следствия, ископаемый человек.

Все экскурсии перед конгрессом, кроме одной трансконтинентальной для членов съезда, которые придут со стороны Тихого океана, сосредоточены в восточной части САСШ. Так как для

основной массы членов конгресса сборным пунктом явится Нью-Йорк, предполагается организовать осмотр учреждений последнего и несколько однодневных экскурсий. Нью-Йорк явится и исходным пунктом для четырех экскурсий в восточных и северо-восточных штатах. Все эти экскурсии, которые займут около 10 дней, будут происходить одновременно так же, как и две экскурсии из Вашингтона. Экскурсии распределяются следующим образом.

а) Автобусная экскурсия в горы Адирондак и долину Коннектикут (петрография, тектоника, геоморфология).

б) То же в западную часть штата Нью-Йорк и Пенсильванию (палеозойская стратиграфия, а также гляциология, геоморфология и тектоника).

в) Атлантическое побережье (третичная и меловая стратиграфия и палеонтология).

г) Гляциальная геология северной части центральных штатов.

д) Горнопромышленные районы восточных штатов и долины Миссисипи (уголь, железо, свинец, цинк, бокситы, медь, марганец); по жел. дор. из Вашингтона.

е) Автобусная экскурсия из Вашингтона в Аппалачские горы (тектоника и стратиграфия палеозоя).

После конгресса намечаются две трансконтинентальные экскурсии, длительностью не менее месяца, и две более коротких в район Верхнего озера, для лиц, преимущественно интересующихся железной и медной промышленностью, и в нефтепромышленные районы Техаса. При наличии достаточного количества участников, могут быть организованы экскурсии в Скалистые горы, в юго-восточную Аляску и на Гавайские острова, длительностью от 3 до 4 недель каждая. В настоящее время еще не представляется возможным точно определить стоимость каждой экскурсии, но в среднем сутки обходятся в 10—15 долларов в зависимости от способов передвижения.

Запись в члены конгресса и на экскурсии принимается у генерального секретаря, к которому надлежит обращаться и за всеми справками относительно конгресса по адресу: General Secretary, Sixteenth International Geological Congress, Washington, D. C. Телеграфный адрес конгресса: Intergeol Washington. Всем заявившим о желании участвовать в съезде и экскурсиях будет разослан циркуляр с более подробными сведениями.

Е. Т.

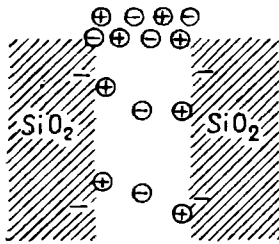
МИКРОБИОЛОГИЯ

„Рачья чума“ и борьба против нее в Финляндии. Как известно, в 70-х годах прошлого столетия „рачья чума“, опустошив водоемы Италии и Франции, распространилась по Германии и Австрии, а затем перекинулась и в пределы нашей страны. По данным мюнхенского профессора Бруно Гофера, возбудителем болезни является бактерия рачьей чумы (*Bacterium pestis-astaci*). Рачья чума в том или другом водоеме

может продолжаться весьма долгое время и местами, как, например, в Московской области, она и до сих пор еще держится. Как видно из статьи, помещенной в „Fischerei-Zeitung“ (№ 50, Bd. 33, 1930), Финляндия в настоящее время принуждена вести ожесточенную борьбу с различными рачьими заболеваниями и в первую очередь с рачьей чумой. В различных частях страны эта эпизоотия уничтожила почти весь состав раков и она распространяется все шире и шире. Это обстоятельство дало финляндскому правительству повод издать целый ряд весьма строгих постановлений, имеющих целью приостановить дальнейшее распространение рачьей чумы. Раки из областей, охваченных чумой, не должны пересылаться в живом состоянии, а лишь в вареном виде. Рыболовство в водоемах, зараженных рачьей чумой, может производиться лишь при вполне определенных условиях; кроме того, все орудия, которые в таких водоемах служат для лова раков и рыбы, каждый раз должны подвергаться дезинфекции после употребления. Отправка и вывоз раков разрешаются исключительно в новом упаковочном материале. Раки, предназначенные для экспорта, на пограничной станции должны еще раз подвергнуться осмотру, причем мертвые или больные животные должны немедленно отделяться и сжигаться или закапываться, после того как предварительной варкой их обезвреживают. Чрезвычайно интересным является, удастся ли всеми этими мероприятиями приостановить распространение рачьей чумы.

Н. Дексбах.

К теории действия бактериальных фильтров. В бактериологических лабораториях, для отделения микробных тел от жидкости, в которой



Силикатный фильтр

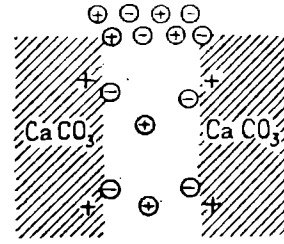
Фиг. 1.

находятся микробы, применяют так называемые бактериальные фильтры, представляющие собою толстостенные полые цилиндры из мелкопористого материала, закрытые с одного конца. Наиболее распространены фильтры Беркефельда, сделанные из инфузорной земли (трепел, кизель-

гур) и фильтры Шамберлана из каолина; применяются также фильтры из глины, из гипса и др. Через такие фильтры под отрицательным или положительным давлением прогоняют фильтруемую жидкость; бактерии и другие плотные частицы, содержащиеся в ней, задерживаются на поверхности фильтра, и фильтрат, при правильных условиях опыта, получается стерильный, т. е. не содержит микробов, равно как и других частиц.

По первоначальному представлению, действие фильтров сводилось к чисто механической задержке микробов, не проходящих сквозь узкие каналцы фильтрующего вещества. Правда, издавна было известно, что в некоторых случаях более мелкопористый фильтр пропускает бактерии, не проходящие сквозь более грубые фильтры. Это объясняли влиянием поверхностного натяжения, эластичностью бактерий и т. д.

Недавние работы, главным образом американских авторов, внесли новые данные, представляющие весь вопрос в совершенно ином свете. Сводку этих работ см. у S. P. Kramer (глава о бактериальных фильтрах в книге: Jordan a. Falk. The newer knowledge of bacteriology and immunology, 1928) и Stuart Mudd (глава о фильтрах в книге: Rivers. Filterable viruses, 1928; эта книга выходит в русском переводе). Согласно этим работам, механический момент играет роль лишь в тех случаях, когда поперечник плотной частицы превышает поперечник фильтрующих пор. В случае же более мелких частиц вопрос решается характером электрического заряда, который несут на себе частицы, с одной стороны, и стенки фильтра, с другой. Силикатные фильтры заряжены отрицательно и пропускают отрицательно заряженные частицы, задерживая положительно заряженные; гипсовые фильтры заряжены положительно и пропускают положительно заря-



Гипсовый фильтр

Фиг. 2.

женные частицы, задерживая частицы, несущие отрицательный заряд, независимо от величины последних.

Вместе с тем выяснилось, что фильтрующая способность гипсовых фильтров зависит не от составляющего главную массу их стенок серво-

кислого кальция (CaSO_4), который электрически нейтрален и не несет заряда, а от содержащегося в виде примеси (в продажном гипсе — до 5%) положительно заряженного углекислого кальция (CaCO_3). Фильтр, изготовленный из химически чистого CaSO_4 , пропускает и положительно и отрицательно заряженные частицы, тогда как прибавление CaCO_3 сообщает „гипсовому“ фильтру его нормальные свойства. Очевидно, CaSO_4 служит лишь в качестве инертной среды, а собственно фильтрующей субстанцией является CaCO_3 .

Эти отношения представлены схематически на фиг. 1 и 2, где заштрихованные части изображают стенки пор фильтров с их соответствующей зарядкой, а кружочки — положительно и отрицательно заряженные частицы. На фигурах представлено, как частицы, несущие одноименный с фильтром заряд, задерживаются, а несущие разноименный — проходят свободно. Направление фильтрации (на фигурах) идет сверху вниз.

Казалось, что если приготовить фильтр из смеси гипса и инфузорной земли, то получится универсальный фильтр, задерживающий как +, так и — частицы. Но опыт показал, что такие фильтры вовсе недействительны, очевидно вследствие взаимной нейтрализации зарядов SiO_2 и CaCO_3 . Если же изготовить двуслойный фильтр (что технически оказалось выполнимым), то получается активный фильтр, задерживающий любые частицы, независимо от их заряда.

Активность гипсового фильтра можно повысить, примешивая к гипсу до 25% окиси магния, обожженной при 1300°C . Совершенно сухие фильтры при насыщении их парафиновым маслом теряют фильтрующую способность (вследствие закрытия активной поверхности или вследствие снятия заряда). Промывка спиртом, а затем эфиром, восстанавливает эту способность.

Кроме плотных частиц, бактериальные фильтры задерживают и растворимые вещества, например, краски, яды растительного и животного происхождения, опять-таки в зависимости от их заряда. Отрицательный заряд несут (и задерживаются гипсовыми фильтрами) токсин дифтерии и колбасного отравления, туберкулин, абрин, опий, кураре и др.; положительный заряд (задерживаются силикатными фильтрами) — токсин столбняка и яд змеи *Crotalus atrox*; амфотерный — дифтерийный антитоксин (в лечебной сыворотке). Тетанический антитоксин и яды змей *Crotalus terrificus* и *Anamitra cocullus* нейтральны.

Определение диаметра пор фильтров представляет сложную задачу, и в зависимости от примененного метода (а также, конечно, от марки фильтра) получаются различные величины. Для фильтров Беркефельда диаметр пор определяется от 3—4 до 8—12 микронов, для фильтров Шамберлана — от 0.19—0.7 до 1.18—7.0 микронов.

А. А. Садов.

ЗООЛОГИЯ

Истребление и изучение китов в южных полярных морях. Китоловный промысел подошел сейчас к поворотному пункту своего развития. С тех пор как наиболее легкие для преследования, но наиболее жирные породы китов (гренландский, бискайский и кашалот) были истреблены, первый из них может быть совершенно, китоловы перенесли свое внимание на другие породы, не привлекавшие их предшественников по своей увертливости и малому количеству жира; такими породами являются полосатики (*Balaenoptera*), горбун (*Megaptera*) и другие. Вместе с тем, опустошив северные полярные моря, китоловы сосредоточили свою деятельность главным образом в южных, где на различных островах Антарктиды имеется ряд китобойных станций или факторий. Современный китоловный промысел использует все завоевания техники. Поворотным этапом в его развитии, как известно, было изобретение в 1909 г. капитаном Отто Свердрупом (известным спутником Нансена) пловучей фактории для разделки туш (так называемая *factory ship*). Такие пловучие фактории являются в настоящее время крупными судами, обычно не ниже 12 000 тонн водоизмещением, в отдельных случаях до 22 000 тонн. Вокруг них группируются собственно китобойные пароходы — быстроходные, вооруженные гарпуной пушкой Свед-фойна и поддерживающие радиосвязь со своею пловучей базой, которая иногда служит также автоматкой для рекогносцировочного гидроплана. Добываемые пароходами киты прибуksировываются ими к пловучей фактории для разделки. Следует заметить, что китов-полосатиков, являющихся главной добычей современных китоловов, приходится предварительно надувать воздушными помпами, так как без этой предосторожности они обычно тонут (благодаря малому содержанию жира. Прибуksированные туши втаскиваются лебедками через особый люк в кормовой части пловучей фактории и разделяются на специальных палубах, причем на наиболее усовершенствованных судах обезжиренная туша тут же перерабатывается в удобительные туки. Пропускная способность пловучей фактории огромна — 7—8 больших полосатиков в день, что соответствует примерно 600 бочкам ворвани. Работавшие в 1928 г. в южных полярных морях 8 пловучих факторий переработали каждая около 600—800 китов; общая годовая добыча китоловов в южных полярных морях оценивается не меньше, чем в 20 000 китов.

При таких темпах и таких орудиях истребления дни крупных китообразных можно было бы считать сочтенными; однако, имеются и благоприятные признаки, предвещающие в хищничестве доселе промысле известный перелом. Страны, заинтересованные в его сохранении, предприняли за последнее время ряд мероприятий к основательному научно-промысловому обследованию китов. Союз норвежских китоловов ведет подробную статистику добываемых китов по породам, полу и возрасту, с точными промерами. Англичане снарядили в 1925—1929 гг. большие научно-

промысловые экспедиции на судах „Discovery“ и „William Scoresby“, которые обследовали наиболее посещаемые китобоями южные полярные воды. Базой экспедиций являлась особая биологическая станция (Marine Biological Station), учрежденная на острове Южная Георгия, в заливе Кумберленд, издавна являющемся стоянкой китоловов. Экспедиционные суда сделали 517 океанографических станций и обследовали подробнейшим образом 1683 экземпляра китов, главным образом синего полосатика (*Balaenoptera musculus* L.) и туннолика, иначе малого полосатика (*Balaenoptera physalus* L.). Результаты экспедиций опубликованы в шести выпусках их отчетов („Discovery“ Report. Cambridge, 1929, pp. 592). Четвертый выпуск этих отчетов содержит богатейший материал по морфологии и биологии китов, значительно расширивший наши о них сведения. Так, выяснилось, что у синего полосатика спаривание происходит зимой в июне и июле; беременность длится несколько менее года. Новорожденный синий полосатик имеет в длину около 8 м, и сосет матку 7—8 месяцев (как известно, молоко китов содержит свыше 40% жира). В течение первого же года жизни китенок достигает длины до 20 м, но половозрелым становится лишь к двум годам, при длине самца в 22,6 м, а самки — в 23,7 м в среднем. На 100 самок приходится около 124 самцов. По данным экспедиций, значительное количество китов убивается до наступления половой зрелости. Практическим выводом из всего этого является необходимость ограничения промысла в международном масштабе. К такому выводу пришла и особая „Китовая комиссия“ Международного совета по исследованию морей, работающая в Лондоне. Вопрос обсуждался также весной 1930 г. особым международным конгрессом по регулированию китоловного промысла, собиравшимся весной 1930 г. в Берлине. Дело, как-будто, уже начинает выходить за пределы словопрений и бумажных резолюций, в каком-то оно пребывало с 1913 г., когда на Международном конгрессе по охране природы было решено организовать охрану китов в мировом масштабе. Показателем этого может служить хотя бы закон, изданный в 1929 г. страной, наиболее причастной к истреблению китов, — Норвегией; согласно этому закону, норвежским китоловам запрещено убивать бискайского кита (*Balaena glacialis*), а также маток и детенышей всех других пород.

И. Пузанов.

ФИЗИОЛОГИЯ

Кристаллизованный женский половой гормон. Фоликулярная жидкость и экстракты яичников и плаценты, а у беременных моча, содержат вещество гормонального типа, добываемое теперь из последней в виде маслянистой жидкости, из которой гормон получается в кристаллическом виде. По данным Бутенандта и Цигнер (Adolf Butenandt, Erika Ziegner), физиологическая активность чистого женского полового гормона чрезвычайно высока. Испытывалась она путем подкожных

инъекций раствора кристаллов гормона в сезамовом масле и доходила на один грамм вещества до 35—40 миллионов ME („мышинных единиц“), т. е. количество, которые как-раз достаточны для того, чтобы вызвать у кастрированных крыс или мышей типичную реакцию течки, удостоверяемую микроскопически (исследованием эпителия из влагалища). *

Овариальный гормон очень трудно растворим в воде, но легко растворим в алкоголе, кристаллизуется в бесцветных листочках, иглах или друзках; кристаллы сильно вращают плоскость поляризованного света вправо; плавятся они, незначительно разлагаясь, при 250—251°. Что касается химического состава, то, на основании полученных до сих пор данных, Бутенандт дает гормону элементарную формулу $C_{18}H_{22}O_2$, как наиболее вероятную, причем, ввиду некоторых его реакций, свойственных спиртам и кетонам, Бутенандт полагает, что один атом кислорода заключается в гидроксильной группе, другой в карбонильной, и потому считает гормон оксикетоном. По предположению исследователя, в молекуле этого вещества три двойные связи, и его можно производить от углеводорода $C_{18}H_{20}$, содержащего на 8 атомов водорода менее, чем соответственный предельный углеводород, что может быть объяснено наличием в молекуле или ароматического ядра, или четырех колец. (Zeitschr. f. physiol. Chemie, CLXXXVIII, 1—2, 1930, pp. 1—10; CLXXXIX, 3—4, 1930, pp. 123—156).

Л. Елагин.

БИБЛИОГРАФИЯ

Издания Академии Наук СССР по естествознанию, выпущенные в декабре 1930 г.

Бассейн озера Севан (Гокча), том II, вып. 1, стр. 234, фиг. 34, табл. 1, цифр. табл. 1, карт 3. Ц. 6 р. 50 к. А. С. Гинзберг. Геолого-петрографическое описание южного побережья озера Севан. С. С. Кузнецов. О гидрогеологических условиях южных склонов Шахдагского хребта. М. П. Казаков. Гидрогеологический очерк южного берега озера Севан.

Бюллетень региональных сейсмических станций Крыма, № 1, январь—март 1929, стр. 13, карт 1. Бесплатно. То же, № 2, апрель—июнь 1929, стр. 13, карт 1. Бесплатно. То же, № 3, июль—сентябрь 1929, стр. 10. Бесплатно. То же, № 4, октябрь—декабрь 1929, стр. 9, карт 1. Бесплатно.

Доклады Академии Наук Союза Советских Социалистических Республик, А, 1930, № 25, стр. 663—692, фиг. 3. Ц. 30 к. Г. Ф. Гаузе. Логистические кривые роста населения Ленинграда и СССР. К. В. Никольский. Геометрия матриц Дирака. Ю. В. Медведев. Кинетика спиртового брожения. Д. И. Еропкин. К проблеме исследования солнечного спектра при различных высотах над горизонтом. Н. И. Путохин. О α -пирролиндиметиламин и о действии азотистой кислоты на него и на α -пирролдиметиламин. П. И. Толмачев. Равновесие в системе азотнокислый барий,

азотная кислота и вода при $t^{\circ}=0^{\circ}$ и $t^{\circ}=25^{\circ}$. *То же*, 1930, № 26, стр. 693—722, фиг. 2. Ц. 30 к.
 Е. В. Вороновская. О преобразовании функционального ряда через разности его членов.
 К. В. Никольский. О геометрии уравнения Дирака.
 Г. Г. Леммлейн. О закономерных сравнениях порфирировых крашениников кварца из Самшвилдо.
 Л. Г. Каманин и В. С. Слодкович. Находка спанидонтовых слоев и отложений первого средиземного яруса в районе Никопольских марганцевых месторождений.

Известия Академии Наук Союза Советских Социалистических Республик, Отделение физико-математических наук, 1930, № 9, стр. 851—1008, фиг. 17, табл. 2. Ц. 3 р. Н. Д. Зелинский и Ю. К. Юрьев. Химическая природа уральского (Чусовские городки) бензина и его ароматизация катализом.
 Л. И. Якубова. Список Archiappelidae и Polychaeta Севастопольской бухты Черного моря.
 Б. Н. Могильницкий и Л. Д. Подляшук. К вопросу о действии рентгеновских лучей на центральную нервную систему.
 В. П. Воларович и Д. М. Толстой. Исследование внутреннего трения двойной системы $\text{Na}_2\text{V}_4\text{O}_7 - \text{V}_2\text{O}_5$ в расплавленном состоянии.
 N. Jakovlev. Notes sur les crinoïdes paléozoïques.
 М. Д. Залесский. Распространение ископаемой флоры, родственной гондванской, в пределах северной части Евразии.
 С. А. Северцов. О взаимоотношении между продолжительностью жизни и плодовитостью различных видов млекопитающих.
 А. Martynov. Permian fossil insects from Tikhije Gory. Order Miomoptera. First part.
 А. С. Лозина-Лозинская. Материалы по изучению рода *Eurotia*. *То же*, 1930, № 10, стр. 1009—1158, фиг. 32, табл. 2. Ц. 3 р.
 М. Zaleskij (M. Zalesky) et N. Čirkova (N. Tchirkova). Observations sur deux végétaux nouveaux du Dévonien supérieur du bassin du Donetz.
 М. Zaleskij (M. Zalesky). Sur deux représentants nouveaux des Paléohémiptères du Permien de la Kama et des Perébore dans le bassin de la Pétchora.
 Б. М. Куплетский. Материалы

к петрографии приполярной Сибири между рр. Яной и Адазеей.
 А. М. Попов. Тератологический материал по ихтиофауне Черного моря.
 Г. И. Петров. А. Я. Штернберг как антрополог.
 N. Kryloff (N. Krylov). Sur la solution approchée des problèmes de la physique mathématique et de la science d'ingénieur.
 А. Martynov. Permian fossil insects from Tikhije Gory. Order Miomoptera. Second part.
 P. Schmidt and G. Lindberg. A list of fishes collected in Tsuruga (Japan) by V. Roszkowski.

Известия Физико-математического института имени В. А. Стеклова, III, стр. 200, фиг. 17. Ц. 5 р. А. Н. Крылов. О вращательном движении продолговатого снаряда.
 Б. М. Коялович. Исследования о бесконечных системах линейных уравнений.
 М. В. Савостьянова. О природе окрашенной каменной соли.
 И. А. Парфианович. Экспериментальное изучение приливов и отливов Байкала.

Материалы Комиссии экспедиционных исследований, вып. 29, Серия туркменская, стр. 223, фиг. 45, табл. 4. Ц. 6 р. 50 к. Каракумы. Результаты экспедиций 1929 и 1930 гг.
 Б. А. Личков. Загадка Каракумов.
 Г. В. Лопатин. Рельеф Каракумов по нивелировке от Ашхабада до Серных бугров.
 Д. А. Козловский. Материалы по гидрогеологии центральных Каракумов.
 Г. В. Лопатин. Материалы по водоснабжению Каракумского серного завода.
 А. Ф. Соседко. Экскурсии по Заунгузскому плато.
 Б. А. Федорович. К геологии западных Каракумов.
 Н. Н. Колесник. Материалы по животноводству западных Каракумов.
 С. Г. Натансон. Астрономические работы Каракумской экспедиции 1929 г.
 С. Н. Воробьев. Магнитные наблюдения в Каракумах в 1929 г.
 В. Н. Кунин. Некоторые данные о современных золотых формах в юго-восточных Каракумах.

Bulletin des stations de 1-e classe du réseau sismique de l'URSS, № 4, Avril 1930, стр. 13. Бесплатно.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Апрель 1931 г.

Непременный секретарь академик В. Волгин

Представлено в Редакционно-издательский совет в феврале 1931 г.

Ответственный редактор Редакционная коллегия

ОТКРЫТА ПОДПИСКА на 1931 год
на НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ

ДВАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

„ПРИРОДА“

ДВАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

Ответственный редактор Редакционная Коллегия

ЖУРНАЛ
ВЫХОДИТ

12

НОМЕРАМИ
В ГОД

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА

на год 6 руб. с доставкой
„ 1/2 года 3 „ „ „

ЦЕНА
ОТДЕЛЬНОГО НОМЕРА 60 КОП.

ЖУРНАЛ
ВЫХОДИТ

12

НОМЕРАМИ
В ГОД

Основанный в 1912 г. **Н. К. Кольцовым, А. В. Писаржевским, А. А. Тарасевичем и А. Е. Ферсманом** журнал „Природа“ с 1921 г. издается Академией Наук СССР, причем с 1921 по 1930 г. он издавался под руководством Комиссии по изучению естественных производительных сил СССР, а с 1930 г. — непосредственно Редакционно-издательским советом Академии Наук СССР.

Журнал имеет целью популяризировать достижения естествознания среди широких масс натуралистов: научных работников и аспирантов в научных и научно-исследовательских учреждениях, преподавателей естествознания в высшей и средней школе, всех исследователей в поле и лаборатории, агрономов, лесничих, врачей, инженеров, краеведов, студентов натуралистов и т. п. Таким образом е. „Природа“ рассчитан на довольно квалифицированный круг читателей, обладающих достаточной подготовкой в области естествознания.

Путем ознакомления со всеми последними и новейшими результатами и достижениями научно-исследовательской деятельности в Союзе и за границей журнал стремится дать научным работникам возможность следить за прогрессом науки в областях, смежных с их специальностью, и побуждать их к решению актуальных задач, связанных с общим состоянием наук о природе, черпая в соседних специальностях материал для разработки своей собственной.

Располагая целым рядом авторитетных специалистов в разных областях естествознания, работающих в многочисленных учреждениях, институтах, лабораториях и музеях Академии Наук, журнал имеет возможность давать всегда строго-научный и проверенный материал.

Глубоко убежденная в плодотворности неразрывного союза между трудом и наукой, редакция будет освещать научные проблемы в связи с социалистическим строительством нашего Союза.

В двадцатом году издания актуальнейшей задачей журнала будет содействие подготовке смены научных кадров; интересам молодых научных сил, аспирантуры и студенчества будет уделено такое же пристальное внимание, как и применению методов диалектического материализма в области естествознания.

Издаваемый Академией Наук, журнал имеет также специальной задачей освещать работу ее многочисленных учреждений, ее широкую экспедиционную деятельность и давать обзоры последних академических изданий.

В первых номерах журнала за 1931 г. предполагается помещение серии статей по естественным производительным силам. В первую очередь будут помещены статьи на темы: 1) Энергетическая проблема в мировом и всесоюзном масштабе, 2) Проблема нефти, 3) Проблема железа, 4) Проблема цветных металлов, 5) Проблема пушнинны.

Журнал будет выходить ежемесячно. Объем каждого номера — около 3—4 печ. листов большого формата, с многочисленными иллюстрациями, что составит за год свыше 1000 столбцов убористого шрифта.

Цена 60 коп.

1931

ГОД

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА

НА

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

20-й ГОД
ИЗДАНИЯ

„ПРИРОДА“

основанный в 1912 г. и издававшийся Н. К. Кольцовым, Л. В. Писаржевским,
Л. А. Тарасевичем и А. Е. Ферсманом

СОДЕРЖАНИЕ

предыдущего номера журнала „ПРИРОДА“

№ 1

Проф. В. Г. Фридман. Принцип эквивалентности Эйнштейна и учение Ньютона о массе и тяготении.

Н. В. Белов. Теория электронного насыщения материи (с 2 фиг.).

Проф. К. И. Пангало. Селекция, ее развитие и значение в народном хозяйстве.

Проф. И. И. Пузанов. Новые находки ископаемого человека в Азии (с 3 фиг.).

А. А. Сауков. Ртуть в Фергане (с 5 фиг.).

Научные новости и заметки

Физика, Химия, Ботаника, Зоология, Палеонтология, Физиология, Физическая география, Техника, Научная хроника, Рецензии, Библиография.

В 1931 г.
ПОДПИСНАЯ ЦЕНА

с доставкой:

на год 6 руб.

„ полгода 3 „

**ЦЕНА
ОТДЕЛЬНЫХ
НОМЕРОВ — 60 к.**

В 1931 г.

**ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ
12-ю НОМЕРАМИ**

**Комплекты журнала
„ПРИРОДА“**

имеются на складе

за	1921 г.	цена	2 р.	— к.
„	1922	„	4	—
„	1923	„	2	—
„	1924	„	2	20
„	1925	„	4	—
„	1927	„	6	—
„	1928	„	6	—
„	1929	„	6	—
„	1930	„	6	—

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

в Секторе распространения Издательства Академии Наук: Ленинград, 1,
Таможенный пер., д. 2, тел. 5-55-78, и в магазинах „Международная Книга“:

Ленинград, просп. Володарского, д. 53-а, тел. 1-72-02;

Москва, Кузнецкий Мост, д. 18, т. 3-75-46.