

ПРИРОДА



1928

СЕМНАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 2

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

КОМИССИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СОЮЗА

СПРАВКИ

ОБ ИЗДАНИЯХ КОМИССИИ ПО
ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СССР

ВЫДАЮТСЯ:

- 1) в Книжном складе Комиссии (об изданиях отпечатанных) ежедн. от 10 до 3 час.;
- 2) в Научно-Издательском Отделе Комиссии (об изданиях, печатающихся, готовых и подготавливаемых к печати) ежедн. от 12 до 2 час.

АДРЕС КОМИССИИ и КНИЖНОГО СКЛАДА:
Ленинград 1, Тучкова наб., д. 2-а. Телефон № 132-94

К сведению сотрудников „ПРИРОДЫ“.

- 1) Объем представляемых статей не должен превышать 30.000 печатных знаков.
- 2) Рукописи должны быть четко переписаны на одной стороне листа; следует оставлять поля. Особенное внимание должно быть обращено на то, чтобы собственные имена, латинские названия и формулы были написаны четко. Рукописи должны быть совершенно готовы к печати.
Редакция обращает внимание на то, что рукописи, переписанные на машинке или вообще переписанные не самим автором, должны быть перед сдачей в редакцию прочитаны и исправлены автором, ибо опыт показывает, что при переписке, как правило, допускаются грубые ошибки и искажения.
Если к статье имеются рисунки, они должны быть приложены к рукописи, с указанием мест их размещения.
- 3) Желательно, чтобы литературные ссылки приводились в конце статьи, в виде списка литературы. Во всяком случае, ссылки должны *делаться по следующей форме:*
М. Планк. Физическая реальность световых квант. Природа, XVI, 1927, стр. 665.
т.-е., инициалы, фамилия автора в разрядку, точка, название статьи без кавычек, точка, название журнала без кавычек, запятая, том римскими цифрами (без слова „том“), запятая, год (без слова „год“), запятая, страница, точка.
- 4) При рефератах обязательно должно быть указано, где помещена реферируемая статья.
- 5) Пересказы рефератов, помещенных в других органах, не принимаются.
- 6) Меры должны употребляться исключительно метрические. Сокращения или именования делаются русскими буквами по схеме, принятой Государств. Издательством.
- 7) Следует по возможности избегать технических сокращений, особенно — понятных лишь узкому кругу лиц.
- 8) Фамилии иностранных авторов должны быть даны в русской транскрипции. В скобках может быть указано иностранное написание.
- 9) Фамилии авторов в тексте, а равно латинские названия животных и растений, набираются обычным шрифтом (не в разрядку и не курсивом), а потому в рукописи не выделяются никаким особым знаком.
- 10) В случае надобности, в рукописи могут быть сделаны редакцией сокращения и изменения.
- 11) По поводу непринятых к печати рукописей редакция не вступает ни в какие объяснения.
- 12) Гонорар за статьи и заметки уплачивается тотчас по напечатании рукописи в размере 60 рублей за 40 тысяч печатных знаков.
- 13) По желанию автора, ему может быть послана одна корректура. Корректура должна быть отослана редакции на следующий день по получении ее. В корректуре допускаются только исправления типографских ошибок и изменения отдельных слов; никакие вставки не допускаются.
- 14) Адрес для рукописей и корректур: Ленинград 1, Тучкова наб., 2-а, КЕПС, „Природа“.

ПРИРОДА

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 СЕМНАДЦАТЫЙ

1928

СОДЕРЖАНИЕ:

Проф. В. Я. Альтберг. Аномалии воды и кристаллическая структура льда.

Н. А. Орлов. Ацетилен.

Н. Я. Кузнецов. Роль живого вещества в жизни земной коры.

Проф. Б. Л. Личков. Неолитическая стоянка Глозель.

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ.

Астрономия. О поступательном движении Земли в эфире.

Физика. Новое точное измерение скорости света. Влияние лучей Рентгена на электросопротивление изоляторов.

Химия. Радиоактивность калия. Ископаемый каучук. Сахар из древесины.

Физическая география. Древние материковые дюны. Повышение средней годовой температуры воздуха в Екатеринбурге (Свердловске). Глубина Иссык-куля.

Зоология. Охрана пушного промысла в Союзе. III Всесоюзный съезд зоологов, анатомов и гистологов.

Палеонтология. Ископаемые в ультрафиолетовом свете. Новое ископаемое из докембрийских (?) отложений. Верхнесарматские амфиподы из окрестностей Грозного.

Антропология. Монгольские пятна у населения Туркестана. Психический склад и телосложение.

Биология. Перенос чумы здоровым человеком. Острицы и аппендицит. Солнечная радиация на крайнем севере и ее влияние на организмы.

Физиология. Новое сердечное средство кардессин.

Смесь. К истории Кунсткамеры.

Научная хроника.

Рецензии.

Аномалии воды и кристаллическая структура льда.

Проф. В. Я. Альтберг.

Вода, как известно, обнаруживает наличие целого ряда весьма примечательных физических аномалий, имеющих существенное значение для физической жизни земли. Эти особенности и аномалии, выделяющие воду среди других веществ в совершенно особое положение, находятся, как увидим ниже, в тесной связи с ее молекулярным строением и обуславливаются, во-первых, изменением этого строения в зависимости от внешних физических условий (температуры и давления) и, во-вторых, природо входящих в состав воды химических компонентов (H, OH). Настоящая статья имеет в виду дать краткую сводку новых данных, касающихся строения воды и связанных с этим аномальных свойств, а также структуры кристаллического льда и различных модификаций его.

Из физических факторов, влияющих на свойства воды, обращает внимание, прежде всего, температура.

Почти все особенности физических свойств воды связаны с тепловым ее состоянием и проявляются обыкновенно при более низких температурах (ниже 50°), в то время как при высоких температурах вода обладает нормальными свойствами. Такое изменение свойств воды находится, как увидим ниже, в прямой связи с изменением ее молекулярного состава, с образованием в воде при ее охлаждении удвоенных, утроенных и более сложных молекул типа $(H_2O)_n$.

Из этих особенных свойств уже давно обратила на себя внимание, прежде всего, аномальная зависимость плотности воды от температуры вблизи точки плавления. В отличие от всех прочих жидкостей, вода при нагревании от 0° до 4° , как известно, не расширяется, а сжимается, и только после этой температуры с нагреванием увеличивает свой объем наравне с остальными жидкостями. Причину такого, из ряда вон выходящего изменения плотности воды, имеющего весьма большое значение в природе (ему

обязано, между прочим, то, что реки и озера замерзают сверху, а не снизу), уже издавна пытались усматривать в образовании при охлаждении воды особого сорта молекул меньшей плотности, из которых образуется лед.

Идею о двух сортах молекул в воде впервые более подробно развил Рентген, по представлению которого в воде при ее охлаждении образуются особые, обладающие свойствами льда, а следовательно и меньшей плотностью, молекулы льда: их образуется тем больше, чем ниже температура воды. Следствием возрастания количества означенных молекул с меньшей плотностью является уменьшение общей плотности воды. В охлаждающейся воде происходит наложение двух процессов: обычное сжатие с уменьшением температуры и противоположный ему процесс — расширение, вследствие возрастания числа менее плотных молекул льда. До 4° перевес имеет первый из означенных процессов, после 4° — второй. Поэтому на грани этих двух температурных областей вода обладает максимальной плотностью. При низких температурах, согласно Рентгену, воду можно рассматривать как раствор льда в воде. В рамках этого представления хорошо укладывались также и факты влияния давления на температуру максимальной плотности, на точку замерзания, а также на вязкость воды. В виду оказавшейся целесообразности, при объяснении аномальных свойств воды, представления о ней, как о смеси, по крайней мере, двух сортов молекул, Рентген считал полезным распространить такой же взгляд также и по отношению к газообразному и твердому состоянию вещества. Такого рода предположения впоследствии нашли себе подтверждение, по крайней мере, в отношении веществ, склонных к полимеризации не только тогда, когда они в жидком состоянии, но также, когда они в газообразном и твердом состоянии.

В дальнейшем идею об образовании сложных молекул воды развивали фон-Лаар, Сезерленд (Sutherland), Дюкло, а в последнее время, в особенности, Тамманн¹, о работах и воззрениях которого будет сказано ниже.

Взаимоотношение между молекулярным весом, составом и строением молекул и их физическими свойствами для веществ в газообразном состоянии довольно хорошо изучено в кинетической теории газов. Дело обстоит хуже для веществ, находящихся в жидком состоянии. В то время как поведение одних веществ в газообразном и жидком состояниях довольно хорошо изображается известной теорией фан-дер-Ваальса, исходящей из идеи непрерывности обоих состояний и предполагающей неизменность молекулярного строения при переходе из одного состояния в другое, поведение других веществ, с переходом их в жидкое состояние, совершенно не согласуется с этой теорией и не согласуется, повидимому, потому, что предположка о неизменности молекулярного строения для этих веществ не применима, так как жидкие молекулы при переходе усложняются и ассоциируются. С этой точки зрения жидкости делятся на два больших класса — нормальные, обладающие одинаковыми молекулами как в жидком, так и в газообразном состоянии, и аномальные, или ассоциированные, жидкости, молекулы которых в жидком состоянии усложнены и представляют комплексы простых молекул. Яркой представительницей второго класса жидкостей является именно вода.

Для решения вопроса о степени сложности молекул необходимо изучение взаимоотношений между молекулярным весом и физическими свойствами жидкостей. Одно из таких взаимоотношений между поверхностным натяжением γ (в динах), молекулярным объемом v и температурой эмпирически установил Этвэш еще в 1886 г. В несколько измененной Рамзаем и Шильдсом форме это соотношение имеет следующий простой вид:

$$\gamma v^{2/3} = k(\tau - d),$$

где τ — разность между наблюдаемой и критической температурой, d — число, близкое к 6, а k — температурный коэф-

фициент молекулярной энергии поверхности. Обширные исследования Рамзая и Шильдса подтвердили правильность подмеченной Этвэшем зависимости и показали, что коэффициент k для большинства жидкостей постоянен и равен 2,12; напротив, для воды, спиртов и кислот этот коэффициент меньше (для воды, напр., около 1), и для удовлетворения вышеприведенной формулы, как показывают вычисления, приходится допустить кратные молекулярные веса, как, напр., $(H_2O)_3$, $(CH_3OH)_3$ и т. д.

Таким путем вычисляется только средний молекулярный вес; в действительности же ассоциированная жидкость может представлять смесь молекул с различным молекулярным весом, при чем относительные количества тех и других молекул довольно легко изменяются с изменением температуры. Если через n обозначить фактор ассоциации, показывающий во сколько раз молекулярный вес данной жидкости больше молекулярного веса, соответствующего обыкновенной формуле, то для воды зависимость этого фактора от температуры видна из следующей таблички:

t	n
0°	1,71
20	1,64
60	1,52
100	1,40
140	1,29

В виду изменения молекулярного состава при изменении агрегатного состояния, ассоциированные жидкости и в особенности вода совершенно не укладываются в рамки теории фан-дер-Ваальса и дают повод к целому ряду отступлений от правил и закономерностей, установленных для нормальных жидкостей (правило Кальете и Матиаса, правило Траутона, закономерность, касающаяся критической плотности, которая для воды в 3—4 раза превышает величину, ожидаемую теоретически).

Подмечен параллелизм между ассоциацией молекул и диэлектрической постоянной жидкостей: чем больше молекулы ассоциированы, тем большей диэлектрической постоянной обладает данная жидкость. Наряду с диэлектрической постоянной благоприятствующим фактором для ассоциации молекул является

¹ Подробности и литературные указания см. В. Альтберг. Изв. Центр. Гидро-Мет. Бюро, 1927, VII.

возрастание внутреннего давления жидкости. Оба эти фактора, способствующие ассоциации молекул, особенно сильно проявляются в случае воды, обладающей максимальной диэлектрической постоянной (80) и колоссальным внутренним давлением, измеряемым десятками тысяч атмосфер.

Все это указывает на большую склонность воды к ассоциации молекул, о комплексном характере которых можно судить также и по весьма сложному, состоящему из многочисленных полос спектру поглощения воды, который характеризует собственные колебания различных частей сложной молекулы. К целому ряду аномалий воды (см. ниже) прибавляется еще аномальная дисперсия, которая выражена для воды в особенно сильной форме.

Из других веществ, хорошо иллюстрирующих сильную ассоциацию атомов, можно привести серу, пары которой при температуре 1000°C двуатомны, при более низкой температуре четырехатомны, а вблизи точки конденсации даже восьмиатомны.

Из других особенных свойств воды следует отметить ее громадную диссоциацию и рую щую (благодаря значительной диэлектрической постоянной воды) и растворяющую способности и еще совершенно особое свойство оказывать каталитическое действие на многие химические реакции, благодаря чему вода является неким универсальным катализатором, играющим большую роль в природе¹. Кроме того, вода резко отличается от всех остальных жидкостей также и весьма высокой подвижностью ее свободных ионов:

$$\overset{+}{\text{H}} = 315 \text{ и } \overset{-}{\text{OH}} = 174.$$

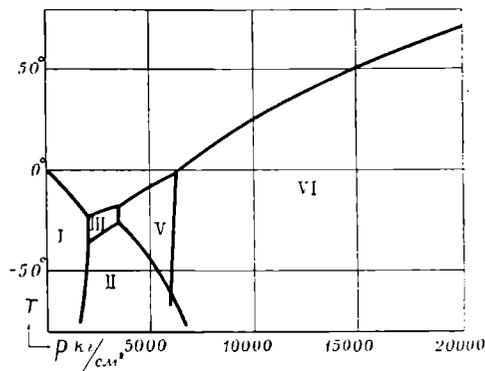
Для других жидкостей подвижности ионов составляют всего несколько десятков тех же единиц.

О строении воды в твердом состоянии много нового внесли исследования Таммана и Бриджмена.

Сначала Тамманом открыты были две новых модификации льда, названные им лед II и III (льдом I обозначался им наш обыкновенный лед). Сжимая обыкновенный лед при -30° , он обнаружил, что при давлении 2.500 кг/см^2 давление быстро упало до 2.200 , при котором объем воды

уменьшился почти на 20% , после чего давление остается некоторое время постоянным. При таком сокращении объема обыкновенный лед превратился в более плотный лед, лед III, который плотнее воды. Погруженный в жидкий воздух, он тонет, в то время как лед I плавал на жидком воздухе. Однажды Тамман получил как будто еще новую модификацию — лед IV, существование которого, однако, остается под сомнением, так как вторично получить его не только никому другому, но даже и самому Тамману не удалось.

Давление в этих опытах Тамман доводил до 3.000 атмосфер. Гораздо дальше, а именно, до 20.670 атмосфер, пошел Бриджмен, который открыл еще два новых вида льда, льды V и VI. Кривые плавления различных модификаций льда, по данным Бриджмена, приведены на фиг. 1.



Фиг. 1. Кривые плавления различных модификаций льда.

Из всех видов льда только у льда I точка плавления, в отличие от всех нормальных веществ, понижается с повышением давления; для всех же остальных видов она уже в нормальном порядке повышается, достигая при 20.670 кг/см^2 температуры $+76,35^{\circ}$. При таком большом давлении образуется настоящий горячий лед.

Интересны выводы Бриджмена, касающиеся теорий жидкого и твердого состояний. Таких теорий существует, как известно, две, из которых первая (Планк, Пойтинг, Оствальд и др.) считает возможным непрерывный переход жидкой фазы в твердую в том случае, если бы процесс протекал выше критической точки. Вторая теория (Дамьен, Тамман) не признает вообще существования критических точек для жидкого и твердого состояний. Жидкость и газ, по Тамману,

¹ С. А. Щукарев. Сообщ. о научно-технич. работах в Республике. 1927, вып. XXII, стр. 145.

различаются только количественно, величиной расстояний между молекулами, твердое же состояние отличается от первых двух состояний ориентированным распределением молекул в пространстве, как в кристаллической решетке.

Вместо допущения критических точек, Тамман развивает теорию максимума для кривых плавления, которые представляются ему в виде замкнутых кривых.

Однако, исследования Бриджмена показали, что кривые плавления не обнаруживают существования максимумов, несмотря на то, что область применявшихся давлений значительно превосходила те предельные давления, при которых кривые плавления должны были бы, согласно теории, перейти через максимум. На деле же, исследованные Бриджменом кривые стремятся к бесконечности по неизвестному закону. Ни одна из двух упомянутых теорий не нашла себе подтверждения в важных исследованиях Бриджмена, который поэтому обе эти теории окончательно отверг. Идея Бриджмена, основанная на его опытах, сводится к тому, что при высоких давлениях молекулы жидкости могут получить определенную ориентировку, при чем часть молекул имеет ориентированную структуру, другая часть находится в беспорядочном и хаотическом движении. При дальнейшем повышении давления участки воды с ориентированными атомами возрастают по числу и по своим размерам, охватывая все большую и большую часть атомов, пока все атомы воды не станут ориентированными, т.е. пока вся вода не перейдет в твердое состояние. Действительно, Бриджмен мог одним повышением давления без одновременного охлаждения воды превратить ее в твердое состояние при температурах, значительно высших точки замерзания. Так, при давлениях в 20.000 атмосфер даже горячая вода, находящаяся при температуре $+76^{\circ}\text{C}$, превращалась в лед, в горячий лед. Также и жидкие масла могли быть одним давлением, значительным по величине, обращены в твердое состояние.

По поводу вопроса о том, из каких молекул образуются вышеупомянутые модификации льда (I, II, III, V и VI), Тамман категорически высказывается в том смысле, что в образовании каждой из модификаций участвует особый, ей соответствующий сорт молекул, который уже в жидкости имеется налицо. задолго до наступления кристаллизации. По этому

воззрению вода представляет смесь нескольких сортов молекул, из которых каждый образует при подходящих условиях соответствующую модификацию льда.

Взгляды Таммана на строение воды более обстоятельно изложены в одной из последних статей его¹, на которой необходимо остановиться подробнее. По Тамману, обыкновенный лед образуется из имеющихся в воде молекул сорта I, обладающих наибольшим объемом по сравнению со всеми другими сортами молекул. В воде они образуются задолго до начала кристаллизации, но число их возрастает особенно сильно вблизи точки затвердевания данного сорта льда. Их присутствием объясняется аномальный ход плотности воды между 0° и 4° . С открытием особых сортов льда, более плотных, чем вода, этот давно уже высказанный взгляд получил новое подкрепление. Если вода подвергается все большим давлениям, то она беднеет молекулами сорта I и кристаллизуется не в форме обыкновенного льда I, но в форме льда III, который плотнее воды и состоит из образовавшихся в воде молекул сорта III, более плотных, чем сорт I.

Наличием в воде молекул сорта I обусловлен аномальный характер целого ряда свойств, так что концентрацию молекул сорта I можно выразить как функцию давления и температуры. Расчет показывает, что при 0° и давлении $p = 1$ атмосфере около $\frac{1}{5}$ воды состоит из молекул этого сорта, при 50° их концентрация уже чрезвычайно мала.

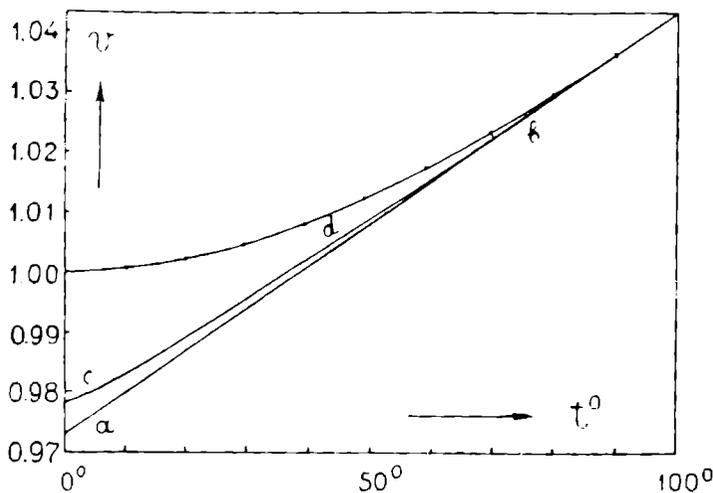
Другие, содержащиеся в воде сорта молекул, гораздо труднее обнаружить и отличить друг от друга, чем сорт I от всех остальных.

Концентрацию молекул сорта I Тамман определяет из кривой, выражающей зависимость удельного объема воды от t при постоянном давлении $p = 1$ (фиг. 2).

В области температур между 100° и 70° эта зависимость выражается почти прямолинейной кривой, с весьма слабой постоянной кривизной (0,006 на 10°). Начиная с 70° , кривая начинает искривляться тем сильнее, чем ниже температура благодаря возрастающей концентрации молекул сорта I. Продолжив верхнюю часть кривой, начиная от 70° , с сохранением ее прежней слабой кри-

¹ G. Tamman. Zeitschr. f. anorg. Chem. 1926. 158, S. 1.

визны (0,006 на 10°), получим для объема воды (без молекул I) при 0° 0,989 см³.



Фиг. 2. Зависимость удельного объема воды от температуры.

В виду того, что объем льда при той же температуре составляет 1,090 см³, при превращении воды в лед имеет место увеличение объема на 0,090 см³.

Исходя из этих данных, Тамман находит следующее распределение концентрации *C* молекул сорта I при различных температурах в 1 г воды:

при $t = 0^\circ; 10^\circ; 20^\circ; 36^\circ; 40^\circ$
 концентрация $C = 0,15; 0,12; 0,08; 0,06; 0,04$ на 1 г воды.

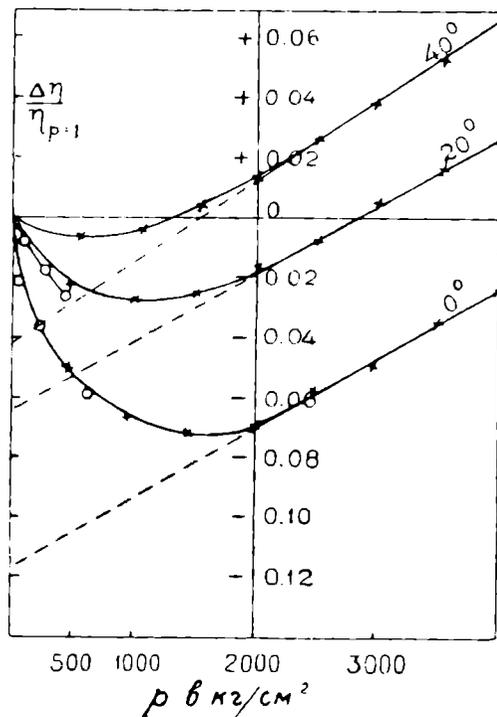
Концентрация остальных 4-х сортов молекул, из которых образуются упомянутые выше 4 устойчивых вида льда, также зависят от t и p .

Вблизи точки плавления каждого из этих сортов льда вода сравнительно богата тем именно сортом, из которого будет образовываться соответствующий сорт льда. Все 5 сортов молекул воды находятся во взаимном равновесии, и при изменении t и p состояние равновесия смещается с большой скоростью.

Далее Тамман определяет степень полимеризации для молекул сорта I и находит, что химическая формула их — $(H_2O)_n$. Раскальвание этих укрупненных молекул на две части $(H_2O)_3 + (H_2O)_3$ дает тот сорт молекул, из которого, главным образом, состоит вода. Наличие молекул сорта I проявляется не только в аномальной зависимости удельного объема воды от температуры, но также и в своеобразном влиянии температуры на другие физические свойства ее, как, например, удельная теплота, вязкость, попереч-

ностное натяжение и др. К температурным изменениям некоторых из перечисленных свойств мы теперь и перейдем.

Вязкость воды. На фигуре 3 показаны для трех различных температур (0°, 20° и 40°) три кривые, представляющие влияние давления на вязкость воды (кружочки) и на трение, проявляющееся при движении ионов в 0,1 нормального раствора (крестики). Кривые того и другого рода оказываются в пределах ошибок наблюдений совпадающими между собой в интервале $p =$ от 1 до 700 кг/см². На всех трех изотермах обнаруживается минимум, который объясняется, как следствие убывания концентрации молекул I по мере возрастания давления. Между 0° и 40° зависимость от давления для давлений свыше 2.200 кг/см² — линейная, в соответствии с тем обстоятельством, что при высоких давле-



Фиг. 3. Влияние давления на вязкость воды.

ниях в воде имеется очень мало молекул I, как это вытекает также и из того, что при давлении больше 2.400 кг/см² в воде не образуется больше льда I, но

образуется только лед III. Так как с возрастанием t концентрация молекул I убывает, то минимум относительной вязкости становится более пологим и смещается к меньшим давлениям. С исчезновением молекул I между температурами 50° и 60° , на что указывает объемная изобара воды, исчезает также и минимум на изотерме вязкости, которая начинает сразу возрастать без предварительного снижения.

Влияние молекул I на вязкость можно выявить следующим образом: продолжают прямые отрезки изотерм до пересечения с осью ординат и находят разности между изотермами и проведенными прямыми, каковы разности и представляют искомое влияние молекул I на вязкость.

Общий анализ физических свойств воды показывает, что температурная зависимость их при высоких температурах проста и нормальна, отступления же для всех свойств воды начинаются при средних температурах и возрастают тем больше, чем ниже температура. Наиболее правдоподобное объяснение этих аномалий заключается в предположении, что в воде образуется, как уже отмечалось, особый сорт молекул, обладающий большим объемом. Температурная область их существования лежит между 50° и точкой плавления льда, область же давления, в пределах которой существуют эти молекулы, заключена между 0 и 2.500 кг/см^2 . Из этих молекул с формулой $(\text{H}_2\text{O})_6$ образуется лед I. При распадении такой молекулы на две части, она дает начало молекулам главной составной части воды с формулой $(\text{H}_2\text{O})_3$.

Если в отношении строения жидкой воды нет прямых экспериментальных данных, непосредственно доказывающих наличие различных сортов молекул, взамен чего приходится делать выводы на основании косвенных данных, то в отношении воды в твердом виде и ее кристаллической структуре дело обстоит гораздо лучше, так как рентгенографический метод со времени открытия Лауэ дал нам в руки мощное орудие исследования строения материи. При изучении структуры твердого вещества означенный метод дал самые блестящие результаты и обещает в будущем еще более расширить область применения и углубить технику изучения. В последнее время этот метод нашел себе применение также и для изучения строения жидкостей,

а в ближайшем будущем найдет себе применение для изучения газов и паров.

Для изучения структуры льда рентгенографический метод был применен сначала Джоном, затем Денисоном. Первый нашел пространственную решетку льда составленной из прямоугольных призм высотой $h = 6,65$ онгстремовских единиц (AE), с равносторонним треугольником в основании, сторона которого

$$a = 4,74 \text{ AE.}$$

Лед для опытов Денисон получал погружением стеклянной трубки, содержащей небольшое количество дистиллированной воды, в дьюаровский сосуд с жидким воздухом. В лучах Рентгена лед, в форме мелких кристалликов, экспонировался в течение 10 часов. Он нашел строение решетки, подобное определенному Джоном, со следующими размерами для призм:

$$h = 7,32 \text{ AE} \text{ и } a = 4,52 \text{ AE.}$$

Однако, ни тем, ни другим из упомянутых исследователей не было определено действительное распределение атомов в решетке. Это было сделано Брэггом независимо от непосредственного анализа рентгеновскими лучами. При этом он исходил из предположения, что лед принадлежит к классу кристаллов, в котором молекулы состоят из положительных и отрицательных ионов, и что структурное устройство таково, что каждый положительный ион симметрично окружен отрицательными ионами и наоборот, таким образом, чтобы число соседей было возможно меньше, так как известно, что лед обладает малой плотностью. Такое широкое охватывание пространства с возможно меньшим числом тесно соприкасающихся молекул может быть достигнуто, если кислородный атом поместить в центре тяжести четырех других таких же атомов, размещенных в вершинах тетраэдра, подобно тому, как атомы углерода размещены в решетке алмаза. Водородные же атомы размещаются по одному в каждом промежутке, разделяющем два соседних кислородных атома. Для такой структуры потребуется двойное количество водородных атомов, по сравнению с кислородными, как того именно и требует химическая формула молекулы воды.

Связывание атомов в кристалле происходит таким образом, что водородные

ионы отдают свои валентные электроны кислородным ионам. При таком воззрении на силы, удерживающие атомы в кристалле, понятие молекулы теряет свое значение: целый кристалл может быть рассматриваем как одна громадная молекула.

Размеры элементов решетки льда могут быть получены путем сравнения с элементами решетки для алмаза, имеющего аналогичное строение, с заменой атомов кислорода атомами углерода и изъятием всех водородных атомов; хотя молекулярный вес элемента решетки льда больше, чем для алмаза, в отношении 18 : 12, зато плотность льда меньше плотности алмаза в отношении 0,9165 : 3,52. Поэтому линейные размеры решетки льда должны быть расширены по сравнению с алмазом в отношении

$$1 : p.$$

Для объемного расширения

$$p^3 = \frac{18 \times 3,52}{12 \times 0,9165}.$$

Откуда для линейного расширения получаем $p = 1,79$.

Расстояние между центрами двух углеродных атомов в алмазе равно 1,54. Умножая это на вышенайденный коэффициент расширения p , получим для расстояния между центрами двух кислородных атомов $1,54 \times 1,79 = 2,76$.

Расстояние между двумя соседними основными плоскостями в алмазе равно 2,05; соответственно для льда оно равно

$$2,05 \times 1,79 = 3,67.$$

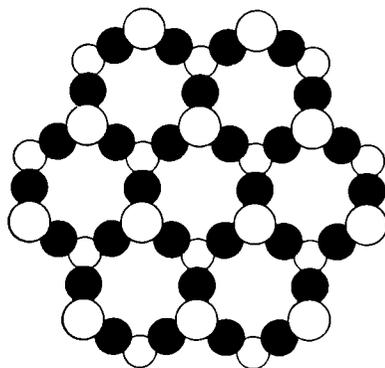
Наконец, расстояние между двумя атомами, находящимися в одной из означенных плоскостей —

$$\begin{aligned} \text{для алмаза. } & 2,52 \\ \text{„ льда... } & 2,52 \times 1,79 = 4,52. \end{aligned}$$

Полученные независимым от рентгенографического способа размеры решетки для льда в точности согласуются с размерами, полученными Денисоном рентгенографически, если принять во внимание, что высота призм Денисона равна удвоенному расстоянию между двумя соседними плоскостями (III).

Для того, чтобы ясно представить себе распределение атомов в пространственной решетке льда, попытаемся при помощи плоских чертежей и модели дать

представление о пространственной структуре этого кристалла, относящегося к гексагональной системе. На фиг. 4 представлено расположение кислородных (белые) и водородных (черные) атомов в зоне, вырезанной параллельно основанию кристалла, при чем черные шары нужно представлять находящимися в плоскости чертежа, а более крупные белые шары — выступающими вперед, а меньшие — назад, за плоскость фигуры.



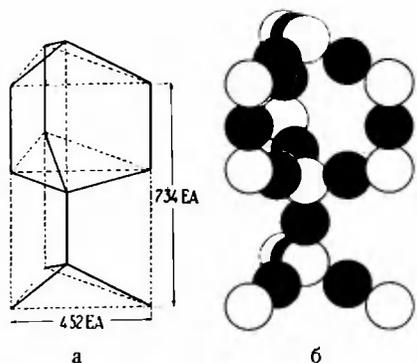
Фиг. 4. Схематическое расположение кислородных (белые кружки) и водородных (черные кружки) атомов в кристалле льда.

Для того, чтобы получить полную модель, нужно заготовить несколько таких каркасов с нанизанными на них шарами и поставить параллельными рядами друг над другом таким образом, чтобы ниже всего расположенные белые шары верхнего ряда приходились против наиболее выдающихся вверх белых шаров нижнего ряда и чтобы можно было между упомянутыми шарами поместить по одному черному шару. Связанные при помощи последних параллельные ряды каркаса с нанизанными шарами в одно целое представят собою модель кристалла льда. Устроить модель можно было бы и иным образом, собирая ее из элементарных призм Денисона—Брегга (фиг. 5а-б) в виде одной ячейки, вырезанной из модели и не унизанной еще шарами.

Нанизав шары, мы получим расположение атомов в элементарной призматической решетке с абсолютными расстояниями между центрами атомов (фиг. 5б), определенными рентгенографически Джон—Денисоном и методом сравнения с элементами решетки для алмаза по Бреггу. Такая модель изготовлена под нашим руководством в Отделении Экспериментальной Геофизики Главной Геофизиче-

ской Обсерватории и представлена на фотографии (фиг. 6).

Структура модели показывает, что упаковка молекул отличается по своей некомпактности: имеется много пустых, не занятых молекулами пространств.



Фиг. 5а-б. Схематическое расположение кислородных (белые кружки) и водородных (черные кружки) атомов в кристалле льда.

Этим объясняется малая плотность льда (меньше плотности воды), как это с наглядностью вытекает также и из вышеприведенных расчетов Брегга.

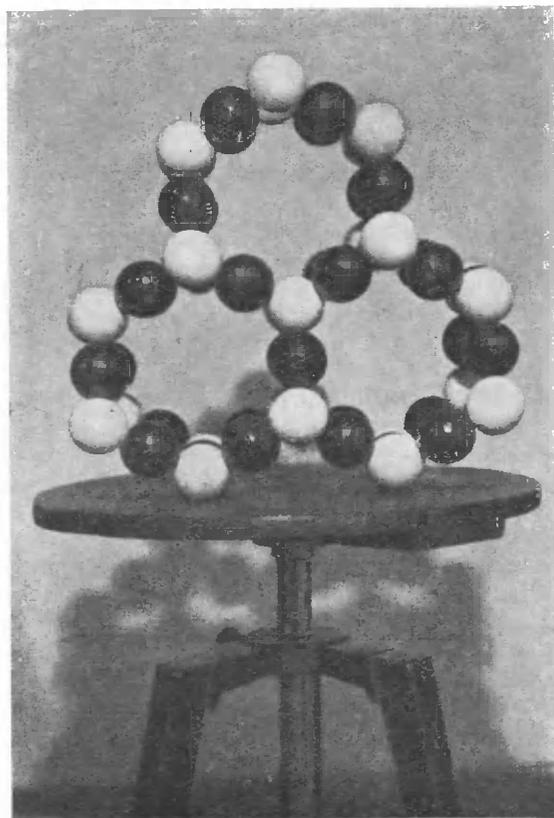
Таким образом, рентгеновский метод дал возможность твердо и с достоверностью установить как абсолютные расстояния между атомами, так и их действительное расположение в кристаллах вообще и в кристаллах льда, в частности.

Дальнейший шаг в этом направлении сделан Дебаем и Шерером, применившим этот метод к изучению строения кристаллических порошков и изотропных тел, а потом и жидкостей. Возможность применения означенного метода базируется на том, что молекулы изотропного вещества, равным образом также и жидкости, можно рассматривать как мельчайшие кристаллические индивиды, которые в лучах линейчатого рентгеновского спектра должны давать интерференционные кольца, хотя и менее резкие, в виду малочисленности атомов в молекулах.

Произведенный рентгенографический анализ ряда жидкостей, как бензол, гексан и спирты, обнаружил наличие системы интерференционных колец, размеры которых в общих чертах совпадали с теоретически ожидаемыми размерами. В частности, для бензола эти исследования с известной вероятностью подтвердили правильность представления химиков о форме молекулы бензола в виде кольца с шестью атомами угле-

рода, кольца, аналогичного рассмотренным выше кольцам в кристалле льда. При исследовании таким путем воды, получены были также интерференционные кольца, отличавшиеся, сверх ожидания, своею резкостью, что указывало на известную ориентировку части молекул воды, подобную той, какая имеется в кристаллах.

Позже, подобные опыты с жидкостями производил Кесом, исходивший из пред-



Фиг. 6. Модель кристалла льда.

положения, что все молекулы находятся на одинаковом расстоянии. Он показал, что этим путем можно получить результаты, хорошо согласующиеся с теоретически ожидаемыми. Последние он вычислил из плотности и молекулярного веса жидкости по формуле:

$$a_{\text{вж.}} = 1,33 \sqrt[3]{\frac{M}{d}}$$

В таблице приводятся полученные им результаты для ряда жидкостей и сжиженных газов. Во втором столбце даны углы φ , под которыми наблюдались были интерференционные круги, в третьем

и четвертом столбцах—расстояния между молекулами, определенные из размеров этих кругов и вычисленные по формуле.

Жидкость	φ	a наб.	a выч.
Кислород	27°	4,0 <i>AE</i>	4,0 <i>AE</i>
Аргон	27	4,0	4,1
Бензол	18	6,05	5,9
Вода	29	3,75	3,6
Этиловый спирт	22	4,9	5,2
Этиловый эфир	19	5,7	6,2
Муравьиная кислота	24	4,5	4,5

Замечательно, что в случае воды наблюдался также и второй круг интерференции под углом $\varphi = 46^\circ$, каковой был обнаружен, хотя и слабее, но с несомненностью, также и для жидкого кислорода и аргона. Это указывало на наличие в жидкости удвоенных молекул, находящихся на более близких расстояниях $a = 2,4 AE$. В такой полимеризации проявляется полярный характер воды.

Подобные экспериментальные исследования, касающиеся строения жидкостей, получили в самое последнее время более глубокое теоретическое обоснование в статьях Дебая, Пернике и Принса, опубликованных почти одновременно в 1927 г. в немецких физических журналах.

Нет никакого сомнения в том, что атомы не только в кристаллах, но также и в веществах жидких и газообразных занимают вполне определенные места в молекулах. Некоторые изменения в расстояниях, благодаря тепловым колебаниям атомов, необходимо допустить; но они во всяком случае невелики и едва ли выходят за пределы изменений

второго порядка. Нет никаких оснований предполагать, что атомы в молекулах жидкости проявляют себя как-то иначе, чем в кристалле. Поэтому принимают, что междуатомные силы в кристалле—того же рода, как и те, которые участвуют в построении молекулы. Особенно надежные результаты надеются получить путем рентгенографического анализа газов и паров, к исследованию которых предполагают приступить в ближайшем будущем.

По воззрениям Брэгга, вода в твердом состоянии состоит из сцепления шестиугольных колец с 6 кислородными и 12 водородными атомами. С другой стороны, Армстронг представляет ассоциированные молекулы жидкой воды также в виде шестиугольных колец, подобных кольцам бензола. Бриджмен из своих опытов при больших давлениях делает заключение о кристаллической ориентировке части атомов в воде, что подтверждается также и фактом резких интерференционных колец, обнаруживаемых при рентгенографическом просвечивании воды.

При таком положении дела, невольно напрашивается мысль, что твердо установленные Брэггом шестиугольные звенья в решетке льда, состоящие из 6 кислородных и 12 водородных атомов, занимающие большой объем и потому менее плотные образования, представляют собою не что иное, как те ледообразующие комплексные молекулы в воде, о которых говорят Тамман, Дюкло и Армстронг. Непосредственных доказательств тождественности тех и других комплексов не имеется, но очень много данных говорит в пользу большей вероятности такого предположения. Будущие исследования, несомненно, разрешат этот важный для понимания строения и свойств воды вопрос.

Ацетилен.

Н. А. Орлов.

Ацетилен является одним из тех веществ, на которых в последнее время сосредоточивается внимание химиков. Его совершенно исключительная роль в синтезе целого ряда веществ заставляет обратить на него внимание как химика-теоретика, так и химика-техника, ибо

применение ацетилена в промышленности играет выдающуюся роль. Знакомство с этим веществом является далеко не лишним для широкого читателя.

В самом начале прошлого столетия, желая получить металлический калий, Дэви подверг сильному нагреванию смесь

винного камня с углем. В результате получилось серовато-черное тело, которое с водою энергично развивало газ, оказавшийся смесью водорода с каким-то новым углеводородом. Газ горел очень ярким пламенем, переходившим при недостатке воздуха даже в коптящее.

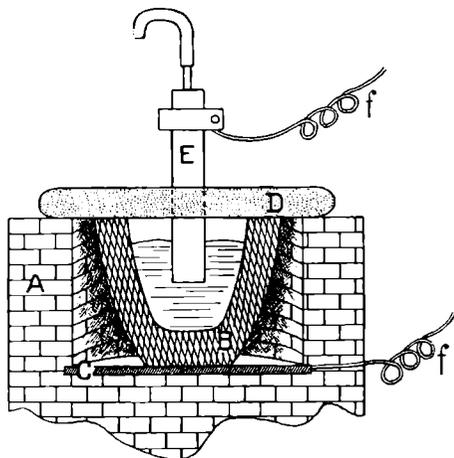
В конце 1892 г. из Америки пришло сенсационное известие об изобретении нового светильного газа, который, благодаря легкости добывания и превосходному белому цвету своего пламени, должен был (как думали на первых порах) произвести полнейший переворот в деле освещения. Вскоре выяснилось, что новый газ представляет собою не что иное, как ацетилен, изученный после Дэви несколькими исследователями.

Что было действительно новым в американском изобретении Вильсона, так это способ добывания карбида кальция — исходного вещества для получения ацетилена. До этого времени ни о каком техническом применении ацетилена не могло быть и речи, так как методы его приготовления имели чисто лабораторный интерес. Бертелло, которому ацетилен обязан своим названием и первым детальным изучением свойств, получал его разными способами: при пропускании паров некоторых органических тел (спирт, эфир и т. п.) через раскаленную трубку, непосредственным соединением угля с водородом при температуре вольтовой дуги, при неполном сгорании светильного газа, действием электрических искр на смесь водорода с окисью углерода или некоторыми другими соединениями. Открытие Ф. Вёлером в 1862 г. карбида кальция, путем взаимодействия цинк-кальциевого сплава с углем при высокой температуре, не сделало ацетилен более доступным из-за дороговизны и трудности добывания металлического кальция, так что в лабораториях ацетилен продолжал получаться довольно кропотливыми способами.

Как часто бывает в области открытий и изобретений, способ Вильсона в Северной Каролине не стоял особняком, так как в это же время ту же задачу и теми же путями разрешил совершенно независимо Муассан в Париже при помощи своей электрической печи.

В настоящее время для получения карбида кальция существует несколько различных систем электрических печей, но самый способ их действия в принципе остается неизменным: через смесь кокса с известью пропускается сильный элек-

трический ток, который, преодолевая сопротивление мелкозернистой коксо-известковой загрузки, превращается в тепло, необходимое для реакции между углеродом и окисью кальция, совершающейся по уравнению $\text{CaO} + 3\text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$. Образующийся карбид кальция время от времени выпускается снизу печи в расплавленном состоянии, сверху же на его место загружаются новые порции смеси. Этот технический карбид кальция служит теперь единственным источником для получения ацетилена и готовится в колоссальных количествах главным образом в странах, располагающих энергией падающей воды: в Европе — преимущественно в Скандинавии и Альпийской области.



Фиг. 1. Электрическая печь для изготовления карбида кальция.

Приходя в соприкосновение с водою, карбид кальция действует на нее по уравнению: $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CH}::\text{CH} + \text{Ca}(\text{OH})_2$. Теоретически 1 килограмм карбида в состоянии дать 349 литров ацетилена (при 0° и 760 мм давл.), но технический карбид, благодаря содержанию различных примесей, обычно дает не более 300 литров. Образование ацетилена из карбида сопровождается значительным повышением температуры. Это обстоятельство, влияя на ацетилен неблагоприятным образом, первое время тормозило его применение для осветительных целей, так как изменения, испытываемые ацетиленом при нагревании, нередко влекли за собою взрывы приборов, в которых он получался. Наиболее целесообразными теперь считаются приборы, где карбид небольшими порциями сразу попадает в большое количество воды, чем устраняется перегревание ацетилена.

Улучшение конструкции горелок и применение очистительных масс позволили занять ацетилену определенное положение среди современных осветительных материалов, при чем выяснилось, что, по целому ряду экономических и технических соображений, ацетиленовому освещению скорее всего предназначено скромное место там, где доселе употреблялся керосин, т.-е. для освещения отдельных зданий, выставок, автомобилей и тому подобного. Гораздо значительнее его роль в деле обработки металлов при автогенной сварке и резке. Но особенно богатые перспективы сулит нам применение ацетилена как исходного материала для получения новых химических продуктов. Эта молодая отрасль развилась особенно успешно за последние 10—15 лет. Из самого способа добывания карбида следует, что и образующийся из него ацетилен есть вещество, получающееся с огромным поглощением тепла. Такие эндотермические соединения обычно не обладают прочностью и часто способны разлагаться со взрывом; так и ацетилен под давлением свыше двух атмосфер становится уже взрывчатым веществом.

Если в подающей ацетилен газовой сети произойдет закупорка и давление возрастет выше двух атмосфер, то случайный местный взрыв ацетилена передается по всей сети. Таким образом, понятны стремления избегать, при пользовании ацетиленом, длинной проводки его по трубам и желание иметь по возможности компактный аппарат, развивающий ацетилен, удобный для надзора и помещающийся вблизи места потребления. Этим требованиям удовлетворяет растворенный ацетилен.

При атмосферном давлении ацетон растворяет около 25 объемов ацетилена, и эта растворимость растет пропорционально давлению. Однако и такой растворенный ацетилен представляет еще известную опасность в отношении взрыва; поэтому дальнейшее усовершенствование этих ацетиленовых аккумуляторов заключалось в том, что прочный стальной цилиндр (баллон) доверху наполняется пористой массой, которая напитывается ацетоном, затем нагнетается ацетилен, который в таком состоянии, обладая полнейшей безопасностью и наибольшим удобством в обращении, находит себе применение для самых разнообразных целей.

Для дыхания ацетилен менее вреден, нежели обыкновенный светильный газ;

его сила света в 15—18 раз больше таковой пламени каменноугольного газа и в 3—4 раза больше, чем у ауэровского калильного освещения. Количество тепла, выделяемое ацетиленом для достижения определенной силы света, меньше, чем у всех других газов для получения того же эффекта. В то же время количество воздуха, необходимого для горения ацетилена, меньше, чем для светильного газа на одно и то же количество света. Все эти обстоятельства дают ацетилену известные преимущества перед светильным газом в деле освещения жилых помещений, публичных зал и проч., так как облегчают заботу о вентиляции. Однако, имея удельный вес, почти в два раза превосходящий таковой светильного газа, ацетилен требует большего давления для передвижения по трубам с определенной скоростью, что в свою очередь влечет необходимость более прочной газовой проводки.

Теплота сгорания грамм-молекулы ацетилена равна приблизительно 300 Cal. Температура же, развиваемая кислородно-ацетиленовым пламенем, не меньше 3000°, т.-е. значительно превосходит тепловой эффект, развиваемый другими горючими газами в тех же условиях: так, кислородно-водородный гремучий газ может дать около 2420°, а светильный газ — только 2200°.

Высокая теплотворная способность ацетилена и используется при так называемой автогенной сварке или пайке металлов. При помощи регулирующих приспособлений в горелку особой конструкции подаются ацетилен и кислород таким образом, чтобы их смешение происходило у самого выхода газа, при чем избытком ацетилена обеспечивают восстановительный характер пламени. В противном случае, спаиваемый металл будет окисляться и гореть. При резке металлов, наоборот, раскаливши определенную точку на его поверхности, направляют на нее из добавочной трубки ток кислорода под большим давлением; тотчас же наступает оживленное горение металла, при котором выделяется еще тепло, так что весьма быстро прожигается отверстие, а передвигая горелку, достигается настоящее разрезывание на части: строго говоря, резка идет не ацетиленовым пламенем, а струей кислорода.

В настоящее время большое значение приобрела подводная резка железа, принципиально ничем не отличающаяся от обычной резки на воздухе.

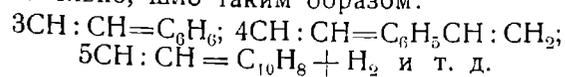
Для того, чтобы не допустить воду к обрабатываемому месту, горелка снабжается добавочной трубой, кольцеобразно ее охватывающей, через которую подается сжатый воздух; тогда пламя оказывается окруженным струей воздуха и его горение в воде совершается, как-бы в воздушном мешке. Зажигание такой горелки происходит под водой при помощи электричества.

Подобная резка находит применение при всевозможных гидротехнических сооружениях и ею очень успешно пользовались во время минувшей войны для устранения всякого рода заграждений, взорванных мостов и проч.

На применение ацетилена в качестве горючего для двигателей внутреннего сгорания (автомобильных, аэропланых) взято несколько патентов, не получивших большого распространения, с одной стороны, из-за трудности конкурировать с более дешевым бензином, с другой стороны, — из-за необходимости возить мертвый груз в виде тяжелого баллона с запасом сжатого ацетилена. Гораздо большее значение в этой области имеет ацетилен в качестве средства для запуска моторов: при помощи очень простого приспособления (стартера) ацетилен из маленького баллона подается в цилиндры, где и смешивается с воздухом; после первых взрывов переходят на питание мотора обыкновенным горючим. Благодаря стартерам устраняется необходимость заводить мотор. Это изобретение последних лет широко используется в американских конструкциях.

С химической точки зрения ацетилен представляет собою первый член ряда ненасыщенных углеводородов общей формулы $C_n H_{2n-2}$ и, как все ненасыщенные соединения, обладает значительной реакционной способностью.

Прежде всего необходимо отметить его реакции уплотнения, т.-е. такие, в которых молекулы ацетилена вступают в соединение сами с собою. Эти превращения ацетилена были подробно исследованы Бертело в 1866—69 гг. Подвергая ацетилен нагреванию в трубке, один конец которой был погружен в ртуть, Бертело заметил после охлаждения сокращение объема и образование жидкого продукта. При исследовании жидкость оказалась состоящей из бензола, стиrolа, нафталина, антрацена и целого ряда других углеводородов. Уплотнение, следовательно, шло таким образом:



Небезынтересно отметить для характеристики методов работы Бертело то обстоятельство, что все это исследование было произведено им буквально с несколькими каплями вещества. Те же опыты, повторенные в 1912—13 гг. Р. Мейером с несколькими килограммами получившегося конденсата, не прибавили, в сущности, к наблюдениям Бертело ничего нового. Проф. Н. Д. Зелинский в 1924 г. показал, что при пропускании ацетилена над активированным углем получаются с хорошими выходами бензол и другие ароматические углеводороды. Таким образом, продуктом уплотнения ацетилена при высокой температуре является сложная смесь углеводородов, вполне похожая на углеводородную часть каменноугольного дегтя. Поэтому Бертело, а вслед за ним и многие другие исследователи высказали предположение, что образование дегтя, при перегонке каменного угля на светильный газ или кокс, идет через ацетилен, уплотнение которого под действием жара и приводит к образованию целого ряда новых соединений.

Этот взгляд продолжает еще в значительной мере держаться и до сих пор, т. к. новейшие исследования об образовании дегтя и непричастности к этому процессу ацетилена еще не получили достаточной известности.

В общих чертах дело сводится к тому, что составные части дегтя образуются за счет упрощения тех сложных молекул органических соединений, которые составляют вещество каменного угля, при чем состав органических соединений дегтя зависит от температуры, при которой производится перегонка¹. Хотя ацетиленовая гипотеза происхождения каменноугольного дегтя таким образом оказалась несостоятельной, тем не менее ей принадлежит крупная роль в деле развития наших понятий о пирогенезе (термическом изменении) органических соединений.

При изучении каталитического присоединения водорода к ацетилену (гидрогенизации), Сабатье и Сендерен обнаружили, что в зависимости от температуры и количества водорода из ацетилена, наряду с нормальными продуктами гидрогенизации — этиленом и этаном, — могут получаться жидкие продукты со свойствами различных нефтей. Так, смесь

¹ Некоторые подробности см. Н. Орлов. Каменный уголь как сырье в современной химической промышленности. Природа, 1927, № 11, стр. 859.

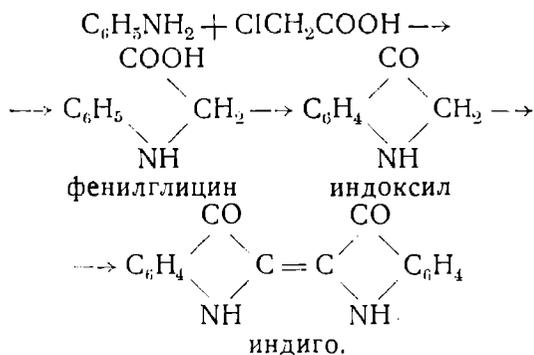
водорода с ацетиленом, пропущенная над никкелем при 200°, превратилась в жидкость, чрезвычайно схожую с американской нефтью, так как состояла почти нацело из парафиновых углеводородов. Чистый ацетилен над никкелем при 300° дает жидкие продукты, превращаемые последующей гидрогенизацией в смесь углеводородов со всеми свойствами кавказской нефти, так как состоит из соединений ряда нафтен C_nH_{2n} . Водород с ацетиленом над сильно раскаленным никкелем образуют при последующей гидрогенизации галицийскую нефть, характеризуемую присутствием в ней, наряду с нафтенами, также и ароматических углеводородов. Железо и кобальт вызывают аналогичные превращения. На основании своих опытов, Сабатье и Сендерен дополняют менделеевскую теорию происхождения нефти, предполагая в недрах земли наличие карбидов щелочных и щелочно-земельных металлов, развивающих в соприкосновении с водой ацетилен, который по пути подвергается каталитическому воздействию железа горных пород и при наличии водорода дает, в зависимости от ряда местных условий, разнообразные виды нефти.

Наибольший интерес в настоящее время, особенно со времени Европейской войны, представляют галоидопроизводные ацетилена. Легкость получения как самого ацетилена, так и его галоидопроизводных предопределило его роль в промышленном синтезе.

Присоединение к ацетилену галоидов происходит чрезвычайно легко. Хлор с ацетиленом обычно дает взрыв с выделением угля, но если регулировать эту реакцию применением в качестве катализатора пятихлористой сурьмы, попеременно насыщаемой ацетиленом и хлором, то главным продуктом оказывается тетрахлорацетилен: $CH : CH + 2Cl_2 = C_2H_2Cl_4$. Обилие способов, предложенных для осуществления этой реакции, объясняется желанием возможно легко и просто изготовлять тетрахлорацетилен, оказавшийся крайне ценным веществом в целом ряде химических производств. Он представляет собою летучую жидкость температуры кипения 144°, с чрезвычайно сильной растворяющей способностью по отношению к большому числу разнообразных тел. Не обладая притом горючестью эфира, сероуглерода или бензина, тетрахлорацетилен с успехом применяется для извлечения жировых

веществ, серы, для растворения и кристаллизации различных фармацевтических и химических препаратов. Так же значительно его применение в лаковом производстве, особенно при изготовлении новейших аэропланых лаков, основой которых является раствор ацетилцеллюлозы¹ в тетрахлорацетилене. Велико его значение и в качестве исходного материала для изготовления иных хлорзамещенных производных этана. При действии на тетрахлорацетилен щелочи происходит отнятие одной молекулы хлористого водорода и образование трихлорэтилена: $CHCl_2 \cdot CHCl_2 + KOH = KCl + H_2O + CCl_2 : CHCl$. Этот продукт по физическим свойствам напоминает предыдущий, но температура кипения его лежит ниже, при 85°. Это обстоятельство, равно как и значительная летучесть, открывает трихлорэтилену еще более широкий доступ по сравнению с тетрахлорацетиленом, в качестве растворяющего и экстрагирующего средства, особенно для извлечения смолы и скипидара из отбросов лесопильных заводов, для обезжиривания костей и сточных вод, для кристаллизации тринитрофенола (в сплавленном состоянии взрывчатое вещество мелинит).

Весьма интересно новое применение трихлорэтилена для синтеза известной синей краски — индиго: при взаимодействии серной кислоты определенной концентрации на трихлорэтилен получается хлоруксусная кислота: $CHCl : CCl_2 \rightarrow CH_2ClCOOH$. Эта последняя конденсацией с анилином превращается в фенилглицин, который сплавлением с натрием переводится в индоксил, окисляемый далее кислородом воздуха в индиго:

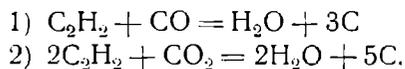


Другие хлорзамещенные: $C_2H_2Cl_2$, C_2Cl_4 , C_2HCl_3 и C_2Cl_6 в общем близки

¹ Ацетилцеллюлоза — уксусный эфир клетчатки. Получается обработкой растительной клетчатки уксусной кислотой.

по свойствам к только что описанным веществам и находят одинаковое с ними применение как растворители. Только C_2Cl_6 — гексахлорэтан — твердое тело камфарного запаха и благодаря этому иногда служит суррогатом камфары.

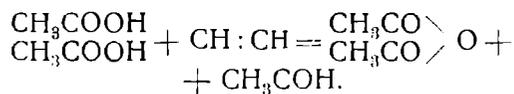
Высокое содержание углерода в ацетилене давно навело на мысль использовать этот последний для добывания сажи; для последней цели было предложено множество способов. Наиболее простым является сжигание ацетилена. Гораздо лучших результатов достигают в настоящее время, используя свойства ацетилена, сжатого выше двух атмосфер, разлагаться со взрывом от электрической искры. При достаточно прочной конструкции взрывных камер этот способ является наиболее экономичным, так как одновременно с сажей получается водород, могущий идти, как на одной германской установке, для целей воздухоплавания. Если к ацетилену прибавить углекислоты или окиси углерода, то при пропускании такой смеси через нагретые трубки выделяется углерод; под давлением и при высокой температуре — даже в виде графита. Таким образом, водород при этом окисляется по уравнениям:



Оказалось возможным обрабатывать карбид кальция углекислотой или окисью углерода при возвышенной температуре, причем тогда, конечно, к выделившемуся углероду примешивается известь или мел карбида, удаляемые затем промыванием кислотами. Образующийся во всех этих случаях углерод получается в виде сажи или графита очень высокого качества и находит обширное применение в типографском деле и электротехнике.

С конца 1916 г. из ацетилена стали готовить в большом масштабе, переходя через ацетальдегид, уксусную кислоту и ацетон. Это был важный успех в деле органического синтеза, при помощи которого стало возможным добывание веществ, доступных ранее только через естественный продукт. До этого времени уксусная кислота готовилась как из спирта, так и из продуктов сухой перегонки дерева; последние служили также для получения ацетона. Реакция образования уксусного альдегида из ацетилена была изучена еще в 70-х годах русскими учеными Кучеровым и Эльтековым, которые показали, что такое превращение

совершается под действием разбавленной серной кислоты в присутствии ртутных солей. Схематически дело сводится к присоединению молекулой ацетилена элементов воды: $CH:CH + H_2O = CH_3COH$. Теперь на практике эта реакция осуществляется, применяя зачастую вместо серной кислоты фосфорную, уксусную или некоторые другие органические и неорганические кислоты и соответствующие ртутные соли; кроме того, на водный раствор этих кислот наливается слой хорошо смешивающегося с альдегидом вещества, как-то: эфира, сольвентафты и тому подобное, так что образующийся при пропускании ацетилена в водную жидкость альдегид извлекается и поглощается верхним слоем и таким образом предохраняется от дальнейших нежелательных изменений. Быстрого удаления альдегида из сферы вредного действия кислотной смеси достигают также, ведя процесс при температурах, превышающих температуру кипения альдегида (21°), и беря большой избыток ацетилена. Некоторые новейшие патенты дают указания на то, что гидратация (присоединение воды) ацетилена в альдегид может совершаться и непосредственно водой. При пропускании водяного пара, смешанного с ацетиленом, над нагретым до 380° катализатором, состоящим в главной массе из ванадиевоокислого цинка, 80% ацетилена превращаются в альдегид. Способность ацетилена в присутствии катализатора присоединять элементы воды позволяет его рассматривать как сильное водоотнимающее средство: так, например, если в уксусную кислоту, содержащую ртутные соли, пропускать ацетилен, то он отнимает молекулу воды от двух молекул уксусной кислоты, что дает технически ценный метод для получения, наряду с альдегидом, и важного для многих синтезов уксусного ангидрида.



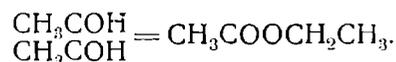
В присутствии таких катализаторов, как пятиокись ванадия, окислы урана, железа, марганца и др., окисление альдегида достигается необычайно быстро при пропускании в него под давлением кислорода или воздуха $2CH_3COH + O_2 = 2CH_3COOH$. При окончании реакции первая же перегонка сразу дает очень чистую, высокопроцентную уксусную кислоту. В то время как этот способ

требует предварительного получения чистого альдегида и отдельных операций для его окисления в уксусную кислоту, другие приемы позволяют переходить к ней более непосредственно. Для этого употребляется та же кислая ванна со ртутными солями, что и для получения альдегида, но через жидкость пропускается электрический ток. К аноду же, отделенному диафрагмой, подводится струя ацетилена, который гидратируется в альдегид, тотчас же окисляющийся анодным кислородом в уксусную кислоту. Тот же эффект достигается и без участия электричества, именно, прибавкой к гидратирующей смеси таких сильных окислителей, как перекись водорода, надсерная кислота, персульфаты или, еще проще, вводя попеременно ацетилен и кислород в ртутно-кислотную смесь, содержащую ванадиевые соединения, как окислительный катализатор. Между тем как окисление альдегида ведет к образованию уксусной кислоты, восстановление его водородом, как показали Сабатье и Сандерен, приводит к винному спирту $\text{CH}_3\text{COH} + \text{H}_2 = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$. До войны в Германии для получения спирта, окисляемого далее в уксус, перерабатывалось ежегодно около 170 тысяч тонн картофеля. С введением же синтетической уксусной кислоты это количество картофеля остается для питания населения. В качестве восстановительных катализаторов для перевода альдегида в спирт применяются главным образом никкель и медь. Этот процесс требует невысокой температуры 90—170°, но раз установленная она должна во все время операции оставаться постоянной во избежание ослабления катализатора и образования побочных продуктов. Реакция протекает экзотермически, почему и целесообразен избыток водорода, уносящий лишнее тепло; после прохождения через холодильники, водород собирается в газометры и снова пускается в дело, а сгустившийся спирт подвергается ректификации при помощи обычных колонных аппаратов. Чем тщательнее исключается малейшая примесь воздуха к идущему на восстановление водороду, тем богаче эфиром получается спирт. Некоторые заводы находят для себя выгодным вести процесс таким образом, чтобы получалось до 15% эфира, легко отделимого от спирта перегонкой.

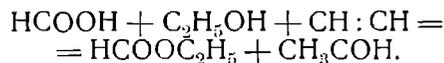
Было высказано опасение, что получение спирта из карбида будет менее экономично, нежели из картофеля. Это

справедливо лишь тогда, когда карбид получается при помощи силовых установок, пользующихся паром. В Швейцарии, при умелом использовании энергии водопадов, производство карбидного спирта требует угля значительно меньше, нежели обычное винокурение; и если при последнем, в качестве побочного продукта, остается барда, то при получении ацетилена, разложением карбида водою, получается гашеная известь, идущая на удобрение и для производства цементов.

После того как разработка методов получения альдегида сделала его дешевым и доступным, он, помимо восстановления в спирт и окисления в уксусную кислоту, нашел себе разнообразное применение в химической промышленности. В 1906 г. проф. В. Е. Тищенко показал, что в присутствии некоторых катализаторов [алкоголятов алюминия $\text{Al}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$] альдегиды испытывают крайне своеобразный вид конденсации, названной им сложнэфирной. Так, для уксусного альдегида реакция может быть изображена следующим образом:



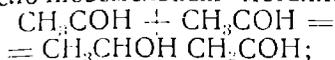
Если взять смесь уксусного альдегида с другим альдегидом, то получаются сложные эфиры, менее простые. Обычным способом приготовления сложных эфиров считается взаимодействие кислоты со спиртом; для ускорения этой реакции и увеличения выходов необходимо прибавлять какой-либо агент, способный связать выделяющуюся при реакции воду; оказалось, что для этой цели весьма удобно пользоваться ацетиленом в присутствии ртутных солей; тогда, наряду со сложным эфиром, получается еще альдегид как продукт гидратации ацетилена:



Сложные эфиры широко употребляются как превосходные растворители, при производстве пороха, для изготовления душистых эссенций, а этилацетат недавно предложен как средство для борьбы с некоторыми сельскохозяйственными вредителями, благодаря специфичности своего действия на организм насекомых.

Большие количества альдегида в настоящее время перерабатываются на алдоль. Это превращение совершается количественно под влиянием щелочных

или щелочноземельных металлов:

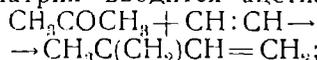


алдоль служит основой многих новейших лаков и склеивающих составов. В качестве новинки, очень полезной в путешествиях и в домашнем обиходе, недавно появилось твердое горючее. Лет 25 тому назад эта задача была частично решена, применяя мазеобразные смеси спирта с мылом и некоторыми другими веществами. Оказалось, что продукт полимеризации альдегида — метальдегид — во всех отношениях удобнее, так как прекрасно горит без копоти, при этом не плавится, не оставляет остатка и дает очень жаркое пламя.

Только каталитические методы переработки ацетиленов позволяли Германии во время минувшей войны покрывать хоть отчасти свою потребность в каучуке, которого она лишилась из-за блокады. Исходным продуктом для добывания одного из видов технически ценного синтетического каучука является синтетический ацетон, добыча которого из уксусной кислоты, полученной из ацетилена, достигала в 1918 г. 600 тонн в месяц. Этот ацетон затем перерабатывался в метилизопреновый каучук, ежемесячная выработка которого достигала 150 тонн.

Стремление к дальнейшим усовершенствованиям в этой области привело к открытию в высшей степени изящного метода получения другого углеводорода, также служащего для получения искусственного каучука, — изопрена.

В реакцию с ацетоном в присутствии амида натрия вводится ацетилен:



образующийся в результате конденсаций изопрен — полимеризацией (уплотнением) превращается дальше в каучук.

Послевоенное падение цен на плантационный каучук сделало невозможной конкуренцию с ним каучуков синтетических, и теперь эта отрасль промышленности временно заглохла.

Было бы невозможно даже простое перечисление всех тех многообразных приложений, которые в последние годы находит ацетилен в современной технике, и, как мы видели, не только в созидающем процессе мирного строительства, но и в военном деле. Нельзя не отметить, что как-раз ацетилен к концу минувшей войны явился, наряду с хлористым мышьяком, исходным продуктом для синтеза одного из самых сильных отравляющих веществ — люизита.

Уже краткий обзор наиболее важных способов утилизации ацетилена, составляющих достижение последних лет, заставляет видеть в нем углеводород, которому больше, чем какому-либо другому соединению этого класса, суждена значительнейшая роль в крупной органической химической промышленности.

Неутомимая исследовательская работа успешно устраняет те затруднения, которые попадают на этом пути, и открывает применению ацетилена все новые и новые возможности.

Роль живого вещества в жизни земной коры.

Н. Я. Кузнецов.

Жизнь и ее носители — организмы — всегда считаются производными Земли. Обратная идея — о жизни как строительнице Земли — до сих пор находила себе в подтверждение сравнительно немногие примеры. И лишь недавно, в работах академика В. И. Вернадского эта идея разрабатывается во всю ее глубину, и проявления жизни как строительницы земной коры развертываются им в широком, планетном масштабе. Этой идее посвящен ряд работ В. И. Вернадского, начатый с 1922 года. В наиболее доступной и законченной форме взгляды его на

роль жизни в переработке земной коры выражены в небольшой книжке „Биосфера“¹, которая представляет одно из звеньев в этой серии. Эта очень скромно, почти бедно изданная книжка полна большого интереса для биолога, так как можно сказать, насыщена важными для него соображениями, выводами и живыми мыслями.

Автор подходит к жизни на Земле извне, со стороны, описывая ее как геолог и кос-

¹ В. И. Вернадский, акад. Биосфера. I—II. Научное Химико-Технич. Изд. Ленинград, 1926. 146 стр.

мограф. Он не анализирует жизненных явлений и даже отказывается вникать в их сущность, рассматривая их с высоты и описательно принимая занимаемый ими объем — биосферу — как геологический пояс. Он берет жизнь как „единое целое, как закономерное проявление механизма планеты“ — ее коры¹. Он протестует против представления о геологических явлениях как о „совокупности проявления мелких причин, клубка случайностей“ и настаивает на представлении о геологических явлениях как о явлениях планетных, свойственных не одной Земле и вытекающих из ее строения как согласованного в своих частях механизма. Он подчеркивает, что не делает никаких гипотез и пытается лишь описать геологическое проявление жизни как планетного процесса. Поэтому он оставляет в стороне „предвзятые идеи“: с одной стороны, о допустимости „начала жизни“, с другой, о „непреложности былого существования огненно-жидкой стадии“ Земли, вынося эти представления из науки в область философских космогонических исканий. Он не находит никакого следа проявления этих идей в доступном изучению материале и выбрасывает их из своего поля зрения как вредные и подлежащие замене.

Книга содержит два очерка: „Биосфера в космосе“ и „Область жизни“, тесно связанные между собою.

Первый очерк автор начинает с картины „лика“ Земли, нарисованной почти поэтическими чертами. В лике Земли с его биосферой проявляется ее граница с космической средой, из которой она собирает бесконечное количество излучений: от волн длиной в десятиллионные доли миллиметра до волн, измеряемых километрами. Эти излучения суть или „передача состояний“, или „перенос“ частиц, материальных и электронов. Область космических излучений охватывает сорок октав; но в биосфере известны, главным образом, излучения Солнца: одна октава световых, три тепловых и пол-октавы ультрафиолетовых; они строят биосферу Земли. Космические лучи придают биосфере новые, неизвестные для земного вещества свойства, и лик Земли представляет через это картину земной поверхности, измененную космическими силами. Вещество биосферы получает активность и пре-

вращает лучевую энергию в работу. Поэтому образованная биосферой поверхностная оболочка Земли есть область энергии и источник изменения планеты космическими силами: лик Земли есть создание внешних сил космоса.

Представления о веществе, из которого построена биосфера, приводят к подобному же выводу; они теперь резко отличны от общепринятых недавно: в составе земной коры открыты указания на явления, далеко выходящие за земные пределы и требующие объяснения в космических процессах. Наружные части небесных тел связаны непосредственно с космической средой и путем излучений они находятся во взаимодействии. В составе земной коры и ее биосферы проявляется строение атомов и их изменение в космической истории. В биосфере не только отражены геологические явления, но проявлено строение космоса, связанного с историей химических атомов. Она не может быть понята вне связи со строением космического механизма.

Биосфера — это область трансформаторов, переводящих излучения космически: во все виды энергии земной. Из всех радиаций, конечно, лучи Солнца преимущественно обуславливают механизм биосферы; ими переработан лик Земли и создана биосфера. Из трех систем солнечных лучей — ультрафиолетовые волны задерживаются в стратосфере, превращаясь в электрические и магнитные силы и в атомные и молекулярные процессы „в превышающем мысль разнообразии“; здесь задерживаются, то-есть превращаются в явления уже земные, все формы лучистой энергии Солнца за пределами тех $4\frac{1}{2}$ октав, которые попадают в биосферу; задерживая волны короче 180—200 μ , стратосфера этим охраняет нижние слои — область жизни, ибо эти волны разрушают организмы. Роль тепловых, инфракрасных излучений в биосфере и коре ясна давно в ее многообразных механических, молекулярных и химических проявлениях.

Но главный источник энергии биосферы заимствуется из лучистой энергии Солнца „живым веществом“ организмов — это световые волны: фотосинтез создает бесконечное разнообразие химических соединений и заполняет биосферу мощной толщей молекулярных систем, богатых свободной энергией, неустойчивых и переходящих в разные формы равновесия. Фотосинтез же „создает“ и механизмы превращения энергии — орга-

¹ В дальнейшем изложении я пользуюсь в большинстве случаев выражениями самого автора.

низмы, — образования, „резко“ отличные от всех атомных, ионных и молекулярных систем земной коры.

Но организмы нельзя рассматривать как простые совокупности этих структур; энергетический их характер несравним с инертными структурами, строящими и мертвую, косную, и живую материю. Механизм живого вещества неизвестен; выясняется только, что, повидимому, жизнь этого вещества происходит не только в особой химической среде, но и в особом термодинамическом поле: соединения, устойчивые в поле живого вещества, после его „умирания“ попадают в термодинамическое поле биосферы и оказываются в нем неустойчивыми, освобождая энергию.

Правильн, по автору, подход к изучению жизни лишь чисто эмпирический. На эмпирических обобщениях, по его утверждению, и основаны все дальнейшие его положения; эти обобщения, по его свидетельству, не выходят за пределы фактов, хотя, может быть, полученные выводы и не согласуются с существующими представлениями о природе. Положения эти следующие.

Никогда, ни в каком геологическом периоде не было и нет никаких следов абиогенеза — создания организма из косной материи. Никогда за все геологическое время не было эпох азойных — лишенных жизни. Следовательно, живое вещество всех времен генетически все связано между собою, а условия его существования всегда и непрерывно были близки к современным. Далее, за все геологическое время не было резких изменений в химическом влиянии живого вещества на окружающую среду; следовательно, в общем сохранялся средний химический состав и живого вещества, и земной коры. Далее, из неизменности этого химического влияния вытекает и постоянство количества атомов, охваченных жизнью, другими словами, отсутствие больших изменений в количестве живого вещества. Наконец, энергия, выделяемая организмами, есть в главной своей части, или даже полностью, энергия Солнца, и она через посредство организмов регулирует химические проявления земной коры. После принятия этих обобщений, вопросы о начале жизни, абиогенезе, азойных периодах отпадают без рассмотрения.

Живое вещество охватывает значительную часть атомов земной поверхности; на ней нет химической силы более

могущественной, чем жизнь; более того, на ней нет случаев, независимых от жизни; следы жизни несомненны в самых древних слоях археозоя; жизнь длится не менее 10^9 лет, и за это время энергия Солнца не могла измениться. Без жизни установилось бы химическое равновесие и спокойствие: исчез бы свободный кислород, крайне уменьшилось бы количество углекислоты — этих главных деятелей выветривания; вода без организмов и этих газов стала бы мало деятельной, и лик Земли стал бы инертен, как лик Луны. Жизнь ускоряет реакции, нарушает химическую косность планеты и проявляется во всех химических равновесиях в земной коре. Но лишь зеленое, хлорофиллоносное живое вещество использует световой луч непосредственно; а уже с ним связан остальной живой мир, кроме, может быть, автотрофных бактерий.

Живое вещество подобно газу растекается по земной поверхности: оно оказывает „давление“ в окружающей среде; оно „должно бы“ покрыть весь земной шар, ибо эта „всюдность“ есть выражение всюдности освещения лика Земли. Это растекание достигается путем размножения организмов, которое является коренным отличием живого вещества от мертвого. При помощи его живое вещество охватывает или стремится охватить все доступное ему пространство на протяжении, вероятно, всей геологической истории. Размножение есть проявление автономной энергии жизни — это одно из проявлений ее „геохимической энергии“. Она является формой проникновения энергии Солнца в нашу планету. Ее „давление“ человек ощущает непосредственно, когда ему приходится защищать от чуждого заселения свои поля: от надвигания леса, налета саранчи, напора термитов. Он должен тратить собственную энергию на преодоление окружающего его давления жизни. Можно напряжение этого движения выразить числом. Бактерии размером в 10^{-4} или 10^{-5} см, удваиваясь каждая до 64 раз в сутки, могли бы при отсутствии препятствия создать невероятные количества сложных соединений и в $1\frac{1}{2}$ суток покрыть однослойным покровом всю поверхность земли. И эта „скорость передачи жизни“ (v) может достигнуть для кокка в 10^{-12} куб. см объемом, при делении в 64 раза в сутки и при длине земного экватора в 40.075,721 км. — 1,45 суток, т.-е. $v = 33.100$ см в 1 сек. Эта скорость характерна и постоянна для каждого

однородного вида или расы. Размножение выражается геометрическими прогрессиями по формуле $2^{n\Delta} = N_n$, где n — число дней, Δ — показатель прогрессии, соответствующий числу размножений во времени, и N_n — число особей, получающихся через n дней. Характерным для каждого живого вещества является Δ . Пределом для N_n и Δ являются: 1) размеры Земли и 2) физическое заполнение пространства жидкостями и газами, в которых течет жизнь. Напр., размножение ряски обусловлено размерами обитаемого ею пруда; размножение всех организмов Земли обусловлено $5.10065.10^{15}$ кв. см ее поверхности. Количество особей, могущих жить на этой поверхности, представляет собою функцию „густоты“, возможной для жизни. Эта густота различна: слон требует для жизни 30 кв. км, пчела 200 кв. м, злак 25—30 кв. см и протоккок — площадь размером в его тело. Следовательно, скорость передачи жизни должна зависеть от „плотности“ живого вещества. Отсюда же вытекает, что существует максимальное число особей, N_{mx} , вида при возможной густоте его обитания — „стационарное число однородного живого вещества“. А скорость передачи жизни v связана с этим числом формулой $v = \frac{13963.3 \times \Delta}{\lg N_{mx}}$, из которой

ясно, что сила размножения Δ должна уменьшаться по мере увеличения числа особей; достижение стационарного числа замедляется как приближение к пределу. Но для определения скорости v необходимо принять во внимание также и массу организма; тогда выражение $\frac{p \cdot v^2}{2}$, где p — вес организма и v — скорость его растекания, дает представление о „кинетической геохимической энергии“ живого вещества и выражение для его работы. Таким путем, между прочим, могут быть определены урожаи наших культур на данную поверхность суши и сборы органического вещества на единицу поверхности океана. При этом максимальные урожаи с почвы и с океана являются числами одного порядка, что указывает на один источник энергии в обоих случаях, именно, на освещение сверху.

Вторым препятствием для роста v и Δ (при известных наибольших величинах для $v = 33.100$ см сек. и при $\Delta = 63$ или 64) является газовый обмен организмов. Газы биосферы те же, которые создаются и при газовом обмене

организмов: O_2 , N_2 , CO_2 , H_2O , H_2 , CH_4 , NH_3 ; свободный кислород атмосферы получается только как продукт газового обмена земного живого вещества, и количество его ($1,5 \times 10^{21}$ г) есть число того же порядка, как и количество связанного с ним живого вещества (10^{20} до 10^{21} г). Газовый обмен организмов есть планетное явление. Δ и v их не могут нарушить свойств газов: количество организмов в данном объеме не может быть больше числа в нем газовых молекул, т.е. должно быть обязательно меньше $2.706.10^{19}$, а к этому числу подходят уже организмы, размерами меньшие, чем 10^{-5} см, при v большей, чем 33.100 см сек. Газовый обмен определяет и Δ , и v , и наименьший возможный размер организмов. Среди живых существ идет жесточайшая борьба за газ, и эта борьба нормирует размножение. Через размножение живое вещество может создать „любые“ количества живой материи: холерный вибрион или *Bacterium coli* могли бы создать массу в 2.0×10^{25} г в 1,60—1,75 суток, водоросль *Nitzschia* — в 24,5 суток, слон — в 1.300 лет. И хотя на деле ни один организм их не производит, но „перемещения“ таких масс даже в течение одного года существуют: жизнь создает и смерть уничтожает ежегодно на Земле массы вещества порядка 10^{25} г.

Вся масса живого вещества генетически связана с „зеленым“, автотрофным веществом. Последнее, вероятно, преобладает на суше, в океане же преобладает „животное“, гетеротрофное вещество. Из зеленого вещества на суше преобладают метафиты, в океане протисты. Но скорость v у последних в сотни раз больше, чем у первых.

Поэтому зеленые протисты океана являются главными трансформаторами световой энергии Солнца в химическую энергию планеты; и энергетический эффект, производимый ими, бесконечно больше, чем у сухопутных растений, благодаря быстрой размножения, т.е. быстрой оборота вещества именно у них. Разница эта обусловлена различным отношением светового луча к прозрачной воде и непрозрачной суше. На суше слой создаваемого им зеленого вещества тонок, и крупные растения получают в этих условиях преимущества существования и могут производить большую работу: травы и деревья выдвинулись для этого в прозрачную воздушную среду — часть тропосферы. В океане луч проникает

в воду на сотни метров, и мелкая зеленая водоросль создает за то же время несравненно большие чем на суше количества живого вещества. которые, в свою очередь, обуславливают исключительное обилие животной жизни. Космическая сила придает разный вид живой природе и меняет ее структуры.

В зеленом мире растений мало „азойных“ мест: всюду земная поверхность до возможного предела насыщена зеленым веществом, и человек только перераспределяет этот трансформатор энергии. Поверхность зеленого слоя, поглощающая световой луч, наверное, в сотни раз превышает ту площадь, которую луч освещал бы в безжизненной среде. Океан, т.-е. 70,8% лика Земли, пронизан до глубины в 400 м распыленной растительной жизнью. Последние следы светового луча, голубая его часть, поглощаются глубоководными багрянками. Азойные места на суше занимают не более 5—6%. Зеленая площадь, поглощающая энергию Солнца, в максимальном ее проявлении измеряется 5.1×10^{10} до 2.55×10^{11} кв. км, при поверхности Земли в 5.1×10^8 кв. км. Эти числа находятся в связи с количеством и характером солнечного лучеиспускания: поверхность Земли в 8.6×10^5 меньше поверхности Солнца, 0,0086% ее, поверхность же „зеленого аппарата“ Земли равна уже 4,2% поверхности Солнца. Порядок этих чисел отвечает порядку части солнечной энергии, улавливаемой зеленым веществом и исчисляемой в 2% лучевой солнечной энергии. И это число попадает в пределы 4,2% солнечной поверхности, которой отвечает зеленая трансформационная площадь биосферы.

Отсюда — вывод, что количество живого вещества, отвечающее количеству организмов, есть величина постоянная и в геологическое время, с археозоя, неизменная; неизменность ее вытекает из постоянства солнечного лучеиспускания за время существования солнечной системы в ее современном виде. Поэтому и количество энергии, находящейся в данный момент в форме живого вещества, в особом термодинамическом поле, постоянно; оно может быть оценено в 0,25% солнечной энергии. А энергия, передающаяся жизнью в биосферу за год, может быть выражена в $n \times 10^{19}$ больших калорий.

В конце очерка в кратких и схематичных положениях набросана величе-

ственная картина мощной роли жизни на нашей планете. Химия биосферы проникнута жизнью, но механизм ее участия ясен далеко не достаточно, намечаются лишь некоторые его „правильности“ в виде эмпирических обобщений. Первая из них — это „закон бережливости“ Бэра в использовании живым веществом химических тел, вошедших в его состав: 1) раз вошедший в него элемент проходит в нем длинный ряд состояний и соединений, прежде чем будет выведен обратно; 2) организм вводит в себя только самые необходимые количества элементов. Но автор идет дальше, говоря: атомы, вошедшие в какую-нибудь форму живого вещества, захваченные единственным жизненным вихрем, лишь с трудом возвращаются, а, может-быть, и совсем не возвращаются обратно в косную материю биосферы: продукты распада и смерти немедленно вновь переводятся в новую форму живого вещества, и жизненные вихри переходят из одних в другие. И так было на протяжении всего геологического времени: хотя бы часть атомов неизменного покрова жизни, энергия которого постоянно держится на уровне порядка 10^{19} калорий, никогда не выходит из круга жизни. Жизнь захватывает вещество надолго или даже навсегда. Можно говорить об атомах, все геологическое время находящихся в миграциях в живом веществе, но не выходящих из него в косную материю обратно. А это обобщение ставит вопрос, поднимавшийся в философии, но не ставившийся в науке: являются ли атомы, захваченные и удержанные жизнью, теми же, что и в косной материи? Или же это особые изотопы и особые их смеси? Здесь автор не дает на этот вопрос ответа, хотя мы знаем, что он занят им в других своих работах.

Но ведь при дыхании — явлении огромного, планетного масштаба — атомы газов дыхательного обмена все время входят в жизненные вихри и выходят из них? Возможно, что это горение при дыхании не касается основного вещества жизни — протоплазмы, что эта последняя устойчива, что в ее основе удерживаются строящие ее атомы и не выходят из нее. В таком случае — в биосфере в течение геологического времени масса протоплазмы живого вещества является постоянной.

Однако меньшая часть атомов живого вещества выходит, и надолго, из

жизненного процесса; и эта часть не случайна, а, повидимому, постоянна и неизменна для каждого элемента. Она возвращается в живое вещество только через миллионы лет, а за это время играет огромную роль в истории земной коры, так как выходит из пределов биосферы. В этом — процесс медленного проникновения внутрь Земли лучистой энергии Солнца: живое вещество меняет земную кору, оставляя в ней часть прошедших сквозь него элементов, и создает толщи горных пород. Вся земная кора, целиком, на всю доступную наблюдению глубину, изменена жизнью, и все глубже это изменение проникает внутрь планеты. Косное вещество биосферы есть создание жизни. Итак, образование на Земле живой материи есть явление космической природы, в течение всей геологической истории каждый организм происходит от другого, все они генетически связаны, и нигде солнечный луч не захватывается и его энергия не превращается в химическую вне ранее существовавшего живого организма. Но как образовался этот живой механизм земной коры и что такое сама жизнь — этого мы не знаем.

Второй очерк — „Область жизни“ — представляется продолжением первого и несет в себе как бы доказательства и иллюстрации к данным в первом выводам и постулатам. Он носит более описательный характер и начинается с обзора строения земных областей и оболочек: ядра, симы и коры. Автор указывает, что в вопросе о строении ядра и „симы“ представления не выходят из области недоказанных догадок, но вместе с тем выставляет эмпирическое обобщение, что эти внутренние области находятся и находились в течение всего геологического времени в состоянии неизменного химического безразличия и не давали притока энергии в земную кору ни в какой из ее форм; он основывает это заключение на существовании изостатической поверхности под корой, хотя вложенное в термин „коры“ представление о коре остывания научно не может быть доказано. Концентрические оболочки коры характеризуются каждая своими термодинамическими, фазовыми и химическими условиями. Все реакции в них подчиняются законам равновесий. И только в отделах их, захватываемых биосферой, эти законы заключают новый признак: автономные образо-

вания в виде организмов, как бы особые вторичные системы в первичном термодинамическом поле биосферы. Термодинамическое поле организмов обладает иными чем в биосфере параметрами: организмы обособлены в биосфере, несут энергию солнечного луча, ею создаются и ею изменяют химические равновесия. Элементы материи, вступая в живые организмы, попадают в новую „форму нахождения“. Живое вещество — это особая форма нахождения атомов; весьма вероятно, что в нем, помимо изотопов, играет роль симметрия атомных полей. По этой форме нахождения атомов земная кора может быть также поделена на оболочки „парагенетические“, одну из которых, между оболочкой „атомной“ (областью рассеяния элементов) и областью „молекул и кристаллов“, и является биосфера. Но поле устойчивости жизни шире условий биосферы; жизнь в течение геологического времени приспособилась и продолжает приспособляться к новым условиям, и этот захват сферы возможностей для жизни еще не закончен.

Организмы делятся на две группы: живое вещество „первого порядка“ — автотрофное, и „второго порядка“ — гетеротрофное и миксотрофное; первые строят тело целиком из косной природы современной биосферы, вторые пользуются для этого первыми. Но автотрофные организмы получают нужные им для жизни элементы из таких форм косной материи, которые созданы уже бывшей жизнью; таковы кислород и „природная“ вода с ее трудно уловимыми органическими примесями. Главная масса, может быть половина живого вещества, заключается в хлорофильных автотрофных организмах с полем существования в области проникания солнечных лучей; они создают свободный кислород, разрушая углекислоту и воду. Гораздо меньшая масса живого вещества заключена в форму автотрофных бактерий, организмов, играющих огромную роль в геохимической истории серы, железа, азота, углерода и проявляющих максимальную геохимическую энергию. Это окислители, и их небольшая сравнительно масса обусловлена недостатком в биосфере неокисленных или бедных кислородом тел; автотрофные бактерии находятся в „состоянии непрерывного недостатка пищи“. И они, вопреки прежним воззрениям на них, вторично зависимы от зеленых организмов, через выделе-

мый последними кислород и, вероятно, вторично из них образовались.

В параграфах о пределах жизни принимаются в обсуждение температура, давление, фаза и химизм среды и лучистая энергия. Для температуры за предельное тепловое поле, совместимое с явлениями жизни, принят интервал в 433° (между $+180^{\circ}$ и -253°) для бактерий и плесневых спор. Пределы давления дают числа от 0 до 8.000 атмосфер (для дрожжей). Минимальные пределы для длины волн лучистой энергии можно установить в 160—180 микромикрон ультрафиолетовых лучей, которые убивают все живое и делают непроходимым для организмов межпланетное пространство. Область химических изменений, выдерживаемых жизнью, огромна: до полной безводности среды, до насыщенных растворов борной кислоты или сулемы (бактерии). Ионизация водных растворов, совместимая с жизнью, определяется в H_p от 5 до 10. Но фаза, даже жидкая, если она лишена газов, не может быть областью жизни. Границы распространения живого вещества в биосфере обуславливаются именно этими пределами свойств материи. На поверхности Земли жизнь распространена всюду; верхний предел ее распространения обусловлен той лучистой энергией, присутствие которой исключает жизнь; нижний предел устанавливается температурой. Жизнь не заходит в пределы стратосферы (10—13 км), где уже не существуют химические молекулы или их комплексы и где лучи с длиной волны меньше 200 микромикрон убили бы все живое. Ниже эти лучи не проникают, ибо задерживаются „экраном озона“, который они же и образуют и мощность которого исчисляется в 5 мм; положение озонового экрана и определяет верхнюю границу жизни. Главная масса живого вещества, проникающая до наибольших высот, состоит из живой материи второго порядка, из активно летающих организмов. Но нет ни одного организма, который жил бы в атмосфере всегда, и завоевание воздушной среды представляется явлением геологически новым. Нижняя граница жизни соответствует горизонту несовместимой с жизнью высокой температуры: глубже 3 км (слой в 100°) от земной поверхности жизнь невозможна; под океаном эта граница углубляется, вероятно, до 6 км; наконец, в толще океана, до 7 км. Слой жизни достигает геоизотермы в 100° еще менее, чем озо-

нового экрана. Малая глубина проникания жизни в толщу суши обусловлена слабым прониканием в нее кислорода, не глубже нескольких сот метров.

В процессах жизни в гидросфере особую роль играют места последней, жизнью особо обогащенные — „пленки“ или „сгущения“ жизни как области наибольшей трансформации солнечной энергии. Прежде всего, вся поверхность океана является областью хлорофилльного планктона; затем, в нем есть местные сгущения растений: прибрежные, из водорослей и трав, и саргассовые в открытом океане. Главная масса зеленой жизни — в планктоне, площадь же прибрежных морских сгущений далеко не доходит до 8% общей поверхности океана, а самое крупное скопление саргассовых водорослей, Саргассово море, отвечает лишь $0,02\%$ этой поверхности. Далее, для гидросферы характерно мощное развитие гетеротрофной животной жизни. Верхняя пленка планктона (фитопланктона одноклетного и зоопланктона с преобладанием Metazoa) может быть оценена мощностью в $n \times 10^{-2}$ мощности всей гидросферы, но именно эта пленка является химически активной. Другое в высшей степени активное скопление — это нижняя, донная пленка океана; она распадается на два слоя: верхний, в области свободного кислорода, с богатой животной жизнью (бентосом), и нижний, с анаэробными бактериями и протистами, слой грязи дна, где реакции идут в восстановительной среде. Мощность донной пленки едва ли превышает 100 метров. В общем, сгущениями жизни заняты едва ли 2% общей массы океана, остальная масса содержит жизнь рассеянную. Итак, верхняя пленка океана характеризуется зелеными протистами, нижняя — анаэробными бактериями; те и другие обладают наибольшей геохимической энергией и сильнейшим газовым обменом; они то, несомненно, и играют главенствующую роль в газовом режиме океана. Сгущения — прибрежные и саргассовые — характеризуются скоплениями Metazoa и Metaphyta.

Геохимически каждая из пленок и каждое из сгущений жизни в гидросфере есть область создания определенных продуктов. Хотя химические элементы, раз попавшие в циклы живого вещества, почти из них не выходят и остаются в них „вечно“, тем не менее не большая часть их выделяется в косную материю в виде новых, в адозных минералов. Планктонная пленка

есть область выделения свободного кислорода, образования соединений азота, аккумуляции кальция и кремния, падающих на донную пленку и дающих основание для осадочных пород, известковых и кремнистых. Саргассовые и прибрежные сгущения дают приблизительно те же продукты; но в этих местах наблюдается и концентрация магния. И в них выходят из жизни, повидимому, значительно большие количества химических элементов, чем в планктонной пленке; эти количества оставляют больший след в строении коры. В донной пленке, вследствие сильного потребления кислорода и малого поступления его сверху, реакции идут в восстановительной среде, в царстве анаэробов; и только в ничтожном по мощности верхнем ее слое идут окисления с производством нитратов и сульфатов. В нижних слоях океанической донной грязи прекращается и всякая жизнь, а образованные жизнью химические тела не успевают перейти в газообразные продукты и не могут войти в новые жизненные циклы; нарастая сверху, донная пленка неустанно замирает снизу и переходит в вадозные твердые и коллоидальные минералы, дающие осадочные породы до нескольких километров мощности. А эти последние, метаморфизируясь и попадая в области высокой температуры, входят в состав массивных пород и вносят таким образом внутрь планеты химическую энергию, полученную от солнечного луча. Окислительная среда донной пленки обуславливает историю на Земле прежде всего кальция, который из металлов господствует в живом веществе. Он отделяется жизнью от его спутников—натрия, калия, магния и железа,—с которыми связан в косной среде, и переводится в форму карбонатов и фосфатов, в виде которых и сохраняется в вадозных минералах. Ежегодно в океане отлагается не менее 6×10^{11} г карбонатов кальция и не менее 10^{18} до 10^{19} г его заключено в круговороте жизни, т.-е. значительная часть всего кальция коры Земли (7×10^{23} г); этот кальций образует горы и определяет химию земной коры. Та же донная область есть область выделения кремния, алюминия, железа, марганца, магния и фосфора. Кремнезем отлагается радиоляриями, диатомеями, губками. Диатомеи же и, вероятно, бактерии разлагают алюмосиликаты каолинового строения, освобождая свободный кремнезем и гидраты окиси алюминия. Ве-

роятно, подобным же. бактериальным путем выделены обширнейшие на Земле отложения железных руд, начиная с архейской эры, и марганцовых. Тот же характер носят выделяющиеся на морском дне соединения фосфора, связь которых с жизнью несомненна по крайней мере с кембрия. Роль верхней части донной пленки значительна также в истории магния, бария, ванадия, стронция и урана.

Нижняя, лишенная кислорода часть донной пленки, несомненно, имеет огромное значение в истории серы, железа, меди, свинца, серебра, никкеля, ванадия, кобальта. Сера выделяют специальные бактерии; с другой стороны, вероятно, что органические вещества этой грязи обладают способностью задерживать металлы и осаждать их из растворов. И несомненно, что эти биохимические процессы шли в одном направлении все геологическое время, несмотря на то, что морфологически живой мир менялся до неузнаваемости.

На суше пленка жизни выражена в почве, ее флорой и фауной; из нее выделяются водные сгущения жизни наземных бассейнов. Мощность этой пленки в несколько десятков метров над и от одного до пяти метров под поверхностью земли. В ней преобладает живое вещество в виде зеленых растений и, из Metazoa, в виде насекомых и клещей; сюда же входит и человек. В живой пленке суши процессы выхода химических элементов из жизненных циклов не приводят к скоплениям вадозных минералов; в почве живое вещество после отмирания одних организмов немедленно захватывается другими или уходит в атмосферу в виде газов, которые опять тотчас же захватываются жизнью. В почве наблюдается динамическое равновесие, из которого выходят лишь ничтожные следы твердых тел, строящих земную кору. Но и из этого равновесия выходит все же некоторая масса твердой „органической пыли“, которая проникает всю биосферу на суше, сносится в море и определяет своим присутствием обширный ряд геохимических реакций. В почве количество живого вещества достигает нескольких десятков процентов; это область наивысшей его геохимической деятельности; в почве преобладает окислительная среда, и ее процессы идут в водных растворах или в дисперсных системах. Почва захватывается круговоротом воды на земле, и состав воды океана

обусловлен, в конце концов, химической работой почвы суши.

Жизнь водоемов суши несет в себе явления, во многом аналогичные явлениям в живых пленках гидросферы: здесь идут и восстановительные процессы, и отложения твердых продуктов, здесь же, и только здесь, идет выделение вадозных углеводородоазотных тел, бедных кислородом — углей и битумов, которые, метаморфизуясь, доходят до графита; здесь же, может быть, находится и источник жидких углеводородов нефти.

Все сгущения жизни Земли неразрывно между собою связаны и не могут существовать одно без другого; и они были такими всегда; они представляют „извечную“ черту механизма земной коры, которая никогда не была ни панталассой Зюсса, ни сухой и мертвой пенепленой Канта. В течение всего геологического времени неизменный ток солнечной энергии обуславливал в биосфере один и тот же химический аппарат, действующий и ныне.

* * *

Выводы автора навевают рой мыслей на биолога. Некоторые из них для него неожиданны и своеобразны; с ними хочется спорить, но перед спором они заставляют задуматься. Они пока не приемлемы в качестве доказанных, но сообразяют новизной и перспективой новых выводов.

Факт палеонтологической трансформации не согласуется непосредственно с принятием константности получаемых Землей излучений Солнца за геологическое время: разнообразнейшие картины живого мира в разные геологические эпохи прежде всего навязывают мысль именно о колебаниях и изменениях сил земной обстановки. И автор, неоднократно на протяжении книги выдвигая понятие о „приспособляемости“ организмов, конечно, этим самым признает такие изменения. Трудно, например, согласить постоянство утилизируемой организмами суммы солнечной энергии хотя бы с весьма возможной изменяемостью метеорологических условий существования жизни в разные периоды развития Земли: с колебаниями условий освещения и затенения в зависимости от прозрачности газов атмосферы, то-есть от содержания в них паров воды. Можно ли также поручиться за постоянство и общего температурного баланса на Земле за все геологическое время?

Трудно устранимо также, повидимому, сомнение в утверждении автора, что кислород атмосферы есть нацело продукт жизни и что вообще „газы биосферы — те же, которые создаются при газовом обмене живого организма“, и что „в биосфере существуют только они одни“.

Большая неожиданность для биолога заключена также в положении автора, что, „чем более мы изучаем химические явления биосферы, тем более мы убеждаемся, что на ней нет случаев, где бы они были независимы от жизни“. Но, если это утверждение и принять, то нельзя, мне кажется, упустить из вида, что все освобождаемые и отлагаемые жизнью в биосфере продукты, продукты ее „геохимической“ деятельности, являются продуктами лишь побочными по отношению к жизни самой в себе и к ее выразителям — организмам. В „самой“ жизни — это лишь отбросы или остатки. И вряд ли биолог сочтет возможным согласиться, что вся роль жизни в биосфере и вообще на Земле ограничивается и исчерпывается ее освобождением и отложением этих остатков, хотя бы и богатых энергией Солнца.

Несомненно, редко где можно найти столь стройную и полную картину значения органической жизни в „жизни“ Земли. Но вот, когда кое-где автор выходит в этой картине из пределов своей эмпирической строгости и говорит, напр., о „красоте“ живой природы как об „общем результате“ жизненного процесса, выражающемся именно в этой красоте, то, конечно, в этих его выражениях видны и признание недостаточности одних физико-химических представлений не только для понимания, но и для описания явлений жизни, и стремление придать этой картине еще большую стройность и полноту. Поэтому же автор уходит из плена физико-химических формул, когда он связывает развитие жизненного процесса с „приспособляемостью“ живого вещества, то-есть со способностью „поля устойчивости“ жизни выходить за пределы данной среды биосферы, расширяя их; когда он говорит о „развитии“ этой приспособляемости как о функции геологического времени или когда указывает, что „механизм“ приспособления зеленого организма к „улавливанию“ космической энергии подвижен.

Уголкем фразы о том, что в размножении животных „действует с математической точностью инстинкт“, он признает, что именно в этой области

жизни — в области явлений возбуждения и сохранения его следов — и кроется „механизм“ развертывания той энергии, которую он назвал „геохимической“. А эту область возбуждения и следующего за ним чувствования автор намеренно, с оговоркой, и оставляет без рассмотрения; хотя здесь же, рядом, давая формулы скорости распространения жизни, ее плотности и кинетической геохимической энергии, он признает, что „перенесенная в отвлеченное время и в отвлеченное пространство математики жизнь является фикцией, созданием нашего разума, отличным от реального явления“.

Современный биолог уже стал требовательным к доказательствам и привык к наглядному, экспериментальному их характеру; поэтому математические обобщения и, особенно, экстра-

поляции действуют на него мало убедительно; он часто не доверяет именно широте обобщений, так как случаи недавних, никем не предвиденных биологических „откровений“, обрушившихся на него неожиданно и быстро развившихся в целые дисциплины, вроде современной эндокринологии или генетики, подорвали веру в обобщения и научили осторожности. Вот почему, несмотря на все несовпадения мыслей автора с общепринятыми пока биологическими представлениями, в них необходимо войти и все-сторонне их взвесить: они, прежде всего, не могут быть отвергнуты сразу, оспорены они могут быть лишь с трудом и сомнительным успехом, и, во всяком случае, они сильно тревожат и без того встревоженного современного биолога.

Зоологический Музей Академии Наук СССР.

Неолитическая стоянка Глозель.

Проф. Б. Л. Личков.

В 1914 году в поселке Глозель, находящемся недалеко от Виши, на поле, на берегу ручья Варейль была найдена богатая доисторическая стоянка, относящаяся к неолиту. Ближайшее знакомство с этой стоянкой обнаружило в ней ряд совершенно неожиданных для неолита особенностей: 1) прямоугольные таблички из глины, слабо обожженные, покрытые на своей поверхности знаками, напоминающими буквы; 2) камни метаморфических пород, имеющие на поверхности довольно грубые изображения животных, из которых некоторые уже исчезли из страны.

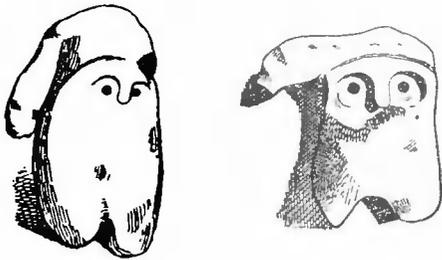
Две эти черты являются чертами противоречивыми и как бы исключаящими одна другую. Буквы, написанные на глине, являются знаками чересчур совершенными для неолита и несомненно представляют самые древние доисторические письма.

Ряд ученых (Морле и др.) сопоставляют их с египетскими иероглифами и финикийским письмом, рассматривая их в то же время как переход от идеографического алфавита к силлабическому. С другой стороны, рисунки говорят, наоборот, о большой древности

стоянки: они очень грубы и примитивны, уступая в этом многим рисункам ориньякской эпохи, и в то же время они изображают нередко животных, которые уже успели из страны исчезнуть. Естественно, при этих условиях, что данная находка казалась чем-то совершенно аномальным и вызвала оживленные прения между учеными разных национальностей, которые продолжают до последних дней. О живости интереса к неолитической стоянке Глозель свидетельствует факт, что в минувшем 1927 году, т.-е. через 13 лет после первой находки, в журнале „La Nature“ был напечатан целый ряд статей, посвященных ее описанию. Интерес поддерживался еще огромным богатством стоянки, дававшим по мере развития раскопок все новые и новые находки в том же месте. Однако, и обилие найденного материала и многолетнее обсуждение не смогли рассеять всех сомнений, возникших сразу же после первой находки, и некоторые крупные специалисты до сих пор оспаривают подлинность стоянки, доходя до признания подложности всех найденных в ней остатков.

В этом смысле, напр., недавно высказался в „Temps“ известный ученый проф.

(без помощи гончарного круга), как это, по мнению Депере, обычно для неолита. Одни из этих горшков и сами широки и имеют в то же время широкое отверстие; другие, напротив, закрыты и имеют только ничтожное отверстие наверху. Эти горшки украшены своеобразным орнаментом: борозды, вертикальные или косые, и изображения людей. Характерно, что изображенные на горшках лица людей всегда лишены рта (фиг. 3).



Фиг. 3. Изображение лиц людей на глезельской керамике.

5. О живописи, которую можно видеть на некоторых найденных камнях, нужно сказать, что она, как уже указано выше, очень примитивна. Тем не менее, изображенных животных узнать можно. Здесь имеются лошади, быки, многочисленные оленеподобные формы: дикая коза, лань, а затем или лось, или северный олень (фиг. 4).



Фиг. 4. Камень с изображением оленеподобного животного из глезельской стоянки.

Мы упоминаем только главнейшие типы найденных предметов, упоминаемых Ш. Депере, не входя в подробности и многое поэтому пропускаем.

Ш. Депере полагает, что глезельская находка является одной из наиболее интересных находок на территории Франции и вместе с тем представляет громадный интерес для наших общих представлений об интеллектуальном развитии человечества. Этому способствует, между

прочим, и то неисчислимо количество предметов найденных здесь, которые образовали сейчас, говоря словами Депере, „настоящий археологический музей“.

В подлинности стоянки Ш. Депере не сомневается и считает эту подлинность неоспоримой. Специально для освещения этого вопроса он сделал опыт самостоятельных раскопок на расстоянии трех метров от уже прорытой раскопками траншеи. Почва на избранном им участке была переполнена совершенно нетронутыми стеблями и корешками. Пройдя в глубину 0,30 м почвенного слоя, Ш. Депере встретил желтую глину и в ней на глубине 0,40 м были найдены культурные остатки. „Корешки и корни прорезали здесь почву и иной раз,—говоря его словами,—так переплелись вокруг археологических объектов, что никакой обман и никакой принос объектов сбоку или сверху являлся совершенно невозможным“. Без особых поисков, добавляет он, мы нашли дощечку с изображением быка, кусок красной охры, каменный подвесок и костяное шило. Тотчас рядом с разрытым местом добавляет он: „я нашел валун метаморфической породы с характерными для Глезеля письменами“. Условия залегания глезельской находки Ш. Депере описывает так. Остатки стоянки найдены у подножья склона, устланного этими глинами почти на уровне ручья Варейль. Стоянка находится в неслойстой желтой глине намывного происхождения, налегающей на метаморфические породы и продукты их выветривания, и покрытой сверху почвой.

Ш. Депере полагает, что в пользу подлинности стоянки говорит также древность письмен стоянки Глезель, именно, существование подобных знаков в других французских и иностранных стоянках. Он указывает на дольмены Альвао в Португалии, где найдены были каменные дощечки, покрытые письменами (вероятно, менее древними, чем письмена Глезеля), а во Франции также стоянки: Сорбье (имеет четыре знака глезельского „алфавита“), стоянки Бертело около Минде-Бер и стоянка Бленьер; во всех этих стоянках найдены были отдельные фрагменты глезельского „алфавита“. Наконец, еще более интересен факт, что зачатки этого „алфавита“ имеются, по словам Депере, в остатках мадленской эпохи из разных гротов. „Многочисленность стоянок, где глезельские письмена были обнаружены — резюмирует Ш. Депере—

исключает возможность думать, что эти письмена специально придуманы кем-то для Глозеля".

По вопросу о возрасте стоянки в своей первой заметке Депере высказался в пользу неолитического возраста ее и притом отнес ее к концу неолита. Во второй заметке он, приняв во внимание ряд новых данных, счел необходимым значительно увеличить этот возраст, отнеся находку к самому началу неолита. К этому побудили его, главным образом, палеонтологические соображения. Дело в том, что в самой породе им найдены были зубы лошади, быка, козули, кабана и лани. Из этих животных последняя уже не живет в стране теперь. Мы уже

упоминали выше о крупном оленеобразном животном, изображенном на рисунках стоянки. Его определение сыграло решающую роль в установлении возраста стоянки. Первоначально Ш. Депере склонен был считать, что на рисунках изображен лось, но ряд найденных позже изображений убедил его, что речь „без сомнения“ идет о северном олене. Если это так, то вместе с тем должно измениться и мнение о возрасте стоянки, ибо северный олень исчез из Франции в конце палеолита.

Как бы то ни было, окончательное суждение о глозельской стоянке надо оставить до опубликования отчета той комиссии, о которой мы упоминали.

Научные новости и заметки.

АСТРОНОМИЯ.

О поступательном движении Земли в световом эфире. Под таким заглавием немецкий астроном Курвуазье (L. Courvoisier) опубликовал недавно результаты своих исследований в этой области¹. Он исходил из теории абсолютно-покоящегося эфира и гипотезы Лоренца о действительном сокращении длины материальных тел в направлении их движения. Согласно последней гипотезы, земной шар непрерывно должен менять свою форму с периодом в одни звездные сутки. Поэтому в каждой точке поверхности Земли и направление отвеса должно изменяться с тем же периодом. Такое колебание направления отвесной линии Курвуазье вывел из наблюдений зенитных расстояний близполюсных звезд и колебания положения точки надира на вертикальном круге в Бабельсберге и меридианном круге в Гейдельберге. Изменение фигуры Земли влияет и на величину силы. Это можно обнаружить из непосредственных гравиметрических наблюдений и из сравнения суточных ходов часов, снабженных маятником, с хронометрами. Курвуазье предлагает еще ряд способов для проверки гипотезы Лоренца. Из весьма тщательных измерений различными методами он приходит к такому результату: Земля (а следовательно и вся звездная система) движется относительно эфира со скоростью около 600—700 километров в секунду в направлении к звезде Капелла (α Aurigae); лоренцовское сокращение действительно существует.

Е. П.

ФИЗИКА.

Новое точное измерение скорости света. К числу немногих основных констант физики принадлежит, прежде всего, скорость света, которая впервые была измерена Ремером в 1676 г. астрономическим путем. Впоследствии скорость света

многократно определялась также и физическими методами в лабораторных условиях. Сначала результаты таких измерений не отличались большой точностью, но, по мере улучшения методики исследования и техники измерения, значения для скорости получались все более и более точными и согласующимися между собою. Однако, в виду того, что эта константа лежит в основе определения ряда других физических констант, с ней связанных и могущих быть поэтому вычисленными по скорости света и притом вычисленными с точностью, зависящей только от точности измерения последней, она нуждается в весьма точном измерении, и требование в такой исключительной точности станет понятным, в особенности, если принять во внимание ту громадную роль, какую играет скорость света в новейшем развитии физики, и в частности в теории относительности.

Результаты новейших измерений знаменитого американского физика А. Майкельсона¹, затратившего 5 лет работы с 1921 по 1926 г., удовлетворяют самым высоким требованиям, какие предъявляет современная наука. В шестизначном числе для скорости света в пустоте Майкельсон допускает неточность лишь в последнем знаке в пределах ± 4 км, в то время как прежние измерения Корню, Перротена, Ньюкома и самого же Майкельсона давали отклонения даже в четвертом знаке, т.-е. неточность измерения выражалась не только в десятках, но даже в сотнях километров.

Свои пятилетние измерения Майкельсон производил на горе Вильсон, пользуясь световым лучом, дважды проходящим расстояние между упомянутой вершиной и горой Сан-Антонио на протяжении всего 71 км.

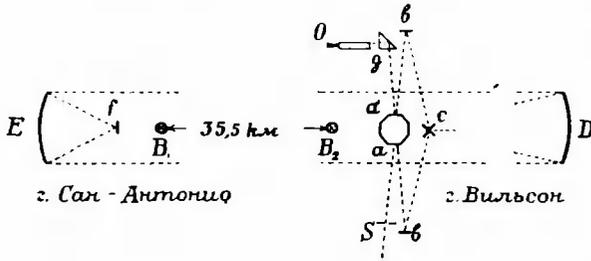
Прозрачная атмосфера в этом районе, в особенности в наиболее благоприятную часть сезона и в избранные отдельные дни, позволила давать на таком большом протяжении достаточно отчетливые и интенсивные световые сигналы. Потеря света

¹ Astronomische Nachrichten. Bd. 226. Physikalische Zeitschrift. 28 Jahrgang, № 20.

¹ A. A. Michelson. Astrophys. Journ., LXV, 1927, p. 1.

при многократных отражениях сводилась к минимуму благодаря тому, что отражения от применявшихся в опытах зеркал происходили почти под прямым углом.

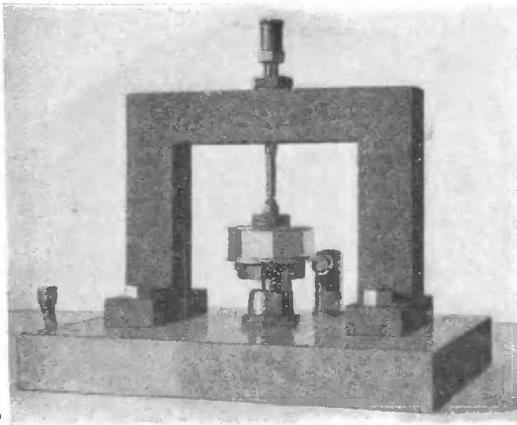
Окончательное расположение опыта видно из схематического чертежа (фиг. 1).



Фиг. 1.

Пучек света, прошедший через щель S, отражается в а от одной из граней восьмигранного вращающегося зеркала, затем отражается от двух плоских зеркал b и c и одного вогнутого зеркала D, которое направляет параллельный пучок на такое же вогнутое зеркало E, установленное на вершине Сан-Антонио. Отраженный от зеркал f и E свет возвращается снова к горе Вильсон и отражается от зеркал с, b' и вторично от вращающегося зеркала в а' и после отклонения призмой полного внутреннего отражения g попадает наконец в зрительную трубу O. В₁ и В₂ представляют неподвижные точки для точного измерения расстояния между приборами, установленными на обеих вершинах. Вращающееся зеркало в одних опытах было из стекла, в других из никелевой стали и приводилось во вращение сильной струей воздуха.

Восьмигранное зеркало (фиг. 2) совершало 528 оборотов в секунду и за время полного пробега



Фиг. 2.

света на своем пути (71 км) успевало повернуться на 1/8 часть оборота. Применявшиеся в опытах другие зеркала (12-ти- и 16-тигранные) вращались соответственно медленнее. Скорость вращения измерялась путем сравнения с электрически возбуждаемым камертоном, который в свою очередь контролировался градуированным, свободно качающимся маятником.

Свет, прошедший через очень узкую щель, падал на зеркало, прикрепленное к маятнику. Из-

ображение этой щели после отражения света от зеркала отбрасывалось при помощи хорошей ахроматической линзы на край камертона. Таким образом можно было следить за тем, чтобы камертон совершал с известной точностью целое число колебаний за время одного качания маятника, при чем отклонения от кратного числа колебаний можно было определить. Скорость вращения зеркала можно было путем стробоскопического контроля так отрегулировать, чтобы частота оборотов равнялась частоте колебаний камертона.

Весьма обширных работ потребовала вторая часть измерений — определение расстояния между приборами, установленными на вершинах двух гор, вернее — между фиксированными на г. Вильсон и Сан-Антонио двумя точками В₁ и В₂. Эта часть работ была выполнена геодезической службой под руководством майора В. Бози. Эти измерения должны были быть произведены с гораздо большей точностью, чем применяемая при обычных геодезических измерениях. Для измерения расстояния между указанными пунктами была выбрана базисная линия в направлении приблизительно параллельном расстоянию, подлежащему измерению. Ввиду неблагоприятных топографических условий местности, базисная линия по необходимости должна была представлять ломаную линию, состоявшую из 46 прямолинейных отрезков.

Измерения производились с такою тщательностью и точностью, что ошибка в определении длины базисной линии едва ли превышала 1 см на 5 км. В результате обширных геодезических измерений, расстояние между избранными двумя неизменными точками из г. Вильсон и Сан-Антонио оказалось равным 35385,53 м. По словам Майкельсона, эта линия „была определена с большею точностью, чем какая-либо другая линия в этой или в какой-либо другой стране“.

Результаты измерений Майкельсона (отнесенные к пустоте) представлены в нижеприведенной таблице, в первой графе которой указаны вещество и количество граней примененного зеркала; в третьей графе даны числа полных оборотов N зеркала за время одного качания маятника; в четвертой графе n — периоды совпадений между колебаниями маятника и камертона за время опыта; в пятой графе даны найденные скорости света; в шестой — число наблюдений p₁ и, наконец, в последней графе — средние значения различных опытов с одним и тем же зеркалом; эти последние данные дают еще лучшее согласие между собою, чем данные, приведенные в пятой графе.

Зеркало	Год	N	n	v	p ₁
Стекло 8 . . .	1925	528	150	299,802	1
Стекло 8 . . .		528	200	299,756	1
Стекло 8 . . .		528	216	299,813	3
Сталь 8 . . .	1926	528	195	299,795	5
Стекло 12 . . .		352	270	299,796	3
Сталь 12 . . .		352	218	299,796	5
Стекло 16 . . .		264	270	299,803	5
Стекло 16 . . .		264	234	299,789	5
Среднее . . .	--	--	--	299,796 ± 4	--

Несмотря на достигнутую огромную точность, Майкельсон выразил намерение продолжать опыты с еще более усовершенствованными приборами, установленными на еще большем расстоянии, а именно, 130 км.

Влияние лучей Рентгена на электросопротивление изоляторов. Современная техника высоких напряжений предъявляет особенно большие требования к изоляторам. В настоящее время дальнейшее повышение напряжения сверх-высоковольтных установок встречает затруднение со стороны изоляторов. Чем выше напряжение, тем труднее приготовить изоляторы с хорошими свойствами, так как сопротивление изолирующих материалов (диэлектриков) изменяется с изменением напряжения. Поэтому всестороннее изучение сопротивления изолирующих материалов и изменения этого сопротивления под влиянием различных факторов является не только интересной задачей физики, но и технической проблемой. Напечатанная в одном из последних номеров журнала Русск. Физ.-Хим. О-ва (Отделение Физики) работа В. Д. Кузнецова, В. П. Вознесенского и П. И. Михеева, выполненная в Томском университете, касается влияния рентгеновских лучей на изоляторы. Авторы работы изучили электропроводность серы и церезина при напряжении от 3000 до 7000 вольт и изменение электропроводности при освещении этих веществ рентгеновскими лучами различной жесткости. Выводы из опытных данных — следующие: 1) проводимость серы и церезина сильно повышается при освещении лучами Рентгена, при чем это увеличение возрастает с увеличением жесткости лучей¹; 2) сила тока через серу и церезин возрастает с повышением напряжения быстрее, чем следует по закону Ома; 3) с увеличением толщины диэлектрика, его сопротивление на кв. сантиметр сечения при одном и том же напряжении уменьшается; 4) сила тока, проходящего через диэлектрик, различна, в зависимости от направления тока; 5) проводимость возрастает с увеличением интенсивности освещения X-лучами, приближаясь к предельному максимальному значению. Для серы и церезина изменения сопротивления не одинаковы по величине, но качественно сходны. Изучение других изолирующих веществ авторы ведут в настоящее время. О. З.

ХИМИЯ.

Радиоактивность калия. Как известно, элемент калий обнаруживает радиоактивность, а именно, испускает лучи β . Так как исследованиями Астона установлено, что он состоит из двух изотопов с атомным весом 39 и 41 в пропорции 20:1, то возник вопрос — который из этих двух изотопов является виновником радиоактивных свойств калия. Хотя опытных данных до сих пор не было, но Гаркин высказал предположение, что наиболее вероятным носителем радиоактивности является второй изотоп. Для решения этого вопроса Хевези, совместно с г-жей Легструп, сделал попытку, путем дробной дистилляции, отделить более тяжелую фракцию расплавленного калия от более легкой, в предположении, что остаток будет преимущественно заключать калий более высокого атомного веса и более высокой радиоактивности. После десятикратной дистилляции атомный вес более тяжелой фракции был определен проф. Гёнигшидом и оказался превосходящим атомный вес обычного калия на 0,005 (\pm 1). Радиоактивность этой фракции, определенная с по-

¹ Жесткими называются рентгеновы лучи с более короткой длиной волны.

мощью вакуум-электрометра Гоффмана, оказалась действительно на $4,2 \pm 0,7\%$ выше, чем для обычного калия. Таким образом, очень вероятно, что главным, если не единственным носителем радиоактивности калия является изотоп с атомным весом 41. Отсюда можно сделать один важный вывод: согласно Гольмсу и Лаусону, наиболее вероятное время полураспада для калия считалось $T_k = 1,5 \times 10^{12}$ лет, но если радиоактивность сосредоточена только в изотопе 41, то время полураспада для этого изотопа должно быть $7,5 \times 10^{11}$. Принимая во внимание последнюю цифру полураспада, можно сделать следующее интересное заключение. Со времени затвердевания земной коры распалось около 20% изотопа 41, и, следовательно, в этот ранний период истории Земли атомный вес калия был на 0,002 выше современного веса. Возможно, что по дальнейшему уменьшению атомного веса химик далекого будущего будут судить о периоде времени, протекшего с момента его первого определения. И еще открывается одна возможность. Так как испускание частиц β производит изменение заряда ядра, то продуктом превращения калия будет изотоп кальция с атомным весом 41. Принимая во внимание, что со времени затвердевания земной коры разрушилось 20% калия массы 41, мы найдем для максимального содержания кальция с атомным весом 41, сложившегося в калиевых минералах за все геологическое время, только 0,10% от содержания в них калия. Это можно было бы проверить при определении атомного веса кальция, извлеченного из старых калиевых минералов. (G. Hevesy, „Nature“, 10 декабря 1927). В. У.

Ископаемый каучук. В некоторых среднегерманских бурых углях нередко можно встретить небольшие скопления волокнистой желтовато-бурой эластической массы, называемой немецкими горняками „обезьяньими волосами“ (Affenhaare). Химическое исследование показало, что это вещество, освобожденное от части приставшего к нему угля, представляет собою вулканизированный каучук, т.-е. каучук, содержащий в своем составе еще и серу. Один из исследованных образцов содержал немного серы, был очень упруг и вполне напоминал слабо вулканизированную резину. Другой, с большим содержанием серы, соответствовал эбониту, был хрупок и более темного цвета. То обстоятельство, что при микроскопическом исследовании между отдельными волокнами, средняя толщина которых равнялась 46—51 μ , были обнаружены многочисленные перемычки, анастомозы, позволяет считать эти нити за засохший млечный сок растений, давших начало бурому углю. Выделяющиеся при процессе углеобразования сернистые соединения произвели вулканизацию, а изолированность угля и, следовательно, каучука от атмосферных влияний позволила ему сохраниться свежим до наших дней. (Berichte d. Deutschen Chem. Gesellschaft, Bd. 57, II, 1152, 1924). Н. О.

Сахар из древесины. Превращение клетчатки в виноградный сахар при действии минеральных кислот было открыто еще в 1819 г. Браконно. Собственно реакция идет по уравнению: $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O = nC_6H_{12}O_6$, т.-е. происходит гидролиз. Кислота является здесь катализатором. С тех пор не прекращались попытки технического использования этой реакции. Однако, до мировой войны 1914 г. не было найдено достаточно выгодного способа использовать эту реакцию. Только в 1916 г. в Германии, отрезанной от внешнего мира, реакция Браконно нашла техническое применение, и в настоящее время имеются разработанные способы по-

лучения сахара из древесины. Все ныне применяемые способы осахаривания древесины отличаются лишь устройством аппаратуры и некоторыми другими деталями, на которых здесь нельзя останавливаться, принцип же их один и тот же: действие крепкой соляной кислоты на древесину. Так, в способе Рейнау древесные опилки обрабатываются шестикратным (по весу) количеством соляной кислоты крепостью в 40%, затем полученный раствор переводится в другой сосуд с опилками и там снова происходит та же реакция, тогда раствор переводят в третий, четвертый и т. д. (всех 16) сосуды до тех пор, пока крепость кислоты не уменьшится до 23—24%, а крепость сахара в нем не станет равной 27—28%. Из этого раствора удаляют воду и кислоту выпариванием при уменьшенном давлении. Полученный сахар еще не чист и его очищают различными способами, смотря по применению. Другие способы („L-K“, „Продор“, „Ridge“ и др.) основаны на той же реакции, но аппаратура, применяемая там, иная. Некоторые из них настолько совершенны, что позволяют добиться почти теоретического выхода сахара. Потери кислоты, которая не расходуется на реакцию, очень невелики. Попытки применить контактные катализаторы здесь пока не привели к положительным результатам. (Химическая Промышленность. Берлин, 1927, № 12). О. З.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ.

Древние материковые дюны. В западной Европе и у нас во многих местах, далеко от моря и озер, в глубине страны, можно наблюдать песчаные холмы, заросшие хвойным лесом. Получается географический парадокс: материковая дюна или своего рода „бархан“ — дитя пустыни, а на ней лесная растительность, свойственная сравнительно влажному климату! Очевидно, мы здесь являемся свидетелями климатических изменений крупного масштаба.

Такие бугры известны у нас в Полесье. Они нередко имеют полулунную или, точнее, параболическую форму и неизменно обращены рогами на запад. Тутковский, ошибочно приняв эти образования за барханы, счел, что они обязаны своим возникновением в о с т о ч н ы м ветрам, и поставил их в связь с своей феловой гипотезой происхождения леса, ныне, как известно (см. „Природа“, 1927, № 6, стр. 449), опровергнутой. Что касается предположения о восточных ветрах, которыми будто-бы образованы полесские „барханы“, то оно тоже оказалось несостоятельным (см. Бюрг. Изв. Геогр. Инст., вып. VI, 1926, стр. 80). Полесские песчаные бугры — это вовсе не барханы, за каковые их принимал Тутковский, а материковые дюны.

Между теми и другими формами рельефа существует коренное различие: типичные полулунные барханы, с рогами, направленными в сторону, явление сравнительно редкое: они встречаются преимущественно (но не исключительно) в пустынях и формируются на площадях сыпучего песка, совсем лишенной растительности. Бархан представляет собою зачаточное и малоустойчивое скопление песка. Даже в пустынях, напр. в Туркестане, типичные барханы встречаются редко: когда отдельные барханы соединились между собою или когда бархан зарос растительностью, он обычно не имеет типичной полулунной формы с выпуклой (закрытой) стороной, обращенной к ветру, и вогнутой (открытой), лежащей под ветром; таким закрепленным барханам свойственна форма удлиненных или округлых бугров.

В отличие от барханов, дюны образуются там, где песок более или менее покрыт растительностью или где первоначальные скопления песка вытянуты в длинные цепи, перпендикулярные направлению ветра. В этих условиях рога дюны обращены против ветра, т. е. открытая сторона дюны смотрит против ветра, а закрытая, выпуклая, лежит под ветром. Рога дюны не коротки, как у бархана, а удлинены, и сама дюна обладает нередко дугообразным, подковообразным (параболическим) или V-образным профилем. Песчаные бугры Полесья есть именно дюны; они всегда обращены рогами (отверстием) на запад и потому образованы западными ветрами, а не восточными, как ошибочно полагал Тутковский.

Такой взгляд на внутриматериковые дюны можно найти в недавних работах И. Гегбома (Högbot, 1923), К. Кейльгака (1917), С. Ленцевича (1922) и др.

В самое последнее время внутриматериковые дюны обнаружены К. К. Марковым к югу от Финского залива, именно, на водоразделе Луги и Наровы, затем в западной части Гдовского уезда и к югу от Пскова (Изв. Ц. Гидрометеор. Бюро, VII, 1927). На водоразделе низовьев Луги и Наровы отдельные дюны имеют обычно форму узких, дугообразных валов, абсолютной высотой до 40 м, с рогами, смотрящими на запад. В тех случаях, когда склоны асимметричны, восточный (выпуклый) склон всегда круче. Слагающий дюны песок образовался от перевеяния песков, залегающих на ленточных глинах, в Гдовском же уезде он получился за счет сильно песчанистой морены. Дюны эти не приурочены ни к каким береговым линиям. Образованы они западными ветрами, дувшими в сухое, последлениковое время, именно, в суббореальную эпоху, приходящуюся на время начала древнебалтийской регрессии.

Следует отметить, что подковообразные дюны с рогами, обращенными на запад, обстоятельно описал для Сестрорецка В. А. Дубянский. Вогнутая, обращенная к морю сторона этих дюн полого, а противоположная, выпуклая, имеет крутой, осыпающийся склон. Л. Берг.

Повышение средней годовой температуры воздуха в Екатеринбурге (Свердловске) за период 1836—1923 г. Мы уже отмечали (Природа, 1924, № 7—12, ст. 124—125) наблюдающееся прогрессивное повышение средней годовой температуры воздуха в Ленинграде и в Казани. Теперь П. К. Мюллер, директор Свердловской (Екатеринбургской) Обсерватории, на основании тщательной разработки всех данных о температуре воздуха на этой станции, подтверждает это явление и для Екатеринбурга (Зап. Уральск. Общ. Люб. Ест., XL, в. 2, 1927). В нижеследующей таблице приведены средние годовые для Екатеринбурга за те же десятилетия, за какие брал П. Кушников для Казани:

	Разность	
	Екатеринбург	Казань — Екатеринбург
1836—1843 . .	0,36°	2,45°
1844—1853 . .	0,21	2,50
1854—1863 . .	0,18	2,93
1864—1873 . .	0,65	2,55
1874—1883 . .	0,72	2,45
1884—1893 . .	0,77	2,53
1894—1903 . .	0,71	2,64
1904—1913 . .	1,00	2,55
1914—1923 . .	1,42	2,45
средняя . .	0,67°	

Мы видим, что средняя температура в общем прогрессивно увеличивается, и это увеличение за последние 80 лет составляет около 1°. Так как разности с Казанью остаются удивительно постоянными, составляя около 2,5° (только для середины прошлого века разность несколько больше), то отсюда ясно, что изменение температуры идет в обоих городах совершенно параллельно.

Мы высказывались в том смысле, что это потепление обязано, повидимому, разрастанию городов. Но было бы желательно подвергнуть это крайне любопытное явление изучению на более обширном материале.

Л. Берг.

Глубина Иссык-куля. В докладе, сделанном в Озерном Отделе Гидрологического Института 21 декабря 1927 г., ассистент Ташкентского университета Н. А. Кейзер сообщил, что по сделанному им измерению глубина Иссык-куля достигает 605 м в четырех км от южного берега. Таким образом, Иссык-куль после Байкала — самое глубокое озеро в Азии.

ЗООЛОГИЯ.

Охрана пушного промысла в Союзе. 10 января в общем собрании Комиссии по изучению естественных производительных сил Союза при Академии Наук был заслушан доклад проф. Н. М. Кулагина „О необходимости рационального ведения пушного промысла путем учета пушных зверей“. В этом докладе, а затем в происходивших по поводу него прениях, была развернута чрезвычайно яркая картина того положения, в котором находится в настоящее время у нас пушной промысел.

Выяснено было, что громадные районы тайги и тундры имеют центр своей экономической жизни в пушном промысле и, в силу своих климатических и других условий, долгое еще время не будут пригодны для какой-либо иной эксплуатации. В то же время, охота и пушной промысел имеют громадное значение для всего государства. Дело в том, что сейчас в нашем Союзе пушнина является исключительно важным экспортным товаром. Это видно из таких цифр. До войны из России вывозилось за границу мехов на 24 миллиона рублей. Теперь экспорт не только не сократился, а даже возрос — сначала до 50 миллионов рублей (в прошлом бюджетном году), а затем (в последнем бюджетном году) почти до 90 миллионов рублей. Для характеристики значения этой отрасли нашего экспорта необходимо указать, что он стоит в настоящее время на следующем месте после хлеба и выше нефти и леса.

Указанное только что огромное экономическое значение пушного промысла как для всего государства, так в особенности для громадных районов тайги и тундры, заставляет особенно бережно относиться у нас к вопросам охраны пушных зверей, представляющих наше громадное богатство. Между тем, как показал проф. Н. М. Кулагин в своем докладе, вопрос этот обстоит настолько неблагоприятно, что приходится говорить о прямо катастрофической опасности, нависшей над пушным промыслом в Союзе.

Дело в том, что огромное форсирование добычи пушнины, ставящее своей задачей увеличение нашего экспорта, влечет за собою колоссальное истребление пушных зверей, и для многих охотничьих животных мы уже наблюдаем падение добычи, явно связанное с истощением самых богатств. Данные докладчика определенно говорят, что мы вступили на путь самого нерасчетливого истребления нашего основного капитала в этой области.

В связи с этим, сейчас, более чем когда-либо, необходима рациональная постановка данной отрасли народного хозяйства. По мнению Н. М. Кулагина, основной принцип рационального подхода к этой отрасли должен быть такой: пушнина должна добываться в таком количестве, чтобы, не растрачивая основного фонда, пользоваться лишь естественным приростом. Совершенно несомненным является, что для постановки такого хозяйства необходимо привлечь к обслуживанию пушного промысла в широком масштабе науку, необходимо научно-практическое обследование пушных районов нашего Союза, для выяснения условий жизни пушных зверей и возможности их учета. Основной, стоящей здесь перед наукой задачей должен быть, по мнению Н. М. Кулагина, учет пушных зверей. Учет этот нужно вести путем изучения как той среды, в которой обитают подлежащие учету звери, так и путем учета самих зверей. Для осуществления этой задачи, весь Союз должен быть, на основании материалов зоогеографической литературы, разбит на промысловые районы. Учет возможен только на основе осуществляемой в известном порядке, по районам, биологической съемки этих районов. Таким образом, Н. М. Кулагин выдвинул в своем докладе как очередную задачу — осуществление биологической съемки. Задача этих исследований, помимо своего большого государственного значения по мотивам, изложенным выше, представляет и огромный, чисто научный интерес. Здесь мы подходим к совершенно новой, мало исследованной области явлений — к количественным соотношениям, существующим в живой природе в области организмов пищевой цепи. Несомненно, биологическая съемка принципиально вполне конкретно ставит целый ряд вопросов глубокого биологического и геохимического значения. Приходится вместе с тем, считаться с тем, что самая задача съемки, при своем интересе, а в наших условиях и огромном практическом значении, является делом совершенно новым, почему здесь нельзя пользоваться готовыми приемами мысли. Нужна, поэтому, большая проработка методологических основ всей работы. Для осуществления всех поставленных задач выдвинута идея создания специального института по пушному делу. Считаюсь, однако, с тем, что организация такого института является делом громадным, требующим большого времени для своего осуществления, проф. Н. М. Кулагин считает необходимым на первое время создать при Комиссии по изучению естественных производительных сил Союза первый зачаток будущего института — „Бюро по биологической съемке промысловых животных в пушных районах“. В настоящее время проект этого Бюро при Комиссии Ест. Производ. Сил одобрен Академией Наук и Бюро скоро начнет свое существование. Органы Нар. Ком. Торговли отнеслись к организации этого живого и важного учреждения с большим сочувствием, так что есть полное основание ждать с их стороны материальной поддержки новому учреждению.

Б. Л.

III Всероссийский съезд зоологов, анатомов и гистологов, состоявшийся в Ленинграде с 14 по 20 декабря 1927 г., превзошел по своей многолюдности (755 членов) самые оптимистические ожидания. Съезд имел представителей от 61 города (Ленинград дал 260 человек, Москва — 209, остальные — из провинции). Новым моментом явился приезд на съезд 5 польских ученых. Впервые к участию на зоологическом съезде были привлечены палеонтологи.

В отличие от предыдущих, III съезд имел несколько иную конструкцию своих занятий. Парад-

ные общие собрания с торжественными речами были сведены к двум — открытию и закрытию съезда. Остальные общие собрания, которые устраивались ежедневно по утрам, явились частью органической работы съезда. Для этих собраний намечены были доклады более общего характера, которые были бы интересны различным специальностям и после которых допускался обмен мнений. Работы же более специального характера декламировались в секциях, которые заседали по вечерам. Такая конструкция в общем оправдала себя. Председателем съезда был избран академик А. Н. Северцов.

Мы постараемся здесь в самых общих чертах осветить работу съезда и, прежде всего, остановимся на общих собраниях. Их было 8, и на них было сделано 29 докладов, которые вводили в круг почти всех дисциплин, представленных на съезде (кроме анатомии и антропологии). На открытии съезда с речью выступил А. Н. Северцов на тему „Современные задачи эволюционной морфологии“, где развивались следующие идеи. Эволюция всегда приспособительна; появление новых признаков рассматривается как надставка или изменение конечных стадий эмбрионального развития. Разграничивается прогресс морфологический (с подъемом организации) и биологический (простые приспособительные изменения). Эти два процесса объясняют мозаику современной фауны (одновременное существование древних и новых форм). Речь Н. К. Кольцова „Физико-химические основы морфологии“ отражала совершенно иное направление. Для уяснения проблемы формы призывается коллоидальная химия, вводящая нас в мир молекул, из которых построен живой организм. Провозглашается новый принцип: „молекула развивается из уже имеющейся молекулы“. Сама эволюция организмов сводится к эволюции хромозомных белковых молекул. Этими двумя речами ограничилось открытие съезда. Переходя к дальнейшему, мы не будем держаться хронологического порядка, а сгруппируем доклады общих собраний по дисциплинам. Наиболее полно представлены были разные оттенки морфологического направления. О двух мы упомянули выше. И. И. Шмальгаузен знакомит с весьма важными закономерностями в эмбриологическом процессе, которые он выяснил, применив количественный метод. Чисто математическое выражение получает закон роста. Делается вывод, что эволюция органов происходит, главным образом, путем изменения зачатков. Доклад М. М. Воскобойникова показывает, к какому глубокому пониманию целой системы органов и отдельных деталей морфологического строения можно прийти, если изучение морфологическое будет идти параллельно с изучением функций этого аппарата. Совершенно иное направление было в докладе Б. Н. Шванвича. К изучению рисунка бабочек применен морфологический анализ. Этим путем удается свести громадное разнообразие их рисунков к основной схеме. Нельзя не заметить, однако, что для современного биолога значение одного морфологического анализа и полученных подобных путем схем остается пока спорным и неясным. Не касаясь докладов более частного характера Г. А. Кожевникова и Е. Н. Павловского, перейдем к экспериментальной зоологии, представленной двумя докладами. Н. В. Насонов изложил результаты своих опытов по регенерации, которую он вызывал совершенно новым методом: оказалось, что перевязка конечности у аксолотлей и тритонов, без поранения, приводит к вырастанию позади перевязки новой, добавочной конечности. Это углубляет наше понимание внутренних стимулов регенерации. М. М. Завадовский в докладе „Динамика развития“ познакомил с новейшими экспериментами в области

формообразования. Установлено, что морфогенез есть результат взаимодействия тела (сомы) и определенного гормона желез внутренней секреции. Значение этих компонентов не одинаково: в одних случаях равнопотенциальными являются ткани тела (напр., у самца и самки) при различии гормонов (половых), в других случаях равнопотенциальными могут быть гормоны при различии тканей тела (напр., гормон гипофиза у черной и белой расы аксолотлей одинаков, тогда как сома их различна).

Проблемам генетики посвящено было 3 доклада. С. С. Четвериков доказал, что мутации у дрозофилы образуются в природных условиях так же „закономерно“, как и в лабораториях. У диких форм их легко обнаружить внутрибрачным скрещиванием. Однако, вряд ли можно согласиться с докладчиком, что в этих интересных фактах мы имеем „экспериментальное решение одной эволюционной проблемы“. Мы считаем, что пока не выяснена причина явления, нет полного решения проблемы. Доклад А. С. Серебровского касался одной из труднейших проблем — проблемы гена и его измерения. Для лиц, далеких от генетики, быть может несколько странно слышать об измерении гена у дрозофилы, сущность которого нам совершенно неясна. Однако, теоретическое значение работы весьма важно, и ведется она с целью реабилитировать отвергнутую генетиками „теорию присутствия — отсутствия“. Генетике пшеницы посвящен был доклад Ю. А. Филипченко. При изучении наследования количественных признаков, как показал докладчик, удается проникнуть гораздо глубже в наследственную структуру данной формы, чем это возможно при учете одних качественных признаков. Интересная протистологическая проблема намечена в докладе В. А. Догеля. Некоторые соли, действуя на инфузорий, нарушают нормальную картину пищеварительных процессов (вместо отдельных пищеварительных вакуолей образуется сплошная „кишка“, вызывается рвота, усиленная дефекация, задержка ее и т. д.). Интересен тот факт, что некоторые из солей оказывают на инфузорий действие, аналогичное тому, что и у высших животных (физиологический параллелизм). Проблемам экологии посвящено было 2 доклада. Д. Н. Кашкаров, намечая те пути, по которым должно идти изучение экологических вопросов, иллюстрировал их многочисленными фактами, которые добыты им и его учениками при широко поставленных экологических работах в Туркестане. Доклад В. Н. Беклемишева показал плодотворность метода количественного учета наземной фауны, ибо только этим методом и можно выяснить структуру и экологию наземных сообществ. Гидробиология представлена была докладом К. М. Дерюгина, который в ярких красках, демонстрируя обширную коллекцию, познакомил с необычайным богатством и разнообразием фауны наших дальневосточных морей. Задача доклада — привлечь внимание биологов к нашей „дальневосточной жемчужине“. Вопросам зоогеографии посвящено два доклада. В докладе П. П. Сушкина „Высокогорные области земного шара“ интересны его соображения о том, что предками человека были выходы из высокогорных областей, приспособленные к лазанью по скалам (а не по деревьям). На этой почве выработалась и прямостоящая походка. А. П. Семенов-Тянь-Шанский в докладе „Основные черты истории развития альпийских фаун“, исходя из геологических процессов горообразования, считает необходимым различать в составе высокогорной фауны разные элементы: одни являются активными, другие пассивными горцами. Эти две группы ставятся в основу классификации всякой высокогорной фауны. Три доклада были посвящены чисто

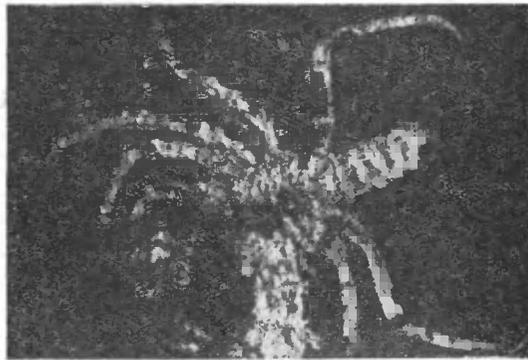
теоретическим вопросам. М. Н. Римский-Корсаков говорил „О случайности в биологических явлениях“. В докладе А. А. Любищева „Понятие номогенеза“ дан логический анализ, на основании которого номогенез противопоставлен почти всем современным эволюционным направлениям. В частности, докладчик утверждает, что учение о естественном отборе основано на чуде. Польский ученый Дембовский принципом „органической изоляции“ пытается примирить два направления: идею изменчивости вида под влиянием внешних условий и идею постоянства вида. Поскольку внешние условия достигают организма, он на них реагирует и меняется. Поскольку же организм и особенно его половые клетки защищены, изолированы, от воздействия этих условий (эта защита бывает иногда весьма совершенна), мы имеем постоянство вида. Из палеонтологических докладов интересен с теоретической точки зрения доклад Н. Н. Яковлева, который в организации палеозойских кораллов усматривает очевидное доказательство наследования приобретенных признаков. А. А. Борисяк говорил об „Очередных задачах русской палеонтологин“. Цитологическим и гистологическим проблемам, в детали которых трудно

У съезд решено собрать через 3 года в Киеве или, если это не удастся, в Москве.

А. П. Владимирский.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ.

Ископаемые в ультрафиолетовом свете. Как показали современные исследования, ультрафиолетовый свет, невидимый сам по себе, может иногда обнаружить такие детали предмета, которые не улавливаются нашим глазом. Эту особенность ультрафиолетовых лучей в совершенно новой области, незадолго до своей смерти, использовал проф. Мите (А. Miethе), известный читателям „Природы“ своими опытами совсем из другой области, а именно, по превращению ртути в золото (Природа, 1926, № 3—4, стр. 92). Случайно заметив, что различные ископаемые (вероятно, благодаря следам органического вещества) ярко светятся под действием этих лучей, он воспользовался этим свойством для палеонтологических исследований. Применив в своих опытах кварцевую ртутную лампу, он достиг того, что отпечатки выделялись



Eryma fuciformis Schlioth. Слева при обыкновенном свете, справа — в ультрафиолетовом.

вдаваться, было посвящено 3 доклада (Богоявленского, Румянцева и Поспелова). Весьма важному вопросу охраны природы был посвящен доклад Н. М. Кулагина. Доклад И. И. Иванова касался экспедиции в западную Африку, которая имела целью опыты (окончившиеся пока неудачно) скрещивании антропоморфных обезьян с человеком. В. А. Вагнер сделал доклад на тему „Психологические типы и коллективная психология“. Этим заканчивается обзор общих собраний.

Что касается работы секций, то за недостатком места нет возможности вдаваться в детали.

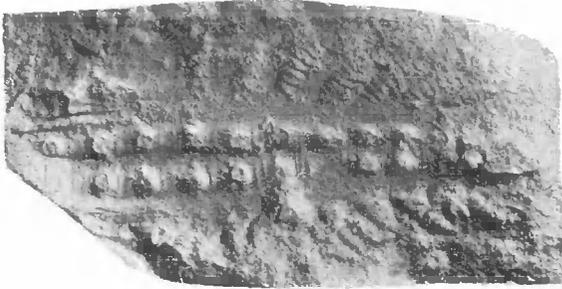
В заключительном заседании положено было начало „Всероссийской ассоциации зоологов, анатомов и гистологов“, устав которой получил недавно утверждение. Для связи были намечены представители от разных научных центров. Съезд принял также целый ряд резолюций. Некоторые из них (об облегчении выписки из заграничной научной литературы и лабораторного оборудования, о расширении русских научных изданий) имеют весьма важное общее значение. В связи с важностью вопроса об охране природы и об изучении местного края, ряд резолюций указывает на необходимость поддержки и расширения различных заповедников, биологических станций и пр. В общем, III съезд является блестящей иллюстрацией того, насколько интенсивно развиваются у нас представленные на съезде дисциплины. Следующий,

с замечательной ясностью, красиво флуоресцируя на темном фоне. Однако, чтобы сфотографировать обнаруженный таким образом отпечаток, нужно было преодолеть серьезные трудности, так как ультрафиолетовые лучи, как известно, весьма активные, совершенно маскируют вызванную ими люминесценцию. Употребляемые обычно оптические фильтры не задерживают ультрафиолетовых лучей, поэтому Мите пришлось найти новый состав для фильтра; он брал однопроцентный водный раствор двойной азотнокислой соли окиси церия и аммония и помещал его перед объективом или за ним в стеклянном сосуде с параллельными стенками, отстоящими друг от друга на 1 см. Раствор этот, не будучи сам флуоресцирующим, поглощает ультрафиолетовые лучи. При этих условиях на фотографическом снимке отчетливо выступают тончайшие детали отпечатка ископаемого. Этот метод настолько чувствителен, что на пластинке становится видимым даже тончайший слой пыли или отпечаток пальца, не заметные для глаза. Поэтому, беря руками ископаемые, нужно быть очень осторожным и избегать малейшего загрязнения. Достоинство этого метода с достаточной ясностью обнаруживается при сравнении со снимками, сделанными при обыкновенном свете (см. рис.). Его ценность еще возрастает в связи с тем, что при фотографировании вполне возможно пользоваться как увеличительными стеклами, так и микроскопом. Спо-

мощью этого метода можно вызвать с замечательной отчетливостью в нескольких оттенках малейшие следы окрашивания, а также отличить настоящий отпечаток от имитации. Что же касается техники самого процесса „флуорографии“, как его назвал Мите, то она нуждается еще в некоторых усовершенствованиях, но и теперь уже можно оценить его большую важность. (*La Nature*, 15 Octobre, 1927).

B. F.

Новое ископаемое из докембрийских (?) отложений. Как известно, докембрийские (алгонкские, или протерозойские) отложения доставили пока очень скудные органические остатки. С другой стороны, эти остатки принадлежат тем же группам, которые представлены, лишь более обильными и разнообразными формами, и в кембрийских отло-



Проблематическое ископаемое *Xenusion*.

жениях. Тем больший интерес возбуждает описанный недавно проф. Помпещким (Берлин) отпечаток, который не может быть отнесен ни к какой известной группе животных.

Этот отпечаток принадлежит поверхности валуна из ледниковых отложений сев. Германии; порода валуна — кварцит, по петрографическим признакам сходный с алгонкскими (или нижнекембрийскими) кварцитами Скандинавии. Отпечаток негативный; приведенный снимок сделан с гипсового отлива с этого отпечатка.

Общая длина отпечатка 8,5 см; повидимому, он не цельный: один конец его не сохранился. Что же представляет собою сохранившаяся часть? Мы имеем среднее узкое поле, которое делится на ряд одинаковых сегментов; каждый сегмент несет по два плоских крупных бугорка; на пространствах между парами таких бугорков замечаются поперечные струйки. По бокам среднего поля тянутся продольные линии, или струйки, иногда волнистые, а вне его располагается ряд массивных боковых придатков с более грубой поперечной ребристостью и более тонкой продольной. Каждому сегменту отвечает пара таких придатков; к концу тела они, чем далее, тем все более отклоняются от поперечного положения, стремясь вытянуться вдоль тела.

Несомненно, этот отпечаток принадлежит животному. Это животное — та сторона, по крайней мере, которая дала отпечаток. — было покрыто более или менее плотным наружным скелетом так же, как и придатки; поражает строение последних, их массивность и прочность, которую им придавала описанная поперечная и продольная скульптура. Можно представить себе, что это животное по помощи своих массивных несгибающихся „конечностей“, точно на ходулях, неуклюже перемещалось по земле. Возможно, что это было скорее наземное животное, чем морское. Но к какому типу оно принадлежало?

Своим правильно сегментированным телом оно напоминает членистоногих или кольчатых червей. Отсутствие в покровах тела резкой границы между сегментами не позволяет отнести его к раскобразным, в том числе к трилобитам. Также ничего подобного мы не знаем среди многоножек или паукообразных, тем менее среди насекомых. Нельзя отнести его и к *Peripatidae*. Но нет данных и для отнесения к какой-либо группе кольчатых червей. Трудно также видеть в нем какой-нибудь смешанный тип, заключающий признаки различных типов.

Помпещкий дает этому загадочному животному название *Xenusion auerswaldi*. Если мы не можем объяснить себе этот отпечаток (мы всегда бесцельны в этом отношении в тех случаях, когда не имеем опоры в известном нам ныне органическом мире), то, во всяком случае, он лишней раз напоминает нам, как неполно еще наше представление об органической жизни древнейших периодов истории земли¹.

A. B.

Верхнесарматские амфиподы из окрестностей Грозного описываются А. Н. Державиным в Бюллетене Моск. Общ. Исп. Прир., отд. геолог., т. V, 1927. Амфиподы эти, относящиеся к сем. *Gammaridae*, прекрасно сохранились в мергелистой глине вместе с остатками сельдей и моллюска *Mastra caspia*. Они принадлежат к двум новым родам: *Praegmelina* и *Andrussovia*. Автор сравнивает эти роды с ныне живущими каспийскими (в Каспии ныне известно 18 родов и 49 видов из сем. *Gammaridae*). У сарматских очень короткие антенны: этот признак наблюдается только у трех каспийских родов и у одного байкальского (*Hyallopsis*). Наблюдаемая у сарматских неразвитость (или отсутствие?) добавочного жгутика 1-ой антенны характерна для некоторых каспийских, байкальских и других широко распространенных родов. В общем, если сравнить современных каспийских гаммарид с верхнесарматскими, то оказывается, что они претерпели значительную эволюцию. Но, вместе с тем, в общей форме тела и в некоторых деталях строения конечностей сарматские роды уже проявляют известные типичные черты каспийских родов.

Л. Берг.

АНТРОПОЛОГИЯ.

Монгольские пятна у населения Туркестана. Под именем монгольских пятен известны врожденные пигментные пятна, обычно в области крестца и ягодиц, наблюдаемые у детей многих азиатских народов (японцев, татар, киргизов и др.). Пятна, имеющие тускло-синий цвет, похожи на синяки после ушибов. С возрастом эти пятна исчезают. У европейцев пятна эти бывают как большая редкость. По исследованиям д-ра Н. К. Кн-селева, у детей киргизов из Семиречья на 1-м году такие пятна имеются у 70% всех исследованных, на 2-м году у 60%, на 3-м у 28% и на 4-м у 33%. Из детей узбеков и таджиков Самаркандской области возрастом до 1 года около 60% имеют монгольские пятна. У детей узбеков, женатых на русских, монгольское пятно отмечено у одного. Очень резко выраженные пятна отмечены у детей от брака китайца на чувашке и у узбека, женатого на туземной цыганке. („Медиц. Мысль Узбекистана“, Ташкент, 1927, № 8).

М. Берг.

Психический склад и телосложение. Вопрос о взаимоотношениях психического склада и телосложения послужил недавно темой для инте-

¹ См. по этому поводу: *Природа*, 1916, № 3, стр. 310.

ресной работы (диссерт.) казанского психиатра д-ра М. П. Андреева. Вопрос этот, как известно, был снова выдвинут за последние годы немецким исследователем Кречмером, книга которого „Строение тела и характер“ переведена на русский язык. Кречмер доказал определенную связь между одной группой психических заболеваний (шизофренией) и лептосомным телосложением (высокий, узкий, длинные и тонкие конечности, узкое лицо), а также другой группой (циркулярный психоз) и пикническим телосложением (рост — чаще низкий, грудь широкая, шея короткая, наклонность к полноте, широкое лицо). При этом Кречмер рассматривает болезнь (психоз) как преувеличенный до степени патологии определенный склад характера. Процесс этот идет по схеме:

шизоидия (склад характера) → шизоид (психопатия) → шизофрения (болезнь);
циклотимия (склад характера) → циклоид (психопатия) → циркулярный психоз (болезнь).

Некоторые авторы (Штерн-Пипер, Пфуль) пытались объяснить результаты, полученные Кречмером, связью типов телосложения с определенной расой (лептосомный тип — северная раса, пикнический — альпийская, мускульный — динарская). Предстояло выяснить, насколько верны указания этих авторов. Генкель, изучая население Скандинавии, принадлежавшее, главным образом, к северной расе, нашел в нем все типы Кречмера, не менее, в % отношении, чем в средней и южной Германии. М. П. Андреев исследовал вопрос на больных (250 человек) психиатрической клиники Казанского университета, среди которых русских было 171 человек, татар 39, чуваш 15, вотяков 11, остальных 14. Имея в виду проблему, выдвинутую Кречмером, автор применил более точные методы исследования, заимствованные им у антропологов, и пришел к интересным выводам. Вопрос о связи психического склада с определенным типом телосложения, после работ Кречмера и других исследователей из различных стран, может считаться вполне обоснованным. Связь эта объясняется ролью эндокринных желез в регуляциях морфогенетической, биохимической и нервно-психической (Пенде). Изучение поставленного вопроса автор вел путем применения метода соматометрических профилей, так как последний „дает возможность объективного учета типов на основе масштабов естественной вариации отдельных признаков“. На русском материале обнаруживаются те же закономерности, которые отмечены Кречмером для германского населения. В группе эндогенных психозов телосложение определенно связывается с видом болезни, в группе же экзогенных психозов, не будучи важным патогенетическим фактором, оно связано с патопластическими влияниями (терминология Бирнбаума) индивидуальности на болезнь, на ее симптоматику и течение. Лечение прогрессивного паралича малярией и возвратным тифом наводит на мысль, что люди лептосомного и пикнического типа весьма различны по своим биологическим реакциям (на инфекцию). Возрастные различия не покрывают собою конституциональных признаков. Автор не нашел отчетливых связей между типом телосложения и расовой принадлежностью особей. При малочисленности данных о чувашах, татарах и других племенных группах Среднего Поволжья, указанных в работе, едва ли можно касаться этого вопроса, не приводя, тем более, описательных признаков, играющих большую роль в расовой диагностике. Наличие в Казани представителей местных народностей позволяет автору в дальнейшем собрать ценный материал о связи конституциональных признаков с расовыми.

Б. Вишневецкий.

БИОЛОГИЯ.

Перенос чумы здоровым человеком. Профессором С. М. Никаноровым, директором Саратовского Института Микробиологии и Эпидемиологии, опубликовано чрезвычайно интересное исследование по вопросу о распространителях чумы. Оказывается, что носителем чумы может являться здоровый человек, тогда как ранее распространителями чумной заразы считались исключительно грызуны. Еще недавно думали, что чумная палочка встречается в крови человека очень редко, лишь в тяжелых случаях, перед самой смертью. Однако, работы последних лет показали, что бациллоносители при чуме — явление далеко не необычное. Так, в 1923 г. Никаноров, исследовав сок лимфатических желез у четырех здоровых людей, имевших соприкосновение с чумными больными, выделил от одного из них вирулентную чумную культуру. В 1924 г. он же наблюдал другой подобный случай: в киргизской семье поселился родственник, С. И.; через 10—12 дней в семье появилось чумное заболевание в бубонной форме, кончившееся смертью. С. И. был изолирован, вымыт, его вещи продезинфицированы. После шестидневного наблюдения он был отпущен в свою семью. Через неделю заболела чумой его жена. С. И. был изолирован вторично, а его имущество снова продезинфицировано. Выдержав положенный карантин, он поселился у других своих родственников, где через неделю сразу заболело бубонной чумой трое. Таким образом, появление С. И. в трех семьях сопровождалось через некоторое время чумными заболеваниями, хотя сам он оставался все время здоровым. Далее, соком его паховых желез была заражена морская свинка, которая погибла от чумы. Повидному, заражение киргизов от здорового бациллоносителя происходило посредством укусов блох, которыми обычно кишит киргизское жилье. Итак, здоровый человек может оказаться носителем чумных микробов и распространять чуму и там, где нет чумной эпизоотии среди грызунов. („Вест. Микробиологии и Эпидемиол.“, VI, вып. 3, 1927, стр. 360).
М. Берг.

Острицы и аппендицит. Острица (*Oxyuris vermicularis*), как известно, живет в тонких и толстых кишках человека, чаще всего у детей. Самка этого червя имеет в длину около 1 см, а самец 3—5 мм. После оплодотворения самки спускаются к заднепроходному отверстию, где живут довольно долго, вызывая нередко нестерпимый зуд, а затем выползают и откладывают вблизи заднего прохода яйца, внутри которых развивается червеобразный зародыш. Вылупление происходит в двенадцатиперстной кишке человека, куда яйца попадают с загрязненной пищей или с пищей, взятой немывыми руками после расчесывания заднего прохода. Сушествует предположение о существовании известной связи между острицами и воспалением червеобразного отростка у человека. Это предположение получило в последнее время некоторое подтверждение благодаря массовому обследованию удаленных при операциях отростков. Доктором Н. И. Соловьевым исследовано было в зоологическом кабинете Военно-Медицинской Академии 144 таких отростка. Из них 17 принадлежали женщинам, 3 мужчинам — не военнослужащим, остальные 124 исключительно красноармейцам. Отростки вскрывались по длине, и исследовалось их содержание; отмечалось число паразитов, другие включения, а также состояние слизистых оболочек стенок. Из 144 отростков острицы оказались в 67, что составляет 46%, при чем среди женских 17 отростков острицы оказались в 9 случаях (50%).

а среди 124 красноармейских в 42 случаях (34%). Число остриц в отростках колебалось от единицы до 113, при чем наибольшее число остриц оказалось у женщин. Кроме того, у женщин паразиты встречаются вдвое чаще, чем у мужчин, что объясняется условиями домашней работы и уходом за детьми, в сильной степени зараженными этими червями. Среди обнаруженных 392 остриц громадное большинство (333) принадлежало к самкам.

Острицы, попадая в отросток, присасываются к его стенке, выделяют какой-то фермент, препятствующий свертыванию крови, и питаются кровью хозяина. Так, на слизистой оболочке одного отростка было замечено 40 присосавшихся остриц, при чем в пищеварительных органах остриц были найдены красные кровяные тельца. На слизистой оболочке отростка острицы оставляют изъязвления (мелкие точечные углубления), которые иногда доходят до мускульной и даже до серозной оболочки. Эти изъязвления вызывают воспаление отростка. Мало того, пораженные места слизистой оболочки облегчают доступ заразным началам из каловых масс, обычно находящихся в отростке и содержащих разнообразную микрофлору, среди которой встречаются патогенные гноеродные бактерии; это обстоятельство может вызвать гнойное воспаление отростка. Однако, не всегда острицы производят такие серьезные изменения в слизистой оболочке отростка; они могут и не вызывать никаких поражений. Кроме остриц, в исследованных отростках были найдены волоски, щетинки, непереващенные зерна пшеницы, гречихи, ржи, даже мелкие рыбы косточки. Любопытно отметить, что острицы, потревоженные охлаждением удаляемого отростка, стремятся уйти из него; также уходят они от сильного жара в воспаленном отростке, чем объясняются иногда неудачи при поисках остриц в острых случаях аппендицита.

Для проверки роли остриц в возникновении аппендицита, было бы желательно произвести массовое исследование остриц в отростках, не пораженных аппендицитом. („Вестник Микробиол. и Эпидемиол.“, VI, в. 3, Саратов, 1927) М. Берг.

Солнечная радиация на крайнем севере и ее влияние на организмы. В „Die Naturwissenschaften“ мы находим нелишнюю интереса статью Otto Kestner'a из Физиологического Института Гамбургского университета о солнечной радиации на крайнем севере.

Автор напоминает давно известное наблюдение, что многие растения, медленно развивающиеся в нашей средней полосе, великолепно растут и созревают в течение короткого северного лета. Кроме того, известно, что нередко между многими арктическим и высокоальпийскими формами растений и животных наблюдается несомненное сходство. Эти факты являются крайне загадочными, если вспомнить, что рост растений и животных в значительной степени зависит от тепла. Между тем, средняя температура за летние месяцы на севере на много градусов ниже, чем в средней полосе. Этого недостатка тепла не может уравновесить даже более длинный период ежедневной инсоляции, так что упомянутые факты оставались необъяснимыми.

Последние исследования Шанца и Эрнета показали, что на развитие растений и животных, кроме температуры, влияют ультрафиолетовые лучи, и именно, та часть их, которая соответствует наиболее коротким волнам (от 320 μ до 290 μ)¹. Эта

часть лучей повышает обмен веществ и увеличивает количество красных кровяных телец. В растениях она способствует образованию витаминов.

Исследования ряда ученых, произведенные на разных широтах и на разных высотах над уровнем моря, показали, что сила ультрафиолетового излучения в широких пределах зависит от высоты солнца. При более низких положениях, большая часть фиолетовых лучей поглощается атмосферой. При солнечной высоте ниже 30°, интенсивность ультрафиолетового излучения в наших широтах очень незначительна. Следовательно, и в этом отношении положение крайнего севера очень неблагоприятно, ибо, несмотря на более длинные летние дни, солнце занимает в значительной степени более низкое положение, чем в средней Европе.

Таким образом, положение севера во всех отношениях будто-бы противоречило давно известным фактам важного биологического значения ультрафиолетовых лучей.

Это обстоятельство побудило О. Кестнера и В. Борхарда заняться более обстоятельным измерением радиации с помощью кадмиевого фотоэлемента к северу от полярного круга, а именно, в ряде пунктов северной Лапландии, Норвегии и на Шпицбергене.

Измерения показали, что при тех же высотах солнца над горизонтом, при безоблачном небе интенсивность ультрафиолетового излучения на крайнем севере в значительной степени превосходит таковое для средних широт. Тот же результат был найден и для облачных дней; при этом измерения производились, по возможности, при сравнительно чистых условиях. Любопытно, что даже в полночь, при густых облаках, кадмиевый элемент в Тромсе все-же давал небольшое показание.

Повидимому, причина этого замечательного явления заключается в самой форме земли с окружающей ее атмосферой, представляющей эллипсоид вращения, сплюснутый у полюсов. С другой стороны возможно, что до некоторой степени правы и норвежские ученые Биркеланд и Вегард, полагающие, что в высших слоях атмосферы имеется „космическая пыль“ из замерзшего азота, которая окружает землю наподобие линзы, плотно у экватора и более рассеянно у полюсов.

Каковы бы ни были причины этого явления, но физиологи больше всего интересуют ее следствия для человека и животных. Для большого числа детей в целом ряде пунктов на севере Норвегии Борхард отметил, что, в то время как зимой содержание красящего вещества крови держалось на уровне минимума, считающегося нормальным для больших немецких городов, после первых солнечных дней оно внезапно повышалось и держалось на уровне и даже выше верхней границы для Германии. Морские растения, освещаемые северными лучами, настолько обогащаются витаминами, что питающиеся ими животные скопляют в своем теле антирахитический витамин. Одно животное пожирает другое, и, вероятно, треска, которую ест человек, является третьей или четвертой стадией накопления витаминов. А скопляет она их в таком количестве, что тресковая печень представляет из себя пищу, наиболее богатую витаминами из всех известных. И когда детей питают рыбьим жиром, извлекаемым из этой печени, то в них вводятся питательные вещества, которые обязаны своим возникновением солнечному ультрафиолетовому излучению крайнего севера.

Для наземных растений скорость роста зависит не только от абсолютного количества ультрафиолетовых лучей, но и от длины волн. Для более коротких волн, и даже при 253 μ обнаруживается ясное антирахитическое действие

¹ Согласно новейшим исследованиям К. Зенне, биологический эффект спектра лежит в области

того излучения, но и от его отношения к теплу. Так как на севере это отношение весьма значительно, то здесь для растений имеются совершенно другие условия роста, чем для средних широт. Но зато эти условия сходны с высокогорными. Отсюда делается понятным сходство северной флоры и фауны с альпийской.

Наконец, отсюда можно сделать еще один практический вывод. В северных странах мы имеем условия, особенно благоприятные для насаждения скотоводства, так как молоко и жир северных домашних животных должны быть относительно богаче витаминами. (*Die Naturwissenschaften*, 4 November 1927). В. У.

ФИЗИОЛОГИЯ.

Новое сердечное средство — кардессин — получено Камероном (*Endocrinology*, t. 10, № 6, 1926, p. 577) из надпочечников быка. Способ приготовления заключается в следующем. Из надпочечников делается ацетоновый экстракт, который сгущается до консистенции пасты; жир из нее удаляется с помощью эфира, а остаток растворяется в спирте или ацетоне и очищается фракционным осаждением; первая из этих многочисленных фракций и есть кардессин. Так как адреналин тоже получается из надпочечников экстракцией, то при анализе действия кардессина Камерон прибегал к сравнению его с адреналином.

Кардессин представляет собою коричневую пасту, растворимую в воде, спирте и ацетоне; адреналин же только слегка растворяется в воде и вовсе не растворяется в спирте и ацетоне. В противоположность адреналину, новое средство вызывает более длительное ускорение сердцебиений и „оживляет“ остановленное хлороформом сердце, усиливает дыхание и не суживает сосудов. Кардессин не влияет на деятельность небеременной матки (кошки), равно как и на желчный пузырь, не сокращает селезенку и не действует на гладкую мускулатуру. Адреналин же угнетает движение матки и желчного пузыря и сокращает гладкую мускулатуру селезенки. Кардессин не оказывает влияния на сокращение мигательной перепонки кошки, адреналин же производит ее сокращение вместе с выпячиванием глазного яблока и расширением зрачка. Далее, кардессин отличается от адреналина тем, что не усиливает слюноотделения, не оказывает влияния на мочеотделение и почки. Таким образом, действие двух веществ, получаемых почти одним и тем же способом, различно. Общим для них является только способность ускорять сердцебиение. В заключение своей работы Камерон сообщает о применении кардессина у человека. Подкожная инъекция 0,5 мг этого вещества вызвала заметное и длительное учащение пульса и сердцебиений; последующие впрыскивания показали, что с увеличением дозы нарастает и указанный эффект: дыхание усиливается, мочеотделение не изменяется, температура остается нормальной, местной реакции при впрыскивании не отмечается.

А. Кузнецов.

СМЕСЬ.

К истории Кунсткамеры. Современные музеи Академии Наук выросли из Кунсткамеры Петра Великого, причем начало собрания было положено как привозом некоторых „раритетов“ еще в 1714 г. из-за границы, так особенно указом Петра от

13 февраля 1718 года. Так как этот указ в некоторых частях сохраняет свое значение и сейчас, когда поднят вопрос об охране памятников старины и ископаемых богатств, весьма своевременно сообщить этот интересный документ, о котором в заседании Академии напомнил акад. А. Н. Крылов во время обсуждения вопроса о систематической и планомерной охране мест палеонтологических находок:

О монстрах или уродах.

Понеже известно, что какъ въ человѣческой породѣ, такъ въ звѣрской и птичьей случается, что рождаются монстра, то есть уроды, которые всегда во всѣхъ государствахъ собираются для диковинки, чего для предъ нѣсколькими лѣтами ужѣ указъ сказанъ, чтобъ такіе приносили, общая платежъ за оныя, которыхъ нѣскольکو ужѣ и принесено, а именно: два младенца, каждой о двухъ головахъ, два, которые сраслись тѣлами. Однакожь въ такомъ великомъ государствѣ можетъ болѣе быть, но таятъ невѣжды, чая что такіа уроды рождаются отъ дѣйства діавольскаго, чрезъ вѣдовство и порчу, чему быть невозможно, ибо единъ Творецъ всея твари Богъ, а не діаволъ, которому ни надѣ какимъ созданиемъ власти нѣтъ, но отъ поврежденія внутренняго, также отъ страха и мѣднѣя матерняго во время бремени, такъ тому многіе есть примѣры, чего испужается мать, такіе знаки на дитяти бывають. Также когда ушибется или больна будетъ, и прочее. Того ради паки сей указъ подновляется, дабы конечно такіе, какъ человѣчьи, такъ скотскія, звѣринія и птичьи уроды, приносили въ каждомъ городѣ къ Комендантамъ своимъ, а имъ за то будетъ давано плата, а именно: за человѣческую по десяти рублевъ, за скотскую и звѣриную по пяти, а за птичью по три рубли, за мертвыхъ. А за живыя, за человѣческую по сту рублевъ, за скотскую и звѣриную по пятнадцати рублевъ, за птичью по семи рублевъ. А ежели гораздо чудное, то дадутъ и болѣе, буде же с малую отмѣною передъ обыкновеннымъ, то меньше. Ешежь и сіе предлагается, то ежели у нарочитыхъ рождаются, и для стыда не захотятъ принести, и на то такой способъ, чтобъ тѣ неповинны были сказывать, кто принесеть, а Коменданты неповинны ихъ спрашивать чье, но принявъ тотъ часть деньги давъ отпустить. А ежели кто противъ сего указу будетъ таять, на такихъ возвѣщать, а кто обличенъ будетъ, на томъ штрафу брать въ десятеро противъ платежа за оныя, и тѣ деньги отдавать извѣтчикамъ. Также ежели кто найдетъ въ землѣ, или въ водѣ какіе старые вещи, а именно: камня необыкновенныя, кости человѣческія, или скотскія, рыбы, или птичьи, нетакія какіе у насъ нынѣ есть, или и такіе да зѣло велики, или малы передъ обыкновеннымъ, также какіе старые подписи на камняхъ, железахъ, или мѣди, или каюе старое и нынѣ необыкновенное ружье, посуду, и прочее все что зѣло старо и необыкновенно, такожъ бы приносили, за что давано будетъ довольная дача, смотря по вещи. Понеже невидавъ положить нельзя цѣны. Вышереченные уроды какъ человѣчьи, такъ и животныя когда умрутъ, класть въ спиртъ, буде же того нѣтъ, то въ двойное, а по нуждѣ въ простое вино, и закрыть крѣпко, дабы не испортилось, за которое вино заплачено будетъ изъ оптики особливо.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

III Всесоюзный съезд ботаников состоялся 8—15 января 1928 г. в Ленинграде. Только что закончившийся III Всесоюзный съезд ботаников оказался наиболее многолюдным из всех трех. Членов съезда было 926. Докладов сделано 365. Из

них 9 на общих собраниях, а остальные в секционных заседаниях. Почетным председателем съезда был академик И. П. Бородин, председателем академик С. Г. Навашина.

Наибольший интерес возбудил доклад А. Г. Гурвича „Митогенетическое излучение как возбудитель клеточного деления“¹. Докладчик разрабатывает новую область исследования; его путь может повести научную мысль к важным открытиям. Большой интерес вызвали также следующие темы: о роли гормонов в механизме фототропических и геотропических движений; о географической изменчивости; о трансплантации и регенерации; о свете как экологическом и географическом факторе; о новом направлении в систематике; о динамической теории развития торфяных залежей; о систематике зеленых водорослей; о конвергенции среди растительных ассоциаций и др.² Было сделано 28 докладов обзорного характера. Резюме докладов будут напечатаны в „Дневнике“ съезда.

На съезде был возбужден, но не получил разрешения вопрос о том, как организовать съезды, чтобы не было необходимости образовывать столько секций, что влечет за собой совпадение докладов. Повидимому, придется собирать съезды по отдельным ботаническим дисциплинам: по физиологии; по прикладной ботанике; по систематике, морфологии и генетике; по географии растений и фитосоциологии и пр. Меры к сокращению количества докладов едва ли желательны. Съезд есть прежде всего смотр молодых сил, ревизия смены, а потому необходимо дать возможность высказаться всем ботаникам. Будет, вероятно, несколько попыток совместить несовместимое, но к дальнейшему дроблению съездов мы неизбежно придем, на что указывают луговые и геоботанические совещания, постановление съезда о необходимости созыва фитосоциологических совещаний и т. д. Съезды американского типа „для немногих“ едва ли могут у нас привиться, да и едва ли они желательны. Наука у нас так развилась за последнее время, что приходится думать о раздроблении ботанических съездов. „Съезды естествоиспытателей и врачей“, которые созывались в дореволюционное время, отошли, конечно, навсегда в область преданий.

Съезд уделил большое внимание вопросу об организации планомерной научной работы в государственных заповедниках. Для разработки резолюции по этому вопросу была образована особая комиссия. Эта комиссия наметила организацию нескольких новых заповедников и постановила ходатайствовать о поддержке старых. До сих пор наблюдается большая потребность в своевременном опубликовании научных работ. Техника их издания и ассигнование необходимых средств сильно отстают от все растущей потребности, вызванной необычным ростом науки и научных исследований в стране. Наоборот, средства сокращаются. Даже Академия Наук имеет совершенно недостаточные ассигнования на издательство. Съезд в особых комиссиях разработал вопрос о необходимости издания трех ботанических журналов. Один должен быть посвящен систематике растений, другой геоботанике, а третий микробиологии. Действительно, „Журнал Русского Ботанического Общества“ далеко не может удовлетворить огромным потребностям всей ботаники, издательство Академии не успевает пе-

чатать работ ботаников Академии, Главный Ботанический Сад тоже не в состоянии напечатать всех своих трудов. Лучше других отраслей ботаники обставлена в смысле печатания прикладная ботаника, имеющая в своем распоряжении прежде всего „Труды по Прикладной Ботанике, Генетике и Селекции“. Тяжелые условия печатания вызвали целый ряд резолюций о необходимости напечатания в спешном порядке целого ряда работ. Подобных резолюций было бы громадное количество, если бы была уверенность в возможности их скорого осуществления. Целый ряд начатых важных исследований остановился тоже по неимению средств, что вызвало несколько резолюций о необходимости продолжения этих работ.

Иностранцев на съезде было двое: Dr. Helmut Gams из Вассербурга на Боденском озере, директор Биологической станции Moosslachen, известный геоботаник, и Павел Константинович Томсон из Юрьева (Эстония), специалист по геоботанике, особенно по болотам, окончивший здешний университет. Оба сделали на русском языке интересные доклады. Гамс на тему „Степи западной Европы“, а Томсон — „История лесов Эстонии в связи с историей Балтийского моря“. Обоим поразило количество научных сил в СССР, удивительная продуктивность и работоспособность наших ботаников и крайне серьезный, чисто деловой характер съезда.

Н. Буш.

III Всесоюзный съезд патологов состоялся в Киеве 14—20 сентября 1927 г. Этот съезд собрал большое количество врачей-теоретиков: общее число участников превысило 600 человек. Приехали на съезд главным образом патолого-анатомы, но были и представители других теоретических медицинских дисциплин (общей патологии, бактериологии и т. п.). На съезде были и иностранные гости: проф. Bickel (Берлин), проф. R. Erdmann (Берлин) и прив.-доц. Arndt (Марбург). Работа съезда велась в трех направлениях. Во-первых, в ряде докладов были подробно освещены программные вопросы: тканевые культуры, опухолевый рост и ретикуло-эндотелий. Далее было заслушано большое количество докладов и по внепрограммным вопросам, имеющим, однако, большой теоретический и практический интерес. Наконец, на съезде была организована выставка-музей, где участники съезда могли на вещественных экспонатах, диаграммах и т. п. подробно ознакомиться с общим ходом работ и достижениями ряда учебно-научных медицинских учреждений Союза.

Из программных вопросов особенно подробно был на съезде разработан вопрос о выращивании тканей вне организма. Благодаря тому, что в Киеве, где происходил съезд, находится и лучшая в Союзе лаборатория по культивированию тканей вне организма (лаборатория проф. Кронтовского), участники съезда могли детально ознакомиться с аппаратурой по культурам тканей и с общим ходом ведения работ в этом направлении. Теоретические основы этого, давшего огромные научные ценности метода, были в исчерпывающей форме изложены в докладе проф. А. А. Кронтовского. Большой интерес вызвали также сообщения проф. Тимофеевского о культурах тканей человека вместе с туберкулезными палочками и о выращивании вне человеческого тела различных клеточных элементов человеческой крови. Современное состояние вопроса об экспериментальных опухолях было освещено в обзорном докладе проф. И. Н. Петрова. Огромный интерес вызвало сообщение немецкого ученого А. Фишера о выращивании опухолевых клеток вне организма. Названному исследователю удалось пре-

¹ См. Природа, 1928, № 1.

² Многочисленность докладов не позволяет более подробно перечислить их здесь, а тем более резюмировать. Редакция надеется в следующих номерах „Природы“ поместить статьи или заметки на наиболее интересные из затронутых на съезде тем.

Прим. ред.

вратить вне организма нормальные клетки в опухолевые при помощи воздействия на них некоторых ядов. Эти опыты как-бы перекидывают мостик между здоровой и больной клеткой и значительно приближают нас к пониманию до сих пор мало выясненных процессов опухолевого роста.

По третьему программному вопросу — о ретикуло-эндотелиальном аппарате — было сделано наибольшее количество докладов. Изменения в клетках этого аппарата при различных заболеваниях, а также значение этих изменений для исхода болезни были в достаточной степени оценены лишь за самое последнее время. Исчерпывающие сведения о современном состоянии вопроса об ретикуло-эндотелиальном аппарате были даны в докладах проф. Аничкова и проф. Павлова.

Из докладов на внепрограммные темы с большим интересом было выслушано сообщение проф. Бикеля об обмене углерода и азота в нормальном состоянии и в больном организме. На основании исследований в течение целого ряда лет, этот ученый приходит к заключению, что сравнительно несложный анализ некоторых составных частей человеческой мочи дает возможность судить о ходе обмена углеводов и азота в организме человека. Таким путем, например, может быть учтено действие различных лекарственных веществ на человеческий организм, в частности минеральных вод. Попутно докладчик поделился с участниками съезда своими впечатлениями, вынесенными из проделанного им путешествия по Союзу. В частности, он своим способом установил очень сильно выраженное целебное действие некоторых кавказских минеральных источников. Большой интерес вызвало сообщение д-ра Соловьева (Ярославль) о бывшей в Ярославле эпидемии кишечной формы сибирской язвы. Докладчик обратил внимание съезда на то, что это крайне опасное и очень мало изученное заболевание встречается значительно чаще, чем принято думать; в особенности это справедливо для провинции.

Следующий, четвертый съезд предполагается созвать в Баку в 1929 году, при чем программными вопросами намечены: патологическая анатомия острых заразных заболеваний, проблемы патологии с физико-химической точки зрения и патология шитовидной железы.

Н. Окунев.

15-й международный геологический конгресс. В начале августа 1929 г. в Претории (Южная Африка) состоится 15-й международный геологический конгресс, который будет сопровождаться рядом экскурсий. Между прочим, предполагается посещение алмазных копей Кимберли и осмотр ледниковых образований Двуква, экскурсия на месторождения платины, на водопад Викторию и др.

Второй Всесоюзный гидрологический съезд состоится в Ленинграде с 20 по 27 апреля 1928 года, в помещении Гидрологического Института. Заседания будут распределены по следующим секциям: 1) речной, 2) озерной, 3) морской, 4) подземных вод, 5) математической гидрологии, 6) гидрофизики, 7) гидробиологии и гидрохимии, 8) гидротехники. Кроме сообщений обычного типа, коих заявлено уже 280, предполагаются доклады на общие темы; эти последние доклады, числом около 40, делаются по специальным поручениям организационного комитета. Председателем комитета (В. О., 2 лн., 23. Гидрологический Институт) состоит В. Г. Глушков, секретарем Н. Ф. Богданов.

Третий Всесоюзный съезд геологов состоится в Ташкенте с 20 по 28 мая 1928 года. Работы съезда будут распределены по следующим секциям: 1) общей геологии, 2) исторической геологии и палеонтологии, 3) полезных ископаемых, 4) минералогии, геохимии и петрографии. На съезде будет прочитан ряд программных докладов, из коих отметим некоторые: Оледенение равнин и корреляция с оледенением горных областей. Современное и древнее оледенение горных областей. Современное и древнее пустыни. Лесовая проблема. Основные проблемы изучения континентальных отложений. Четвертичные отложения. Тектонические циклы. Тектоника сев. Азии. Вулканические циклы. Сейсмические районы СССР. Химия пустыни. Значение радиоактивных процессов в геологии. Вопросы докембрия и нижнего палеозоя. Северо-азиатская геосинклиналь от Каспийского моря до Амура. Палеогеография палеозоя Туркестана. История мезозойских и третичных бассейнов Туркестана. Ангарская толща. Ископаемая фауна млекопитающих Туркестана. Четвертичные отложения и современная зоогеография центральной Азии. Стратиграфия четвертичных отложений, и др. Перед съездом (с 10—13 мая) и после него предполагаются экскурсии. Состав организационного комитета: почетный председатель Д. И. Мушкетов, председатель В. Г. Мухин, секретарь А. И. Надеждин. Адрес Орг. Ком.: Ташкент, Уратюбинская, 7, или Ленинград, В. О., Средн. проспект, 72-6, Геологический Комитет.

Восточно-Сибирское отделение Геологического Комитета. Летом 1927 г. в Иркутске открылось Восточно-Сибирское отделение Геологического Комитета. Оно должно обслуживать Якутию, Забайкалье и прилегающие области Сибири. Это — третье отделение Геологического Комитета на территории Сибири (другие — в Томске и во Владивостоке).

Премия Нобеля по физике в 1927 г. присуждена двум ученым: профессору Кембриджского университета Вильсону (C. T. R. Wilson) и американскому физика Комптону (A. Compton).

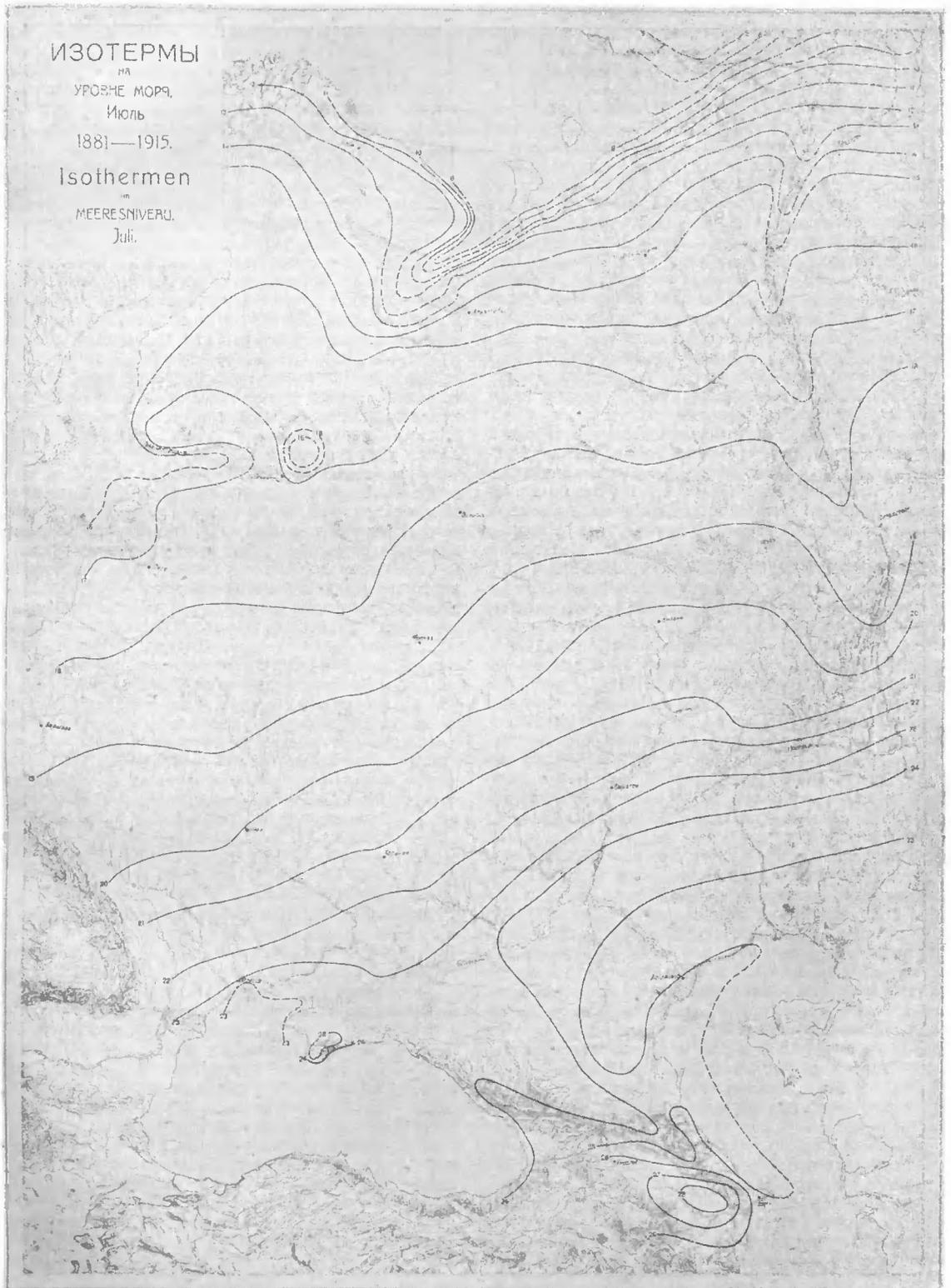
РЕЦЕНЗИИ.

Е. С. Рубинштейн. Средние месячные температуры воздуха в Европейской части СССР. Климат СССР. Часть I, вып. 1. 52 стр. текста на русском и немецком языках. 76 стр. таблиц 4° и атлас из 43 карт и 2 табл. графиков in folio. Цена 30 руб.

В 1881 г. вышел знаменитый труд Г. И. Вильда о температуре воздуха в России — классический образец климатологической обработки, не утраченный и до сих пор своего значения. Но Вильду пришлось тогда оперировать с весьма скудным, не достаточно точным и неоднородным материалом, доходившим лишь до 1876 г. Как-раз в 70-х годах, благодаря энергии Вильда, началось в России весьма настойчивое развитие сети хорошо оборудованных метеорологических станций, и с тех пор накопился в архиве Глав. Физической Обсерватории громадный материал наблюдений, ждвший своего научного использования. В 1900 г. появился в свет, по поводу пятидесятилетия Обсерватории, климатологический атлас России, в который вошли наблюдения до 1895 г., но он не сопровождался ни текстом, ни таблицами, так что полной климатологии России все еще не имелось. В виду этого, при директоре Б. В. Голицыне, в Обсерватории была орга-



Фиг. 1. Изотермы января. На уровне моря. 1881—1915. (Из атласа Е. С. Рубинштейн).



Фиг. 2. Изотермы и июля. На уровне моря. 1881 — 1915. (Из атласа Е. С. Рубинштейн).

низована специальная климатологическая комиссия под председательством Э. В. Штедлинга и при деятельном участии нашего известного климатолога А. И. Воейкова, которая занялась разработкой детального плана составления климатологии России в виде отдельных монографий. С учреждением при Обсерватории в 1919 г. климатологического отделения, к нему перешли функции комиссии. Рассматриваемый труд и является 1-м выпуском предусмотренного ряда климатологических очерков.

Работа Е. С. Рубинштейн существенно отличается от труда Вильда и от Климатологического Атласа в том отношении, что она схватывает один, вполне определенный, 35-летний период — с 1881 по 1915 г. — и рассматривает лишь Европейскую часть СССР. Последнее было продиктовано слишком большой несообразностью материала по Европейской и Азиатской частям Союза.

Ограничение исследования вполне определенным периодом (Вильдом и в Климатологическом Атласе сопоставлялись весьма различные, значит — неоднородные периоды) следует признать вполне рациональным. Таким образом, явилась возможность внести в работу известную определенность и достигнуть столь важной однородности материала, который, между прочим, оказался количественно вдвое больше, чем материал, имевшийся в распоряжении Вильда. Кроме того, при неиспользовании наблюдений до 1881 г., откидывались более плохие материалы. Конечно, является вопрос, насколько достоверны данные, вычисленные лишь на основании 35-летних рядов. Отчасти отвечает на этот вопрос сам автор, сравнивая данный период с предыдущим той же длительности. Оказывается, что в некоторых случаях разности достигают в годовых средних до $\frac{1}{2}^\circ$, в месячных до $1\frac{1}{2}^\circ$. Но здесь трудно решить, какая часть этих разностей обуславливается неустойчивостью средних выводов и какая — неоднородностью наблюдений обоих периодов. Я думаю, что значение второй причины много более первой. Но все же, если рассматривать приведенные в работе данные, как так называемые нормальные величины, то точность их, надо думать, не превышает $0,2^\circ$ — $0,3^\circ$ в среднем для годовых и $0,5^\circ$ — $0,7^\circ$ для месячных средних. Само собой разумеется, что автором были произведены с надлежащей тщательностью все принятые в климатологических работах приведения. В первую очередь были приведены неполные ряды по соседним станциям к 35-летнему периоду; притом уже ранее, в особой работе, автором был исследован вопрос, на какие расстояния еще допустимы приведения. Замечу кстати, что автор, к сожалению, не указывает относительно приведенных рядов, по каким именно станциям они приводились, что было бы легко сделать приведением в таблице порядковых номеров основных станций. Далее, все данные были приведены к истинным суточным средним на основании данных Вильдом поправок, так как с тех пор не прибавилось новых ежечасных наблюдений для вывода новых поправок. Что касается приведения величин к уровню моря, то в этом отношении автор находился в более благоприятных условиях, так как со времен Вильда появилось много исследований вертикальных градиентов температуры, и автор с достаточным основанием мог остановиться на одном среднем коэффициенте в $0,45^\circ$ на 100 м.

Я здесь не стану подробно останавливаться на новых изотермах, которые составляют главнейший результат работы, а укажу только, что, на основании приведенных выше соображений, можно ожидать, что новые карты более достоверны и обнаруживают много больше частных, чем карты атласа 1900 г. В тексте автор подробно рассматривает асположение изотерм и те влияния, от которых

зависит их форма и направление. Сравнение новых изотерм с изотермами Климатологического Атласа указывает на некоторые существенные различия, особенно на сев.-вост. окраине области, где, например, в декабре прежние и настоящие изотермы пересекают друг друга почти под прямым углом. И самые значения средних температур в некоторых случаях чувствительно изменились. Побережье Карского моря, например, оказалось на новых картах вообще теплее, в среднем на 2° , в мае и ноябре даже на 4° — 5° . Но и в других районах выделяются заметные различия, например, на Кольском полуострове, на среднем Поволжье, на Урале, наконец, на Кавказе. Мы здесь приводим (стлб. 195 — 198) новые карты январских и июльских изотерм.

При рассмотрении годового хода температуры, обращается особое внимание на его амплитуды, приведенные в особой таблице В и представленные на карте 16-й в виде изоамплитуд. Далее, для характеристики годового хода рассматриваются изменения средних температур от месяца к месяцу, выраженные, в целях сравнимости, в процентах от годовых амплитуд; эти данные приводятся в особой таблице III и подробно рассматриваются в тексте. Наконец, картографически и в тексте исследуется передвижение в течение года изотерм от -5° до 15° , через каждые 5° и продолжительность периодов с температурами выше -5° , 0° и т. д. тоже через каждые 5° до 15° .

Таким образом, мы видим, что как распределение температуры, так и годового ход ее рассматриваются в работе весьма подробно и разносторонне, при чем введены некоторые новые факторы, в прежних исследованиях не затрагивавшиеся, как, например, интенсивность годового хода, передвижение изотерм, продолжительность различных термических периодов. С другой стороны, правда, не рассмотрены некоторые термические явления, затронутые в прежних исследованиях, например, изменчивости температуры, максимальные и минимальные температуры и тому подобное. В этом отношении настоящую работу следует рассматривать как первую часть полного исследования термического режима России, в настоящее время уже ведущегося в Обсерватории. Но следует признать, что она касается как-раз наиболее важных факторов и трактует вопрос с полнотой и тщательностью, дающими нам право признать за ней весьма важное как научное, так и практическое значение. А. Шенрок.

Якутия. Сборник статей под редакцией П. В. Виттенбургга. Лгр. 1927, изд. Акад. Н., XXVI — 746 стр. 4^е, с 20 карт., чертеж. и табл., 78 рис. и 19 портр. Ц. 10 руб.

В предисловии к этому изданию акад. С. Ф. Ольденбург говорит, что „настоящий сборник является как бы «введением» в познание той новой Якутии, которой суждено, мы в этом уверены, стать цветущей, культурной страной“. Далее проф. П. В. Виттенбург дает сжатый очерк работ по исследованию Якутии, произведенных с 7 апреля 1925 г. по 1927 г. экспедициями Академии Наук, результатом которых и явился указанный сборник, состоящий из 16 отдельных статей, написанных различными авторами; из них — некоторые принимали непосредственное участие в последних экспедициях в различные части мало исследованной территории Якутии, другие — работали там раньше или интересовались прошлым этой восточной окраины. В первой статье „История географического ознакомления с Якутским краем“, Л. С. Берг сообщает о постепенном, начиная с 1619 г., продвижении русских служилых и промышленных людей на восток, к берегам Лены и далее к Тихому океану; тут же

приводятся первые чертежи и описания Якутской земли, а далее сообщается об открытии прилегающих к матерiku Ново-Сибирских островов и об описи ледовитого побережья Якутского края в первой половине XVIII века, с кратким в конце перечислением работ позднейших исследователей. В статье А. А. Григорьева „Геоморфологический очерк Якутии“ дается описание рельефа Якутии. В последующих статьях — Р. Ф. Геккера, К. Д. Глинки и В. Н. Зверева — сообщаются сведения о геологии страны, ее почвенном покрове и минеральных богатствах. В. Л. Комаров сообщает краткие сведения о растительности Якутии, А. Я. Тугаринов дает общий обзор фауны (преимущественно птиц), а В. Ю. Визе сводку данных о климате страны, в которой наблюдались абсолютный пока для всей Земли минимум температуры воздуха, почти — 70° отмеченный в феврале 1892 г., в Верхоянске. Статья И. И. Майнова, прожившего в среде якутов и тунгусов целый ряд лет, подробно освещает вопрос о населении Якутии. Работы Г. Г. Дюпельмаира, П. Г. Борисова, Н. К. Недокучаева, С. Н. Недригайлова и Н. В. Воленс освещают современное положение хозяйства и промыслов местного населения, дающих ему средства для существования в борьбе с суровой природой; наконец, в статье И. Ф. Молодых „Пути сообщения Якутии“ делается обзор состояния современных путей сообщения Якутской республики и высказываются соображения по вопросу о развитии сети грунтовых дорог и планомерном использовании рек в качестве водных путей сообщения. Многие из упомянутых выше статей снабжены прекрасно исполненными рисунками как в тексте, так и на отдельных листах; тут же приложены 19 портретов деятелей, положивших много сил как духовных, так и физических при исследовании различных частей территорий, входящих теперь в состав Якутии. Каждая из помещенных в сборнике статей заключается списком литературы, использованной при ее составлении. По своему содержанию и изысканной внешности, рассмотренная нами книга может служить украшением библиотеки всякого, интересующегося прошлым и настоящим одной из интереснейших территорий СССР. А. Ш.

Геологическая карта Азиатской части СССР 1925 г. в масштабе 100 вер. в 1 дюйме. Издание Геологич. Комитета, 1927 г.

После многих лет подготовительных работ появилась, наконец, в свет стоверстная геологическая карта Сибири. Она является плодом коллективной работы многих геологов, вернее будет сказать — нескольких поколений геологов, производивших исследования в различных частях обширных территорий Азиатской России. В составлении собственно самой карты принял участие ряд членов Геологического Комитета, более или менее близко знающих те или иные районы Сибири. Большой и сложный труд общего редактирования карты, потребовавший нескольких лет весьма ответственной и напряженной работы, выпал на долю А. К. Мейстера.

Появление первой общей геологической карты Азиатской части СССР сравнительно крупного масштаба представляет выдающееся событие не только в русской, но и в мировой геологической науке. Правда, еще в 1922 г. Геологический Комитетом было выпущено несколько листов стоверстной геологической карты Сибири. Но этот первый опыт оказался во всех отношениях неособенно удачным. Несколько позже тем же учреждением была издана гораздо лучше задуманная и выполненная маленькая (250 вер. в 1 дюйме) учебная карта Сибири, на которой мы впервые видим попытку дать кар-

тину сплошного распространения геологических формаций на территории Сибири, а следовательно, набросать вместе с тем и абрис основных черт ее геологической структуры. Но в силу мелкого масштаба и эта карточка являлась в сущности лишь предварительной схемой. Таким образом, по существу, новая карта должна быть признана первым более серьезным опытом составления общей геологической карты Сибири. На ней точно так же, как и на маленькой карте, авторы попытались представить распространение геологических образований и массивных горных пород сплошными полями. Благодаря этому, некоторые из основных структурных особенностей Сибири выступают весьма рельефно, и в этом отношении карта по первому взгляду близко напоминает маленькую учебную карточку, о которой говорилось выше. Но в целом ряде частных она существенно отличается от последней.

Всякая, претендующая на серьезное научное значение общая геологическая карта обширной территории должна давать сжатое и яркое воплощение всей суммы наших современных знаний о геологическом строении данной страны. Вместе с тем, она неизбежно отражает на себе в большей или меньшей степени и господствующие в эпоху ее составления теоретические течения научной мысли и индивидуальные воззрения ее авторов. Наряду с этим при построении общих геологических карт, как известно, широко практикуется метод интерполяции. Все эти обстоятельства приходится особенно учитывать при оценке интересующей нас в данном случае карты. Сибирь еще так слабо изучена, что самая мысль нарисовать сплошную карту ее геологического строения могла бы показаться слишком смелой и преждевременной. Однако, в данном случае иного исхода, как только пойти таким именно путем, не было. Если бы ограничиться зарисовкой лишь тех мест, по которым пролегали маршруты путешественников, тогда для многих районов оказалось бы невозможным дать хоть какое-либо представление об их геологическом строении. Таким образом, нельзя упускать из вида, что геология целых обширных площадей изображена на карте гадательно и, вне всякого сомнения, подвергнется в будущем, быть может даже весьма недалеко, существенным изменениям. Это обнаружилось с полной очевидностью уже и сейчас. Карта, как свидетельствует постарелая на ней дата, использовала существующие материалы по 1925 г. Между тем геологические исследования в Сибири идут за последние годы таким темпом и каждый год приносит так много нового, а порою и неожиданного, что уже к моменту своего выхода в свет карта оказалась в некоторых своих частях устарелой. Это особенно касается средней Сибири, где среди обширных площадей архея и докембрия обнаружена в ряде пунктов нижнепалеозойская фауна (что, впрочем, для автора настоящей заметки ни в какой мере не явилось сюрпризом), а также восточного Забайкалья, где работами последних двух лет констатировано довольно широкое распространение морских юрских отложений.

Требовательный критик, вероятно, усмотрел бы некоторый недостаток карты также в том, что на ней не отразилась достаточно отчетливо и рельефно единая идея о геотектонической структуре страны, учитывающая все новые данные, касающиеся ее геологического строения. В значительной степени это объясняется тем, что карта представляет продукт коллективного авторства и что в своих взглядах на геологическую эволюцию и тектонику Сибири отдельные геологи довольно существенно расходятся друг с другом. Несколько портит общее впечатление также большая, оставшаяся незакра-

шенной площади в северо-восточной части Якутской области, для изображения геологии которой почти не имеется никаких данных. Но, как бы то ни было, первый и самый трудный шаг в деле создания общей геологической карты Сибири сделан, и теперь уже легче будет с каждым новым изданием исправлять, пополнять и совершенствовать ее.

Хотя на данной карте, кроме Сибири, изображена также геология средне-азиатской части СССР, но мы здесь последней не касались, так как для Туркестана Геологическим Комитетом почти одновременно выпущена карта более крупного (40-верстного) масштаба, дающая более подробную и ясную картину геологии этой страны, чем стоверстная карта.

Я. Эдельштейн.

Русский Астрономический Календарь на 1928 г. Очередной, XXXI выпуск Р. А. К. начинается статьей о предполагаемом 2-м съезде любителей мироведения, астрономии и геофизики. Съезд этот намечается в июле 1928 г. в Нижнем-Новгороде, в связи с сорокалетним юбилеем деятельности Нижегородского Кружка Любителей Физики и Астрономии. От предыдущих выпусков настоящий отличается тем, что в нем выпущены таблицы, повторяющиеся из года в год, как-то: таблицы поправок на восход и заход Солнца, Луны и планет, радианты падающих звезд, таблицы двойных звезд, звездных скоплений, туманностей, юлианских дней, поправок на поясное время, поправок звездного времени, поправок для определения времени солнечным кольцом проф. С. П. Глазенапа и таблица радиосигналов времени. Все эти таблицы отнесены в постоянную часть Календаря, которая скоро выйдет в новом издании. Далее, на этот раз изохроны солнечного затмения вычислены не по местному, а по гриничскому времени, переработаны таблицы переменных звезд, и приведены новые звезды сравнения, вновь введены данные о радиусе Солнца на 1-ое и 16-ое число каждого месяца, таблицы покрытий звезд Луну для Ташкента и Владивостока, долгота центрального меридиана Юпитера и конфигурация спутников Юпитера. В отделе приложений помещены статьи: Г. Г. Горяинов. На скромном посту (памяти В. И. Соколова). — И. Ф. Полак. Успехи астрономии в 1926 г. — Г. А. Тихов. Главнейшие способы определения цвета звезд. — К. Д. Покровский. А. А. Белопольский (к 50-летию его научной деятельности). — Н. Г. Богданович. Любительские обсерватории. — П. П. Паренного. Наблюдения яркостей планет. — Н. Н. Кузнецов. Дневные наблюдения Венеры. — М. А. Касаткин. Видимое положение и величина освещенной части лунного диска. — А. В. Виноградов. Рост науки. Жюль Верн и его астрономические романы. — Елзо Мога. Одновременное исчезновения спутников Юпитера. — А. В. Виноградов. Астрономическая библиография. — Отчет о деятельности Кружка за 1927 г.

Как и предыдущие выпуски, Календарь на 1928 г. издан опрятно и красиво, под редакцией секретаря Кружка Г. Г. Горяинова.
К. П.

„Библиографический Бюллетень“, №№ 1—6, Харбин, 1927 (русс. и англ. текст). Изд. Библиографического Бюро при Центр. Библиотеке К.-Вост. ж. д., под ред. проф. Н. Н. Трифонова и Е. М. Чепурковского. 4^е.

В № 1 этого полезного справочного издания дается обзор учреждений, ведущих краеведческую и научно-исследовательскую работу в северной Маньчжурии и Приморье. Э. Э. Анерт поместил обширную библиографию по геологии, полезным ископаемым, флоре и фауне северной Маньчжурии. Проф. Е. М. Чепурковский дал ч. I обзора „Работ по древнейшей культуре и населению Китая и сопредельных стран“, с большим перечнем этнологических и антропологических исследований. Ему же в № 2 принадлежит статья „Главные руководства по новым (биометрическим) методам статистики“. В том же № 2 помещен систематический указатель статей и авторов к журналу „Северная Азия“ (1925—26). В № 3 Чепурковский дает обзор новых работ по исследованию производительных сил Приморья. Систематический указатель статей, помещенных в журнале „Вестник Азии“ за 1909—27 г.г., имеется в № 3 и 4 „Бюллетеня“. „Библиогр. Бюлл.“, несомненно, будет крайне полезен всем, изучающим наше Приморье и сопредельные страны.

Б. Вишневский.

Краеведные учреждения СССР. Справочник. Ленинград, 1927. Изд. 2-ое. VIII + 205. 16^о. Ц. 50 к. Справочник этот является повторным изданием справочника, выпущенного Центральным Бюро Краеведения в 1925 г.¹ Он дает список обществ и кружков по изучению местного края, музеев и др. краеведческих организаций по 1 декабря 1927 г. В общем, по СССР зарегистрировано 1.761 краеведческое учреждение (против 1.299 в 1925 г.), а именно: 1.307 по РСФСР и 454 по другим республикам, в том числе 62 бюро и ассоциаций, 1.008 обществ и кружков, 568 музеев и 123 исследовательских учреждений и заповедников. Последних по всей территории значится 23, ботанических и зоологических садов 12, станций и лабораторий 62. До революции у нас существовало около 250 краеведческих учреждений; начиная с 1918 года, развитие краеведческих организаций пошло быстрым темпом. Приложенный указатель географических названий (свыше 1.000) значительно облегчает справки. К сожалению, не имеется перечня и точного наименования периодических изданий; такой перечень дал бы более полную картину громадной краеведческой работы, производимой в СССР.
Н. В. Граве.

¹ См.: Природа, 1926, № 1—2, стр. 127.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР.

Март 1928 г.

Зам. Непременного Секретаря академик *А. Ферсман.*

Представлено в заседание Президиума в январе 1927 г.

Ответственный редактор акад. *А. Ферсман.*

ПОСЛЕДНИЕ ИЗДАНИЯ
Комиссии по изучению естественных производительных сил Союза
при Всесоюзной Академии Наук (КЕПС)

Ленинград 1, В. О., Тучкова наб., д. 2-а. Телеф. 132-94

„Материалы по изучению естеств. произв. сил СССР“

- | | |
|---|---|
| № 59. Сера. Сборник. 146 стр. 1 карта, 3 фотогр. Ц. 1 р. 80 к. | № 64. Месторождения каолиновых глин в Пермской губ. В. А. Варсанофьева. 68 стр. 5 черт., 1 карта. Ц. 1 р. |
| № 60. Синий уголь. В. Е. Ляхницкий. 105 стр. 25 черт. Ц. 1 р. 40 к. | № 65. Материалы совещания по учету животноводственных богатств СССР. Сборник. (Печатается). |
| № 61. Охота и пушной промысел Севера Европейской части СССР. А. А. Битрих. 83 стр. 1 карта. Ц. 1 р. 40 к. | № 66. Охрана пушного промысла в СССР. Н. М. Кулагин. (Печатается). |
| № 62. Запасы энергии ветра в Казакстане. Н. В. Симонов. 44 стр. 12 черт. Ц. 1 р. | № 67. Каменные строительные материалы. Сборник 3-й. (Печатается). |
| № 63. Материалы совещания по полевому шпату. Сборник. 49 стр. Ц. 65 к. | № 68. Лес, его изучение и использование. Сборник 3-й. (Печатается). |

„Известия“

- | | |
|---|--|
| Известия Бюро по Генетике и Евгенике. № 5. 127 стр. 3 рис., 12 фот. на отд. табл. Ц. 2 р. 20 к. | Известия Сапропелевого Комитета. Вып. III. 192 стр. 1 карта, 2 рис., 1 мелов. табл. Ц. 2 р. 75 к. |
| То-же. № 6. (Печатается). | То-же. Вып. IV. (Печатается). |
| Известия Ин-та физико-хим. анализа. Том III, вып. 1. 504 стр. 113 черт., 24 фотогр. на 4 мелов. табл. Ц. 6 р. | Известия Ин-та по изучению платины и др. благородных металлов. Вып. 4. 519 стр. 27 рис., 1 мелов. табл. Ц. 10 р. 25 к. |
| То-же. Том III, вып. 2. 355 стр. 56 рис., 2 цветн. табл. и 1 фот. Ц. 6 р. 50 к. | То-же. Вып. 5. 366 стр. 32 рис. Ц. 4 р. 50 к. |
| То-же. Том IV, вып. 1. (Печатается). | То-же. Вып. 6. (Печатается). |

„Труды“

- | | |
|---|---|
| Труды Почвенного Ин-та имени В. В. Докучаева. Вып. I. 344 стр. 3 карты, 19 рис. Ц. 5 р. 50 к. | Труды Географического Отдела КЕПС. Вып. I. 250 стр., 2 карты в красках 11 диагр. и 1 черт. на отд. листе. Ц. 6 р. |
| Труды Почвенного Ин-та имени В. В. Докучаева. Вып. II. 347 стр. 8 рис., 2 табл. фотогр. Ц. 3 р. 50 к. | |

Издания вне серий

- | | |
|---|---|
| Драгоценные и цветные камни СССР (месторождения). Том II. А. Е. Ферсман. 386 стр. 9 карт., 21 рис. Ц. 9 р. 25 к. | Справочник литературы, вышедшей в СССР по экономической географии и смежным дисциплинам краеведения в 1924 г. В. П. Таранович. 126 стр. Ц. 1 р. 50 к. |
| Хлопководство в Туркестане. В. И. Юферева. 160 стр. 1 карта в красках, 8 фотогр. на отдельн. табл., 1 черт. Ц. 3 р. 95 к. | Нерудные ископаемые. Т. I. (Абразивные материалы—Калий). Сборн. 550 стр. 1 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.). |
| Библиографический указатель по хлопководству Туркестана. Е. А. Вознесенская. 102 стр. Ц. 1 р. 20 к. | То-же. Т. II. (Каолин и глины—Сера). Сборник. 659 стр. 2 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.). |
| Почвы Туркестана. Л. И. Прасолов. 95 стр. 1 карта в красках, 9 фотогр. на отд. табл. Ц. 2 р. 50 к. | То-же. Т. III. (Слюда—Цирконий). Сборник. 719 стр. 1 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.) |
| Очерки растительности Туркестана. Б. А. Федченко. 55 стр. 1 карта в красках. Ц. 1 р. 25 к. | То-же. Т. IV. (Печатается). |
| История культурной жизни Туркестана. В. В. Бартольд. 256 стр. Ц. 2 р. 25 к. | Atlas des spectres des substances colorantes. 140 стр. 748 черт. Ц. 2 р. 70 к. |
| Указатель литературы по животному миру Туркестана. М. М. Иванова-Берг. 235 стр. Ц. 5 р. 30 к. | Медная промышленность в СССР и мировой рынок. Ч. III. А. Д. Брейгерман. (Печ.) |
| Физико-географическое и геологическое описание Туркестана. Д. И. Мушкетов. 1 карта в краск., 8 диагр. (Печатается). | Каменные строительные материалы Прионежья. Ч. I. Кварциты и песчаники. В. М. Тимофеев. 83 стр. 14 черт., 6 фот., 12 микрофотогр. Ц. 1 р. 50 к. |

Журнал „Природа“

Комплект журнала за 1919—1927 г.г. ц. 25 р. 70 к.
 Комплект за 1926 г. 3 р. 30 к. без № 1—2; за 1927 г. 6 р., отд. № 70 к.

Кроме указанных выше изданий, в складе КЕПС (Тучкова наб., 2-а) и в магазинах „Международная книга“ (Ленинград, просп. Володарского, 53-а и Москва, Кузнецкий мост, 18) имеются издания, вышедшие в 1915—26 г.г.

Цена 70 коп.

1928
ГОД

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА
на
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

17-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

- Н. И. Идельсон.** Вращение Земли.
- Акад. В. И. Вернадский.** Задачи минералогии в нашей стране.
- Прив.-доц. Л. Д. Гурвич.** Митогенетическое излучение как возбудитель клеточного деления (с 2 илл.).
- А. П. Виноградов.** Физиологическое значение никкеля, кобальта, меди и цинка в животных организмах.
- Проф. В. А. Догель.** Онтогенез и филогенез у животных (с 2 илл.).

Научные новости и заметки

(Астрономия, Физика, Химия, Геология, Зоология, Палеонтология, Палеостронология, Биология, География, Научная хроника, Рецензии, Библиография).

в 1928 г.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА
с доставкой:

на год 6 руб.
„ полгода 3 „

ЦЕНА
ОТДЕЛЬНЫХ
НОМЕРОВ— **70** к.

В 1928 г.
ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ
12-ью НОМЕРАМИ

Комплекты журнала
„ПРИРОДА“
имеются на складе
(Тучкова наб., д. 2-а):

за 1919 г. цена	1 р. 50 к.
„ 1921 „	2 „ — „
„ 1922 „	4 „ — „
„ 1923 „	2 „ — „
„ 1924 „	2 „ 20 „
„ 1925 „	4 „ — „
„ 1927 „	6 „ — „

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ:

в Редакции: Ленинград 1, Тучкова наб., д. 2-а (КЕПС), тел. 132-94, и
в магазинах „Международная Книга“, Главная контора: Ленинград,
просп. Володарского, д. 53-а, тел. 172-02; Москва, Кузнецкий мост,
д. 18, телефон 3-75-46.