

ПРИРОДА



1925

ЧЕТЫРНАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 10—12

СПРАВКИ

**ОБ ИЗДАНИЯХ КОМИССИИ ПО
ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СССР**

В Ы Д А Ю Т С Я:

1) в Книжном складе Комиссии (об изданиях отпечатанных) ежедн. от 11 до 4 час.

2) в Научно-Издательском Отделе Комиссии (об изданиях, печатающихся, готовых и готовящихся к печати) ежедн. от 12 до 2 час.

АДРЕС КОМИССИИ И КНИЖНОГО СКЛАДА:

Ленинград, Тучкова наб., д. 2-а. Телефон № 132-94

СОТРУДНИКИ журнала „ПРИРОДА“

Проф. С. В. Аверинцев, проф. В. Я. Альтберг, проф. Н. А. Артемьев, проф. В. М. Арциховский, астр. К. Л. Баев, проф. А. И. Бачинский, проф. Л. С. Берг, Б. М. Беркенштейн, засл. проф. акад. В. М. Бехтерев, проф. С. Н. Блажко, проф. М. А. Блох, проф. А. А. Борисляк, А. Л. Бродский, проф. П. И. Броунов, П. А. Бельский, проф. К. А. Боборицкий, проф. А. А. Бялыницкий-Бируля, проф. Н. И. Вавилов, проф. В. А. Ваннер, проф. Ю. Н. Ваннер, проф. Р. Ф. Вершю, акад. В. И. Вернадский, проф. В. Н. Верховский, Д. С. Воронцов, проф. Г. В. Вульф, проф. В. Г. Глушков, А. П. Герасимов, Б. Н. Городков, Н. В. Граве, проф. А. А. Григорьев, проф. С. Г. Григорьев, проф. А. Г. Гурвич, проф. В. Я. Данилевский, проф. Н. М. Дерюгин, проф. В. А. Догель, проф. В. А. Дубянский, М. Б. Едемский, проф. Л. А. Иванов, проф. Л. Л. Иванов, акад. В. Н. Ипатьев, проф. Б. Л. Исаченко, Н. М. Каратаев, проф. Н. М. Книпович, проф. Н. К. Кольцов, акад. В. Л. Комаров, инж. Н. А. Копылов, поч. докт. астр. Пулк. obs. С. К. Костинский, акад. С. П. Костычев, Л. П. Кравец, проф. Т. П. Кравец, А. Н. Криштофович, проф. А. А. Крубер, проф. Н. И. Кузнецов, Н. Я. Кузнецов, проф. Н. М. Кулагин, акад. Н. С. Курнаков, проф. С. Е. Кушакевич, акад. П. П. Лазарев, проф. В. Н. Лебедев, д-р А. К. Ленц, Б. А. Линденер, проф. В. Н. Любименко, проф. Л. М. Лялин, проф. Л. И. Мандельштам, д-р Е. И. Марциновский, проф. П. Г. Меликов, проф. С. И. Метальников, проф. Н. А. Морозов, Б. Н. Молаас, Л. И. Мысовский, акад. Н. В. Насонов, проф. А. В. Немиллов, старш. астр. Пулк. obs. Г. Н. Неуймин, проф. С. С. Неуструев, проф. П. М. Никифоров, проф. А. М. Никольский, В. И. Никитин, проф. В. А. Обручев, астр. Пулк. obs. Л. В. Окулич, акад. В. Л. Омелянский, проф. В. П. Осипов, акад. И. П. Павлов, акад. А. П. Павлов, проф. Е. Н. Павловский, проф. А. А. Петровский, проф. Л. В. Писаржевский, д-р Н. А. Подкопаев, проф. К. Д. Покровский, проф. И. Ф. Поллак, проф. Б. Б. Полюнов, проф. М. Н. Римский-Корсаков, проф. А. А. Рихтер, А. Н. Рябинин, М. П. Садовникова, д-р А. А. Садов, Ю. Ф. Семенов, проф. Л. Д. Сеницкий, проф. С. А. Советов, проф. Н. И. Степанов, акад. П. П. Сушкин, проф. В. И. Талиев, проф. Г. И. Танфильев, проф. Л. А. Тарасевич, С. А. Теплоухов, маг. хим. А. А. Титов, старш. астр. Пулк. obs. Г. А. Тихов, проф. В. А. Траншель, В. А. Унковская, Е. Е. Федоров, проф. Ю. А. Филиппенко, акад. А. Е. Ферсман, проф. О. Д. Хвольсон, В. Г. Хлопин, проф. А. А. Чернов, С. В. Чефранов, проф. А. Е. Чичибабин, А. Н. Чураков, проф. В. В. Шарвин, проф. Н. А. Шилов, проф. П. Ю. Шмидт, маг. хим. П. П. Шорыгин, В. Б. Шостакович, проф. Л. Я. Штернберг, проф. А. И. Щукарев, С. А. Щукарев, М. М. Юрьев, проф. Я. С. Эдельштейн, проф. А. И. Ющенко, В. Л. Яковлев, проф. С. А. Яковлев, проф. А. А. Ячевский, Н. П. Яхонтов и проф. А. И. Яроцкий.

ПМЖ

популярный
естественно-исторический журнал

Под редакцией

Проф. Н. К. Кольцова, Проф. Л. А. Тарасевича
и Акад. А. Е. Ферсмана

№ 10 — 12

ГОД ИЗДАНИЯ ЧЕТЫРНАДЦАТЫЙ

1925

СОДЕРЖАНИЕ

Ф. В. Астон. — Структурные элементы
космоса

Акад. В. И. Вернадский. — Ход жизни в
биосфере

П. П. Калашников. — О постоянстве числа
клеток в организмах

Проф. А. А. Григорьев. — На восточной
окраине Азиатского континента

Б. М. Куплетский. — По Северной Мон-
голии

В. Л. Яковлев. — К прошедшим юбилей-
ным торжествам Академии Наук

Г. Н. Неуймин. — Интерференционный ме-
тод в астрономических измерениях

Проф. М. А. Блох. — К 50-летию стерео-
химии

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ.

Геология и минералогия

Химия и физика

Биология и медицина

Этнография и антропология

Научная хроника

Смесь

Библиография

Структурные элементы космоса.

Ф. В. Астон.

(The structural units of the material universe). Речь, прочитанная на заседании Armstrong College, 5 марта 1925 г.

(Перевод с английской).

Целью настоящего очерка является описание тех кирпичиков, из которых сложена вся материя, образующая наш мир. Как дом можно рассматривать сложением из отдельных кирпичей, скрепленных известкой, так и материю можно считать сложением из отдельных атомов, скрепленных силами химического сродства и сцепления. Необходимо при этом отметить, что хотя мы уже много что знаем о самих кирпичиках, образующих материю, связывающие их силы нам почти неизвестны. При описании атомов я сначала остановлюсь на их величине и количестве, а затем на их весе и составе.

Наши органы чувств не вполне постигают того факта, что материя состоит из отдельных частиц. Поверхность чистой ртути, даже при рассмотрении под огромным увеличением микроскопа, представляется нам вполне сплошной и не выявляет в себе никакой структуры; ничтожное количество растворенной в воде краски окрасит огромное количество воды; крупинка мускуса наполнит всю комнату сильным запахом. Это указывает на то, что атомы являются чрезвычайно малыми и чрезвычайно многочисленными. Всем вероятно известен старинный спор греков о пределах раздробляемости материи; так напр., если, взяв кусок свинца, мы начнем разрезать его весьма острым ножом на все более мелкие и мелкие кусочки, когда же наступит предел этого деления? Конечно, греки этого опыта на самом деле не произвели и поэтому могли рассуждать об этом до бесконечности. Но современная наука обладает теперь такими данными, благодаря которым этот опыт может быть произведен, и хотя и не практически, то по крайней мере теоретически мы можем довести это раздробление материи вплоть до самого атома. Я постараюсь продемонстрировать это при помощи ряда рисунков. Вообразим, что мы имеем

в руках кубический дециметр чистого свинца. Разрезав этот основной кубик вдоль трех взаимно перпендикулярных плоскостей, мы получим восемь производных кубиков равного размера. Каждый из этих первых производных кубиков будет обладать половиной длины основного кубика и одной восьмой его объема. Повторив подобную операцию над первым производным кубиком, мы получим второй производный кубик; разрезав второй, мы получим третий и т. д. Я хотел бы обратить ваше внимание на тот факт, что объемы членов этой серии быстро уменьшаются с возрастанием номера. После каждой операции мы получаем кубик половинной длины и одной восьмой объема предыдущего, так что объем третьего кубика будет в 500 раз меньше объема основного куба. Несмотря на все это, атомы настолько ничтожны, что лишь повторив операцию разрезания 28 раз, мы достигнем их размеров. С настоящей моделью мы деление далеко не доведем, и поэтому я продолжу эту серию при помощи рисунков.

На рис. 1 изображены кубики №№ 11—15 наряду с некоторыми знакомыми нам предметами, нарисованными в том же масштабе. Дойдя до 15-ой операции, мы достигаем предела точности всякого рода анализа. Так, напр., обычные химические весы отметят лишь навеску не меньше девятого кубика. Кварцевые микро-весы — не меньше 14 кубика, несмотря на то, что они реагируют на количество вещества весом в одну миллионную миллиграмма. Даже при помощи спектрального анализа мы отметим лишь 15-й кубик, хотя, как это и не странно, гораздо меньшие предметы могут быть наблюдаемы при помощи хорошего микроскопа. На рис. 2 изображены 17—21 кубики. Тут уже гораздо труднее подыскать подходящие предметы для сравнения. На этом рисунке видно, что све-

товая волна, диаграмматически изображенная в виде волнистой линии, длиннее, чем толщина пленки масла на поверхности воды; это и является причиной тех радужных красок, которые мы в ней наблюдаем. Этот рисунок также нам ясно показывает, что мы никогда не сможем увидеть атома, размеры которого гораздо меньше самой короткой световой волны, могущей еще быть воспринятой человеческим глазом. На рис. 3 изображен 26-ой кубик и тут же можно видеть, что последующие две опе-

в виде простых соединений атомов: молекулы азота и кислорода сложены из двух атомов каждая. Молекулы водяных паров состоят из трех атомов—двух водородных и одного кислородного. Наши знания о размерах атомов и о их группировке в твердых телах в настоящее время весьма расширились благодаря работам Браггов и других ученых. Относительно же их количества в данном объеме материи мы весьма точно узнаем путем косвенных электрических измерений.

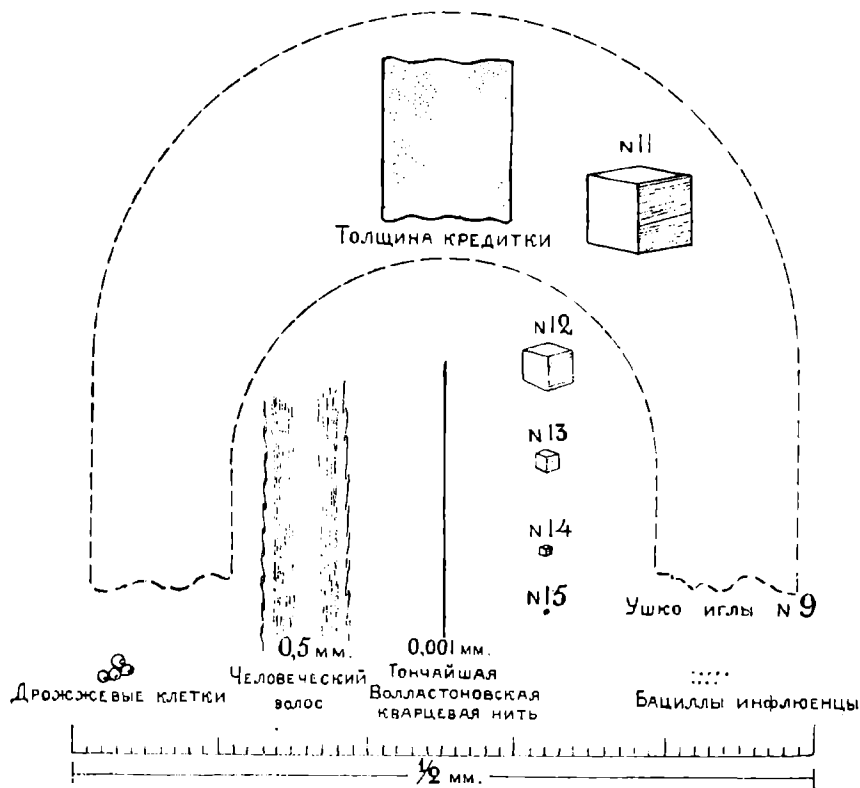


Рис. 1. Кубы 11 — 15 по сравнению с другими предметами.

рации приведут его к размерам единичного атома. В данном случае мы уже не имеем предметов для сравнения. На этом рисунке диаграмматически в виде сфер изображены некоторые атомы: атом цезия—наибольший из всех, атом свинца—средних размеров и атом углерода—наименьший. Хотя атомы и изображены в виде сфер, отнюдь не надо предполагать, что они на самом деле являются материальными шариками. Тут же изображены молекулы кислорода и азота на расстоянии, соответствующем их среднему расстоянию в обыкновенном воздухе. Молекулы газов и паров являются

Дать вам точное представление о количестве атомов было бы весьма трудной задачей, ибо количество их огромно. Если бы мы, например, взяли бы все атомы, заключающиеся в нашем основном (кубическом дециметре) кубе и уложили бы их вдоль прямой линии, на взаимном расстоянии друг от друга, равном их взаимному расстоянию в свинце, то эта линия протянулась бы на расстояние шести миллионов миль. Лучу света понадобился бы целый год, чтобы пробежать это расстояние, настолько оно огромно. В виде другой иллюстрации количества атомов, возьмем, например,

обыкновенную электрическую лампочку, из которой выкачан воздух, и просверлим в ней отверстие, позволяющее молекулам воздуха проходить во внутрь в количестве одного миллиона в секунду. Для того, чтобы наполнить всю лампочку воздухом, нам, в данном случае, потребовалось бы сто миллионов лет. Но быть может в виде наиболее убедительного примера мы приведем следующий воображаемый опыт. Предположим, что мы могли бы отметить все молекулы,

лекул, ибо молекул в стакане воды в 2000 раз больше, чем стаканов воды на всей земной поверхности!

Глядя на подобные цифры, казалось бы совершенно безнадежным делать попытку изучать отдельные атомы, но на самом деле это не так. Современная физика получила возможность наблюдать действие отдельного атома, движущегося с огромной скоростью. Вес отдельного атома, даже и самого тяжелого, слишком ничтожен для того, чтобы быть от-

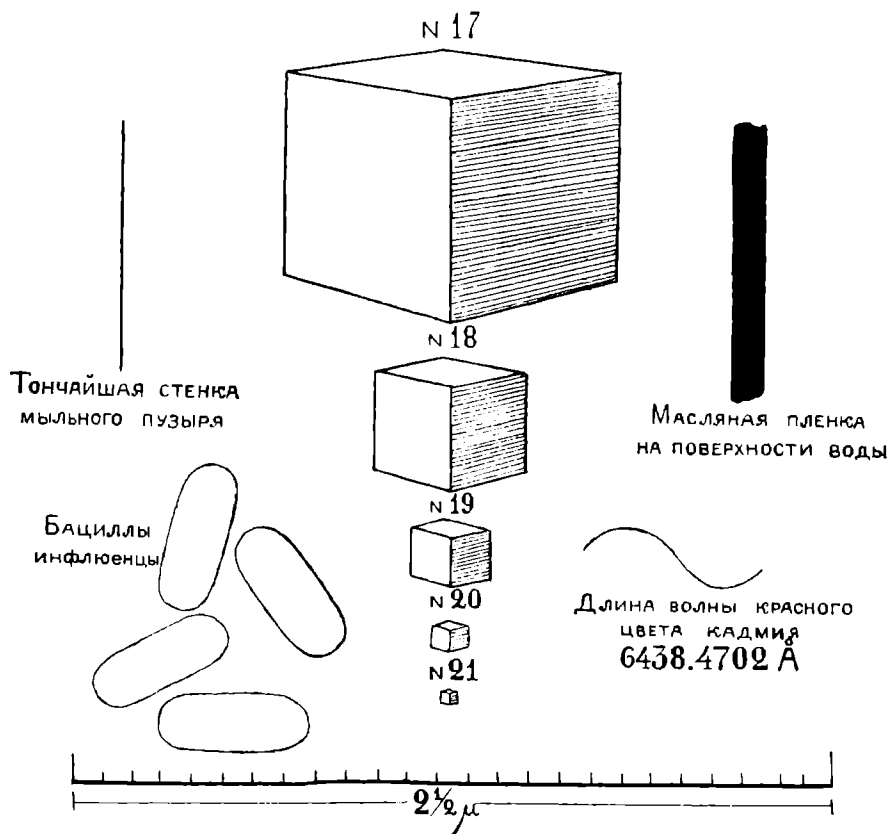


Рис. 2. Кубы 17 — 21 по сравнению с мельчайшими предметами.

находящиеся в стакане воды таким образом, что впоследствии мы могли бы их легко распознать. Предположим дальше, что эта вода была бы вылита нами где-нибудь на земной поверхности, а затем мы покинули бы землю на несколько миллионов лет для того, чтобы предоставить полную возможность равномерного смешения воды, находившейся в стакане, с водами всех океанов, озер, рек и т. п. Затем, вернувшись на землю, мы бы наполнили наш стакан водой из ближайшего крана. Сколько же отмеченных нами молекул мы смогли бы найти в этом стакане? Ответ: 2000 мо-

меченным нашими чувствами, но, придав ему огромную скорость, мы получим достаточно энергии, которая сможет подействовать на наши органы чувств или же на фотографическую пластинку. Благодаря этому факту мы теперь получили возможность в точности сравнивать между собой веса отдельных атомов, хотя и задолго до того наши знания относительных весов атомов сыграли огромную роль в деле развития химии.

Больше ста лет тому назад Дальтон в своей атомной теории выдвинул следующее основное положение: атомы одного и того же элемента вполне одина-

ковы как по своим свойствам, так и по весу. Вскоре после опубликования этой простой идеи, Проут предложил другую гипотезу, согласно которой атомы всех элементов сами в свою очередь образованы другими частицами еще более основного вещества, которое он назвал „протилом“ и которое он пытался приравнять к легчайшему из всех известных элементов—водороду. Если признать, что Дальтон и Проут оба были правы в своих положениях, то мы должны

добно хлору, никак не могли быть подведены под закон целых чисел. Как только этот факт оказался окончательно выясненным, химикам пришлось решить вопрос, которую же из гипотез они должны признать за истинную: гипотезу Дальтона или же Проута, и неудивительно, что они избрали первую, которая в настоящее время мы уже считаем ложной. Но тогда они несомненно были правы, ибо с их точки зрения эта теория была наиболее простой. Гораздо важнее для

Куб № 26

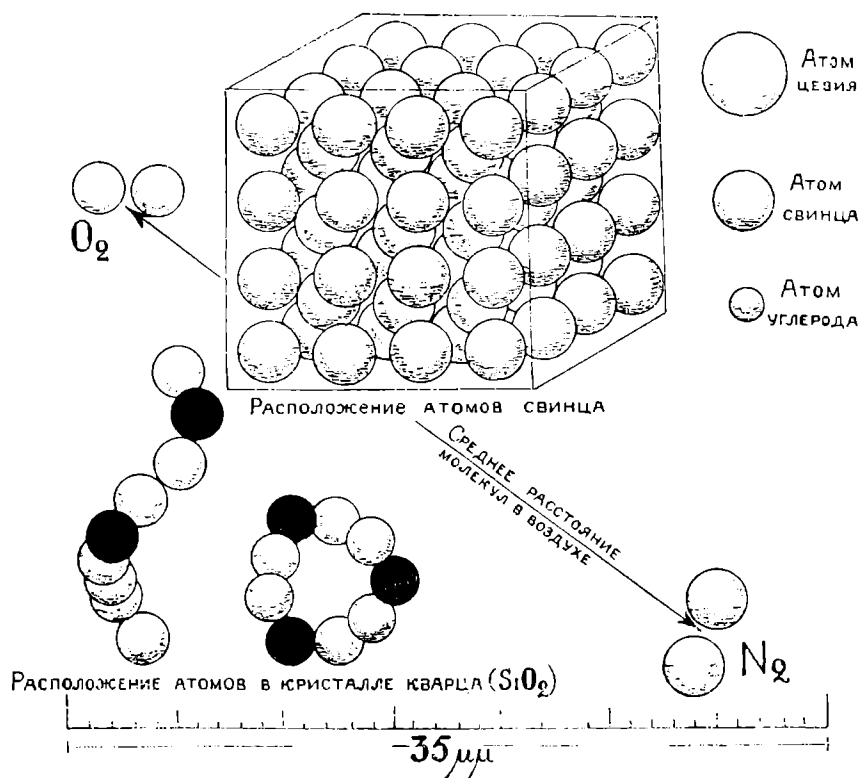


Рис. 3. Куб 26-ой и некоторые атомы других элементов.

были бы иметь атомные веса всех элементов, выраженные целыми числами. На самом же деле, как это было вскоре выяснено химиками, положение усложнялось тем фактом, что атомные веса элементов отнюдь не выражались целыми числами. Конечно, многие элементы обладали целыми атомными весами или же близко к ним приближающимися, при условии принятия атомного веса кислорода равным 16, и этот факт являлся весьма знаменательным. Простая случайность не могла объяснить этого факта, но все же многие элементы, по-

рабочей гипотезы быть простой, чем быть истинной, ибо простую гипотезу легче осмыслить и на ее основе повести ряд опытных исследований, в то время как более сложная гипотеза делает исследователя настолько осторожным и критическим ко всякого рода опытам, что он их никогда и не производит. Нам необходимо удерживать простые гипотезы до тех пор, пока они окончательно не будут опровергнуты новыми опытными данными и тогда они должны быть оставлены лишь в крайней необходимости. Можно сказать, что Дальтоновская

гипотеза была принята вполне разумно, так как она привела нас к изумительному прогрессу в области химии, несмотря на то, что, как теперь это вполне выяснено, она во многих отношениях ошибочна.

Подойти к этому вопросу путем химических исследований невозможно. Химия изучает свойства большого количества атомов и дает лишь средние результаты. Впервые Дальтоновский принцип получил удар из области радиоактивных исследований, когда Содди открыл тот факт, что свинец, извлеченный из ториевых минералов, и свинец, извлеченный из урановых минералов обладают различными атомными весами. Это открытие означало то, что могли существовать вещества, обладающие одинаковыми химическими свойствами, но различными атомными весами. Подобные вещества были названы Содди — *изотопами*. К сожалению, этот метод не мог быть применен ко всем веществам, ибо свинец был единственным из элементов, являющимся результатом радиоактивного распада. Для прочих же элементов решающим опытным исследованием является прямое сравнение атомных весов отдельных атомов.

Для того, чтобы взвесить атом, мы должны ему сначала придать электрический заряд. Всего удобнее это произвести при помощи электрического разряда сквозь разреженный газ. В разрядной трубке в напряженном поле перед самым катодом атомы раздробляются, или иначе говоря „ионизируются“. Отрицательно заряженные частицы атомов отталкиваются катодами и образуют, так называемые, катодные лучи. Эти лучи состоят из потока электронов — атомов отрицательного электричества. Катодные лучи всегда одинаковы и не зависят от характера газа, помещенного в трубку. Кроме этих лучей, существуют также положительные лучи, несущиеся по направлению катода. Они образованы теми атомами газа, из которых несколько электронов были выбиты при разряде и которые этим самым приобрели положительный заряд. Если мы пробуравим катод насквозь и дадим возможность положительным лучам выйти за его пределы, мы тем самым сделаем их доступными анализу. Сэр Дж. Дж. Томсон предложил, так называемый, метод „*параболы*“ для анализа положительных лучей. Этот метод заключается в следующем: достигнув поверхности ка-

тода, положительные лучи проходят сквозь тонкую и длинную металлическую трубочку, и этим путем мы получаем тонкий пучок лучей, который подвергается действию сопряженного электрического и магнитного поля, а затем падает на фотографическую пластинку. При таких условиях, как нам это показывает обыкновенная динамика, группа атомов, обладающих одним и тем же отношением между массой и зарядом, но различными скоростями, оставит на фотографической пластинке след в виде параболы. Так как заряд, несомый атомом, равен заряду одного или нескольких электронов, то атомы различной массы образуют отдельные параболы. Измерив относительное положение этих парабол на фотографической пластинке, мы сможем высчитать относительную массу атомов, их образующих. Все это сводится к сравнению веса отдельных атомов и молекул, которые входят в состав положительных лучей. При помощи этого метода целый ряд элементов был изучен и на первых порах результаты явились нам как будто подтверждающими гипотезу Дальтона, а именно то обстоятельство, что следы на пластинке были в виде резко очерченных парабол, а не в виде неопределенных пятен, что говорило в пользу того, что атомы одного и того же элемента обладают, хотя бы даже и приблизительно, одинаковым атомным весом.

Когда же в 1912 году редкий газ неон был подвергнут этому анализу, результатом оказалось новое весьма интересное явление, а именно, что вместо одной параболы его спектр показал двойную параболу. Наиболее интенсивная из этих двух парабол приблизительно соответствовала атомному весу — 20, другая менее интенсивная — атомному весу 22. Атомный вес неона, определенный химическим путем, равен 20,20. У нас не было никакого основания ожидать появления параболы 22. Присутствием посторонних примесей она объяснена быть не может, а тем не менее, каждый раз, как неон присутствовал в разрядной трубке обе параболы появлялись на пластинке. Из всего этого вполне вероятым становилось то предположение, что подобно продуктам радиоактивного распада, исследованным Содди, могли также существовать и среди обыкновенных элементов атомы, обладающие одинаковыми химическими свойствами, но различным атомным весом. Согласно этому

предположению параболы спектра неона образованы двумя его составными частями, т. е. изотопами. Это соображение заставило меня попытаться разделить эти две гипотетические составные части газа неона. Первым методом явилась фракционированная перегонка неона в присутствии древесного угля, охлажденного при помощи жидкого воздуха. Так как после 3000 дистилляций никакой разницы в атомном весе не было замечено, то можно было сказать, что разделение было неудачным. В настоящее время нам уже понятно, что иначе и не могло быть, так как изотопы обладают почти одинаковой точкой кипения. Оставалась другая более надежная возможность разделения. При диффузии газа через пористую глиняную перегородку, легкие атомы должны проходить

существом посторонних примесей. Поэтому я опять вернулся к своему первоначальному методу анализа при помощи положительных лучей, надеясь достичь такого совершенства, что можно было бы с точностью отличить параболу 22 от ожидаемой параболы 20,2. Если бы удалось нам показать, что получаемые параболы лежали по обеим сторонам среднего атомного веса неона с ним не совпадая, то, конечно, все стало бы очевидным, но метод „параболы“ этого дать не мог, так как его точность равнялась около 1%.

Желаемая точность была тем не менее достигнута при помощи аппарата, диаграмматически изображенного на рис. 4. В этом аппарате положительные лучи выделяются в тонкий пучок при помощи двух щелей S_1 и S_2 . Пучок этот раздроб-

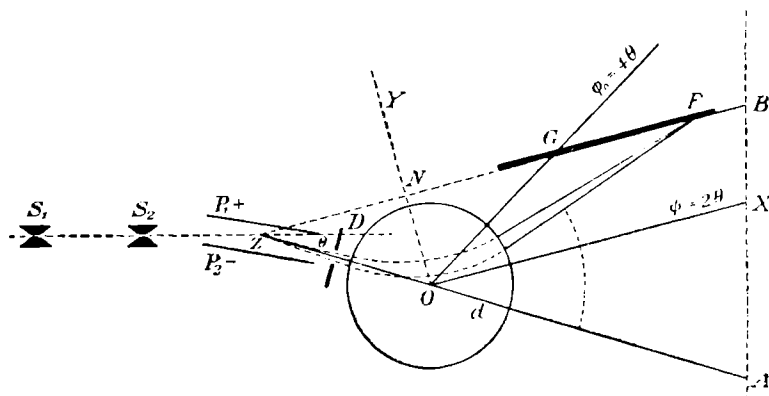


Рис. 4.

сквозь нее быстрее, чем тяжелые. Конечно, операция подобного рода сопряжена с огромными трудностями, но все же после большого числа повторных диффузий через глиняную перегородку, я нашел разницу в плотности двух газовых фракций равной около 0,7%. Это число во много раз превышало возможную ошибку опыта и было вполне достаточным для утверждения того, что мое объяснение парабол было вполне правильным. Война, к сожалению, прервала мои опыты на этой стадии исследования и вопрос продолжал оставаться открытым.

По возобновлении исследований стало вполне очевидно, что разделение изотопов при помощи диффузионного метода, помимо его сложности, было не вполне убедительным, так как разницу в плотности всегда можно было объяснить при-

лается в электрический спектр при прохождении между двумя заряженными пластинками P_1 и P_2 . Часть этого спектра, отклоненная на угол θ , диафрагмируется при помощи щели D и пропускается между полюсами магнита O, поле которого так расположено, что пучок отклоняется обратно на угол φ , больше чем в два раза превышающий угол θ . Результатом всех этих операций явится то, что лучи, образованные атомами, обладающими одинаковой массой (точнее — одинаковым отношением массы к заряду — $\frac{m}{e}$), сосредоточиваются в полюсе F. Поместив фотографическую пластинку GF, как показано на рисунке, мы получим возможность сфотографировать спектр положительных лучей. Благодаря сходству этого аппарата с обычным оптическим спектрографом, он был за-

зван спектрографом масс, а полученный спектр — спектром масс. На рис. 5 изображено несколько подобных спектров. Цифры, стоящие против линий, соответствуют атомным весам (атомный вес кислорода принимался равным 16). Ясно видно, что эти спектры показывают приблизительно линейное возрастание масс при продвижении слоев направо вдоль спектра. В данном случае мы измеряем массы не в абсолютных единицах, а лишь относительно тех линий, соответствующие массы которых с достовер-

рошей контрольной шкалой. Путем этого метода массы атомов могут быть измерены с точностью до 1:1000.

Но необходимо помнить, что спектр отмечает лишь отношение массы к заряду, а некоторые атомы способны нести на себе двойной, тройной и даже больший заряд. Очевидно, что кажущаяся масса частицы, несущей на себе двойной заряд, будет равняться половине массы частицы, несущей единичный заряд, тройной — трети и т. д. Линии, образованные подобными частицами, носят название ли-

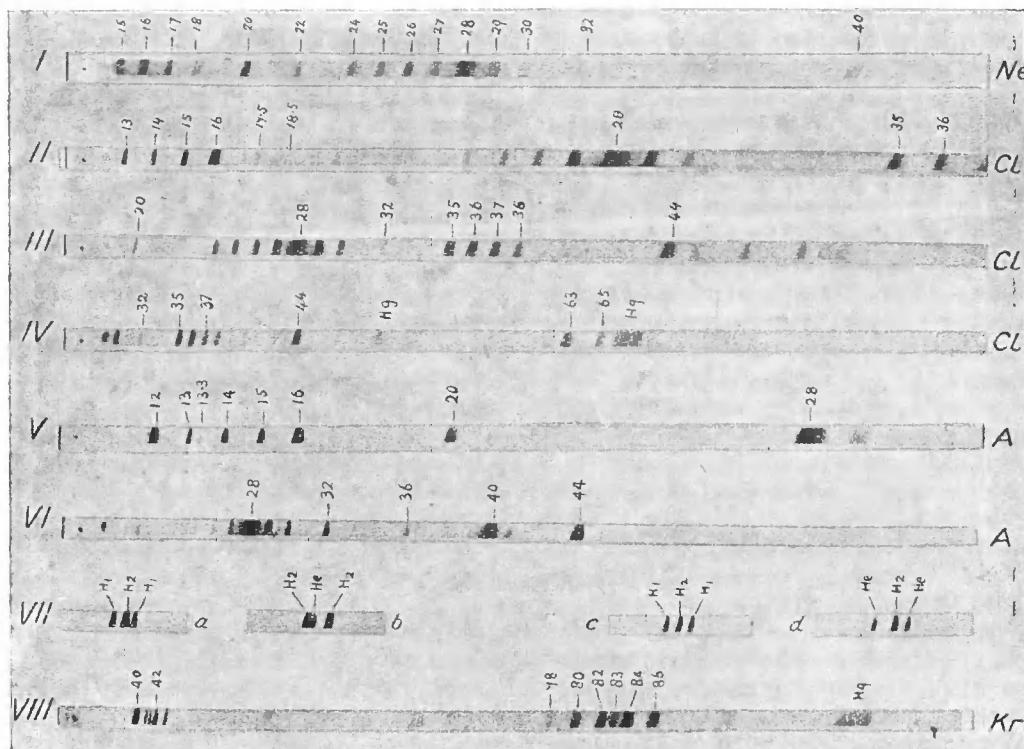


Рис. 5. Типичные массовые спектры.

ностью известны. Подобные контрольные линии мы получаем от водорода, углерода, кислорода и их соединений. Они обыкновенно присутствуют в разрядной трубке или же в виде посторонних примесей или же нарочно туда введены, так как чистые газы не вполне пригодны для успешного ведения опыта. Главными контрольными линиями являются нижеследующие: группа С, состоящая из $C(12)$, $CH(13)$, $CH_2(14)$, $CH_3(15)$, CH_4 или $O(16)$ и группа $C_2H_6(24-30)$, заключающая в себе весьма интенсивную линию C_2H_4 или $CO(28)$. Эти группы видны на многих из изображенных спектров и вместе с линией $CO_2(44)$ они служат нам очень хо-

ний второго и третьего разряда. Линии высших разрядов особенно ценны для нас, как расширяющие контрольную шкалу. При введении в трубку неона четыре новых линии (10, 11, 20, 22) появились на спектре, и первые две очевидно являются линиями второго разряда. Все эти четыре линии были достаточно резко очерчены для того, чтобы быть сравненными с контрольными линиями. Целый ряд точных измерений показал, что атомные веса изотопов, составляющих неон, равны 20 и 22. Десять процентов изотопа 22 в смеси с изотопом 20 дают нам искомую величину 20,2 соответствующую химическому атомному весу неона.

Относительная интенсивность этих линий также вполне подтверждает это предположение. Все это вполне доказывает, что неон образован двумя изотопами. Спектр I показывает линии неона первого разряда наряду с некоторыми контрольными линиями, с которыми они были сравнены.

Следующим элементом, подвергнутым этому анализу, был хлор, и нам стало вполне ясно, почему он обладает дробным атомным весом (35,46). Массовый спектр хлора характеризуется четырьмя интенсивными линиями—35, 36, 37, 38. Простейшее объяснение этой группы заключается в предположении, что линии 35 и 37 образованы двумя изотопами хлора, а линии 36 и 38 их соответствующими хлоро-водородными кислотами. Их принадлежность к первому разряду указывается присутствием линий второго разряда—17,5 и 18,5, а также линиями 63 и 65, образованными молекулами фосгена— COCl_2 ³⁵ и COCl_2 ³⁷. Впоследствии нам удалось получить отрицательно заряженные атомы хлора, дающие лишь две линии 35 и 37 и это показало, что линии 36 и 38 не могут быть образованы изотопами хлора. Все это ведет к заключению, что хлор является сложным элементом, состоящим из двух изотопов атомного веса 35 и 37. Спектры II, III и IV показывают нам результаты этого анализа.

Массовые спектры аргона (V и VI) показывают весьма интенсивную линию—40, линию второго разряда—20 и третьего разряда—13 $\frac{1}{3}$. Последняя особенно хорошо расположена среди известных контрольных линий и ясно показывает, что она образована атомом атомного веса 40, несущим на себе тройной заряд. Химический атомный вес аргона немного меньше сорока, что указывает на присутствие более легкого изотопа. Этот изотоп был найден равным 36-ти и его существование теперь вполне доказано. 3% этого легкого изотопа в смеси с изотопом 40 дает нам искомый атомный вес аргона. Тяжелые благородные газы дают нам весьма сложные, но интересные результаты. Криптон характеризуется спектром, заключающим в себе группу из пяти интенсивных линий—80, 82, 83, 84, 86 и одной менее интенсивной—78. Эта группа великолепно воспроизведена с одинаковой относительной интенсивностью во втором разряде и с меньшей интенсивностью—в третьем. Группы второго и третьего разряда позволяют нам точно высчитать массы изо-

топов, так как линии второго разряда могут быть сравнены с линией аргона—40, а линии третьего разряда—с CO (28). Атомные веса всех изотопов криптона являются целыми числами, измеренными с точностью до 1:1000. Группы первого и второго разрядов ясно видны на левой и правой стороне спектра VIII. Спектр ксенона еще более сложен. Он состоит из пяти интенсивных линий—129, 131, 132, 134, 136 и двух менее интенсивных—128, 130; кроме того, новейшие исследования показали вероятность присутствия двух весьма слабых линий—124, 126, так что в общей сложности ксенон обладает девятью линиями. Еще в самом начале исследований было доказано, что ртуть также состоит из смеси изотопов, но линии ее спектра настолько близки друг от друга, что при современных методах разложить их было невозможно. Ее группы первого, второго и высших разрядов группируются вокруг масс 200, 100, 66 $\frac{3}{4}$ и т. д. Некоторые из них видны на приложенных спектрах. В общей сложности из 80 нам известных устойчивых элементов 56 были проанализированы при помощи этого метода. Некоторые из них оказались простыми элементами, другие состоящими из смеси изотопов. Результаты этого исследования показаны на прилагаемой таблице.

Таблица элементов и изотопов.

Элемент.	Атомное число.	Атомный вес.	Минимальное число изотопов.	Массовое число изотопов.
H	1	1,008	1	1
He	2	4,00	1	4
Li	3	6,94	2	7, 6
Be	4	9,02	1	9
B	5	10,82	2	11, 10
C	6	12,00	1	12
N	7	14,01	1	14
O	8	16,00	1	16
F	9	19,00	1	19
Ne	10	20,20	2	20, 22
Na	11	23,00	1	23
Mg	12	24,32	3	24, 25, 26
Al	13	26,96	1	27
Si	14	28,06	3	28, 29, 30
P	15	31,02	1	31
S	16	32,06	1	32
Cl	17	35,46	2	35, 37
A	18	39,88	2	40, 36
K	19	39,10	2	39, 41
Ca	20	40,07	2	40, 44
Sc	21	45,1	1	45
Ti	22	48,1	1	48
V	23	51,0	1	51
Cr	24	52,0	1	52
Mn	25	54,93	1	55

Эле- мент.	Атом- ное число.	Атом- ный вес.	Мини- мальное число изотопов.	Массовое число изотопов.
Fe	26	55,84	2	56, 54
Co	27	58,97	1	59
Ni	28	58,68	2	58, 60
Cu	29	63,57	2	63, 65
Zn	30	65,38	4	64, 66, 68, 70
Ga	31	69,72	2	69, 71
Ge	32	72,38	3	74, 72, 70
As	33	74,96	1	75
Se	34	79,2	6	80, 78, 76, 82, 77, 74
Br	35	79,92	2	79, 81
Kr	36	82,92	6	84, 86, 82, 83, 80, 78
Rb	37	85,44	2	85, 87
Sr	38	87,63	2	88, 86
Y	39	88,9	1	89
Zr	40	(91)	3(4)	90, 94, 92, (96)
Ag	47	107,88	2	107, 109
Cd	48	112,41	6	114, 112, 110, 113, 111, 116
In	49	114,8	1	115
Sn	50	118,70	7(8)	120, 118, 116, 124, 119, 117, 122, (121)
Sb	51	121,77	2	121, 123
Te	52	127,5	3	128, 130, 126
I	53	126,92	1	127
X	54	130,2	7(9)	129, 132, 131, 134, 136, 128, 130, (126), (124)
Cs	55	132,81	1	133
Ba	56	137,37	(1)	138
La	57	138,91	1	139
Ce	58	140,25	2	140, 142
Pr	59	140,92	1	141
Nd	60	144,27	3(4)	142, 144, 146, (145)
Hg ¹⁾	80	200,6	(6)	(197), 202, 204, 198, 199, 200
Bi	83	209,00	1	209

Самым важным результатом этого исследования оказался тот факт, что, за исключением водорода, атомные веса всех нами измеренных элементов (по всей вероятности и всех известных элементов) могут быть выражены простыми числами, принимая во внимание, что измерения были произведены с точностью до 1:1000. Конечно, точность измерения, выраженная в процентах веса, уменьшается с увеличением измеряемого веса, но для легких элементов она должна быть весьма незначительной. Это обобщение, названное „законом простых чисел“, окончательно смело последнюю преграду, стоящую на пути к признанию электрической теории материи. В конечном итоге закон этот возрождает старую теорию Проута, выраженную в терминах современной физики, и мы теперь в праве предполагать,

что атомы всех элементов образованы частицами электричества. Частицы эти двойного рода: положительные носят название протонов, отрицательные — электронов. Протон, хотя и гораздо меньше по размерам чем электрон, в 1.800 раз тяжелее его. Каждый электрический нейтральный атом содержит в себе одинаковое количество электронов и протонов. Принимая вес одного протона за единицу, вес атома, следовательно, будет приблизительно равняться числу заключенных в нем протонов; это число мы будем называть массовым числом. Так например, атом водорода состоит из одного протона и одного электрона; атом гелия — из четырех протонов и четырех электронов, легкий изотоп лития — из шести электронов и шести протонов, тяжелый изотоп лития — семи электронов и семи протонов и т. д.

Мы теперь постараемся рассмотреть, каким образом эти электрические заряды, т.е. тяжелые протоны и легкие электроны, сгруппированы в атоме. Из всех многочисленных гипотез о структуре атома, предложенных со времени открытия радиоактивности, одна лишь удержалась и в настоящее время стала общепринятой. Это так называемая „ядровая“ теория сэра Эрнеста Рудзефорда. Несмотря на то, что атом, построенный на основании этой теории, во многих отношениях не согласуется с принципами классической механики, теория эта стала не только общепринятой, но, принимая во внимание все те суровые испытания, которые ей пришлось выдержать в руках современных исследователей, можно утверждать, что она должна в своих общих чертах отвечать действительности. Согласно этой теории, в нормальном атоме все протоны и почти половина всего числа электронов сгруппированы в одно массивное центральное ядро, вокруг которого вращаются остальные электроны. Таким образом атом является своего рода миниатюрной солнечной системой, в которой положительно заряженное ядро играет роль солнца, а отрицательно заряженные электроны, вращающиеся вокруг него вдоль своих орбит, играют роль планет. Но мы при этом не должны забывать одной основной разницы, существующей между этими двумя системами. В то время как в солнечной системе орбиты всех планет находятся приблизительно в одной плоскости, электронные орбиты в атоме расположены в различных плоскостях, так что мы от-

¹⁾ По новейшим данным Астона (Nature, Aug. 8, Decemb. 19, 1925 г.) изотопы ртути: 202, 200, 199, 198, 201 и 204 (прим. редакции).

части вправе считать, что атом занимает сферическую часть пространства. Но еще более основной разницей является то обстоятельство, что в то время как в солнечной системе планеты удерживаются в своих орбитах силой тяготения, в атоме движение электронов регулируется исключительно лишь электрическим зарядом ядра и не зависит от масс частиц. Размеры атома определяются размерами внешней электронной орбиты. Все химические и спектроскопические свойства атома всецело зависят от движения его планетарных электронов, а это, в свою очередь, зависит от силы притяжения ядра, так что становится очевидным, почему мы принимаем заряд атомного ядра как наиболее основное свойство, определяющее собой все остальные качества. Чтобы согласовать постулат Дальтона с современными научными взглядами, мы должны его выразить в следующей формулировке: атомы одного и того же элемента обладают одинаковыми свойствами, *потому что их положительные ядра несут одинаковые заряды*. Этот положительный заряд ядра, т. е. разница между числом протонов и электронов, заключенных в ядре, и есть „Мозелеевское“ порядковое число. Оно определяет порядок элемента в периодической системе; порядковое число водорода—1, гелия—2, лития—3 и т. д. вплоть до урана, заряд ядра которого и его порядковое число равно 92.

Существование изотопов мы можем объяснить тем фактом, что орбиты планетарных электронов являются функцией не массы ядра, а его заряда. Возьмем для примера довольно простой атом, имеющий в своем ядре 6 протонов и 3 электрона, а также 3 планетарных электрона. Заряд его ядра, т. е. его порядковое число, равняется 3-м, а его атомный вес равняется числу протонов в ядре, т. е. 6-ти. Предположим теперь, что мы введем в этот атом один протон и один электрон. Ядро новообразованного атома будет теперь состоять из 7-ми протонов и 4-х электронов. Заряд ядра останется тем же ($7 - 4 = 3$), а так как заряд ядра является единственной силой, влияющей на планетарные электроны, то химические и спектроскопические свойства атомов не изменятся, в то время как вес первого будет 6, а второго—7. Подобные атомы называются изотопами и мы их на самом деле наблюдаем в элементе лития. Теоретически мы можем вообразить, что этот процесс введения в атом

одного протона и одного электрона можно повторять до бесконечности, не изменяя заряда ядра, и тем самым создать бесконечное число изотопов. Если же мы перенесем один электрон из ядра в область планетарных электронов и тем самым изменим заряд ядра, то все свойства атома, за исключением его атомного веса, изменятся. Вещества, обладающие одним и тем же атомным весом и массовым числом, но различными химическими свойствами, получили название „изобар“. Наиболее разительным примером изобар являются главные изотопы газа аргона и металла кальция. Хотя никакой разницы в их атомных весах (40) не было отмечено, трудно себе представить два вещества, которые столь отличались бы друг от друга по своим свойствам.

Я нарисовал вам картину атома, состоящего из центрального ядра и системы внешних электронов. Когда же мы подходим к вопросу относительных размеров этих электрических частиц, то нас встречают совершенно неожиданные результаты. Размеры протонов и электронов бесконечно малы по сравнению с самим атомом. Было бы совершенно безнадежным представить это в виде числовых данных. Изобразив атом размером в купол собора св. Петра в Лондоне, мы с трудом различили бы в нем электроны, размеры которых не превышали бы булавочную головку, протоны же были бы величиной с пылинку, совершенно невидимой глазу. Увеличив ядро гелия до размеров горошины, нам пришлось бы поместить планетарные электроны на расстоянии одной четверти мили. Все опытные данные указывают нам на то, что материя является необыкновенно пустой. Атом, даже столь тяжелого элемента как свинец, столь же разрежен, насколько разрежена наша солнечная система, и лишь благодаря быстрому и непрерывному движению внешних электронов получается иллюзия, что он занимает определенный сферический объем пространства.

За последнее время многим пришлось слышать фантастические рассуждения „о раздроблении атома“. Каждый раз, когда мы вынимаем самопишущее перо из кармана, мы раздробляем неисчислимое количество атомов, так как при трении эбонита о сукно множество планетарных электронов отрываются от ядер. Об этом методе раздробления атомов я уже упоминал, говоря о „ионизации“.

Непоправимого вреда атом при этом не испытывает. Захватив первый попавшийся на его пути электрон, для замещения потери, и радостно известив весь мир о своей победе тем беспроводным сигналом, который мы называем светом, атом продолжает свое прежнее существование. В медной проволоке переход электронов от атома к атому совершается с необыкновенной быстротой и из этих свободных, перебегающих электронов и состоит электрический ток.

Говоря о подобном раздроблении атомов, необходимо все же отметить, что в данном случае мы имеем лишь дело с внешними электронами. В отношении ядра дело обстоит иначе. Чтобы его раздробить, необходима гораздо большая сила, но раз ядро раздроблено, то весь атом меняется и меняется навсегда. Тут мы уже имеем дело с трансмутацией элементов, а не простой ионизацией. Эта трансмутация элементов, заветная мечта алхимиков, непрерывно происходит среди радиоактивных элементов, ядра которых находятся в состоянии неустойчивого равновесия и постоянно излучают альфа- и бета-лучи, состоящие из заряженных атомов гелия (лучи-альфа) и электронов (лучи-бета). Первая попытка искусственного раздробления атомных ядер была сделана несколько лет тому назад Рудефордом, который подверг бомбардировке атомы легких элементов лучами альфа. Эти лучи состоят из частиц гелия, несущихся со скоростью большей чем 100.000 миль в секунду, но для успешного раздробления атома подобная частица должна попасть прямо в ядро. При подобном столкновении частица гелия выбивает один протон из ядра атома и тем самым производит превращение одного элемента в другой. Недавно, опыты Рудефорда были подтверждены Блэкетом, который, пользуясь изыскным методом Вильсона (наблюдение следа, оставленного движущейся частицей в искусственном тумане), получил фотографии момента разбивания ядра азота под действием удара быстро движущейся альфа-частицы. Эти опыты были произведены в лаборатории Рудефорда. Как мною это уже было отмечено ранее, размеры ядра ничтожны по сравнению с размерами самого атома. Можно теоретически вычислить, что из десяти тысяч встреч альфа-частиц с атомами происходит одно прямое попадание. Поэтому, несмотря на то, что каждая альфа-частица во время своего пробега сталки-

вается приблизительно с 200.000 атомами, огромное количество фотографий было необходимо для того, чтобы получить необходимые данные. Пришлось сфотографировать около 400.000 следов для того, чтобы получить 8 снимков распада. На этих снимках ясно можно было различить след выбитого протона; кроме того они выявили также совершенно неожиданный факт, а именно, что снаряд (т.-е. альфа-частица) всегда застревал в разбиваемом ядре. Таким образом ядро атома азота теряло один протон, но в то же самое время приобретало ядро атома гелия, с которым оно сталкивалось, становясь тем самым изотопом кислорода, атомного веса 17. Подобное вещество в природе неизвестно и это указывает на то, что подобный атом неустойчив.

Дальнейшее развитие подобного рода искусственных трансмутаций атомов быть может сыграет огромную роль в деле использования атомной энергии. Закон целых чисел математически не вполне точен и непосредственные измерения массового спектра показали, что атом гелия, состоящий из четырех протонов, двух ядерных электронов и двух планетарных электронов, обладает весом на 1% меньшим чем вес четырех атомов водорода, каждый из которых состоит из одного протона и одного электрона. Число частиц в одном атоме гелия и четырех атомах водорода, следовательно, одинаково и уменьшение массы можно лишь объяснить особенным расположением этих частиц в атоме гелия, так наз. „эффект сложения“ (packing effect). Таким образом, если бы нам удалось превратить водород в гелий, произошло бы уничтожение части массы, сопровождаемое выделением энергии. Согласно теории относительности, количество этой энергии, приходящейся на небольшое количество материи, огромно. Так, например, при превращении водорода, заключающегося в стакане воды, в соответствующее количество гелия выделилось бы достаточно энергии для того, чтобы трансатлантический пароход „Мавритания“ мог бы пройти из Европы в Америку и обратно. Подобного рода превращения по всей вероятности происходят внутри звезд, но мы находимся еще далеко до того времени, когда это будет возможно производить в лаборатории. Все-же я не сомневаюсь, что когда-либо человек получит возможность освобождать и контролировать эту могучую силу. Будучи достаточно оптими-

стичным, я надеюсь, что эта освобожденная энергия не пойдет всецело на взаимное истребление человечества.

В этом очерке я попытался дать вам представление о тех атомных частицах, из которых сложена вся наша вселенная, подобно тому, как дом сложен из кирпичей. Но как и кирпич сложен из частиц глины, так, в свою очередь, и атом сложен из других более мелких частиц. Каждый шаг, сделанный по направлению анализа бесконечно малого, открывает перед нами все новые и новые чудеса,

расстилающиеся вдоль далеких горизонтов нашего разума. Современному исследователю нечего приходить в отчаяние подобно Александру Македонскому. Каждый из многочисленных атомов, из которых сложен наш чудесный мир, заключает в себе целый космос, заключает в себе новую область действия неведомых и огромных сил, каждый из таких атомов является для современного исследователя новым миром, который он может открыть и покорить.

Перевод С. Томкеева.

Ход жизни в биосфере¹⁾.

Акад. В. И. Вернадский.

1. Живое вещество²⁾ действует в геохимических процессах земной коры своей массой, своим химическим составом и своей энергией.

Мерой массы для каждого однородного живого вещества (т.-е. для совокупности живых организмов одного и того же вида или одной и той же расы) может служить средний вес живого организма.

Мерой его химического состава может служить средний атомный состав организма, выраженный в процентах веса элементов или в процентах их атомов³⁾.

Мерой его энергии является среднее количество его неделимых, появляющееся в биосфере благодаря размножению в единицу времени.

2. Живые организмы получают геохимическое значение в земной коре только благодаря присущей им способности к размножению.

Благодаря ему в каждый данный момент в земной коре существуют и образуются огромные массы живого вещества порядка 10^{20} — 10^{21} грамм.

Этим путем живое вещество покрывает почти сплошным покровом поверхность земли—сушу, охватывает все воды—море. Несущая хлорофилл его часть улавливает почти всю световую лучистую энергию солнца, достигающую земли, превращает ее в мощный аппарат действенной земной химической энергии—источник существования всех надозонных минералов, перемещает на земной поверхности ежесекундно миллионы тонн атомов, создает такой мощный аппарат изменения нашей планеты, каким является свободный кислород.

Живое вещество распространяется по земной поверхности благодаря размножению, подобно газу, неуклонно проходя всюду, обходит препятствия, оказывает давление в окружающей среде. Нужно делать усилие—тратить другую энергию—чтобы не допустить его появления в какой-нибудь части земной поверхности, где существуют условия, благоприятные для жизни. Организмы чредой поколений в геологическое время приспособляются к самым невероятным местам обитания. Пространства, лишённые жизни—азойные места земной поверхности, составляя на лике земли ничтожные в общей массе участки. Мало-помалу, но неизбежно, эти бедные жизнью участки, если они освещаются солнцем, захватываются ею, благодаря размножению.

Этим постоянным и неуклонным созданием новых масс веществ сложного и своеобразного состава, непрерыв-

¹⁾ К вопросам, связанным с геохимическим значением жизни, я возвращался многократно—в брошюрах и книгах: Химический состав живого вещества (1923), Начало и вечность жизни (1922), Живое вещество и химия моря (1924), La géochimie (1924) и в статьях: Химические элементы и механизм земной коры (Природа (1922), Sur la géochimie (Revue Scientifique (1924), Sur la portée biologique de quelques manifestations géochimiques de la vie (Revue générale de Sciences (1925), L'autotrophie de l'humanité (ib. 1925). Скоро должна выйти в Научн. Хим. Техн. Изд-ве книжка „Биосфера“ (Геохимические очерки) и я готовлю к печати сводную работу „La matière vivante dans la biosphère“.

²⁾ Живое вещество—совокупность живых организмов.

³⁾ W. Vernadsky, Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. 179. P. 1924. p. 1215.

но и повидимому безгранично увеличивающимися с ходом времени, живое вещество коренным образом отличается от косной—мертвой материи, для которой нам неизвестно никакого аналогичного механизма.

3. Для числового сравнения создания живого вещества различными видами организмов необходимо выразить способность размножения для всех их одинаковым образом.

Как мы знаем, интенсивность размножения меняется—в различных пределах для каждого вида—в зависимости от условий его существования. Во всем дальнейшем изложении я буду по возможности принимать во внимание—когда это не очевидно—наибольшую возможную или наибольшую наблюдаемую для данного вида размножаемость. Это размножение отвечает или потенциальному размножению¹⁾ или размножению в наиболее благоприятных для жизни условиях существования организма (при оптимальной жизни).

4. Для многочисленных и разнообразных семейств протистов размножение дроблением может быть выражено формулой:

$$2^{n\Delta} = N_n = (\alpha + 1)^n$$

причем

$$2^{n\Delta} - 1 = \frac{N_n - N_0 - 1}{N_0 - 1} = \alpha = \text{const.}$$

где Δ —коэффициент, показывающий число удвоений неделимого в теоретические сутки; n —число теоретических суток в 24 часа ($24^h 0^m 0^s$), прошедших от начала размножения.

Величина α дает суточное приращение количества неделимых, отнесенное к их количеству предыдущих суток. Это характерная для каждого вида постоянная.

5. Очень замечательно, что размножение других организмов, повидимому всех, может быть сведено к той же формуле, не считаясь с его половым или бесполом характером, ни с бесконечным разнообразием его проявлений и морфологических особенностей.

Полученные этим путем константы α ²⁾ дают возможность численно сравнивать между собою—по отношению к этому основному свойству живой

материи—все бесконечно отличающиеся между собой, морфологически столь различные живые существа.

6. Формула размножения, дающая величину α , очевидно отвечает реальному природному явлению только в количестве неделимых, получаемых каким-либо организмом путем размножения. Вычисленное по ней количество неделимых— N_n —будет точно отвечать реально производимому потомству, если n будет отвечать тому количеству суток (или соответственно часов и минут, выраженных в сутках), которые совпадают с промежутком между двумя реальными генерациями.

Но только в этом и будет совпадение между данной формулой и природным эффектом. Во всем остальном реальное явление и то, которое выражено моделью, отвечающей этой формуле, различны. Ибо формула эта отвечает некоторой модели, которой мы и здесь как во всех наших научных представлениях о космосе, замещаем природное явление. Эта модель для всех организмов, кроме тех, которые размножаются делением, резко отлична, даже по своей форме от того процесса, которым организм производит свое потомство. Живой организм и модель разным путем дадут одно и тоже количество неделимых, и оно по этой формуле может быть вычислено.

Коренное различие между этой моделью и реальным размножением для всех организмов заключается в том, что организм работает для получения потомства прерывисто. Модель, которой мы его заменяем, дает нам процесс, идущий равномерно с ходом времени. Мы сводим этим путем все размножение на одну и ту же единицу времени.

7. В геохимических явлениях во всем процессе размножения имеет значение только количество неделимых, производимое в единицу времени. Оно дает нам меру работы, производимой живым веществом. Разное количество получаемых этим путем неделимых в одно и тоже время дает числовое представление об интенсивности процесса. Количество производимых неделимых, умноженное на их средний вес, дает массу живой материи, созданной в единицу времени. Очевидно, зная средний атомный состав организма можно легко получить геохимический учет этой работы—по отношению к массе атомов химического элемента или к их числу.

¹⁾ C. Möbius, Die Austern. B. 1877.

²⁾ W. Vernadsky, Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. de Paris 180. P. 1925. p. 2079.

Так как количество неделимых, вычисляемое по этой формуле, совершенно точно отвечает реальному их воспроизведению путем размножения — то эта простая модель может заменить в геохимических вопросах сложное природное явление. В таком случае α будет характеризовать производимую соответствующим ей организм (его живым веществом) геохимическую работу в биосфере, т. е. его в ней геохимическую энергию.

8. Но эта модель дает еще другое более глубокое совпадение с реальностью поскольку эта последняя наблюдается в геохимических явлениях.

Она отражает — количественно правильно — тот совершенно особый характер, какой имеет время в явлениях жизни. Все явления жизни историчны. Они меняются с ходом времени. Ни одно из них в сущности не может быть сравниваемо в разные промежутки времени — без внесения поправок — ни для отдельного организма, ни для отдельного вида. Это резко выявляется в эволюции видов в длинные геологические периоды времени.

Формула § 3 указывает, что, хотя α остается постоянной, количество неделимых, выбрасываемое в биосферу одним и тем же живым веществом в каждые сутки, различно и безгранично увеличивается с ходом времени со все растущей скоростью. Благодаря этому различие между энергией двух отдельных однородных живых веществ, как они должны проявляться в геохимических явлениях, все время меняется. Разница растет с каждым днем и может быть всегда вычислена.

9. Благодаря такому характеру времени оказывается вполне возможным не считаться в геохимических явлениях с чрезвычайным различием между неделимыми разных видов животных и растений. Средний вес и средние размеры неделимых чрезвычайно колеблются. Бактерии весят доли триллионных частей грамма, иногда доли биллионных (10^{-10} — 10^{-13} gr.), киты превышают иногда сотню тысяч килограмм, т. е. сотни миллионов грамм (10^8 gr.). Но эта амплитуда разлитий, равная порядку 10^{21} , не охватывает еще всей их разнородности, т. к. невидные в ультрамикроскоп микробы должны весить меньше бактерий, а гиганты древесной растительности суши или морских водорослей много превышают вес величайших млекопитающих.

И, однако, в представлениях о геохимической жизни эти различия можно не учитывать. Ибо в немногие сутки мельчайшие организмы дают количества вещества, которое может быть создано крупными организациями лишь в года и даже тысячелетия (§ 13).

10. Сравнивать геохимическую энергию живого вещества — оказываемое им в биосфере вследствие размножения давление — можно только в одни и те же промежутки суток от начала размножения.

Мерой такого сравнения можно взять выражение $(\alpha + 1)^n$, которое дает количество неделимых, могущее существовать для данного живого вещества благодаря размножению в n -ые сутки от начала размножения. Естественная смерть вносит по существу небольшую поправку, которая всегда может быть вычислена. Очевидно n может быть любым числом.

Числа $\alpha + 1$ могут быть между собою количественно сравнены непосредственно без большой погрешности, так как есть организмы, для которых величина α очень мала. Так напр. для слона $\alpha + 1 = 1.000089$. Очевидно в первом приближении $(\alpha + 1)^n$ огромного числа других организмов, отнесенное к $(\alpha + 1)^n$ слона, не будет сильно отличаться от $(\alpha + 1)^n$, отнесенной к единице. Несомненно, есть организмы еще с меньшим давлением в геохимических процессах, чем какое оказывается размножением слона.

11. Но геохимическая энергия живых организмов в биосфере может быть сравниваема этим путем и вполне точно.

Ясное понятие о соотношении между количеством неделимых разных живых веществ в разные сроки от начала процесса размножения, т. е. их геохимических энергий, может дать величина δ , которая всегда легко может быть вычислена. Она отвечает:

$$\left(\frac{\alpha + 1}{\alpha_1 + 1} \right)^n = \delta^n,$$

где α и α_1 принадлежат разным живым веществам или одному и тому же веществу в разных условиях его размножения.

12. Очевидно полное количественное представление о геохимической энергии организмов можно получить, только зная средний вес организмов. Правда, перед общей массой создаваемого живого вещества в далекие от начала размножения сутки, относительное влияние веса быстро уменьшается, но для точных подсчетов

Таблица постоянных геохимической энергии нескольких живых веществ *).

	а	$\tau + 1$	β_1 граммы.	У сутки.		
Бактерии.						
<i>Bacterium coli communi.</i>	$5,04 \times 10^{14}$	$5,04 \times 10^{14}$	$2,02 \times 10^{10}$	1,76	Buchner	1888
<i>Bacillus subtilis</i>	$2,81 \times 10^{14}$	$2,81 \times 10^{14}$	$3,32 \times 10^2$	2,58	Brefeld	1889
Грибы.						
<i>Saccharomyces cerev.</i>	$1,68 \times 10^7$	$1,68 \times 10^7$	$1,6 \times 10^{-3}$	4,9	Slator	1919
"	645,470	645,471	$1,5 \times 10^{-6}$	6,08		
Cystoflagellata.						
<i>Noctiluca miliaris</i>	1,0	2,0	$4,18 \times 10^{-3}$	92,9	Pratje	1921
"	3,0	4,0	$8,36 \times 10^{-3}$	46,5	"	
Иафузории.						
<i>Paramecium aurelii</i> *)	2,095	3,095	—	—	Woodroof	1921
<i>Paramecium caudatum</i> *)	1,14	2,14	—	—	С. Метальников	1922
<i>Stylonychia mytilus</i> mx.	7,0	8,0	$1,5 \times 10^{-5}$	34,3	Maupas	1888
min.	$4,14 \times 10^{-1}$	1,414	$2,6 \times 10^{-6}$	206,2	"	
Диазомен.						
<i>Nitzschia putrida</i> *)	26,83	27,83	$1,86 \times 10^{-6}$	24,5	Richter	1909
Планктон.						
Средний урожай	$2,993 \times 10^{-1}$	1,29263	—	—	Lohman	1908
Пиявки.						
Средний в планктоне	$1,8921 \times 10^{-1}$	1,18921	—	—	Hensen	1897
Насекомые.						
<i>Aphis mali</i>	$1,305 \times 10^{-1}$	1,1305	$1,8 \times 10^{-4}$	564,9 (1,5 года)	Tougaard	1834
<i>Doryphora decemlineata</i>	$4,76 \times 10^{-2}$	1,0476	—	—	А. Брандт	1879
Зеленые травянистые растения.						
<i>Solanum nigrum</i> *)	$2,88 \times 10^{-2}$	1,0288	600,47	1826,1 (5,0 лет)	В. Комаров	1922
Пшеница (среднее Франции)	$1,304 \times 10^{-2}$	1,01304	—	—	Joulie & Grola	—
Птицы.						
<i>Pyselia subflata</i> mx. **)	$1,135 \times 10^{-2}$	1,01325	5,94	4288 (11,75 лет)	Rey	1872
	$1,1897 \times 10^{-3}$					

	a	$x+1$	β граммы.	y		
Курица шх.	$6,23 \times 10^{-3}$ $+1,528 \times 10^{-2}$ m	1,02151	—	—	А. Брандт	1879
<i>Carpodacus mexicanus frontalis</i> , средн. *)	$4,42 \times 10^{-3}$ $+1,897 \times 10^{-3}$ m	1,00632	18,85	8351,9 (22,9 лет)	Bertgold	1913
Млекопитающие.						
Слон .	$8,9 \times 10^{-3}$	1,000089	$6,5 < 10^6$	472439,7 (1294 года)	Darwin	1859
Морская свинка .	$1,525 \times 10^{-2}$	1,01525	629,47	3409,2 (9,1 года)	Hensen	1881

он необходим. К сожалению, наши знания о среднем весе живых организмов ничтожны.

Это необходимо учитывать и в таблице, где дано несколько примеров таких исчислений для β_1 (при $n=1$).

В этой таблице β_1 отвечает уравнению $\beta_1 = p (1 + \alpha)^n$.

Исходя из этого весового выражения геохимической энергии живого вещества, можно вычислить и для каждого дня отношение масс, создаваемых разными живыми веществами:

$$\frac{\beta_1}{\beta_1'} = \frac{p}{p'} \alpha^n$$

Очевидно α^n дает точное представление о росте разницы геохимической энергии разных живых веществ с ходом времени даже в случае, когда создаваемая ими при этом масса неизвестна.

13. Некоторое количественное представление о разной геохимической энергии разных организмов в биосфере можно иметь и иным путем, удобным в некоторых случаях. Им уже давно пользовались натуралисты, кажется впервые К. Эренберг около ста лет назад, для того, чтобы дать почувствовать значение жизни в земной коре.

Можно вычислить для организмов Y , указывающую время потребное для того, чтобы вещество при благоприят-

ных условиях создало первую массу, равную по весу земной коре.

В таблице даны несколько цифр, отвечающих этой величине Y , причем вес земной коры с 16 килом. мощностью принят равным 2×10^{25} gr.

Необходимо иметь в виду, что количественно сравнивать эти величины нельзя, т. к. время, которому они отвечают, разнородно.

По характеру размножения следующая такая же масса в 2×10^{25} грамм может быть каждым живым веществом получена несравнимо быстрее чем первая. В ту тысячу с небольшим лет, которой отвечает „ Y “ слона, бактерия дала бы массу вещества, превышающую наше воображение.

Знание Y , однако, не только удобно в рассмотрении отдельных геохимических вопросов. Благодаря ему мы привыкаем точнее судить о работе жизни в биосфере. Масса живого вещества — 2×10^{25} гр. не есть реальная величина; несомненно в год живое вещество биосферы производит размножением несравненно большие чем она количества вещества, необходимые при неизменно идущей смерти, изменении и гибели живых организмов, для того, чтобы ежесекундно существовали в ней их массы, равные 10^{20} — 10^{21} граммам.

Очень часто натуралисты—в суждении о земных процессах—забывают размах хода жизни в биосфере.

*) Необходимо принимать во внимание большую недостаточность и неполноту данных, принятых для вычисления констант. Биологи-наблюдатели не привыкли придавать числам то значение, какое мы придаем им в лабораториях или в геофизических наблюдениях. Всюду указаны авторы, числа которых положены в основу вычисленных величин. Звездочкой обозначены наиболее новые наблюдения.

**) Обозначает годы. При большом количестве m — первая слагаемая очевидно достаточна.

14. Бесчисленны и разнообразны выводы, которые получаются в понимании окружающей нас природы при введении в нее этих числовых соотношений.

В другом месте (§ 1—прим.) я ввожу эти числовые данные в изучении геохимических явлений.

Здесь же я хочу коснуться лишь одной крупной черты строения биосферы, указывающей существование в ней факторов, резко меняющих проявление геохимической энергии живого вещества.

Для автотрофных зеленых растений (посредственно или непосредственно питающих все другие организмы, весь животный мир и все безхлорофильные организмы) чрезвычайно характерен резко иной их характер на суше и в водных бассейнах, в частности в океане.

На суше среди них—по массе вещества—преобладают зеленые травянистые (или деревянистые) растения. Одноклеточные зеленые водоросли явно отходят на задний план.

В океане главная масса зеленого вещества сосредоточена в виде одноклеточного планктона; крупные водоросли и зеленые травы в общей массе имеют несравнимо меньшее значение. Они сосредоточены в более мелких участках океана, главным образом—в морях у берегов. Там, где они встречаются в открытом океане, как в Саргассовом море Атлантического океана, перед нами явно выступают следы позднейших приспособлений; первоначально здесь было мелкое, прибрежное море.

Чем объяснить такое распределение зеленого живого вещества?

15. Исходя из геохимической энергии размножения живых веществ как будто надо было всюду ждать одной и той же картины—той, какую сейчас рисует океан. Ибо для одноклеточных организмов, напр. для планктона, их U достигает десятков дней—для травяных же растений суши она отвечает годам. Быстро, с каждым днем, δ^n растет для этих организмов с огромной выгодой для одноклеточных водорослей. Для полного учета размножения однолетней травяной растительности надо брать δ^{365} . Эта величина, напр., для среднего (по числам Ломана) количества неделимых планктона и неделимых пшеницы (средний урожай Франции) равна $\delta^{365} = 1.283^{365} = 3.9 \times 10^{39}$.

В год число неделимых зеленого планктона должно быть т. о. в 3.19×10^{39} раз больше числа неделимых пшеницы, т. е. произведенная массой планктона работа чрезвычайно превышает такую же работу—в тот же срок—зеленых растений суши, ибо разница между весами микроскопического планктона и травянистого растения не превышает чисел порядка 10^{15} — 10^{16} и должно быть много меньше.

16. В биосфере все физикохимические явления подчиняются законам равновесия, и в конце концов в ней получают преобладание такие, в которых свободная энергия системы равна нулю или наименьшая возможная геохимическая энергия (e) живых веществ будет отвечать массе созданного им в единицу времени вещества, т. е., $e = p(\alpha + 1)^m$. Очевидно, из двух организмов с геохимической энергией e и e' будет развиваться—при неизменном притоке солнечного излучения—тот, для которого e больше, т. е.

$$p(\alpha + 1)^m = e_m > p'(\alpha' + 1)^m = e'_m$$

Если бы не было каких-нибудь других препятствующих явлений всюду, как в океане, должны были бы преобладать одноклеточные зеленые быстро растущие водоросли.

Однако, это было бы только тогда, если бы не было препятствий развитию любого количества живого вещества с энергией e .

Таких препятствий нет в океане, где солнечный луч, необходимый для жизни зеленых растений, проникает в среднем до глубины 400 метров и даже глубже. Есть простор для такого проявления масс водорослей, при котором $e > e'$. Мы наблюдаем в строении живого вещества гидросферы еще другую черту. Быстрое размножение зеленого планктона дает огромное развитие животной жизни. Этим производится новая работа, и равновесие отвечающей океану системы становится еще более устойчивым.

Но этого нет на суше. Здесь солнечный луч проникает на ничтожную глубину в твердую, хотя бы и рыхлую, почву. Зеленая травяная растительность—или древесная, еще выше проникающая в атмосферу—всегда создает в конце концов гораздо более вещества, чем зеленая одноклеточная водоросль, могущая

распространяться только по поверхности почвы как бы велика для нее ни была величина $(\alpha + 1)^n$. Свободная энергия системы здесь будет ближе к нулю, будет произведена большая работа, при развитии травяной растительности, а не зелени водорослей. И мы постоянно видим это явление вокруг нас в разной форме. Так ранней весной в наших степях в первые дни стель покрывается сплошным тонким покровом водорослей. Они не могут, однако, долго сохраняться— даже при достаточной влаге—т. к. количество их, покрыв всю площадь, не может дальше увеличиваться. В это время зеленая травяная растительность берет верх и ее е' становится больше е, вследствие прекращения роста этой послед-

ней. Устойчивое равновесие достигается только ею.

Можно думать, что этим вызван и самый характер зеленой растительности суши—ее проникновение в атмосферу и форма ее организмов.

Этим же обусловлено значение морских трав и относительно медленно (по сравнению с пространством) размножающихся больших прибрежных водорослей в более мелких участках моря. Здесь так же, как и на суше, для мощного размножения протистов физически нет места, и с течением времени е' становится больше е, т. е. большая работа будет произведена при развитии трав и больших водорослей, чем при развитии протистов.

О постоянстве числа клеток в организмах.

П. П. Калашников.

Впервые проблема постоянства числа клеток в организмах была выдвинута ученым Мартини в 1909 г., который даже пыгался разделить всех животных на постоянно- и непостоянно-клеточных. Под „постоянством числа клеток“ он подразумевал тот факт, что у многих видов животных некоторые клетки у каждой особи занимают одно и то же положение, стоят всегда в одинаковых отношениях к окружающим элементам и по своему происхождению сходны между собой. Из этого само собою, как следствие, вытекает, что число таких постоянных клеток у разных особей одного и того же вида должно быть одинаково.

Со времени опубликования работы Мартини накопилось значительное число наблюдений, относящихся к этой проблеме в пределах различных групп животных и, отчасти, растительных организмов, которые довольно хорошо согласуются между собой и вызывают ряд обще-теоретических соображений.

Краткий общедоступный обзор фактов подобного рода и представляет настоящая статья.

Хорошо известно, что, по мере размножения и специализации клеток в теле многоклеточных животных, способность к делению у них постепенно уменьшается и, наконец, совершенно исчезает. У мелких и прозрачных организмов (у коловраток,

тардиград и др.) уже давно было замечено, что в некоторых органах число и расположение составляющих их клеток остается постоянным. Этот факт приобрел особенный интерес в связи с проблемой анатомического предопределения клеток, образующихся при дроблении яйца (Determinationsproblem). Некоторые ученые пытались путем разрушения отдельных клеток дробления или тщательно наблюдая развитие каждой из них, проследить судьбу составляющих зародыш клеток. Но это удавалось, пока зародыш состоял из небольшого числа клеток и возникали главные зачатки органов. Но, чем быстрее идет деление клеток и чем мельче они становятся, тем легче исчезают они из поля наблюдения. У большинства животных такое умножение клеток наступает уже на сравнительно ранних стадиях зародышевого развития и отдельные органы их уже состоят из очень большого числа клеток. Лишь у очень немногих животных число клеток остается незначительным, и благодаря этому можно легко наблюдать их расположение, как в законченном организме, так и в личинках. Недавно у большого числа таких животных количество и расположение клеток, образующих их органы, было установлено с достаточной точностью. Это касается главным образом некоторых круглых червей, скребней, коловраток, коль-

чатых червей, тихоходок, улиток, асцидий, низших позвоночных и др. Так, например, у тихоходок правильность расположения клеток различных органов, установленная ранее многими авторами, недавно была подтверждена исследованиями Баумана (1920). Для пояснения этого остановимся в виде примера на особенно хорошо изученном органе, именно на глоточном отделе одной тихоходки — *Macrobiotus Hufelandi*. Последний в общих чертах состоит из плотных мышц, которые, начинаясь от покрывающей головной конец перепонки, подходят к хитиновому покрову трех-угольной полости глотки. Эти мышцы и немногочисленные клетки стенок глотки расположены таким образом, что в начале и в конце глоточного отдела помещаются по 3 мелких, образующих глоточную стенку, клетки, а между ними тянутся мышечные клетки, которые расположены в четыре этажа, по 6 клеток в каждом. Таким образом находим:

I тройка клеток глоточной стенки .	3 кл.
1 этаж мышечных клеток .	6 "
2 " " " " " " .	6 "
3 " " " " " " .	6 "
4 " " " " " " .	6 "
II тройка клеток глоточной стенки .	3 "
Всего .	30 кл.

Подобная правильность наблюдается, повидимому, и в других отделах тела, т. к. наружный покров состоит из 4 лент по 19 клеток в каждой. Каждый мускул состоит из единственной клетки, и мышцы располагаются очень правильно и симметрично; из этого вытекает также постоянство покровных и мускульных клеток. В нервном ганглии также находится небольшое и, повидимому, определенное количество клеток. То же самое можно сказать и относительно желудка. По описанию Бассе, железы, впадающие на границе между желудком и задней кишкой, состоят всего из 3 правильно лежащих клеток.

Очень подробно эти отношения исследовал тот же Мартини (1912) у коловраток, главным образом у прозрачной *Hydatina senta* (Рис. 1). Интересно, что этот организм был исследован в большом числе особей и, не считая незначительных колебаний, не только число клеток в соответствующих органах, но и — что особенно замечательно — их расположение относительно друг друга оказалось довольно постоянным. Так для мускулатуры

Hydatina было найдено следующее число клеток (соответственно ядер):

В системе мышц-сжимателей (сфинктеров)	22 клетки.
В системе оттягивающих мышц (ретракторов)	40 "
В мелкой мускулатуре	24 "

Всего . . 86 клеток.

В нервной системе у той же коловратки Мартини насчитал:

В ножном ганглии	23 ядра.
В остальных ганглиях	27 "
В нервах	13 "
В мозговом узле	183 "

Всего . 246 ядер (клеток).

Для всего же животного общее число клеток оказалось 959.

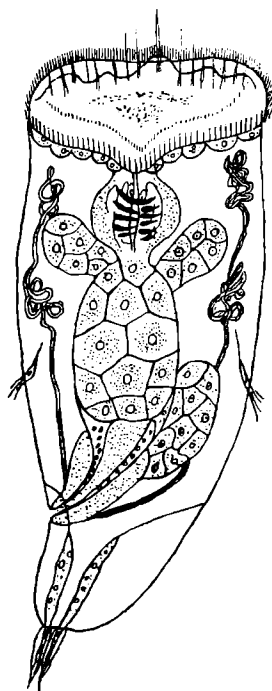


Рис. 1. Коловратка *Hydatina senta*. Видны крупные клетки кишечного аппарата.

Повидимому, у других коловраток также существует постоянство числа клеток, а также и у многих других животных, стоящих в системе довольно далеко друг от друга. Ван-Клэв (1914) изучил в этом отношении одного скребня из рода *Eorhynchus* и также нашел в отдельных органах определенное и небольшое число клеток. Замечательно, что у исследованных этим ученым пяти видов *Eorhynchus* — число клеток хотя

и было абсолютно одинаковым, однако, совпадение было довольно полное не только у разных особей одного и того же вида, но и у особей, принадлежащих различным видам.

Совсем другую форму, относящуюся к небольшой группе *Temposerphala*, родственной плоским червям, недавно изучил Мэртон (1914). Здесь число клеток оказалось точно фиксированным, как это было найдено раньше для коловраток, круглых червей и др.

Названные формы обнаруживают относительно их клеточного состава те же явления, как и эмбрионы, и интересно было бы провести сравнение между теми и другими. Наиболее благоприятным объектом для этого являются круглые черви, у которых поколения клеток тщательно исследованы различными учеными (Циглер, Бовери, Шпеман и др.). Так, Мартини для рода *Cucullariopsis* проследил судьбу клеток дробления яйца до количества 194, а для внутреннего и среднего зародышевого пластов даже до стадии 354 клетки. Конечно, у взрослых круглых червей условия менее благоприятны, однако, для отдельных органов (органы чувств, нервная и мускульная системы) удалось найти постоянное число клеток, тогда как относительно других органов (половой аппарат, наружный покров, средняя кишка) вследствие многочисленности клеток вопрос неясен. У *Cucullariopsis* молодые особи (и взрослые зародыши, которые уже сходны с готовым червем) имеют очень мало клеток и установить количество их и свести к зародышевым клеткам очень легко. На поздних стадиях зародыш имеет 5 рядов клеток, идущих от ротового до заднепроходного отверстия (2 брюшных ряда, 2 боковых и один спинной) и состоящих соответственно из 11, 12 и (спинной) из 24 клеток. Потомков этих клеток Мартини наблюдал у молодых червей, уже сходных со взрослыми животными.

Число клеток удалось выяснить даже у животных с очень многоклеточными органами. Так, Гольдшмидт (1908, 1909 и 1910) у крупных аскарид (*Ascaris lumbricoideis* и *A. megaloccephala*) изучал отдельно нервную систему и установил постоянство нервных клеток и отходящих от них волокон, а также постоянство формы и связи нервных элементов. Уже гораздо раньше Апати (1897) указал на то же самое для нервной системы пиявок. По его данным число

клеток в брюшном ганглии пиявки никогда не бывает менее 350 и более 400, безразлично, каких размеров данная особь. Подобно пиявкам то же имеет место и у многих других кольчатых червей. Но постоянное число нервных элементов замечено и относительно других животных. У брюхоногих моллюсков, например, у виноградной улитки (*Helix pomatia*), клетки ганглиев мелкие и многочисленны, но зато кроме них существуют и крупные (гигантские) клетки, которые в отдельных ганглиях очень сходны по величине, форме, положению и отходящим от них отросткам. По словам Кунце (1917, 1919) в головном ганглии виноградной улитки с каждой стороны лежат по 2 гигантских клетки (верхние и нижние). Подобно этому и в ножных ганглиях помещается одна гигантская клетка. Боковые, также как и внутренностные, нервные узлы содержат более крупные клетки, точно определенные по положению и форме. Точно также и более мелкие нервные клетки обнаруживают правильность относительно формы, места и отходящих отростков (например, в головном узле. Хотя в данном случае еще нельзя говорить о безусловном постоянстве числа клеток в виду отсутствия точных исследований, однако, все вышесказанное заставляет с вероятностью ожидать, что в этом случае будет обнаружена та же закономерность.

В 1913 г. В. Догель, наблюдая развитие зародышей морских паучков (Пантопод) и применяя прижизненную окраску, также обнаружил необыкновенное постоянство клеток в некоторых органах.

Очень интересны данные относительно оболочников (*Tunicata*), как представителей более высокого типа (хордовых) животных. Тот же Мартини (1909) очень убедительно доказал постоянство числа клеток у одной аппендикулярии (*Fritillaria*) не только в нервной системе, но и в хорде, мышцах, сердце, органах чувств и кишечнике. Естественно ожидать того же и у ланцетника. И действительно, его гигантские нервные клетки, лежащие правильно вдоль нервной трубки, находятся там в совершенно определенном числе, а именно в количестве 26. Более мелкие нервные клетки у ланцетника также постоянны и правильно расположены. У ланцетника, как и у кольчатых червей, при дроблении доказано предопределение клеток.

Позвоночные животные также не представляют исключения из общего правила, по крайней мере, относительно частей нервной системы. У круглоротых, акул и костистых рыб в центральном канале продолговатого мозга и в разных частях спинного мозга залегают так называемые „дорзальные клетки“, которые отличаются от остальных нервных элементов числом и величиной. Уже в 1886 г. Г. Фрич у рыбы *Lophius piscatorius* в спинной части продолговатого мозга насчитал около 200 гигантских клеток. Позднее ряд авторов дал

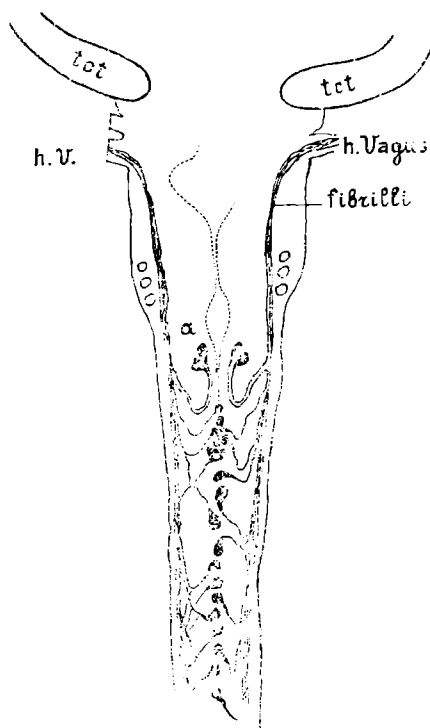


Рис. 2. *Ctenolabrus coeruleus*. Схематический продольный разрез продолговатого и передней части спинного мозга.

подобные указания и относительно других рыб (Третьяков, Дальгрэн, Тальяни и др.). По наблюдениям Тальяни у одной камбалы (*Solea impar*) в спинном мозге в промежутке между I и X—XI спинномозговыми нервами залегают около 80 гигантских клеток. В первых двух спинномозговых сегментах гигантские клетки многочисленны и расположены довольно густо — их здесь 12—22, в IV сегменте — 8, в V — 5, в VI — 11, в VIII — 9, в X и XI по 2. У *Ctenolabrus coeruleus* Сармент нашел в передней трети спинного мозга 35—40 клеток,

из которых передние крупнее и лежат более тесно. Расположены они очень правильно: 4 больших передних клетки лежат симметрично по паре с каждой стороны, а за ними тянется ряд остальных (рис. 2). Все они дают отростки, идущие к тройничному нерву. Приведенные примеры хорошо иллюстрируют правильность, с которой расположены нервные клетки у низ. позвоночных. Личинки амфибий и рептилий обнаруживают расположение дорзальных клеток, сходное с только что описанным у рыб, но с ростом зародыша увеличение их числа и уменьшение размеров не позволяет пока наблюдать эту закономерность у взрослых особей. Несмотря на это. Голь (1889) и его ученики пытались подсчитать число клеток в спинном мозгу лягушки и убедились, какова трудность такого предприятия. Тем не менее, Голь пришел к убеждению, что относительное количество клеток организма подчинено закону, по которому каждый элемент одного вида соответствует определенному числу элементов другого вида. Такие отношения между составными частями организмов очень распространены и встречаются так часто, что кажутся само собой разумеющимися, и мы на многое даже не обращаем внимания в виду его общности.

Если число волокон в основной перепонке улитки слухового органа млекопитающих и птиц постоянно (у попугаев, например, 1200), то необходимо допустить такую же правильность и для очень равномерно расположенных клеток чувствительного эпителия. Повторяем, что с увеличением числа клеток точные наблюдения становятся труднее. Известно, что в сетчатке глаза человека светочувствительные элементы (палочки и колбочки) лежат очень правильно, причем первых значительно больше, чем вторых, и, очевидно, закон постоянства имеет место и здесь, т. к. в равных промежутках между 2 колбочками находятся 3—4 палочки. Подсчеты показали, что в человеческом глазу на 1 кв. миллиметр приходится 250.000 палочек, у спрута 100.000, у каракатицы всего 40.000.

Очень благоприятный объект для подобных исследований представляют те членистоногие, у которых глаза состоят из отдельных глазков (зрительных пирамидок), а последние заключают в себе строго определенное число клеток, например, 4 хрусталиковых клетки и 7 зрительных. Число отдельных глазков

у многих насекомых высчитано весьма точно. Так:

У зеленого кузнечика (<i>Locusta viridissima</i>)	2.000
У майского жука (<i>Melolontha vulgaris</i>)	5.475
У бабочки мертвой головы (<i>Acherontia atropis</i>)	12.400
У бабочки-репейницы (<i>Vanessa cardui</i>)	4.500

У некоторых насекомых со слабой способностью к полету число элементов значительно меньше, что, конечно, облегчает подсчет. Рабль (1898—1900) открыл, что в хрусталике вышних позвоночных радиальные пластинки располагаются также с большой правильностью, после чего он свои выводы распространил и на другие органы и ткани, как: кости, хрящ, кишечник и даже соединительную ткань.

Итак, мы видим, что закон постоянства числа клеток обнимает как отдельные органы, так и целые организмы, как низшие, так и высшие формы. Если в известном органе или участке тела число клеток строго фиксировано, то известные клетки более уже не делятся, и становятся, по крайней мере в известных условиях, неспособными к делению. А мы знаем, что размножение клеток обыкновенно связано с ростом организма. О. Вейсс (1921) исследовал развитие мускулатуры у молодых рыб, карпов, которое очень изменчиво в зависимости от расы и внешних условий. При этом оказалось, что главная причина скорости роста состоит в способности мускульных клеток увеличивать свой объем и вследствие увеличения в длину и ширину вызывать индивидуальный рост тела. Таким образом, скорость роста, по Вейссу, зависит не от ритма клеточных делений, а от увеличения размеров каждого мускульного волокна. Отсюда возникает вопрос об отношении между величиной тела и составляющих его клеток. Вейсс и другие ученые занимались этой проблемой. Например, Уоррен (Warren 1909) убедился, что у водяной блохи (*Daphnia magna*) величина клеток тела всецело зависит от общих размеров всего организма.

Самое понятие о „неизменности размеров клеток“ впервые было введено в обращение ботаниками (Страсбургер 1897, Сакс 1893) и точнее обосновано работами Амелунга (1893). Многие зоологи, как: Дриш, Майнот,

Бовери, Конклин, Морган допускают неизменность величины клеток и для животных.

Мысль, что более крупные животные (кит) построены и из более крупных клеток, а мелкие (воробей) из более мелких, едва ли серьезна. Мы знаем, что близко родственные животные, но имеющие довольно различные размеры, сложены из клеток приблизительно равной величины, и, наоборот, у животных одинаковых размеров, но далеких по происхождению, клетки бывают различны. Известен факт, что хвостатые амфибии (саламандра) состоят из особенно крупных клеток, тогда как у бесхвостых (лягушка, жаба) приблизительно тех же размеров клетки очень малы. Рабль задался вопросом, каковы размеры клеток у различной величины особей одного и того же вида. Исследуя печень, почки и другие органы собак очень различных размеров, он нашел, что величина клеток у крупных и мелких собак одна и та же, т. е. что число клеток у первых больше, чем у последних. Следовательно, здесь рост обусловлен не ростом клеток, а их размножением. Этот факт стоит в противоречии с выводами Вейсса. Бовери исследовал эпителиальные клетки языка великана Федота Махнова и имеющего всего 87 см. роста карлика Сман-Синч-Хио, и в обоих случаях величина клеток оказалась равной таковой нормального человека; вследствие этого Бовери присоединяется к взгляду Рабля. Также Конклин (1912) у моллюска *Crepidula* нашел одинаковую величину клеток у всех особей, хотя объемы особей вида *Crepidula formica* в 125 раз превосходят объем особи вида *C. conplex*.

Итак, мы видим, что исследования одних ученых (Вейсс) противоречат другим (Бовери, Рабль). Это противоречие несколько устраняется данными, полученными другими исследователями. Так, Г. Гертвиг (1913), изучая карликовое развитие зародыша жабы, Р. Чамберс (1912) рачка-циклопа, установили незначительную величину клеток. С другой стороны, гигантский рост некоторых растений (*Oenothera*, *Primula Solanum*) стоит в связи с необыкновенно большими размерами клеток. Некоторые новейшие авторы сводят гигантский и карликовый рост даже к большему и меньшему числу хромозом (Тинлер 1919). Многие авторы указывают, что абсолютная ве-

личина клеток часто может зависеть от различных внутренних и внешних условий. Для пояснения этого укажем, что Иллинг (1901) и Баум нашли, что печеночные клетки у взрослой лошади крупнее, чем у молодой. Также Гейбер (1908) сообщает, что в печени и в поджелудочной железе белой мыши ядро и плазма увеличиваются с ростом животного; кровяные клетки с возрастом также изменяются в объеме. Изменения величины клеток определенного вида, как следствие голода, температуры, кастрации и др. наблюдали многие ученые (Чамберс, Моргулис, Гартманн и др.).

В общем можно считать установленным фактом, что есть организмы, которые, несмотря на мелкие размеры, состоят из крупных элементов и наоборот. Это вполне согласуется с явлением постоянства числа клеток. У них, следовательно, рост связан с изменением размеров клеток. С другой стороны, есть животные, у которых происходит частое замещение клеточного материала. Организм первых, таким образом, в течение всей жизни обходится при помощи деятельности одних и тех же клеток, которые не обновляются и не замещаются другими. Вследствие этого у них более рано изнашиваются ткани и органы и происходит распад тела, в то время как у тех, где все время происходит размножение клеток, возможно обновление организма новыми, более молодыми элементами. Как уже сказано в начале, способность к делению у клеток с течением времени ослабевает и, наконец, исчезает совершенно. Конечно, определить точно количество и расположение клеток при настоящем состоянии знаний едва ли возможно. Еще не настало время классифицировать организмы по этому признаку. Но очевидно, что у многих форм с неясным отношением числа клеток к величине животного в некоторых, наиболее специализированных органах число клеток фиксировано, в связи с чем способность этих органов к росту и регенерации ослаблена или потеряна совершенно. Здесь прежде всего нужно упомянуть нервную систему как высших, так и низших животных. Строение нервной системы низших организмов из сравнительно небольшого числа клеточных элементов обуславливает простоту ее организации. Число клеток во всей нервной системе улитки меньше, чем на одном срезе спинного мозга позвоночного.

У позвоночных, особенно высших, способность к размножению клеток центральной нервной системы очень слаба и почти равна нулю. Огромное число клеток мозга человека и млекопитающего определяется довольно рано перед рождением, так что позднее рост мозга обусловлен главным образом только увеличением объема клеток. В мозгу человека новообразование нервных клеток заканчивается очень рано и некоторые авторы допускают и здесь постоянное число таковых (Дональдсон). Немецкий патолог Рибберт считает, что у новорожденного младенца столько же ганглиозных клеток, как и у 90—100 л. старика. Если это так, то не вредно ли это для организма в целом? Можно думать, что те органы, которые снабжены определенным числом клеток, не способных замещаться новыми, вследствие непрерывного функционирования должны подлежать более скорому изнашиванию. Тем не менее такие органы работают непрерывно в течение очень долгих лет, а у некоторых форм и нескольких сотен лет, не подвергаясь значительным нарушениям. Некоторые авторы в этом случае допускают известное число как бы резервных клеток, которые заменяют время от времени ослабевшие, но связь нервных клеток с волокнами говорит против этого допущения, а скорее за действительную неумолимость и долголетие нервных элементов.

У животных с точно нормированными и правильно расположенными нервными элементами в течение жизни, по мере изнашивания тех или других клеток нервной системы, должно наступать последовательное выпадение функций, которым соответствовали погибшие нервные клетки. Но, как мы видели выше, есть организмы, у которых нормированы не только нервные клетки, но также и клетки других органов. У таких форм, по мере старения и изнашивания отдельных клеток (будь это нервные, железистые, мышечные и т. д.), точно также можно было бы заметить угасание деятельности той или другой группы клеточных элементов и различных структурные изменения в них. К сожалению, такого рода исследований почти не производилось.

Большая продолжительность жизни тканевых клеток известна также и у растений; например, паренхиматозные крахмало-проводящие клетки древесины не изменяются в течение 30—40 лет, на-

ходясь среди омертвевших частей дерева. Они могут жить даже 70—80 лет, без роста и деления (Е. Кюстер, 1921). Это—те же отношения, которые мы видели для нервных клеток высших позвоночных, среди которых есть формы, живущие до 300 лет, как, например, гигантские черепахи. Долгая сопротивляемость высоко-специализированных клеток, в связи с ранней потерей способности к делению, есть явление, которое имеет место как у низших животных, так и в отдельных случаях у высших организмов, как, например, в железистой и в мышечной ткани, а также в сердечной мускулатуре, но при массивности и большой многоклеточности этих органов его труднее заметить и с точностью установить.

Подводя итоги всему вышесказанному, несмотря на отрывочность и противоречивость данных, в грубых чертах можно наметить некоторые общие зако-

номерности, конечно, имеющие пока лишь временное значение:

1. Отношение между объемом тела животного и величиной составляющих его клеток, понимаемое так, что более крупные животные состоят из более крупных клеток и наоборот, не оправдывается фактическими данными.

2. Повидимому, в пределах известных границ величина клеток бывает для каждого вида постоянна. Тем не менее различные внешние условия (температура, питание) способны вызывать некоторые колебания в абсолютной величине клеток.

3. Из этого правила представляют исключение некоторые „долголетние“ клетки, прежде всего нервные, клетки органов чувств, волокна хрусталика и т. п.

Ядро и плазма клеток увеличиваются в объеме по мере роста всего организма. Поэтому, при сравнении величины клеток, всегда нужно учитывать возраст данного организма.

На восточной окраине азиатского континента.

К работам Алданского отряда Якутской экспедиции Академии Наук СССР летом 1925 г.

Проф. А. А. Григорьев.

Учение о зональном распределении по земному шару различных природных явлений, уже целый ряд десятилетий развиваемое географами, в последнее время получило свое завершение, будучи введено и в обиход географии человека и в частности экономической географии. Однако, чем больше работает в этом направлении человеческая мысль, тем все яснее вырисовывается то, что каждая широтная зона, несомненно составляющая единое географическое целое, вместе с тем распадается на ряд провинций, сменяющих друг друга с востока на запад. В каждой из них характер географической среды, сохраняя известные общие черты данной зоны, заметно видоизменяется, причем эти изменения строго обусловлены положением данной провинции по отношению к океанам, омывающим материк на западе и на востоке, с учетом, конечно, и влияния рельефа. Особенного внимания при этом заслуживает то об-

стоятельство, что наибольшие контрасты внутри каждой широтной зоны мы находим не между районами, расположенными близ океанов, с одной стороны, и в сердце континента с другой, а напротив как раз между областями, прилегающими к обоим океанам, т. е. расположенными на западной и на восточной окраинах материка.

Европейская научная мысль, выросшая и воспитанная в обстановке, господствующей на западной окраине величайшего из континентов, не может поэтому не относиться с особым интересом ко всему тому, что мы находим на тех же широтах на восточной окраине Евразии, где она вправе ожидать величайших контрастов всему тому, что она привыкла видеть и наблюдать у себя дома. С этой точки зрения район, изучавшийся в 1925 г. Алданским отрядом Якутской Экспедиции, лежащий между Леной на западе, Алданом на востоке, Верхоянским хреб-

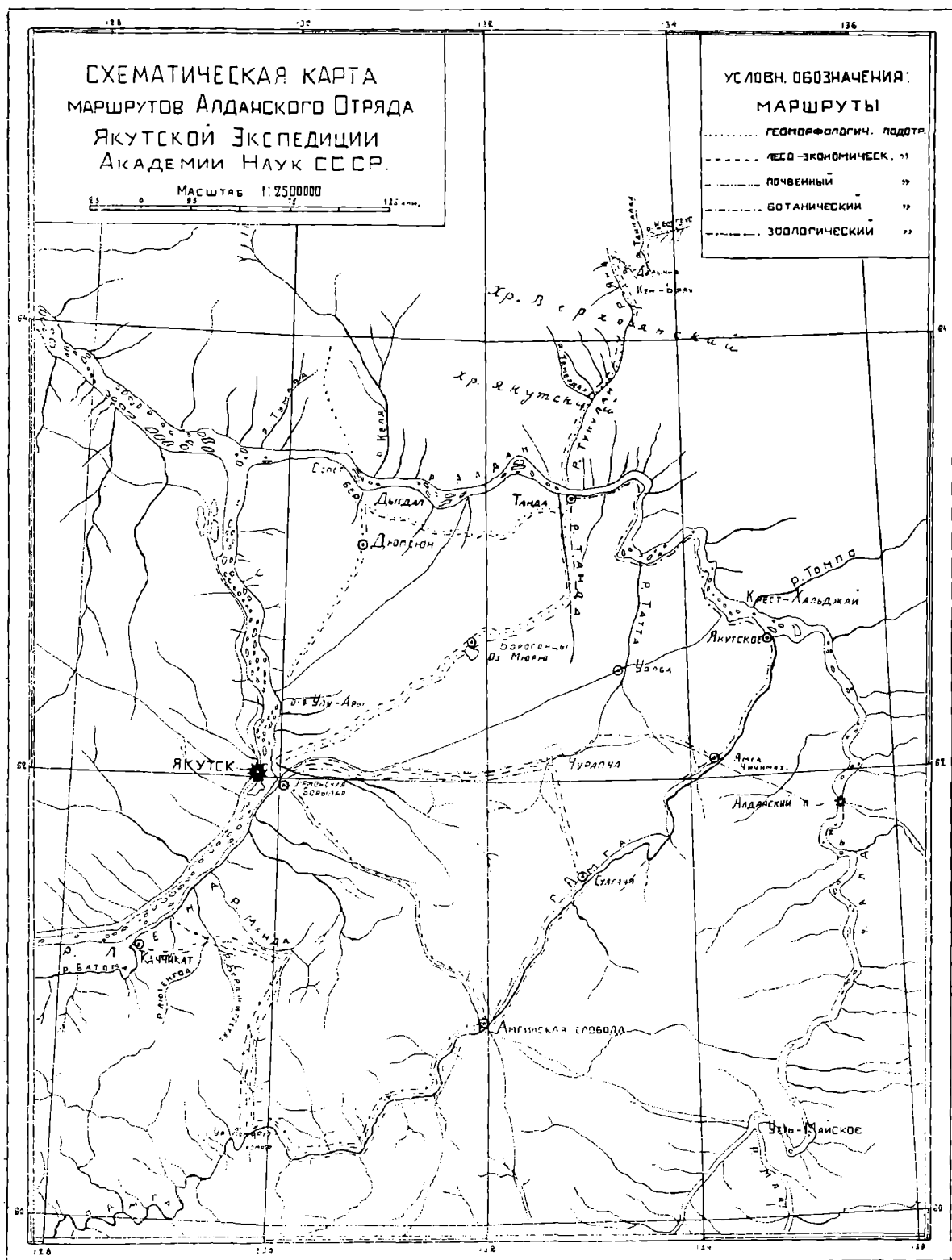
том на севере и 60° с. ш. на юге, т. е. между широтами Архангельска и Ленинграда, всего в каких-нибудь 500—600 км. от Тихого Океана, представляет исключительный интерес.

Как известно, изучение Якутии организовано Академией Наук по инициативе Совнаркома ЯАССР и главным образом председателя последнего М. К. Аммосова, который не даром считается мудрейшим из якутов. Изучение это должно охватить природу и человека всей Якутии со всех важнейших точек зрения. Производится оно на средства, специально ассигнуемые на это как центральным правительством, так и правительством Якутии, целым рядом отрядов, имеющих специальные задания. В задачу Алданского отряда 1925 г. входило изучение указанного выше района в отношении природы и ее возможного использования. Отряд распался на 5 подотрядов: геолого-геоморфологический, работавший под руководством пишущего эти строки, почвенный под рук. проф. А. А. Кр а с ю к а, ботанический под рук. проф. Ташкентского Университета В. П. Д р о б о в а, лесо-экономический под рук. С. Н. Н е д р и г а й л о в а, зоологический под рук. Л. В. Б и а н к и. Во главе всего отряда в целом стоял пишущий эти строки, помощником его был С. Н. Недригайлов. Отряд состоял из 15 человек научного персонала и 5 рабочих. Каждый подотряд пересек указанный район по особому маршруту, наиболее важному для данной специальности, собирая вместе с тем материал и по смежным дисциплинам. Маршруты переплетались, как это указано на карте, таким образом, чтобы научная связь между ними была вполне сохранена (см. карту маршрутов). К сожалению, некоторые маршруты пришлось сократить против плана вследствие различных затруднений. Так, для геоморфологического и лесного подотрядов большая часть провизии и снаряжения для маршрута по Верхоянскому хребту должна была быть доставлена на Алдан моторной лодкой Лесного Ведомства. Лодка эта, однако, потерпела аварию и долго пропадала без вести, почему указанные подотряды, которые должны были идти по общему маршруту, потеряли 2 недели, пока не выяснилась бесполезность дальнейшего ожидания груза и не был из Якутска доставлен новый запас продовольствия. Невозможность на месте срочно возобновить пропавшие предметы снаряжения и амуниции сделала для этих подотрядов работу в горной местности весьма трудной: так, при больших холодах и частых дождях у многих членов экспедиции не было необходимого непромокаемого и теплого платья, а промокнув не было во что переодеться, нечем было отапливать палатки, когда температура падала ночью ниже нуля, нельзя было возобновить запас сухарей, так что главной основой питания служили выпеченные у костра пресные лепешки, пища очень мало питательная и т. д. и т. д. Все это вместе и в первую очередь вынужденное опоздание на 2 недели, заставившее потерять лучшее для работы в горах время, принудили эти подотряды отказаться от первоначального маршрута, который предусматривал идти не только до верховьев р. Нельгехе, куда они действительно и дошли, но идти далее на восток до бассейна р. Томпа и уже по нему спуститься к Алдану. Вместо этого за отсутствием времени и вследствие трудности внешних условий пришлось от верховьев Нельгехе повернуть обратно и спуститься к Алдану прежней дорогой. Почвенный подотряд также был вынужден несколько сократить намеченный маршрут вследствие спешного возвращения его руководителя в Ленинград.

В самом деле во всех элементах природы изученного района: в климате, рельефе, почвах, растительности, мы находим нечто такое, чего нет и не может быть на тех же широтах в Европе и это на фоне основных явлений явно сходных. Если к этому присоединить еще исключительный по размаху масштаб всех явлений природы, исключительную первобытность всей обстановки жизни и способов использования человеком природных ресурсов, то нельзя не сказать, что мы в самом деле попадаем здесь в условия, представляющие поразительный контраст с европейскими, на тех же широтах.

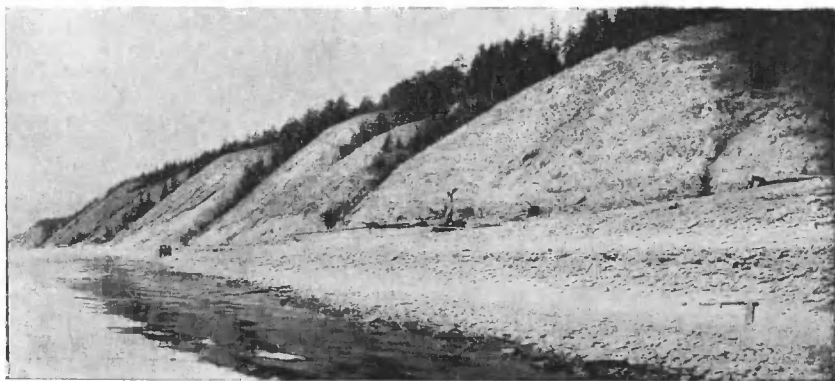
Необычайно крупные мазки, которыми работала здесь природа, дает себя знать еще задолго до того, как вступаешь в очерченный выше район исследований: уже на Лене вы тысячи верст едете по местности одного и того же геологического строения, тысячи верст пересекаете все ту же и ту же лиственничную тайгу; то же и в районе наших работ: лессовидные суглинки, широко развитые на Ленско-Алданском плато, доходят на севере до Ново-Сибирских островов включительно (!), почти такое же громадное распространение имеет и ископаемый лед. Вот первые попавшиеся примеры; их можно бы было привести и гораздо больше. Все они говорят за то, что те самые явления, которые в Европе сменяются на протяжении сотен километров, здесь делают это лишь на протяжении тысяч км.

Эта поразительная мощь, этот могучий размах стихий, невольно поражающий воображение всякого наблюдателя, отражается и на мелочах. Даже такой нежный и деликатный элемент ландшафта, как травянистый покров, только подчеркивает и усугубляет ваше впечатление. Красивые пойменные луговины Алдана и Лены не блещут особым разнообразием форм, но зато ряд видов здесь украшен крупными, на наш масштаб, почти гигантскими цветами, которые лишней раз говорят все о том же. С другой стороны, исключительно примитивные культурные условия часто делают здесь человека совершенно безоружным перед лицом стихий в таких случаях, когда даже на европейском севере СССР об этом уже не приходится и думать. Особенно живо здесь ощущаешь стихию пространства, преодоление которого здесь происходит обычно самым примитивным способом. Оседланный бык, влекущий за собою по летней тропе сани, верховой олень в



горных местностях, утлая „ветка“ на могучих реках и лишь в лучшем случае верховая и вьючная лошадь—вот те средства сообщения, которыми здесь человек преодолевает тысячеверстные пространства. Даже на основной магистрали края между Иркутском и Якутском, где приходится пользоваться и автомобилем, и лошадьми, и лодкой, и пароходом, вы не сможете сделать расчета о дне вашего приезда точнее, чем с вероятием ошибки в целую неделю. А для того, чтобы от Ленинграда добраться до Якутска, нужно от 25 до 30 дней; для обратного же пути (вверх по Лене) 30—37 дней, т. е. промежуток времени, достаточный, чтобы совершить одно кругосветное путешествие и успеть начать второе.

ную котловину, почти отовсюду окруженную значительной высоты горами. Только на севере она отрывается в сторону Ледовитого океана довольно узкой полосой Ленского грабена, протянувшегося между северными отрогами Верхоянского и Вилуйского хребтов. Такой рельеф в высшей степени усугубляет все те особенности, которые связаны с географическим положением страны, делая климат сугубо континентальным. Начнем с климата. Всем, конечно, известны господствующие здесь зимою жесточайшие морозы, которых и сравнить нельзя не только с ленинградскими, но и с архангельскими. Лето здесь в свою очередь также обладает своеобразными климатическими условиями. В это время года в ясный день, а таких здесь большинство, в течение



Высокий берег реки Алдана.

Для характеристики бытовой и культурной обстановки достаточно сказать, что здесь на волость (улус) обычно имеется всего одна русская печь, годная для выпечки хлеба, да и та обязательно находится в доме „попа“; население же довольствуется пресными лепешками, выпеченными у огня чувала. Мельниц вдали от городов не существует вовсе, зато в каждой юрте имеются ручные жернова, на которых якутские женщины размельчают хлебные зерна, совершенно так же, как в удаленнейших дебрях Африки. Зато табак („балаганский“—крепчайший) потребляется здесь всеми, начиная с девочек 3-хлетнего возраста, при чем трубка обычно идет вкруговую, разнося вместе с собой и все болезни присутствующих.

Вернемся, однако, к природе страны. Для того, чтобы понять ее, необходимо помнить, что наш район не только лежит на восточной окраине континента, но, кроме того, представляет собой обшир-

ные сутки вы проходите если не через сезоны всего, то через сезоны $\frac{3}{4}$ года. В полуденные часы в тени температура обычно превышает 25° — 30° C, после 7 ч. вечера она начинает резко и быстро падать, чтобы около 2 ч. ночи спуститься не редко ниже $+5^{\circ}$ C, но уже в седьмом часу утра палатка так нагревается лучами солнца, что вы изнываете в ней от духоты. Исключительно велико здесь влияние рельефа на ночные температуры воздуха, так как температурная инверсия достигает в этом районе исключительного развития. Так, в долине Лены нам пришлось однажды констатировать, что еще только в 11-ом часу ночи температура воздуха надне долины была на 5° C ниже, чем на ее коренном берегу, на высоте 40 м. над рекой. Обращает на себя внимание и цвет неба, не молочно-голубой, как у нас, а яркий, густой, светлосиний, который мы у нас привыкли видеть лишь в гораздо более низких ши-

ротах. И все эти особенности, несколько напоминающие условия, царящие у нас гораздо южнее в районе степей, прихотливо сочетаются здесь с почти незаходящим летним солнцем высоких широт, превращающим и большую часть ночи в лучезарный день. Так причудливо соединены здесь воедино такие условия, которые у нас мы находим разбросанными друг от друга пространством на добрую тысячу-две километров.

То же и относительно количества осадков и влажности воздуха. Как известно, осадков выпадает здесь немного и казалось бы, воздух должен быть сухим; однако, ничуть не бывало. Не даром полу-

ся грандиозными зрелищами обнажений ископаемого льда, образующего блестящие на солнце, слегка подернутые грязью талых вод, стены до 20—30 м. высоты — явление мощно выраженное далеко на севере Сибири и совершенно неизвестное на европейском севере. И наряду с этими явлениями полярной зоны многочисленные участки осолоненных почв, занимающие днища многочисленных здесь замкнутых котловин; правда, осолонение здесь всегда непосредственно связано с наличием карбонатной подпочвы, однако, и в таких условиях оно совершенно отсутствует на европейском севере и опять таки напоминает более южные зоны.

С другой стороны на плакорных элементах рельефа карбонатные почвы несут здесь явные следы оподзоливания, все усиливающегося с юга на север, как на нашем европейском севере. У подножия Верхоянского хребта мы вступаем уже в район сплошных подзолов на некарбонатной основе. В общем, однако, процессы подзолообразования, по крайней мере не на песках, получают здесь гораздо менее ясное развитие, чем на соответствующих широтах Европы.

Не менее своеобразны здесь и явления, связанные с бывшей эпохой оледенения. В то самое время, когда по восточной Европе простирался громадный материковый лед, двигавшийся по равнине на многие сотни верст на юг, обозначая границы своего распространения в разные эпохи длинными цепями конечных морен, здесь льды, окутывавшие Верхоянский хребет, распространились по равнине по крайней мере на юг не более, чем на одну сотню верст, где мы и находим конечные морены. Однако, к югу от последних еще на значительном протяжении здесь залежали неподвижные фирновые поля, заполнившие большую часть расстлавшейся к югу от Верхоянского хребта котловины, ныне превратившейся в северную часть Ленско-Алданского плато. Таким образом, цепи конечных морен здесь вовсе не совпадают с границей действительного распространения льдов, как это, повидимому, было в Европе.

Не менее замечательно, что, если в Европе лессовидные суглинки отлагались в ледниковую эпоху, повидимому, главным образом за пределами материкового льда, здесь те же отложения залегли плотным пологом на упомянутых фирновых полях, закутав их непроницаемой для солнечных лучей пеленой, под которой эти поля во многих местах и сохранились до настоя-



Сторожевая башня Ивана Кольцо в Якутске.

денную жару переносить здесь гораздо труднее, чем в степной полосе. Дело объясняется наличием неглубокой мерзлоты, постепенно оттаивающей в течение всего лета и снабжающей воздух своими испарениями. Не без влияния остается громадное изобилие озер. Сочетание условий, опять таки отсутствующее по эту сторону Урала. Такие же смешения явлений, встречающихся у нас в различных климатических зонах, находим мы и в особенностях почвенного покрова. Несмотря на дневную жару, всюду здесь залегает мерзлота, встречающаяся уже на глубине $\frac{3}{4}$ м., а нередко и на глубине всего 50—40 см. и лишь на юге спускающаяся до глубины 1—1½ м.; местами вы имеете также возможность любовать-

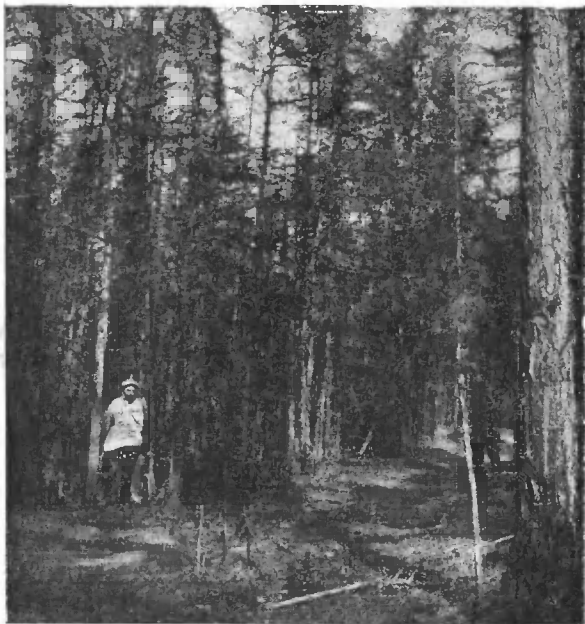
щего времени,—явление совершенно неизвестное в Европе ¹⁾.

С другой стороны, совершенно аналогично тому, как это мы находим в моренных ландшафтах Европы, районы бывшего распространения неподвижных фирновых полей усеяны здесь озерами, однако, в отличие от европейских, образующих сложные системы и всегда наполненные пресной водой, здесь большинство озерных котловин замкнуто, лишено стока либо совершенно, либо во все времена года, кроме весны, почему и вода в них часто имеет неприятный вкус, указывающий на первые стадии осолонения. Отчасти в связи с этим мы здесь всюду находим своеобразный обычай (по крайней мере у более зажиточного населения) запасать себе питьевую воду с зимы в виде льда, который хранится в погребках, вырытых в мерзлоте, и летом во время зноя дает поразительно приятный освежающий напиток.

Своеобразие почвенных и климатических особенностей края с их смешением условий господствующих у нас, с одной стороны, во влажной полосе умеренного климата, а с другой,— в степи или полупустыне, отражающее на себе как арктический характер зимы, так почти полупустынный характер лета, сказывается в полной мере и на растительном покрове. Покров этот представляет собою обширную тайгу, почти сплошь состоящую из даурской лиственницы, в которую вкраплено множество пятен травянистой растительности, свойственной осолоненным почвам, приуроченным к днищам впадин; местами, в особенности в Ленской долине, нередко встречаются участки и типичной степной растительности. Несмотря на значительную влажность почв, вызванную высоким положением мерзлоты, ель здесь хотя и встречается местами, но нигде не образует значительных насаждений, столь распространенных на нашем европейском севере. И сосна встречается тут гораздо реже, чем у нас, занимая почти исключительно чисто песчаные площади, как в

наших более южных районах. А на южных склонах Верхоянского хребта по обширным поймам рек тянутся могучие леса из высокой древовидной ивы и крупных тополей с овальными одуряюще-ароматными листьями, опять таки напоминая скорее поймы наших южных рек, тогда как рядом склоны гор сплошь и рядом заняты типичной горной лесотундрой.

Исключительное своеобразие придает Верхоянскому хребту также красивый кедровый сланец с его ветвями, могучей



Лиственничный жердняк вблизи наслега Булуи, Дюпсюнского улуса.

дугой поднимающимися от общего корня вверх, в виде огромного серебристо-зеленого букета до 3 м. высоты с крупными смолистыми, ароматными кедровыми шишками на концах ветвей.

Следует отметить, что царствующая в тайге даурская лиственница дает здесь множество вариаций в форме и цвете шишек и в очертаниях кроны. Не менее разнообразны формы листьев Верхоянских берез. Это чрезвычайное разнообразие форм наводит мысль на то, не находимся ли мы здесь в районе интенсивного современного видообразования. Это тем более заслуживает внимания, что по словам Л. В. Бианки, и у животного населения района мы здесь, повидимому, находим также центр видообразования, на что указывают собранные здесь мелкие млекопитающие. В этом, очевидно, повинна, с одной стороны, замкнутость

¹⁾ Правда, около Або был найден ископаемый лед, но не в виде глыб более или менее чистого льда, как в Ленском бассейне, а в виде цемента, скрывающего между собою валуны, образуя своеобразный тип валунного конгломерата. См. Leiviskö. Fossiles Eis in einem fluvioglazialen Hügel unweit von Abo. Zeitschr. für Gletscherkunde. Bd. VIII, 4. 1914.

описанной котловины, а с другой,—исключительное своеобразие существующих здесь условий географической среды.

Конечно, в настоящее время, когда богатые сборы экспедиции лишь разбираются, еще не время пытаться полнее осветить результаты ее работ. Однако,

сказанного уже достаточно, чтобы видеть как своеобразны здесь условия географической среды, которым едва-ли найдутся аналогии где-либо в другом месте на земле.

7/xi—25.

По Северной Монголии.

Впечатления участника экспедиции Совнаркома Б. М. Куплетского.

Читателям „Природы“ известно ¹⁾уже о том, что, начиная с 1924 г., Монгольская комиссия, образованная при Совнаркомом СССР, отправляет ряд экспедиций для всестороннего изучения Монголии, ее почв, горных богатств, археологических памятников, народного эпоса и пр. И в прежнее время русские исследователи положили не мало труда и внесли много нового в деле изучения этой далекой и дикой страны. Достаточно назвать Пржевальского, Потанина, Певцова, Грум-Гржимайло и других, имена которых известны каждому образованному русскому читателю. Но несмотря на это в Монголии осталось еще много мест, для которых не только нет хотя бы неполных маршрутных данных; но которые не посещены учеными специалистами и представляют из себя настоящую „terra incognita“.

Пополнить один из таких пробелов и ставил себе задачей геолого-минералогический отряд Монгольской экспедиции, организованный Всесоюзной Академией Наук из числа своих сотрудников, с которым автору настоящего очерка удалось посетить эту страну.

Деятельное участие в снаряжении экспедиции принимал Монгольский Ученый Комитет в Урге, который ассигновал деньги на приобретение средств передвижения и принял на себя расходы отряда по производству геолого-минералогических исследований. Необходимо несколько остановиться на работе этого молодого учреждения, которое ведет большую культурную работу в Монголии, начиная со времени провозглашения автономии этой страны в 1911 г. Правда, в период завоевания Монголии китайцами в 1919—

1921 г.г. и последующих беспокойных годов, в связи с гражданской войной в северной части Монголии, культурная деятельность Ученого Комитета была прервана, и многие ценные коллекции его сильно пострадали, но тем не менее работа, проделанная сотрудниками Ученого Комитета во главе с В. И. Лисовским, дает много ценного материала для лиц, посвятивших себя изучению этой страны. Одной из наиболее важных работ Ученого Комитета является составление им топографической карты Северной Монголии, на основании многолетних съемок отдельных партий, ежегодно снаряжавшихся Ученым Комитетом. Недостаток работников в Комитете и отсутствие точно определенных астрономических пунктов не позволяют свести планшетные съемки в карту 10-верстного или 20-верстного масштаба. Эта сводка сделана лишь частично для окрестности Урги и северо-восточной части Монголии в 5-верстном масштабе; однако, и в таком полусыром виде карта Ученого Комитета является незаменимой при работах в Монголии. Многочисленные партии Ученого Комитета собрали и продолжают собирать сведения о памятниках старины, могилах, керексурах, древних развалинах, „каменных бабах“ и прочих археологических древностях, в большом количестве разбросанных в степях Монголии и помнящих времена Чингис-хана.

Этими указаниями на места древних могильников уже воспользовалась экспедиция П. К. Козлова, добывшая из курганов Сюдзуктэ ценные археологические памятники, которые считаются в среде специалистов замечательными униками.

В Ученом Комитете собрана значительная библиотека из книг как общего

¹⁾ См. „Природа“ 1925 г., № 4—6, стр. 106.

содержания, так и специально касающихся Монголии, — доступная для всех желающих. Закончено оборудование музея с отделами: зоологическим, ботаническим и геологическим. Особая комната отведена под книгохранилище, где собраны на полках завернутые в шелковые ткани монгольские книги, и среди них единственно сохранившийся экземпляр древнейшей монгольской энциклопедии „Данджур“ в 250 томах, долго считавшийся потерянным и найденный летом 1925 года, благодаря неутомимой энергии председателя Ученого Комитета Джамьян Гуна.

Работа в Ученом Комитете заметно отличается от медлительного темпа работ других монгольских учреждений, идет энергично, и этот культурный уголок, заброшенный в далекой Урге, становится отправным пунктом для каждого русского исследователя, намеревающегося работать в районе северо-восточной Монголии.

Здесь же, как отмечено было выше, велись последние приготовления для поездки геолого-минералогического отряда, и, совместно с сотрудниками Ученого Комитета, обсуждались планы изучения естественных богатств этой пустынной страны. Монголия мало исследована, ее естественные богатства совершенно не изучены, и о горных разработках здесь почти ничего неизвестно. Кое-какие отрывочные данные попадают в работы путешественников, которые в стремлении к географическим открытиям проникали далеко в пустыни внутренней Монголии, и наряду с этим оставались в стороне те области северной Монголии, которые сейчас должны наиболее интересовать как самих монголов, так и русских ученых. Это — районы, прилегающие с юга к русской границе и занятые горными хребтами, которые являются отрогами мощных цепей Алтая, Саян и Забайкальских гор, на ископаемых богатствах которых развивалась и продолжает расти горная промышленность Советской Сибири.

За последние годы рядом экспедиций, организованных Геологическим Музеем Академии Наук, было положено начало подробному геологическому изучению северо-западной Монголии в районе Кобдосского округа и в Урянхайском крае. Помимо чисто научного интереса этих работ, которые позволили установить геологическую близость этой части Монголии с прилегающими горными районами Сибири, было найдено несколько месторождений каменного угля и других

полезных ископаемых, и таким образом подтвердилось, что неимение у нас данных о горных богатствах Монголии зависит не от отсутствия их, а вследствие малой изученности геологии этой страны.

Так же мало сведений о геологии и полезных ископаемых имели мы и для северо-восточной части Монголии, лежащей к востоку от меридиана Кяхта-Урга и заключенной между русской границей на севере и течением р. Керулена на юге.

При взгляде на карту северной Монголии хотя бы 100-верстного масштаба, нетрудно, однако, видеть, что в орографическом и топографическом отношении северо-восточная Монголия неотделима от русского Забайкалья: Селенга, Чикой, Менза, Онон берут свое начало в Монголии и с высот Кентейского хребта и его отрогов несут свои воды в Байкал и Шилку.

Высоты Кентейского хребта в Монголии являются в сущности продолжением Яблонового хребта в Забайкалье, точно также, как восточнее расположенные горы Эрэн-Дабана связываются в одно целое с хребтами Даурскими и Нерчинским. Монгольские горы, высокие и труднопроходимые у русской границы, по направлению к Ю и ЮВ постепенно понижаются и незаметно переходят на берегах Керулена в холмистую степь, а далее к югу и в равнину Гоби. Таким образом, северо-восточная часть Монголии в очерченных выше границах представляет из себя переходную область от горной страны Селенгинской Даурии к пустынному ландшафту Гобийского пенепплена. Она сейчас невольно привлекает к себе внимание, так как вполне естественно искать здесь продолжение тех полос, богатых цветными камнями и рудными жилами, которые определяют практический интерес Борщовочного края, хребта Адун-Чолона и Нерчинских гор.

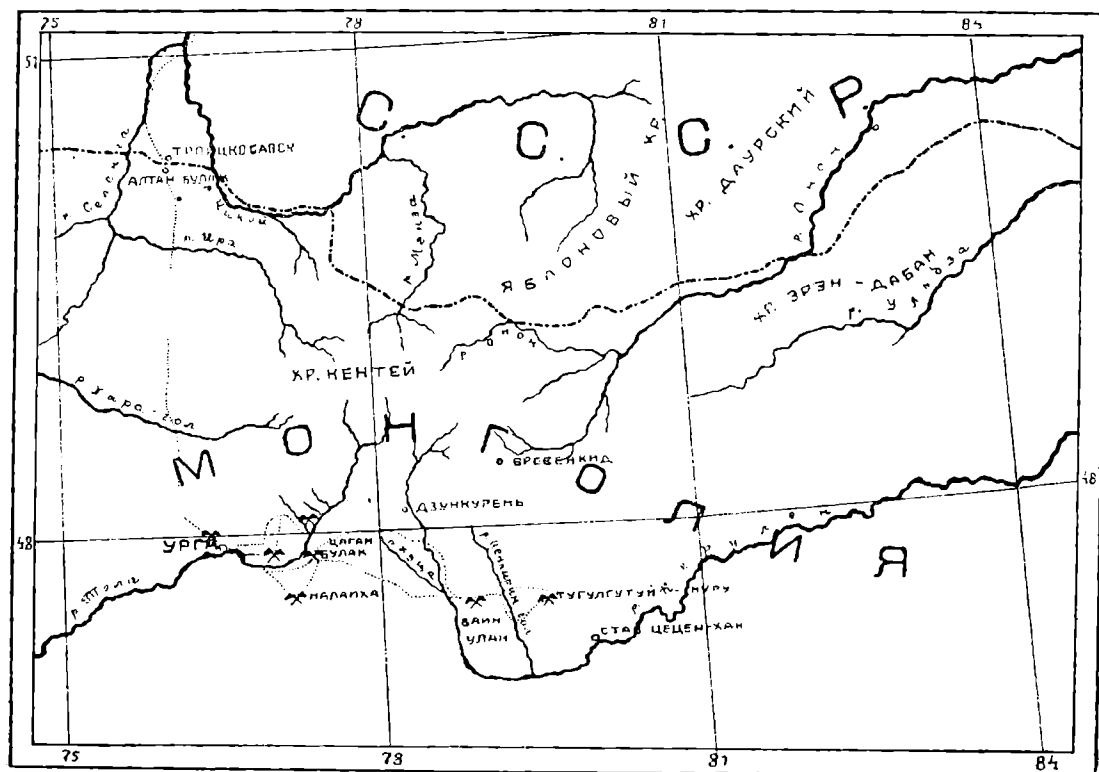
Исходя из этих теоретических предположений, основываясь на отрывочных данных М. А. Усова и проф. А. М. Позднеева, а также на минералогических сборах разведочной поездки В. И. Крыжановского в 1924 году, в Урге был окончательно составлен следующий план работ отряда: Минералогическая партия, в составе Е. Е. Костылевой и Н. М. Прокopenko, направилась в район гранитных массивов р. Горихо, Барун-Баина и Дзун-Баина в 70 вер. к СВ от Урги для исследования пегматитовых жил и выяснения условий нахождения здесь топазов. Вто-

рой отряд поставил своей задачей ознакомление с геологическим строением района на 350 верст к востоку от Урги, посещение пегматитовых жил массива Баин-Улана на берегах р. Керулена и свинцового месторождения в местности Туугулгутуй-нуру.

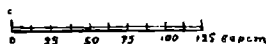
Ввиду различного рода непредвиденных задержек, работы могли начаться

холодном майхане ¹⁾. В июле месяце часто выпадают дожди, и тогда горные реки становятся многоводными и представляют значительные затруднения при переправах, так как на всю Монголию имеется лишь 10 мостов, из них 8 приходится на Ургу и ее окрестности. Понятно, что при этих условиях, переправа через реки производится почти исклю-

СХЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТОЧКА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ МОНГОЛИИ



МАСШТАБ:



УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ:

- ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГРАНИЦА
- МАРШРУТ
- ✕ ГОРНЫЕ РАЗРАБОТКИ

лишь в начале августа и продолжались до половины сентября. Август и сентябрь являются наиболее благоприятными месяцами для работы в южных предгорьях Кентейского хребта, куда входили намеченные отрядом места для работ. Холодные ночи, иногда с заморозками, не мешают работе, так как днем стоит обычно солнечная погода, и жаркий день вполне вознаграждает за неудобства ночевки в

чительно бродом, и потому состояние рек часто определяет успех или неудачу задуманной поездки. Минувшим летом геологической партии пришлось испытать на себе все неудобства, связанные с поднятием воды в реках. Работая к востоку от р. Керулена, партия при возвращении

¹⁾ Майхан—монгольская палатка, делающаяся из плотной китайской материи „далембы“.

в Ургу должна была переходить в брод эту реку. Однако за три недели, протекавшие со времени перехода через Керулен при движении отряда вперед, вода в реке поднялась так высоко, что нечего было и думать перевезти через нее тяжело нагруженные собранными коллекциями телеги. Пришлось разгружать их и навьючивать грузы на верблюдов, которые случайно оказались в караване. Вся процедура с разгрузкой телег, переправой груза на верблюдах и новой нагрузкой телег отняла целый день.

Для научного персонала отряда такая задержка и потеря рабочего дня являлась в высшей степени досадной и нежелательной, но монголы-проводники смотрели на нее, как на вещь весьма обычную и неизбежную. В этом сказались вся психология степняка-кочевника, привыкшего постоянно находиться в зависимости от природы, так как громадные стада скота и табуны лошадей, которые составляют богатство монгола и единственный предмет его забот, требуют постоянных кочевок с места на место, в зависимости от состояния трав и наличия водных источников, пересыхающих в сухое время года и заболачивающих местность в период дождей.

Условия для геологических исследований в полосе гористых степей, прилегающих к среднему течению реки Керулена, нельзя назвать благоприятными. Пологие холмы, сглаженные действием ветра и многовековой работой других агентов денудации, почти нацело покрыты зеленым травяным покровом, и лишь изредка дают обнажения коренных пород.

Однообразный ландшафт остается на протяжении многих десятков километров постоянным. Многочисленные хорошо выработанные речные долины мало способствуют оживлению местности, так как почти все реки в этой переходной горно-степной области представляют из себя небольшие ручейки, сохранившие воду лишь в своих верховьях, а на остальном протяжении в 70—100 километров, можно видеть лишь великолепно выработанное русло, но без малейших следов воды. И только такие реки, как Тола, на которой расположена Урга, и Керулен, несущий свои воды в Амур, являются действительно мощными водными артериями.

Среди такой обстановки протекала работа геологической партии, и только указания местных жителей помогли ей найти заброшенное свинцовое месторо-

ждение Тугулгутуй-нуру, затерявшееся среди низких и пологих холмов степного ландшафта, в 100 километрах к востоку от Керулена. В начале нынешнего столетия здесь шла усиленная добыча свинцового блеска, сперва китайскими предпринимателями, затем русским обществом „Монголор“, которое пыталось, наряду с развитием золотого приискового дела по рекам Иро и Хара-голу к северу от Урги, насадить и другие области горной промышленности в Монголии.

В настоящее время только многочисленные шурфы да полузавалившиеся ямы напоминают о прежней работе здесь. Связанное с внедрением в осадочную свиту пород гранитной магмы и сопровождавших ее горячих возгонов, месторождение это не было мощным, и сейчас, по видимому, значительно выработано и имеет мало шансов на возрождение. Одной из главнейших причин оставления месторождения была, по видимому, также экономическая невыгодность разработки, так как гужевая доставка добытой руды в Ургу, несомненно, подрывала все выгоды предприятия. Этот недостаток в путях сообщения будет еще долго служить в Монголии главным препятствием к развитию горной промышленности, так как в стране нет ни одной железнодорожной линии, а реки ее не судоходны и также не могут обслуживать транспорт.

Отсюда становится понятным, почему китайские предприниматели из всех предметов горной промышленности Монголии обратили свое главное внимание на добычу топазов и высоко ценимого в Китае дымчатого кварца. Только высокоценный продукт обеспечивает выгодность разработки и выдерживает далекую перевозку, а сбыт сейчас можно найти только за пределами Монголии, так как в самой стране почти совершенно нет обрабатывающей промышленности, если не считать немногих кустарных мастерских в Урге, и то содержащихся в большинстве случаев китайцами. Монгол не умеет и не любит работать ремесленником, являясь прямой противоположностью своим соседям китайцам, и неудивительно, что вся продукция в Монголию поступает из-за границы.

Старые китайские разработки пегматитовых жил, откуда добывался дымчатый кварц и отчасти топазы, удалось видеть в нескольких местах во время поездки минувшего лета. Это обстоятельство, в связи с собранными сведениями

о других месторождениях, показывает, что Монголия богата пегматитовыми жилами не менее, чем смежные с нею части Сибири и таким образом теоретические выводы, приведенные в начале очерка, нашли себе подтверждение и на практике.

Одним из наиболее крупных районов, богатых пегматитовыми жилами является массив Баин-Улана, прилегающий с востока к Керулену, а также течение реки Тырельджи, правого притока Керулена, располагающейся километрах в 30 к северу от монастыря Дзун-Курень.

Осмотр некоторых из этих разработок показал, что здесь имеются все данные для нахождения топазов, малые кристаллы и обломки которых были найдены в отвалах двух разработок. Китайцы-рабочие, однако, ценят дымчатый кварц дороже топаза, так как первый сбывается ими в Китай, где он идет на приготовление больших очков и шариков на головные уборы для знатных и богатых китайцев. Необходимо заметить, что современные китайские предприниматели, очевидно, утратили секреты нахождения ценного для них материала, так как производимые ими работы производят порою весьма курьезное впечатление. Сплошь и рядом разработка ведется в сплошной жиле белого молочного кварца или же в пластах кварцита осадочного происхождения. Уже в силу условий образования этих пород нельзя рассчитывать встретить в них кристаллов дымчатого горного хрусталя. Очевидно, предприниматели совершенно не разбираются в условиях происхождения различных видоизменений кварца и работают в слепую. Разработки ведутся самым примитивным образом с помощью молотка и зубила, и надо поражаться долготерпению, с которым китайцы долбят твердую породу на глубину 5—7 метров, не встречая кристаллов дымчатого хрусталя и надеясь встретить их на глубине.

Совершенно ту же картину неумелого ведения дела представляют из себя и горные разработки в районе Горихо и Дзун-Баина, где монгольское министерство финансов пытается вести добычу топазов и дымчатого горного хрусталя. Однако и здесь работы ведутся в слепую, и рабочие сплошь и рядом идут по пустой кварцевой жиле, не обращая внимания на топазоносный пегматит, находящийся в нескольких метрах в стороне. Поэтому установление минералогической партии характера топазоносных жил

является большим практическим достижением экспедиции 1925 года. Пользуясь данными, которые академический отряд сообщил Монгольскому Ученому Комитету, последний сможет в дальнейшем направлять работу горнопромышленных партий и поможет последним избежать бесплодной потери времени и сил.

Топазы в Монголии, как в районе Горихо и Дзун-Баина, так и в массиве Баин-Улана, приурочены исключительно к тем пегматитам, где темная слюда-биотит заменяется светлой: мусковитом или лепидолитом. Характерно также почти полное отсутствие флюорита в топазовых породах, тогда как в остальных пегматитовых жилах Монголии плавиковый шпат является весьма обычным минералом, выделяющимся в прекрасных крупных кристаллах.

В сущности, разработкой пегматитовых жил почти исчерпывается в настоящее время добывающая горная промышленность северо-восточной Монголии. Можно указать еще только три полезных ископаемых, которые за последнее время стали добываться в районе Урги; это кварцевый порфир, который ломается для строительных нужд монгольской столицы на холме Мафуза, лежащем вблизи русского полпредства в самом городе; ломки известняка в пади Цаган-булык в 50 километрах к востоку от Урги, где построены примитивные печи для обжига известняка на известь, также находящую сбыт в Урге; и наконец, каменноугольные копи Налаиха, в 35 километрах к востоку от столицы, откуда добытый уголь поступает на Ургинскую электрическую станцию, построенную в 1921 г. Унгерном, в период захвата им Урги, и освещающую центральную часть города.

Налаихские копи заслуживают того, чтобы на них немного остановиться. Расположенные в степной области, они поражают своим относительным благоустройством и правильной системой подземных выработок, проложенных по всем правилам горного искусства. Громадное количество лесного материала израсходовано на подземные крепления. Ввиду необходимости подвоза леса издалека и высокой ценности его в Монголии неудивительно, что поддержание этих копей в порядке и эксплуатация их непостоянна частному предпринимателю. Разработка копей ведется казной под руководством русского штейгера. Среди преобладающего в Монголии скотоводческого хозяйства эти копи приятно по-

ражают своим культурным видом и рядом технических сооружений, столь чуждых этой степной стране. За исключением отмеченных выше разработок, горная промышленность в Монголии находится в зачаточном состоянии, и самих монгол эта отрасль народного хозяйства до последнего времени почти совершенно не интересовала. Можно, однако, смело утверждать, что в будущем добывающей промышленности будет отведено гораздо

более почетное место. Минеральные ресурсы страны еще только затронуты исследованиями, но уже первые более или менее случайные поездки показывают, что в недрах монгольских гор скрыты разнообразные ценные ископаемые, которые при экономическом росте страны и переходе ее к культурным формам ведения хозяйства несомненно будут использованы и послужат к поднятию благосостояния монгольского народа.

К прошедшим юбилейным торжествам Академии Наук.

В. Л. Яковлев.

Отошли дни торжеств, отзвучали последние речи, разъехались последние гости, и Академия, долго готовившаяся к празднованию своей 200-летней годовщины и с таким подъемом его пережившая, возвратилась к своим трудовым будням. Но животворящее влияние этого подъема, этих дней живого, непосредственного общения не только с представителями всесоюзной и всемирной науки, но и, можно смело сказать, с широкими народными массами, со всем человечеством, участвовавшим в торжествах через своих представителей, в манифестациях, и через широко поставленную информацию — это плодотворное влияние надолго скажется на всем темпе научной и организационной работы Академии.

Академия Наук действительно почувствовала себя ближе и нужнее массам, а признание ее прошлых заслуг наполняет ее работников чувством удовлетворения, с одной стороны, и новой, серьезной ответственности — с другой.

Приезд иностранных ученых, огромное количество полученных адресов и приветствий лишний раз доказали и подчеркнули то высокое положение, которое наша Академия занимает среди ей подобных мировых научных учреждений.

Иностранные делегаты в свою очередь воочию убедились в том, что научная работа в Союзе, несмотря на пережитые тяжелые времена, не прерывалась ни на мгновение и что, лишь только экономическое положение страны стало легче, правительство широко пошло навстречу материальным нуждам науки и ее работников.

Большая часть зданий Академии была капитально отремонтирована, для многих

отделений (комиссий, музеев, лабораторий) отведены новые хорошо оборудованные, просторные и светлые помещения.

К приезду гостей весь комплекс академических зданий, занимающий теперь всю северо-восточную стрелку Васильевского Острова, принял особенно нарядный и оживленный вид. Не нужно забывать, что было разослано 770 приглашений внутри Союза ССР (220 представителям высших научных и административных учреждений и 550 персональных) и за границу 655 приглашений (315 учреждениям и 340 отдельным лицам), а всего 1.525 приглашений.

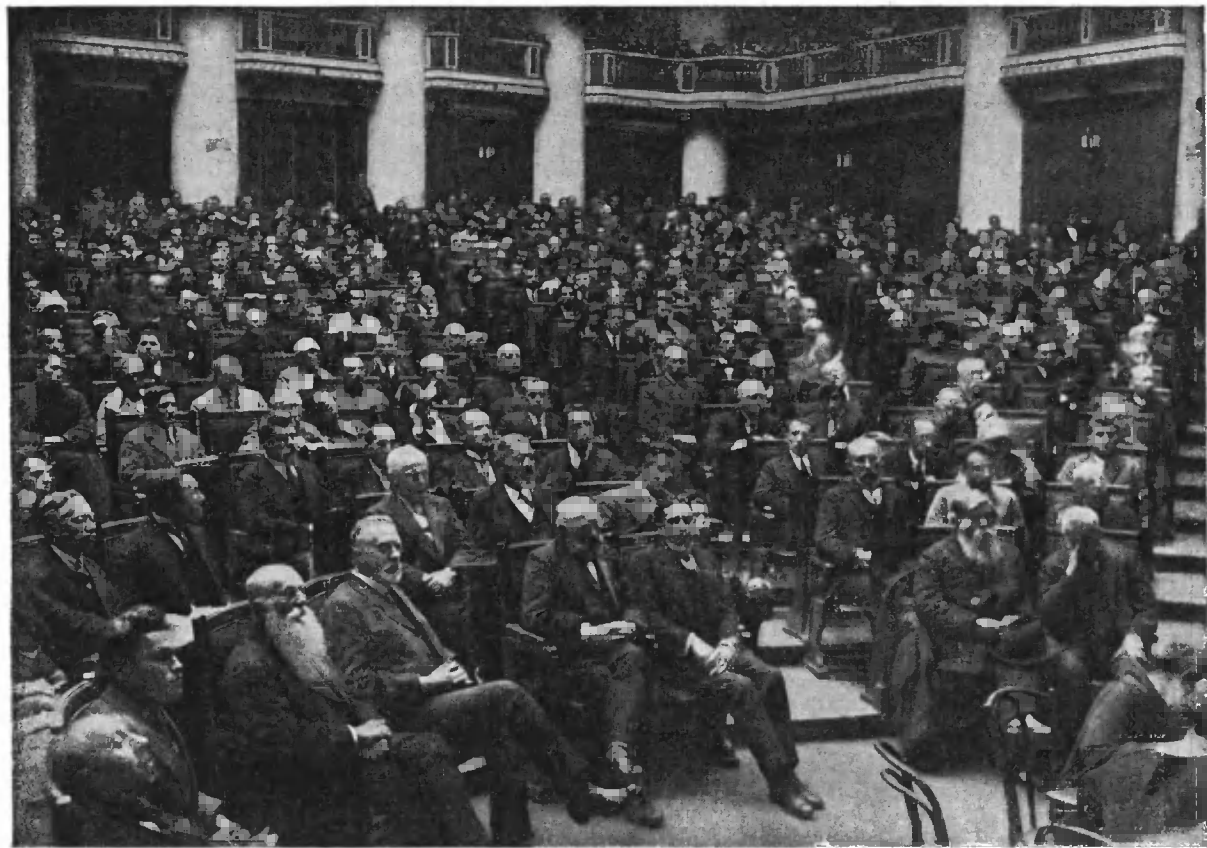
Правда, приехали не все приглашенные, но все же одних зарегистрировавшихся в Справочном Бюро союзных гостей было 624 и иностранных 151¹⁾.

¹⁾ Среди приехавших иностранных представителей науки отметим несколько имен: **математика и естествознание** — Max Planck (теорет. физика, Берлин), Kas. Fajans (физич. химия, Мюнхен), V. Ficker (метеорология, Прусский метеоролог. институт), G. Tamman (физ. химия, Геттинген), v. Euler-Chelpin (химия, Стокгольм), Sørensen (химия, Копенгаген), W. Ramsay (геология, Гельсингфорс), J. Vogt (геология, Трондгейм), W. Bateson (биология, Лондон), H. Miers (кристаллография, Манчестер), D'Arcy Thompson (биология, Великобрит.), C. Raman (физика, Калькутта), Fr. Severi (математика, Рим), A. Pochettino (физика, Турин), Levi - Civita (математика, Рим); **гуманитарные науки** — Sylvain Lévi (санскритск. язык и литература, Париж), P. Pelliot (история, археология и языковедение Центральной Азии, Париж), H. Lüders (индийская филология, Берлин), Ed. Meyer (история, Берлин), I. Polivka (слав. филология, Прага), Матв. Мурко (юго-слав. филология, Прага), Keuprulu-Zadé (история литературы, Константинополь) и многие другие.

Все это огромное количество гостей надо было принять, разместить, снабдить всеми удобствами, средствами передвижения, справками и переводчиками. Для всего персонала Академии юбилейные дни были днями напряженнейшей работы. Специально образованный Юбилейный Комитет, работавший в контакте с Ленинградским Губисполкомом, заседал и днем и ночью. И надо сказать, что повидимому

на торжествах; статья очевидно основательно продумана и отражает не единоличное, а скорее общее мнение, во всяком случае значительной группы иностранных гостей.

Несмотря на очевидное несочувствие общему политическому режиму СССР, проскальзывающее в статье, авторы ее, указывая на ряд подробностей присма и те удобства и льготы, которые были предо-



На торжественном заседании Ленинградского Губисполкома 9 сент.

организация празднеств оказалась вполне на высоте.

Перед нами лежит номер английского журнала „Nature“ от 7 ноября 1925 г. (№ 2923), в котором помещена интересная статья знаменитого лондонского биолога В. Бэтсона (W. Bateson), в которой он делится с читателями этого всесветно распространенного еженедельника естествознания впечатлениями, вынесенными им из своей поездки в Ленинград и Москву. Статья эта тем более заслуживает внимания, что написана она в сотрудничестве (in consultation) с проф. Н. Мигсом (кристаллограф) и биологом проф. D'Arcy Thompson'ом, также бывшим

ставлены гостям, говорят „ничто не могло бы превзойти любезность и гостеприимство, с которыми нас принимали“..., адресуя этот комплимент, видимо вполне искренний, в равной мере как Правительству, так и администрации самой Академии.

Общее впечатление выливается у авторов в следующих словах: ... „не было недостатка в признаках, указывавших, что нынешнее Правительство России смотрит на науку, в особенности, быть может, на прикладную науку, как на лучшее средство пропаганды“... и далее ... „мы вынесли одно ясное заключение, а именно, что революционное правительство совершенно искренно в своем решении

поддерживать и поощрять науку в весьма широких масштабах...". Еще дальше встречаем такое мнение „... можно сомневаться, действительно ли создана в научных учреждениях наиболее благоприятная для исследовательской работы атмосфера, но нет достаточно высокой похвалы, чтобы оценить усердие и энергию, с которой ведется работа в новых условиях...“

Далее авторы перечисляют некоторые из посещенных ими научных и художественных учреждений, которые в особен-

Юбилейные торжества начались официально 5-го сентября, в субботу, вечером раутом в Главном здании Академии.

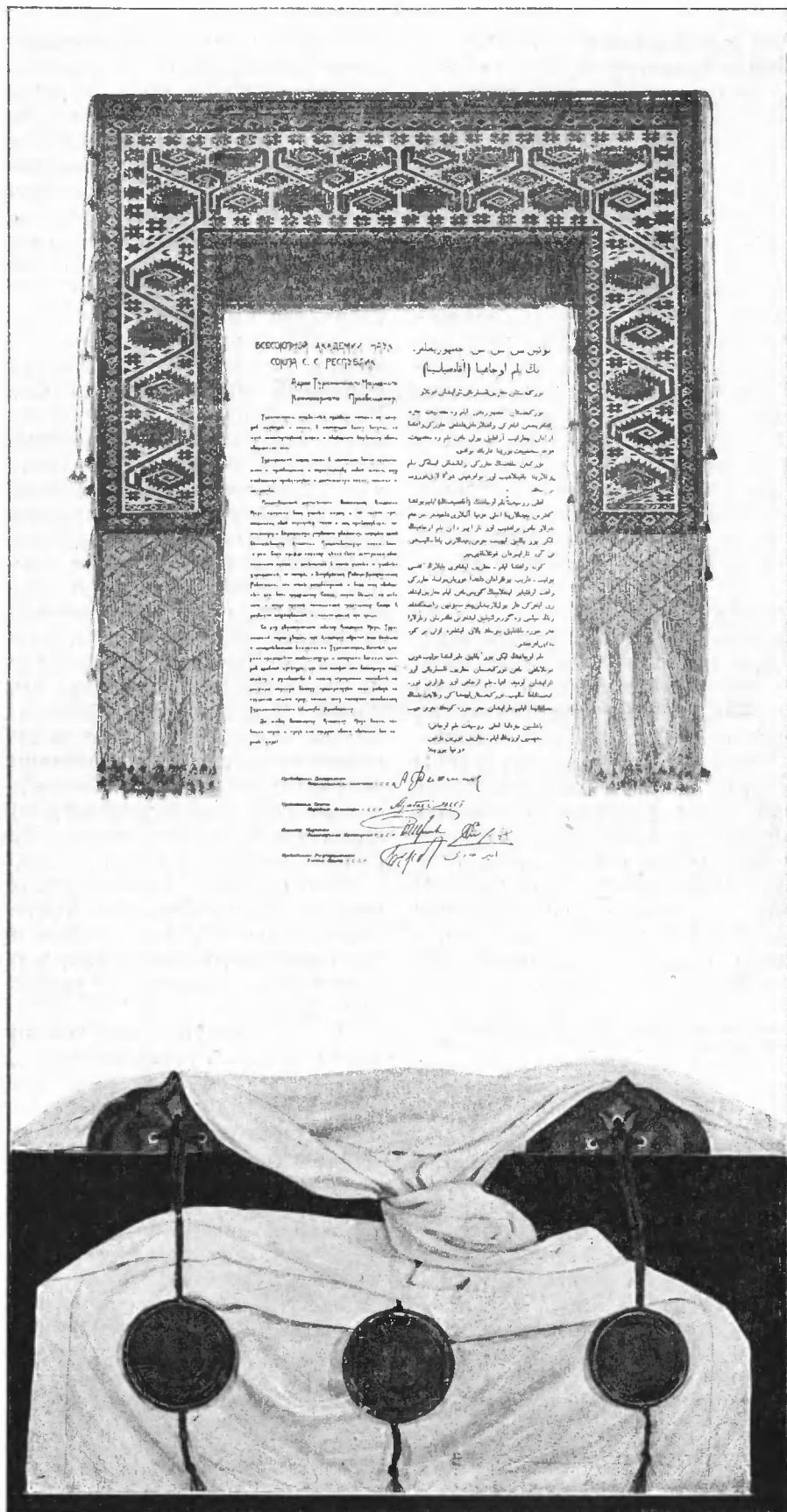
На следующий день 6-го, в воскресенье, в 1 ч. дня в Большом зале Государственной Филармонии состоялось торжественное заседание Академии Наук, на котором после приветственного слова Президента, А. П. Карпинского, выступили с большими речами Председатель Ц. И. К. СССР М. И. Калинин, огласивший также текст официального при-



На открытии нового здания библиотеки Академии Наук 9 сент.

ности поразили их своими достижениями и работой. Разумеется, авторы не могли в столь короткий срок основательно познакомиться с теми научными и художественными ценностями, которые были предложены к обозрению, а в некоторые учреждения и музеи не попали совсем, т. к. осмотр производился по группам, и во всех группах они физически участвовать не могли, но и то, что они видели, как ясно из их отзывов, произвело большое впечатление. Все данные говорят за то, что и другие гости вынесли аналогичное благоприятное впечатление.

ветствия Центрального Исполнительного Комитета Союза, в котором Российской Академии Наук присвоено название Академии Наук Союза Советских Социалистических Республик. Текст этот был отпечатан на 4-х языках и роздан присутствовавшим. Следующие речи произнесли Народный Комиссар Народного Просвещения РСФСР А. В. Луначарский и Непременный Секретарь Академии С. Ф. Ольденбург, давший исторический очерк Академии и ее научной работы. Зачитаны были также некоторые из полученных приветствий от союзных и



Адрес Туркменского Народного Комиссариата Просвещения

заграничных учреждений и лиц; огласить все полученные приветствия, адреса и телеграммы, разумеется, было невозможно ввиду их огромного количества. За время юбилейных торжеств Академией было получено 427 адресов, из которых большинство представляло выдающиеся произведения художественной графики и печати, 648 телеграмм и 231 приветствие, а также свыше 80 ценных подарков; всего разного рода приветствий получено свыше 2000. Все адреса, приветствия, телеграммы и подарки были выставлены для обозрения делегатов и публики в большом читальном зале библиотеки и образовали весьма интересную выставку¹⁾. Текст всех приветствий будет отпечатан специальным изданием.

В тот же день вечером в роскошном Мраморном зале этнографического отделения Русского Музея состоялся большой банкет, предложенный Академией ее гостям.

7-го сентября в понедельник состоялся осмотр академических учреждений. Для осмотра все приглашенные были разделены на две группы: в первую вошли все иностранные представители, а во вторую все остальные приглашенные. Затем эти две большие группы для удобства осмотра академических учреждений были разбиты на меньшие группы, причем во главе каждой группы для ее руководства стали члены Академии Наук. Иностранцы были разбиты на группы по заранее составленным спискам согласно их специальностям, и производился осмотр соответствующих их специальности учреждений.

Математики и физики под рук. ак.	Стеклова
Биологи и медики	Костычева
Геологи и минералоги	Ферсмана
Востоковеды	Крачковского
Филологи	Карского
Историки, экономисты	
и т. д.	Платонова
Химики	Курикова.

Остальные приглашенные, пожелавшие осмотреть академические учреждения, были разделены на 3 группы и производили осмотр под руководством ак. Ольденбурга, Омелянского, Левинсон-Лессинга. Теми и другими группами были в общей сложности осмотрены нижеследующие академические учреждения: Институт Физико-Математический и

Химический; Музеи: Азиатский, Антропологии и Этнографии, Ботанический, Геологический, Зоологический, Минералогический, Палеографический, Почвенный, Пушкинский и Толстовский; Лаборатории: Особая зоологическая, физиологическая, по анатомии и физиологии растений; Выставки—КЕПС, КИПС и Пушкинский дом.

7 сентября академические учреждения были открыты только для делегатов и лиц приглашенных, а 8, 9, 10 и 13 сентября для всех желающих.

Вечером в Государственном Академическом Театре Оперы и Балета состоялся парадный спектакль. Дана была опера Глинки „Руслан и Людмила“ с участием лучших исполнителей (Народные артисты В. Сук, И. Ершов, Л. Собинов, заслуж. арт. П. Андреев, арт. Р. Горская и др.).

8-го сентября (вторник) было посвящено главным образом загородным экскурсиям. В распоряжение гостей были предоставлены поместительные автобусы, специальные поезда и пароходы, доставившие их вместе с руководителями и переводчиками в Петергоф, Детское Село, Слуцк (б. Павловск), Пулково, где были осмотрены Дворцы-Музеи, Обсерватории и другие научные и художественные достопримечательности. Не поехавшими в загородные экскурсии были осмотрены в тот же день Ленинградский Университет, Эрмитаж, Русский Музей и Петровский Дворец в Летнем Саду.

9-го сентября (среда) состоялось открытие нового большого здания библиотеки Академии, специально выстроенного для этого назначения, и осмотр ее богатейших книжных и рукописных собраний¹⁾.

В тот же день состоялся прием Ленинградским Губисполкомом делегатов во Дворце Урицкого, на котором большую речь от имени Правительства произнес Председатель Губисполкома тов. Зиновьев.

Вечером в Академическом театре оперы и балета состоялся второй парадный спектакль, посвященный на этот раз главным образом балету. Представлены были „Петрушка“ Стравинского, 3-й акт из оперы „Князь Игорь“ Бородин (сцена пляски в Половецком стане) и последнее действие „Спящей красавицы“ Чайковского.

10-го сентября (четверг) состоялся осмотр Оптического Института, Главной

¹⁾ В тексте помещаем фотографии некоторых из полученных адресов.

¹⁾ Общее протяжение полок, занятых книгами, в настоящее время составляет около 50-ти километров.

Геофизической Обсерватории, Радиового Института, Горного Музея, Геологического Комитета, Гидрологического Института, Института Прикладной Химии, Ботанического Сада, Института Экспериментальной Медицины, Рентгенологического Института, б. Зимнего Дворца (Музей Революции), Монгольской выставки, Академии Истории Материальной Культуры, Петровской выставки в Летнем Саду, Публичной Библиотеки.

Вечером, после банкета, предложенного Правительством в лице Ленинградского Губисполкома в том же Мраморном Зале Русского Музея, делегаты в специальных поездах отбыли в Москву.

11-го ноября (пятница) делегаты и все гости Академии прибыли в Москву, где им были предоставлены даровые помещения в лучших московских гостиницах.

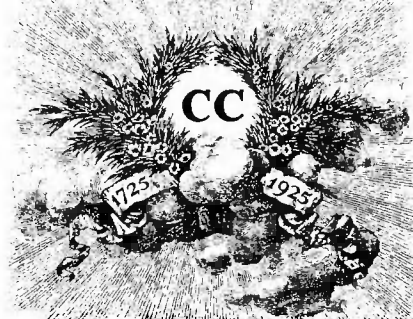
В 7 ч. вечера в Большом Зале Московской Консерватории состоялось торжественное заседание Академии Наук, на котором были произнесены речи тов. Луначарским, Красиным, Смидовичем от имени Правительства, М. П. Павловичем о востоковедении в Академии и акад. П. П. Лазаревым „200 лет русской науки“.

12-го ноября (суббота) было посвящено осмотру Кремля и Московских научных учреждений и музеев, причем каждой группе иностранцев в 4—5 человек был дан гид-переводчик.

За этот и последующие дни были осмотрены следующие музеи: Третьяковская картинная Галерея, Публичная Библиотека имени Ленина (б. Румянцеvский Музей), Исторический Музей, Выставка Советской Книги, Музей Изящных Искусств, Музей новой западной живописи, 1-ое и 2-ое отделение (бывш. Морозовская и Щукинская картинные галереи), Музей 40-х годов, Музей фарфора, Музей-Выставка охраны материнства и младенчества, Музей Революции и Государственный Дарвиновский Музей.

Из научных учреждений были осмотрены: Институт Биологической Физики НКЗ, Химический Институт имени Карпова, Теплотехнический Институт им. проф. Кирша и Гриневецкого, Госуд. Экспериментальный Электротехнический Институт, Центральный Аэро-гидродинамический Институт, Санитарно-гигиенический Институт НКЗДР, Институт охраны труда, Институт тропической меди-

СССР
АКАДЕМИИ НАУК



ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ИЗДАТЕЛЬСТВА ЛЕНГИЗ — представляет ВСЕСОЮЗНУЮ АКАДЕМИЮ НАУК в торжественный день 100-летия ее юбилея.

Велики заслуги АКАДЕМИИ перед русской и мировой наукой, и историей каждой отрасли Знания занесены на свои страницы многочисленные достижения русских ученых-академиков.

Крупнейшие научные АКАДЕМИИ находят себе общее признание. Малому работнику в области культуры — ЛЕНГИЗУ особенно приятно отметить ту роль, которую, еще на заре своей деятельности, АКАДЕМИЯ сыграла в деле развития русской книгоиздательства и типографского искусства.

От славного прошлого — к славному будущему. Одухотворенная научная работа АКАДЕМИИ служит залогом того, что она будет еще иметь крупнейшее значение в деле дальнейшего просвещения трудящихся.

Да здравствует ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК!
Да здравствует просвещенный трудящийся народ!

Здравствуй, Ленинград!
21.11.25

Адрес Ленгиза.

цины, Микробиологический Институт, Государственный Венерологический Институт, Биохимический Институт НКЗ, Институт экспериментальной биологии, Российская Академия Художественных Наук.

В 2 часа дня 12-го сентября состоялся парадный завтрак в честь делегатов и академиков, в Большой Московской Гостинице, на котором присутствовали члены Правительства.

В тот же день в 4 часа был торжественный прием в Актовом Зале первого Московского Университета, а вечером в Московском Художественном Театре была поставлена трагедия Алексея Толстого „Царь Федор Иоаннович“.

13-го ноября в воскресенье утром продолжался осмотр научных и художественных учреждений Москвы. Днем гостям были показаны в Государственном Хранилище ценности Российского Алмазного Фонда.

Вечером в Большом Академическом Театре был дан концерт с балетом, посвященный произведениям лучших русских композиторов (Глинка, Римский-Корсаков, Чайковский, Бородин, Рубинштейн, Глазунов и Ипполитов-Иванов.)

Последний день торжеств 14-го ноября начался утром приемом в Главном доме ЦЕКУБУ. Затем гостям был предложен завтрак в санатории Дома Ученых в имении Узком в 10 в. от Москвы.

В 5 час. дня в Большом Акад. Театре состоялось торжественное заседание Пленума Московского и Районных Советов. Все речи, произнесенные на юбилейных

торжествах в Ленинграде и Москве, будут изданы в специальном сборнике, издаваемом Комиссией Совнаркома СССР по организации Юбилея Академии Наук.

Вечером этого последнего дня Московский Совет дал парадный обед в честь гостей, на котором присутствовало до 1.200 человек.

Этим закончились официально юбилейные торжества и начался разъезд.

15-го сентября оставшимися гостями продолжался осмотр московских достопримечательностей и научных учреждений; между прочим, устроена была поездка в бывш. Троицко-Сергиевскую Лавру, превращенную теперь в Музей.

Перед самым отъездом из Москвы Непременный Секретарь Академии С. Ф. Ольденбург, Вице-Президент Академии В. А. Стеклов, акад. П. П. Лазарев и Управляющий Делами Совнаркома СССР тов. Горбунов вместе с представителями Франции проф. Сильвен Леви и Пелльо посетили Прохоровскую Мануфактуру по приглашению общего собрания рабочих и произнесли здесь речи об Академии и единении физического и умственного труда.

После отъезда большинства гостей, в Ленинграде и Москве осталось еще около 15 иностранных ученых, с целью более полного ознакомления с научными учреждениями союза и для совместной работы с русскими учеными, а несколько человек воспользовалось предоставленными им льготами (бесплатным проездом по ж. д. и друг.) и посетили более отдаленные центры научной жизни СССР.

Интерференционный метод в астрономических измерениях.

Г. Н. Неуймин.

Одной из труднейших задач наблюдательной астрономии является измерение очень малых углов, будут ли эти расстояния между двумя составляющими тесных двойных звезд или диаметры малых дисков (мал. планет, спутников больших планет, неподвижных звезд). Главная причина этого кроется даже не в несовершенстве наших инструментов, а в самых свойствах света, служащего нам для получения изображений светил в наших телескопах. Явления дифракции, присущие свету, как определенной форме периодических возмущений, не дают нам возможности получить в фокусе телескопа точного геометрического подобия наблюдаемого объекта.

Бесконечно малая светящаяся точка S даст, как известно, в фокусе объектива, благодаря дифракции, маленький яркий диск, окруженный несколькими быстро ослабевающими концентрическими кольцами. Обозначим через α_0 угловую величину радиуса этого диска, а через D — диаметр объектива. Между этими величинами существует зависимость

$$(1) \quad \alpha_0 = \frac{\lambda}{D} \cdot \frac{1}{\sin 1''},$$

где λ есть длина волны света, испускаемого точкой, выраженная в тех же мерах, что и D, и где α_0 выражено в секундах дуги. Принимая для опти-

ческих лучей в среднем $\lambda = 0,00055$ миллим. и подставляя вместо $\sin 1''$ его численное значение, получим

$$(1') \quad \alpha_0 = \left(\frac{113}{D} \right)''$$

Величина α_0 называется *пределом разрешающей способности телескопа*, т. е. очевидно, что изображение какой-нибудь другой точки, лежащей от S на угловом расстоянии, меньшем α_0 , попадет внутрь диска, даваемого точкою S . Ясно, что для полного разделения изображений двух близких точек их расстояние должно быть не меньше $2\alpha_0$.

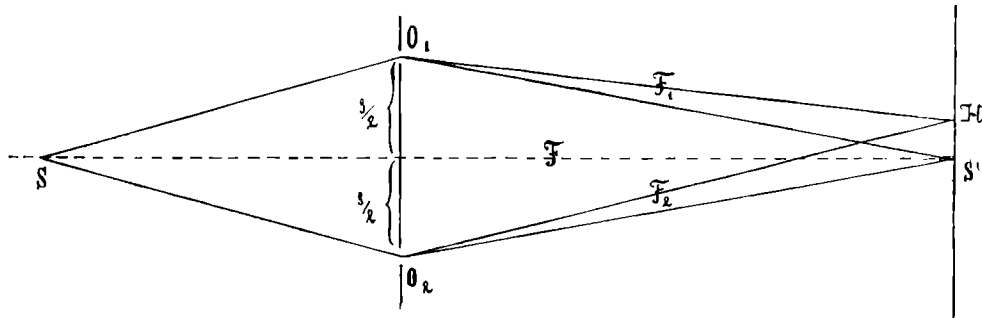
Выражение (1') показывает, что *разрешающая способность телескопа зависит только от диаметра объектива* (т. е. линзы в случае рефрактора и зеркала в случае рефлектора). Приведем для наглядности пределы разрешающей способности для некоторых астрономических инструментов:

Инструмент	D	α_0
Малый рефрактор	4 дюйма = 100 мм.	1".13
Средний "	15 " = 375	0.30
Больш. Пулк. рефр. .	30 " = 750	0.15
Рефр. Обсер. Иеркса	40 " = 1000	0.11
Рефлект. Обсерв.		
Горы Уильсон . . . 100	= 2500	0.05

открывают пути к увеличению точности измерений малых угловых расстояний. Идея метода состоит в том, что *лучи света, идущие от светила, разделяются на два пучка, которые затем соединяются в фокальной плоскости объектива с некоторою разностью хода*. Превратить обычный телескоп в такого рода интерферометр проще всего, надев на объектив диафрагму с двумя щелями O_1 и O_2 (форма отверстий не играет существенной роли); расстояние между центрами отверстий будем обозначать через s .

Изображение звезды, рассматриваемой в такой *телескоп-интерферометр* представится дифракционным диском сравнительно большого диаметра; на этом диске мы заметим узкие чередующиеся светлые и темные полосы, пересекающиеся его перпендикулярно к линии O_1O_2 , причем в геометрическом центре изображения S' будет проходить светлая полоска. Происхождение этих полосок легко объяснить, если рассматривать щели O_1 и O_2 , согласно общему принципу волновой теории света, как новые центры волновых поверхностей, способных интерферировать (черт. 1-й). Первая из темных полосок H будет лежать там, где разность хода лучей от O_1 и O_2 , т. е. расстояний F_1 и F_2 , будет равна одной полуволне.

Нетрудно вычислить расстояния полосок от геометрического центра изображения S' . Оказы-



Черт. 1.

Если светящийся объект не точка, а имеет некоторую угловую протяженность, то каждая точка его даст в поле телескопа свое отдельное дифракционное изображение. Комбинация этих изображений составит общую картину в виде размытого подобия геометрической формы объекта, окруженного дифракционными каемками. Понятно, что выполнение точного измерения на таком изображении (напр., измерение его диаметра) представит значительные затруднения, аналогично тому, как было бы трудно измерять плохо сфокусированный, размытый фотографический снимок. Эта трудность меньше при измерении крупных объективов, т. е. при этом можно употреблять окуляры с малым увеличением, при котором размытость изображения не столь заметна. Но как только мы перейдем к объектам малых размеров, измеряемая величина становится сама того же порядка, как и составляющие ее дифракционные „точки“, и затруднения оказываются непреодолимыми. Благодаря этому, диаметры, превышающие разрешающую способность α_0 инструмента в 5 и даже 10 раз, остаются уже недоступными для измерения. Для современных инструментов все диаметры меньше $1''$ практически неизмеримы.

Но как раз те свойства света (дифракция и интерференция), которые оказываются столь вредными при получении геометрических изображений светил в телескопах, при умелом их использовании

ваются, что первая темная полоска отстоит от S' на расстоянии

$$(2) \quad a = \frac{1}{2} \frac{\lambda}{s},$$

следующие же последовательно отстоят на $\frac{3}{2} \frac{\lambda}{s}$, $\frac{5}{2} \frac{\lambda}{s}$ и т. д.

Между ними на расстояниях от S' , равных:

$$\frac{\lambda}{s}; 2 \frac{\lambda}{s}; 3 \frac{\lambda}{s} \text{ и т. д.}$$

будут находиться центры ярких полосок. Сила освещения в промежуточных точках будет плавно меняться от максимума к минимуму.

Из изложенного ясно, что характер полученной картины зависит только от *расстояния между диафрагмами s и длины волны взятого света λ* . При монохроматическом свете и в том случае, когда светящееся тело представляется точкою, *полосы одинаково ясны при любом s , меняя в зависимости от последнего лишь свою ширину*.

Рассмотрим теперь случай, когда мы имеем не одну, а *две светящиеся точки*, приблизительно одинаковой яркости, расположенные на прямой,

параллельной O_1O_2 . Согласно изложенному, каждая из этих точек даст свою систему интерференционных полос, смещенную одна относительно другой на угловое расстояние φ , равное расстоянию между самыми точками. Вообще говоря, максимумы и минимумы яркостей обеих систем не будут совпадать и в поле зрения не получится отчетливой картины. Если бы однако вторая точка отстояла от первой на расстояние, равное ширине целой полосы, то максимумы и минимумы обеих систем совпали бы, и резкость полос оказалась бы значительною, чем в случае одной точки. Наоборот, если 2-я точка лежит на таком угловом расстоянии от первой, на котором приходится середина темной полосы первой системы, то яркие полосы второй системы совпадут с темными первой — в результате интерференционные полосы исчезнут (при равенстве яркостей обеих точек) или станут весьма неотчетливы. Но ведь мы имеем возможность влиять на ширину полос, изме-

нибудь *свещающуюся поверхность, обладающую некоторою уловою протяженностью*. Очевидно, такую поверхность можно рассматривать, как комплекс отдельных точек, каждая из которых даст в фокусе объектива свою систему интерференционных полос, окончательное освещение поля получится, как результат наложения всех этих полос. Для количественного вычисления результата в этом случае элементарного рассмотрения вопроса недостаточно и необходимо прибегнуть к анализу.

Случай этот теоретически был исследован американским физиком Майкельсоном (А. А. Michelson); им были вычислены результаты при различных предположениях о форме и характере освещения изучаемого объекта.

Наиболее важным в астрономической практике является случай, когда *свещающийся объект имеет вид равномерно освещенного диска с угловым диаметром α* .



Черт. 2.

няя s . Если, увеличивая постепенно s , мы сможем добиться исчезновения полос, то это будет означать, что угловое расстояние между наблюдаемыми точками равно половине ширины полос, т. е. согласно (2)

$$(3) \quad \varphi = \frac{1}{2} \frac{\lambda}{s};$$

Это выражение дает нам возможность *определить уловое расстояние между близкими точками*. Само наблюдение состоит при этом в констатировании исчезновения полос и измерении соответственного s . Сравнивая выражения (1) и (3), мы видим, что введенное простое приспособление позволяет *измерять уловые расстояния, вдвое меньшие предела разрешающей способности телескопа* и так. обр. удваивает мощь последнего в этом отношении. На изложенном основывается применение интерферометра к измерениям тесных двойных звезд.

Положим теперь, что мы имеем дело не с бесконечно-малыми источниками света, а с какою-

Если мы введем в рассмотрение отношение $\frac{\alpha}{\alpha_0}$, где α_0 , как и раньше, есть предел разрешающей силы объектива при диаметре $= s$, то отчетливость интерференционных полос можно представить, как функцию $\frac{\alpha}{\alpha_0}$. Если по оси абсцисс отложить $\frac{\alpha}{\alpha_0}$, а по оси ординат величину отчетливости, приняв за единицу максимальную отчетливость, то зависимость отчетливости от $\frac{\alpha}{\alpha_0}$ (так называемая „кривая яркости“) изобразится прерывистой кривою (черт. 2-й). Оказывается, что при некоторых значениях $\frac{\alpha}{\alpha_0}$ отчетливости полос становится равна 0, т. е. полосы исчезают. Это будет происходить при

$$\frac{\alpha}{\alpha_0} = 1,22; 2,24; 3,26 \dots$$

Отсюда следует, что если при наблюдении источника света предположенного вида мы, увели-

личивая s , сможем добиться исчезновения полос, то угловой диаметр этого диска определится из равенства:

$$(4) \quad \alpha = 1,22 \alpha_0.$$

В астрономической практике случай, подобный рассмотренному, представится при измерении диска малой планеты или спутника.

Что касается неподвижных звезд, то их диски не могут быть рассматриваемы, как равномерно освещенные, по примеру Солнца — единственной звезды, которую мы можем изучать вблизи — можно считать, что яркость их дисков убывает к краям вследствие поглощения звездной атмосферой. Кривая яркости для такого диска зависит от закона, по которому убывает яркость к краям. Для диска, ослабевающего к краям так, как это имеет место на Солнце, кривая яркости будет иметь вид пунктирной кривой чертежа 2-го, и первое исчезновение полос будет иметь место при

$$(5) \quad \alpha = 1,33 \alpha_0.$$

Итак, мы видим, что *если предположить определенную форму источника света и закон распределения яркости в нем, то — с помощью вышеприведенных кривых и формул — можно определить угловую величину объекта, наблюдая исчезновение полос и измеряя соответственное s .*

Ясно, что таким методом могут измеряться диаметры, лежащие почти на пределе разрешающей способности телескопа ($\alpha = 1,22 \alpha_0$ или $\alpha = 1,33 \alpha_0$), и этим решается одна из труднейших задач измерительной астрономии, непосильная, как мы видели, телескопам обычного типа.

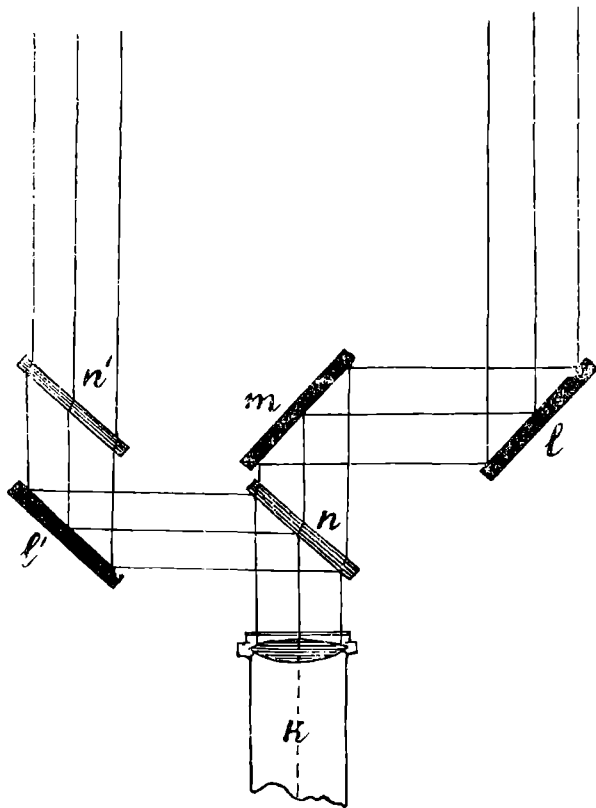
Идея интерференционного метода измерения диаметров была впервые высказана в 1868 г. знаменитым Физо (Fizeau); тогда же он высказал надежду, что, быть может, этому методу удастся, благодаря исключительной чувствительности, уловить наконец диаметры неподвижных звезд, которые по своей крайней малости совершенно ускользают от обычных инструментов.

Первая попытка применить метод на практике была сделана Стефаном (Stéphan) в Марселе в 1873 г. Его телескоп-интерферометр допускал максимальное раздвижение щелей в 800 миллим., что соответствует разрешающей способности около $0'',15$. Результаты получились отрицательные: отчетливость полос при наблюдении ярких звезд оставалась одинаковою при всех раздвижениях щелей; очевидно звездные диаметры были значительно меньше $0'',15$.

В 1890–91 гг. Майкельсон не только разработал аналитически теорию вопроса, но и выполнил ряд лабораторных исследований, измеряя интерферометром, подобным вышеописанному, угловые диаметры искусственных источников света. После того как эти опыты дали отрицательные результаты (ошибка измерения была в среднем меньше 2% измеряемой величины), Майкельсон применил свой метод к *измерению диаметров спутников Юпитера* при помощи 12-дюйм. рефрактора Ликской обсерватории. Благодаря влиянию атмосферы измерения оказались труднее лабораторных, но в конце концов ему удалось получить измерения, давшие для диаметров спутников соответственно следующие величины: I— $1'',02$; II— $0'',94$; III— $1'',37$;

IV— $1'',31$, что хорошо сходится со средним из измерений лучших наблюдателей обычным методом.

Тогда же Майкельсон показал, что предел раздвижения щелей s совсем не определяется размерами объектива, как это может показаться; он придумал несколько комбинаций, где O_1 и O_2 заменяются зеркалами, расположенными вне объектива и отбрасывающими свет в последний при помощи тех или иных приспособлений. Схема одного из таких видоизменений интерферометра иллюстрируется чертежом 3-м. Зеркала I и I' заменяют собою щели диафрагмы. Дополнительное зеркало m и плоско-параллельная пластинка n направляют оба пучка света в трубку k . Вторая плоско-параллельная пластинка n' служит для компенсации разности хода лучей в обоих пучках, без нее, очевидно, проходивших бы неодинаковый оптический путь. Расстояние между зеркалами I и I' может быть сделано,



Черт. 3.

очевидно, сколь угодно больше диаметра объектива трубы k .

Приходится удивляться, что с начала 90-х годов и до последних лет интерференционный метод почти не находил практического применения. Единственной попыткой после упомянутых работ Майкельсона была работа Ами (Hamy), в 1899 г. в Париже применившего его к измерению диаметров спутников Юпитера и мал. планеты Весты. Объясняется это, повидимому, преувеличенными опасениями астрономов относительно роли атмосферных влияний при этих тонких наблюдениях.

В 1919 г. Майкельсон, теперь уже мировая знаменитость, берется сам снова за то дело, которое было им начато 30 лет назад. Он производит ряд опытов на 40-дюйм. рефракторе обсерватории Иеркеса и на 60-дюйм. и 100-дюйм. рефлекто-

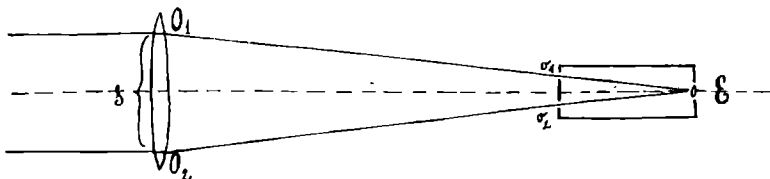
рах на горе Уильсон и убеждается, что *интерференционные полосы на звездных дисках остаются отчетливо видимыми даже и при плохих атмосферных условиях*. Этим было поколеблено главное основание недоверия к методу, и теперь практические применения не заставили себя долго ждать.

Андерсон (J. A. Anderson) и Пиз (F. G. Pease) начали с применения метода к измерению *двойных звезд*, пользуясь 100-д. рефлектором на горе Уильсон. Для первого опыта была выбрана *Капелла* (α Aurigae), которая была известна, как спектрально-двойная с почти равными по яркости составляющими и периодом около 104 дней. Интерферометр, примененный ими, имел то отличие от вышеописанного, что щели его помещались не перед объективом, а на пути сходящихся лучей на расстоянии около метра перед фокусом объектива (см. черт. 4-й). Здесь роль щелей O_1 и O_2 знакомой нам формы играют проекции щелей O_1 и O_2 на объектив; взаимное расстояние этих проекций будет той базой s , которая войдет в наши формулы.

Прибор первый раз был испытан на Капелле 30-го декабря 1919 г., и первое же наблюдение показало, что звезда эта состоит из двух составляющих, лежащих в позиционном угле около 148° на расстоянии около $0'',04$. С тех пор Капелла сделалась постоянным объектом наблюдения названных астрономов и Мерилла (P. W. Merrill), продолжавшего их наблюдения в 1920 и 1921 гг. Наблю-

ферометр был осуществлен на обсерватории Горы Уильсон по схеме, близкой к изображенной на чертеже 3-м. Чертеж 5-й позволяет уяснить устройство прибора. В основе его лежит все тот же колоссальный 100-д. рефлектор; перед трубой его укреплен солидный штатив, поддерживающий четыре 6-дюйм. плоских зеркала: средние — M_2 и M_3 ; неподвижные и крайние — M_1 и M_4 , могущие одновременно сдвигаться и раздвигаться до расстояния 20 футов (более 6 метров). Последние зеркала заменяют щели диафрагмы и их взаимное расстояние есть база s интерферометра. Пучки света после отражения от зеркал M проходят далее обычный путь системы Кассегрена и дают интерференционные явления в фокусе d .

Первым объектом, на котором был испытан новый интерферометр, явилась звезда 1-й величины Бетельгейзе, у которой на основании теоретических соображений можно было ждать наибольшего углового диаметра. Майкельсон и ассистировавший ему Андерсон, отрегулировав прибор, направляли его на Бетельгейзе; при расстоянии зеркал M_1 и M_4 в 108 дюйм. (306 сант.) полосы на диске звезды совершенно исчезли. Ряд дальнейших испытаний дал полную уверенность в том, что эффект этот не может быть приписан каким бы то ни было инструментальным влияниям, а вызывается формой звезды. Постоянство же картины при всех позиционных углах не оставляло сомнения в том, что она вызывается не двойственностью звезды, а заметною величиною ее узлового диаметра.



Черт. 4.

дения оказались чрезвычайно точными: *ошибка расстояния была около $0'',0005$, т. е. в 100 раз меньше ошибок лучших микрометрических измерений*. Эти наблюдения подтвердили быстрое обращение системы с периодом в 104,022 дня и позволили вычислить элементы орбиты ее; в комбинации со спектральными наблюдениями они доставили чрезвычайно точные и полные представления об этой системе, ее массах, размерах и параллаксе.

Кроме Капеллы подверглись исследованию и другие звезды, причем метод позволил открыть двойственность одной звезды (к Ursae Majoris).

Эти успехи нового метода позволили подойти вплотную к заманчивой, но гораздо более деликатной задаче *измерения диаметров неподвижных звезд*.

Развитие астрофизики за последние десятилетия давало возможность подойти к этой задаче вполне сознательно, зная порядок подлежащей измерению величины. Соображения относительно поверхностной яркости разных звезд, их видимой яркости и расстояния дали возможность вычислить гипотетические диаметры для некоторых ярких звезд, так, например, для Бетельгейзе (α Orionis) — $0'',039$. Арктура (α Bootis) — $0'',022$, Сиринуса (α Canis Maj.) — $0'',004$ и т. п.

Измерение таких крошечных углов было не под силу даже гигантскому 100-д. зеркалу, предел разрешающей силы которого равен, как мы видели, $0'',05$. Для выполнения задачи нужен был бы интерферометр с гораздо большею базой s . Такой интер-

Дата этого наблюдения — *13-ое декабря 1920 г.* — останется навсегда памятною в летописях астрономии: в эту знаменательную ночь человеку впервые удалось *измерить размеры звезды*.

Полагая для Бетельгейзе $s = 0,000575$ милл. и $s = 306$ мм., мы по формуле $\alpha = 1,22 \frac{\lambda}{s}$ получим:

$$\alpha = 0'',047.$$

Вследствие того, что яркость звезды меньше к краям диска, эту величину надо увеличить на 10—20% (смотря по закону ослабления яркости). Полученная величина близка к ожидавшейся теоретически.

Если принять для параллакса Бетельгейзе $0'',018$, то ее действительный линейный диаметр получится приблизительно в 390 миллионов километров. Мы видим, что эта гигантская звезда неизмеримо превосходит Солнце (по объему приблиз. в 22 миллиона раз); будучи помещена в центре солнечной системы, она заполнила бы собою все пространство почти до орбиты Марса. Существование таких звезд-гигантов не только не является неожиданным, но, напротив, стоит в полном соответствии с современными взглядами на развитие звезд. Фактическое измерение размеров одного из таких гигантов имеет поэтому громадное значение в смысле подтверждения основных идей современной теории эволюции светил.

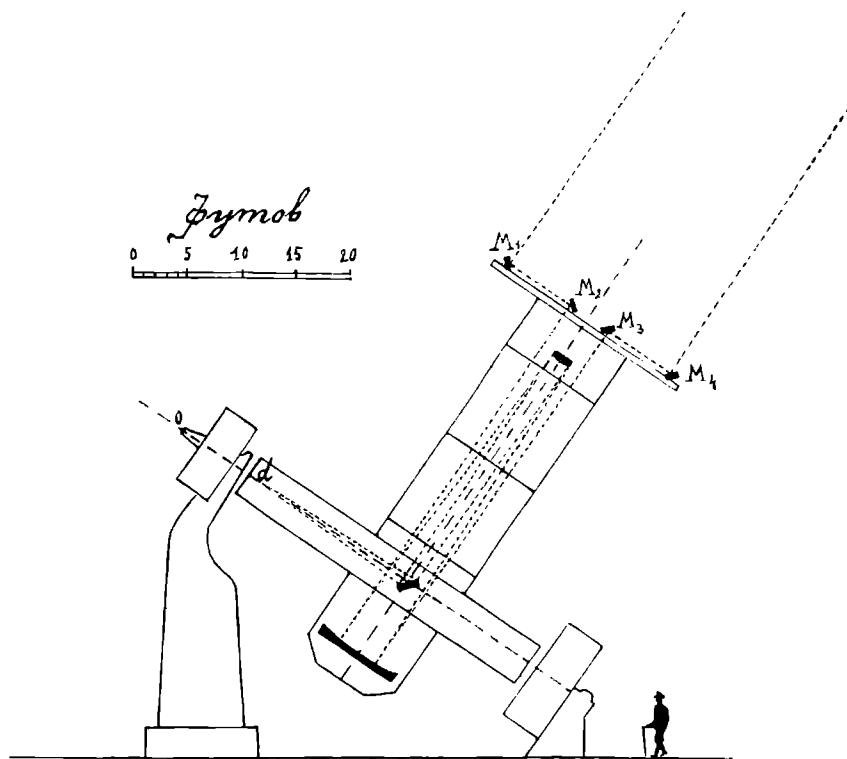
Вслед за Бетельгейзе были исследованы и другие звезды. Вторую звездою с заметным диаметром

оказался Антарес (α Scorpii) с угловым диаметром около $0'',040$. Если принять во внимание громадное расстояние Антареса (параллакс его менее $0'',01$), то окажется, что в нем мы имеем тело, еще более громадное, чем Бетельгейзе: его диаметр не менее чем в 4 раза больше диаметра земной орбиты.

Арктур (α Bootis) оказался более скромных размеров. Угловой диаметр его, по измерению Пиза, равен $0'',0237$, что в соединении с крупным параллаксом ($0'',116$) дает линейный диаметр 30.600.000 килом., всего в 22 раза превышающий диаметр Солнца.

Несмотря на гигантские размеры этого интерферометра ему оказались доступными диаметры

зеркал и, после отражения от плоского зеркала, собирать их в фокусе перед окуляром вдоль полярной оси, где будет находиться платформа для наблюдателя. По часовому углу инструмент будет иметь движение на $1\frac{1}{2}$ часа в обе стороны от меридиана, а установка по склонению будет осуществляться одновременным наклоном принимающих свет зеркал. Интерферометр этот будет помещаться в особом здании с откатывающейся крышей и сможет наблюдать светила от -30° склонения до северного полюса. Им можно надеяться измерить диаметры более чем 30 звезд ярче 4 величины. О работах на этом инструменте пока еще ничего неизвестно.



Черт. 5.

лишь очень небольшого числа звезд: на некоторых других звездах отчетливость полос с раздвижением зеркал ухудшалась, но очевидно раздвижение надо было бы сделать еще большим, чем позволял прибор, для того, чтобы полосы исчезли совершенно.

Для измерения диаметров большого числа звезд директор обсерватории Горы Уильсон Хэ́ль (Hale) решил предпринять постройку нового, еще более грандиозного инструмента с базой в 50 футов, т. е. около 15 метров. Схема его принципиально не отличается от 20-футового, но он не будет уже приспособлен к 100-д. рефлектору, а составит независимый инструмент совершенно особого типа. Плоские зеркала его имеют по 15 дюйм. в диаметре и крайние из них могут одновременно сдвигаться и раздвигаться, меняя взаимное расстояние от 7 до 50 футов. Параболическое зеркало в 36 дюйм. диаметром будет принимать лучи от неподвижных

Подводя итоги тому, что дал уже интерференционный метод, и что он может дать в будущем, приходится признать, что в нем астрономия получила незаменимое по точности орудие. Правда, его применение ограничено сравнительно небольшим числом ярких объектов, он требует применения громадных и дорогих инструментов (особенно если дело идет об измерении звездных диаметров). Практическое применение его осложняется атмосферной дисперсией и другими явлениями, на которых мы в настоящей статье совершенно не останавливались и которые требуют особой техники для их устранения. Одним словом, это орудие громоздкое и мало кому доступное. Но точности получаемых при его помощи результатов и ценность их в общем плане наших сведений о звездной вселенной таковы, что его нельзя не признать одним из крупнейших завоеваний наблюдательной техники последних лет.

К 50-летию стереохимии.

Проф. М. А. Блох.

Известно изречение Кекуле, что в определенные времена некоторые идеи как будто носятся в воздухе. Если один их не выскажет, то это сделает вскоре другой. 50 лет тому назад два молодых ученых, оба скромные адепта химической науки, работали в одной лаборатории Вюрца в Париже, и без всякого взаимного духовного контакта оба занялись проблемой оптической активности органических соединений в зависимости от их строения, и, независимо друг от друга, исходя из различных основных точек зрения, они оба находят решение этой проблемы. 22-летний Вант-Гофф исходит из учения Кекуле и работ Вислиценуса и публикует свою небольшую брошюру 5. IX. 1874 г. в Утрехте; 27-летний Лебель исходит из классических работ Пастера и публикует свои идеи 4. XI. 1874 г. в Париже, и благодарное потомство чтит обоих, как основателей новой большой области современной химии — стереохимии.

Оба они имеют многих предшественников, химиков-философов: Wenzel'a, (1777), Wollaston'a (1803), Berzelius'a (1831), Dumas (1814), Gaudin'a (1833), Laurent'a (1837), Gmelin'a (1848), Gerhardt'a (1854), Pasteur'a (1860), Frankland'a (1852), Cooper'a (1852), Бутлерова (1862), Kekule (1863), Blomstrand'a, Wislicenus'a, Paterno, Rosenstiehl'a (1869)¹⁾.

Невольно вспоминаются слова великого Галилея: „Книга природы лежит раскрытая перед нами, но она написана другими буквами, чем наш алфавит, в ней буквы называются — треугольники, четырехугольники, круги, шары.“ И заслуга Вант-Гоффа и Лебеля заключается в том, что они впервые охватили фундаментальное значение этих букв для объяснения химических процессов и состояний и развили стройное систематическое учение. Более 120 лет тому назад Дальтон ввел

¹⁾ Литература:

P. Walden. 25 Jahre stereochemischer Forschung. Rückblicke und Ausblicke. Naturw. Rundschau, 1900, № 12 — 16, перев. М. А. Блох. „Наука и Жизнь“. Н. Х. Т. И. 1921. Ber. d. D. chem. Ges. 1925. Heft 2, 237—265. Vergangenheit u. Gegenwart der Stereochemie — „Chem. Weeckblad“. 1925, — № 4, 34—61 „Die Naturwissenschaften“, 1925, Heft 25. — Stereochemie und Technik. Z. f. angew. Chemie. 1925, 429—239. 381. Русский перев. под ред. М. А. Блох. Изд. Н. Х. Т. И. — Optische Umkehrungserscheinungen. 1919.

П. Вальден. Материалы к изучению оптической изомерии. 1898.

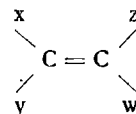
E. Cohen. Fünfzig Jahre aus d. Geschichte einer Theorie. Ihre Grundlage z. Naturwiss. 1825, Heft 14, 284—288.

A. Byk. Zur Synthese der molekularen Asymmetrie. „Die Naturwissenschaften“, 1925, Н. 2, 17+21.

А. Е. Успенский. Пятьдесят лет стереохимии. Журнал Химической промышленности. Сентябрь, 1925. № 1/7.

М. А. Блох. Жизнь и творчество Вант-Гоффа. Н. Х. Т. И. 1923. — „К пятидесятилетию стереохимии“. ТЭВ, 1925, № 8—9.

атом, как последнюю единицу вещества-элемента в науку. Он снабдил их весом (массой), и Берцелиус учил экспериментально определять относительные атомные веса. На основании результатов анализа химии выводили эмпирические формулы химических соединений; постепенно эти формулы развились в формулы строения, причем атомы молекул в виде точек координировались на плоскости. Затем кинетическая теория газов научила измерять диаметры, определять пространственное расширение атомов и молекул. Одновременно химическое исследование ознакомилось с такими явлениями, которые не могли быть объяснены расположением химических молекул на плоскости. Число действительно изолированных изомеров превысило число допускаемых теорией, и среди этих изомеров были такие, которые влияли на поляризованные лучи света. Вант-Гофф и Лебель произвели революцию в химической мысли, введя представление о пространственном расположении атомов и молекул. Две проблемы надо было решить: во-первых, какую форму можно придать пространственным атомам, и второе — какие физические и химические свойства атома можно привести в логическую связь с этой формой. Как известно, Вант-Гофф нашел такую форму для атома углерода в правильном тетраэдре и в асимметричном, т. е. в связанном с 4-мя разными атомами или радикалами атоме углерода видел причину оптической активности углеродных соединений¹⁾. Если сейчас еще прочитать охватывающие несколько страниц первые работы Вант-Гоффа и Лебеля, то нельзя не удивляться их простоте и тому художественному наслаждению, которое даст чтение этих работ. Лебель исходил из гениальных исследований Пастера над молекулярной асимметрией (1860); он не применял никаких понятий валентности, структурных изображений пространств, тетраэдра для углеродного атома, — он исходит из чисто геометрического опыта, из рассмотрения равновесия симметрии, из фактического существования изомеров и приходит к заключению, что соединение углерода не может лежать в плоскости, а должно образовать асимметрическую молекулу; тогда для такого соединения в растворе можно предсказать оптическую активность. При тождестве двух групп в соединении типа C (хxyz) оптическая активность исчезает, при типе с двойной углеродной связью



возможна асимметрия и оптическая активность. Лебель распространяет свои суждения и на ароматические соединения и находит, что бензол с двойным или тройным замещением одного водорода тремя различными радикалами должен привести к активному телу. В виде доказательства он

¹⁾ Что возможна оптическая активность без асимметрического атома C, если только соединение показывает „молекулярную асимметрию“, предполагал уже Вант-Гофф.

приводит активный цимол и камфорные кислоты. Работа его содержит всего 10^{1/2} страниц. Первая работа Вант-Гоффа охватывает всего 11 страниц, и несомненно вспоминаются слова великого физика Кирхгофа: „Каждая новая научная истина должна быть такова, чтобы ее можно было обычным способом изложить на листе четвертного формата“. Мы не можем не отметить тут своеобразие, часто встречающееся в истории науки, если так можно сказать, факта „пар“ ученых, разрабатывающих и создающих ту или другую идею. Напомним открытие кислорода Пристлеем и Шееле и работы Дальтона и Волластона, Авогадро и Ампера, Менделеева и Лотара Мейера. 30 лет спустя Вант-Гофф при открытии новой лаборатории Утрехтского университета, носящей его имя, вспоминая свое открытие, так объяснил его студентам: „Я хочу дать вам рецепт, как делаются открытия. Когда я в свое время изучал работу Вислиценуса над молочными кислотами, я прервал работу на полпути, чтобы совершить прогулку, и во время этой прогулки под влиянием свежего воздуха у меня возникла мысль об асимметричном атоме углерода“. Конечно, теперь мы можем прибавить, что для этого необходима была мысль гения. Еще А. Гофман заметил, что жизнь ученого часто представляет историю его учения. И слова Gœte: „Wer den Dichter will verstehen, muss in Dichters Lande gehen“ несомненно справедливы и по отношению к ученым. (Ср. М. А. Блох. Жизнь и творчество Вант-Гоффа. НХТИ. 1923).

С точки зрения биологии творчества, „пара“ Вант-Гофф—Лебелъ представляет особый интерес. Оба в раннем возрасте столкнулись с химико-техническими проблемами, но у обоих была тяга к чистому знанию.

Joseph Achille Le Bel родился в 1847 г. в Bechelbronn'e (Pechelbronn) в Эльзасе, где его родители владели нефтяными источниками. 18-ти лет он поступает в Ecole polytechnique (1865—1867); несколько лет спустя техническую школу в Дельфте посещает 17-тилетний Вант-Гофф (1852—1911), родившийся в Роттердаме и предназначавшийся родителями для практической деятельности. Лебелъ, племянник великого естествоиспытателя I. V. Boussingault, наследовал его интерес к естествознанию и самостоятельность мышления, и, подобно ему, Вант-Гофф увлекается бабочками и насекомыми. Лорд Байрон и философ Кант—любимое чтение Вант-Гоффа, Бальзак и Рихард Вагнер—духовные спутники Лебеля. В молодости и тот, и другой писали стихи, и еще гораздо позднее престарелый Лебелъ пишет стихи в прозе. В 1874 г. они оба попадают в одну и ту же лабораторию к Вюрцу, Лебелъ от Балара, а Вант-Гофф от Кекуле. И тот, и другой, создав фундамент научной теории, детальную разработку ее предоставили другим. В 1889 г. Лебелъ продает свои нефтяные источники и остается лишь частным ученым. И ныне 78-летний старик в полной духовной свежести говорит о себе, что его всегда интересовали: „toutes les aberrations de l'esprit humain y compris celles de l'amour“.

В истории химии они представляют редкий пример полного отсутствия соревнования, и никогда между ними не возникал спор о приоритете. В качестве внешнего признания Вант-Гофф посвятил Лебелю второе французское издание своей брошюры, вышедшей в 1887 г. под заглавием „Dix années dans l'histoire d'une théorie“. Если в основных положениях заслуги обоих должны быть признаны одинаковыми, то нужно

указать, что Вант-Гофф гораздо глубже конкретизировал представление об асимметричном углероде. Пользуясь своей схемой и допуская свободное вращение около общей оси двух тетраэдров, связанных между собою одиночной связью, он строит схемы для соединений с некоторыми асимметричными углами, определяя число возможных изомеров. Эти схемы легли впоследствии в основу работ Э. Фишера над сахаристыми веществами ¹⁾. Можно сказать, что научное развитие органической химии в течение последних 50 лет было тесно связано с двумя теориями: с бензольной теорией Кекуле (1865) и стереохимической теорией Вант-Гоффа и Лебеля (1874). Но в то время как бензольная теория почти исключительно касается, так называемых, ароматических соединений, стереохимия охватывает сначала алифатические соединения, затем циклические и, наконец, наряду с соединениями углерода и соединения азота (A. Hantzsch и A. Werner, E. Wiedekind) и других элементов (сера, селен, олово, кремний, фосфор) ²⁾, подчиняя себе не только органическую химию, но и неорганические комплексные соединения металлов (Вернер, Чугаев, Пфейффер и др.), а в последнее время мы видим попытки перебросить мост между проблемой структуры кристаллов и стереохимией: так она подчиняет себе и аморфные, и растворенные, и кристаллические вещества (Пфейффер).

Мы не имеем возможности в небольшой статье отметить все те многообразные теоретические проблемы, которые охватывает стереохимия, расширяя область теоретической химии и обогащая опытный материал ее ³⁾. Стереохимические идеи потому и оказали громадное влияние на развитие органической химии и биохимии, что обе в XX веке преимущественно изучают природные продукты, б. ч. оптически-активные. Напомним только некоторые группы этих тел: терпены, камфору, алкалоиды, белки и полипептиды, дубильные вещества, депсиды, катехины, сахара, углеводы, полиамиды и др., целлюлозу, хлорофилл и т. д.

Любопытно отметить, что стереохимия сначала весьма медленно распространялась в России. Хотя она представляет дальнейшее развитие структурной химии, но как Бутлеров и Бейльштейн,

¹⁾ Разница во взглядах обоих ученых была в дальнейшем во взгляде на природу изомерии с этиленной связью.

²⁾ Пространственная изомерия изучена для следующих элементов:

Группа период. системы	Название элемента	Род изомерии
III	B	оптическая
IV	C, Si, Sn	оптич., геометр.
V	N, P	оптич.
		геометр. (3-атомн.)
VI	S, Se	оптич.
	Fe	геометр. (?)

³⁾ Интересующимся попытками реформирования классической теории стереохимии рекомендуем: E. Knoevenagel. Entwicklung der Stereochemie zu einer Motochemie. 1907. — A. v. Weinberg. Kinetische Stereochemie der Kohlenstoffverbindungen. 1914. — A. Schleicher. Formale Stereochemie. 1917. J. pr. Ch. 107. 225, 1924.

так и Зайцев, и Меншуткин холодно встретили ее. Особенно поразительно это со стороны Бутлерова, за 11 лет до Вант-Гоффа и Лебеля, писавшего (в статье „О различных способах объяснения некоторых случаев изомерии“) ... „но если атомы действительно существуют, тогда я не понимаю, почему все попытки определения их группировки в пространстве — как это полагает Кольбе — должны быть тщетными, почему будущее нас не научит произвести такие определения“. В дальнейшем Рнга (Вальден, Бишоф, Ведеринд, Фрелих) и Одесса (Зелинский) стали центрами стереохимических исследований русских химиков.

Весьма важными оказались взаимоотношения, создавшиеся между стереохимией и физическою химиею вообще и осмотическими методами определения молекулярного веса. Определение последнего играет в настоящее время решающую роль в важных исследованиях полиамидов (Н. Pringsheim), целлюлозы (K. Freudenberg), фотоизомеризации и фотополимеризации ненасыщенных соединений. Вопросы о связи между химическим строением и физико-химическими свойствами привели к многочисленным опытным исследованиям, касающимся точек плавления и кипения, плотности и растворимости, электропроводности и константы диссоциации, теплоты сгорания, преломления света и дисперсии, цвета и т. п.; наконец, сюда же относится столь исключительно важная проблема, как оптическая вращательная способность (в то время, как 1 издание классического труда Ландольта 1898 г. охватывало 634 стр., новое издание, охватывающее только вращательную способность, рассчитано на 100 стр.)¹⁾. Мы должны также упомянуть явление биротации, оптической суперпозиции, вопрос о значении массы и конститутивных моментов на величину вращения²⁾ и, так называемое, Вальденовское обращение, перегруппировку, до сих пор стоящую совершенно особняком в стереохимии, позволяющую нам при помощи простых химических реакций замещения при действии неорганических реактивов непосредственно перейти к противоположному антиподу и вновь вернуться к исходному, без первоначального рацемизирования и последующего расщепления³⁾.

Но стереохимия имеет не одно теоретическое значение, и мы хотели бы хотя бы в нескольких словах показать, как велико ее практическое значение. Мы видели выше то чисто практическое применение, которое она нашла в синтетической химии. Характерное свойство природных и симметрично построенных соединений нашло самое ши-

рокое применение и в технике. Ряд технических производств ставит себе задачей получение и превращение этих веществ (тростниковый сахар, крахмал, виноградный сахар, мальтоза и т. д.)¹⁾. Сахариметрические и поляризационные аппараты находят применение в химии масел и жиров.

То значение, которое косвенно оказала стереохимия на метод определения физико-химических свойств элементов, указано было выше. Если вспомнить, что оптически-активные формы под влиянием частью физических, частью химических факторов превращаются в неактивные (рацемические), то станет ясно, насколько может оказаться вредным при техническом приготавлении оптически-активных форм — образование рацемических форм. История химии повествует нам о следующем факте. 100 лет тому назад Kestner в Thann'e в Богезах получает винную кислоту в больших количествах при переработке винного камня. В 1826 г. Гей-Люссак указывает, что она изомерна с винной кислотой, однако, оптически неактивна (Митчерлих 1842), в то время как винная кислота вращает вправо. Когда в Thann'e усовершенствовали производство и стали выпаривать винную кислоту не над открытым огнем, а в вакууме, то, к удивлению, больше не получили винной кислоты. Это превращение казалось таким непонятным, что в 1853 г. Пастер предпринял специальную поездку в Германию и Австрию для ознакомления с заводами винной кислоты. В 1756 г. Dessaignes показал, что фактически правая винная кислота при кипячении с соляной кислотой или водой переходит в виноградную. Явление рацемизирования для различных оптически-активных веществ различно и зависит от температуры, природы растворителя и катализаторов. Открытое В. Мейером замедление химической реакции пространственными факторами (stereische Hindrungen) также играет роль в синтезах; в технике химических волокнистых и дубильных веществ стереохимия только начиная оказывать услуги. Текстильные волокна, состоящие из оптически-активных веществ, и оптически активные дубильные вещества, смотря по своей стереохимической конфигурации, будут различно связываться с волокном. Весьма интересные работы произведены в 1923 г. Porter'ом и Irig'ом; они исходили из d и l-ти аминомидальной кислоты, которая при помощи диациетирования и соединения с β -нафтолом давала чистое красящее вещество в виде правой и левой форм. Шерсть принимает оба антипода с различной скоростью: правую форму скорее левой. Если применялась рацемическая форма (d-l), то в растворе оставалась почти вся левая форма при достаточном промежутке времени. Таким образом, расщепление рацемического (оптически инактивного d-l) красящего вещества на его оба оптически-активных компонента производится асимметрически

и вызовет ли изменение направления вращения также изменение конфигурации; и вновь обнаруживается недостаточность наших современных познаний в области оптически вращательной способности²⁾.

¹⁾ П. И. Вальден (l. c.) указывает на историческую роль тростникового сахара.

В 1815—16 гг. Biot, изучая его растворы, открыл оптическое вращение и простые законы углового вращения, в 1850 г. — Wilhelm изучает законы скорости реакций — инверсии растворенного тростникового сахара, в 1877 г. — Willh. Pfeiffer определяет осмотическое давление его, в 1884—87 гг. с помощью его данных Вант-Гофф обосновывает осмотическую теорию растворов.

¹⁾ Ср. Обзор П. Вальдена в Ber. d. D. Chem. Ges. 38, 345 (1905).

H. Rube. Journ. chim. phys. 20, 87 (1923).

Ср. также F. M. J'ä g'e'r. Bull. de la soc. chim. 33, 85 (1923), отклоняющего учение об асимметричном атоме и предлагающего девиз: „retournons à Pasteur!“

П. И. Вальден в цитированных выше работах детально доказывает неправильность этих идей.

²⁾ Напомним известный в истории химии спор между Стооп Brown'ом и Ph. A. Guye, с одной стороны, и Frankland'ом и Вальденом, — с другой, доказавших, что не только масса групп, но и природа их или элементов обуславливает знак и величину вращения.

³⁾ P. Walden. Optische Umkehrungserscheinungen, 1919. После 20 попыток объяснения этого феномена „с несомненностью ясно лишь то, что когда у асимметричного атома происходит реакция замещения, мы не можем предсказать, сохранится ли знак вращения при замещении, или нет,

построенной (оптически - активной) шерстью, а практически количественно. П. Вальден указывает на предстоящую стереохимии роль в химии питательных веществ. Дело в том, что, напр., синтетически получаемый виноградный сахар и некоторые аминокислоты в первичной форме оптически-инактивны, тогда как создаваемые природой асимметричны.

Несомненно также ее значение для медицины и биологии. Нервы, ферменты и энзимы дают богатый стереохимический материал. Действия различных оптических изомеров одного и того же соединения на организм, например, изомерных сахаров, алкалоидов, камфоры и т. д., различны. Тесная связь между стереохимией и биохимией существует уже издавна. Внешне сказанное нашло свое признание в избрании Вант-Гоффа почетным доктором медицины факультета Грейфсвальдского университета (1906) голландскими медиками (1904). „Стереохимия“, — говорится в их мотивировке, — „заявляла прочное место в мышлении химиков... плодотворные гипотезы Эрлиха о строении тех веществ, при помощи которых организм может бороться с ядами, служат примером этого“. Приведем несколько примеров фармакологического различного действия отдельных оптических модификаций на одно и то же асимметричное соединение. Gottlieb в 1923 г. произвел исследование анестезирующего действия на нервы стереоизомеров кокаина. G. Willstätter доказал, что сила анестезирующего действия на нервы обуславливается пространственным расположением групп в молекуле кокаина. П. И. Вальден указывает на возможность культивирования лекарственных растений таким образом, чтобы они давали преимущественно стереоизомерную форму, наиболее пригодную для терапевтических целей.

Различная вкусовая реакция оптических изомеров известна давно. Правый аспарагин сладок, левый имеет неприятно охлаждающий вкус. (A. Piltty 1886). A. Skita в 1923 г. показал, что цис-транс-метил-циклодексапсами имеют различный запах: цис-формы — пронизывающий запах аммиака, транс-формы обладают запахом конинина. Уже давно было отмечено, что появлению оптически-действительных соединений в естественных условиях тесно связано с процессами жизни. Мы чтим работы Пастера, нашедшего в живых организмах некоторых микроорганизмов весьма чувствительные реактивы, разделяющие недействительные соединения на оптически антиподы.

Э. Фишер нашел закономерную связь между ферментом и стереохимической природой сахаров и глюкозидов, на которые этот фермент действует, и дал этому взаимодействию образное сравнение с замком и ключом, его отпирающим. И он же развил (1909) представление о, так наз., асимметричном синтезе, т. е. о таком синтезе, который совершился при помощи действительных реагентов и приводит к образованию оптически - активных же продуктов¹⁾.

¹⁾ G. Bredig (также K. Fajans, Пастанов и др.) считает, что, например, оптически-активные основания могут служить, по сходству стереохимических действий с энзимами, химической моделью для последних. Так как для катализаторов во многих случаях вероятно образование промежуточных соединений катализатора с субстратом, то и действие фермента может протекать аналогично с образованием промежуточных соединений, и, таким образом, создается отличный от представлений Э. Фишера чисто физико-химический метод действия энзим.

Марквальду, Мэк-Кензи, Бредигу, Фаянсу, Розенталеру (1908) удалось начать осуществление таких синтезов в лаборатории.

Уже Пастер обратил внимание на то, что многие вещества, образуемые растениями, оптически-активны, полученные же синтетически-инактивны. Ему это различие казалось настолько существенным, что он рассматривал образование оптически - активных веществ, как следствие космических сил, как преимущество органической материи, как результат жизненной силы (1860, 1874). К таким космическим силам Пастер относит солнечный свет и сильное магнитное поле. Вальден указывает, что 30-летние исследования не подтвердили правильности идеи „абсолютно асимметричного синтеза“ и ставят совершенно обратный вопрос. Действительно ли природа производит только простые асимметричные вещества без их антиподов? Мы в настоящее время знаем, что природа готовит как d-, так и l-аспарагин, как d-, так и l-лимонен. Однако, она же синтезирует и активный лимонен и пассивный дипентен, активный и пассивный конинин. И, далее, создает ли природа свои оптически-активные продукты действительно без применения уже имеющихся оптически-активных тел или стереохимических катализаторов? Так как каждая клетка содержит комплекс различных белков, ферментов и т. п., то весьма вероятно, что они оказывают влияние на образование в организмах асимметричных (оптически-активных) химических соединений. Мы видим, как далеко учение Вант-Гоффа и Лебеля распространяет свой свет за пределы химии, как эти работы, глубоко заманчивые по своим перспективам, переносят нас в область биологии, и условия синтеза в живых организмах, таким образом, выступают в новом освещении.

В 1877 г. Кольбе назвал идеи Вант-Гоффа галлюцинацией. В первых десятилетиях XX века открытия Laue, обоих Bragg'ов, Debye, работы Sommerfeld'a, Bohr'a, Astbury привели к восторженному триумфу учения Пастера, Вант-Гоффа, Лебеля. Рентгенофотограмма углерода указывает (Дебюе), что существует тетраэдральная решетка алмаза — прообраза всех алифатических соединений — и шестигрунная решетка графита — прообраза всех ароматических соединений углерода. Таким образом, старое химическое представление о тетраэдных валентностях алмаза нашло свое полное подтверждение. Точно также исследование Astbury в 1923 г. исторических типов винной и виноградной кислот в существенных чертах подтвердили теорию Вант-Гоффа и Лебеля. Стереохимическое учение дало не только идею о возможности определения пространственного расположения атомов в молекуле, его обоснованные оптическую и геометрическую изомерию, но указало новый путь к открытию тайны молекулы органических и неорганических продуктов, внушая уверенность в том, что органический мир — живая природа синтезирует свои асимметричные продукты с помощью тех же сил, с помощью которых создаются химиками неорганические асимметричные соединения.

Когда в школе 17-летнего Вант-Гоффа спросили, как далеко простирается возможность химического синтеза, он смело ответил: „Нипоть до клетки“. Однако, и ныне, по прошествии полувека, мы на вопрос о происхождении этой живой клетки имеем все еще лишь один старый ответ: не знаем.

Будем же надеяться, что как ни долг еще этот путь, стереохимии в союзе с биохимией удастся снять покров таинственности с живой природы.

Научные новости и заметки

ГЕОЛОГИЯ И МИНЕРАЛОГИЯ.

Величина природных кристаллов. В настоящее время мы знаем, что величина кристаллов различных минералов может быть очень значительной и что особенно грандиозны те кристаллические образования, которые встречаются в пегматитовых жилах. Пегматитовыми жилами называются такие жилые образования, в которых застывают последние части гранитного расплава и в которых идет накопление летучих соединений и паров воды. Физико-химический характер процессов застывания, равно как своеобразная среда, стоящая между расплавом и возгоном при 550—600° С., создают особые условия для роста крупных кристаллических индивидуумов, и потому мы встречаем в пегматитах огромные скопления минералов, иногда очень большого практического значения. Приводим отдельные примеры таких колоссальных образований.

В 1884 г. в пегматитах Black Hills в Южной Дакоте был найден кристалл литиевого минерала — *сподумена*, длиной в 12 метров и с диаметром в 1 метр. Вес таких больших кристаллов превышает 25 тонн, что дает при среднем содержании лития в 3,5% почти 1 тонну лития огромной практической ценности, извлеченной из одного только кристалла. Такие величины отдельных кристаллов, конечно, оказываются возможными лишь благодаря огромному размеру самих пегматитов, измеряемому сотнями метров.

Не меньше величина кристаллов других минералов, особенно берилла, кристаллы которых достигают нескольких метров, весом в 2—3 тонны.

Кристаллы полевого шпата — пегматита в этих условиях достигают 10 метров по плоскости спайности, причем в этом отношении особенно замечательны пегматиты Южной Норвегии, в которых автору этих строк удавалось видеть в огромных полевых шпатах кристаллы черной слюды величиною до 4 метров по поверхности спайности.

Весьма велики также скопления кристаллов соединений редких элементов; так, особенно велики кристаллы ортита до 30 см. длины и 4 см. толщины.

У нас на Урале в огромных пегматитовых жилах наблюдаются гиганты — кристаллы: такова находка топаза весом в 2 пуда, сделанная в Мурзинке в 1911 г.; не менее грандиозны скопления кварца в пегматитовых жилах Монголии, где летом 1924 г. В. И. Крыжановский наблюдал гиганты кварца величиною свыше человеческого роста.

Эти грандиозные размеры, конечно, связаны с совершенно особенными физико-химическими условиями пегматитовых расплавов.

А. Ферсман.

Геология окрестностей г. Эверест в Гималаях. Последняя попытка англичан в 1924 г. подняться на высочайшую вершину земного шара г. Эверест (8.840 м.), хотя не достигла прямой своей цели, но несколько пополнила те сведения,

какие собрал об этой местности Херон (Heron), геолог экспедиции 1922 года. По данным Оделя (O'dell) строение района, конечно, в самых общих чертах таково: наиболее древним членом являются сильно метаморфизированные, мраморовидные известняки, прорванные турмалиновым гранитом и, по видимому, согласно перекрытые мощной свитой полосатых биотитовых гнейсов. Эти последние, обладая почти горизонтальным залеганием, представляют метаморфизованную серию осадочных (глинистых и песчаных) пород, прорванную как согласными, так и секущими интрузиями светлых гранитов и пегматитов. На больших высотах (около 7.000—7.300 м.) эта последняя свита трансгрессивно, или несогласно, покрыта толщей известняков и песчаников, которую Одедь по аналогии с другими местностями склонен считать за пермотриас. Возможно, что эта толща надвинута на гнейсы. Она слагает все наиболее крупные вершины, и в том числе пирамиду г. Эверест. Следует отметить крупную роль вертикальных перемещений и сравнительно малое значение дислокаций тангенциального характера. Одедь подчеркивает отсутствие в восточных Гималаях шарнирной альпийского типа.

А. Герасимов.

Целестины на р. Пинеге. Целестины наряду с стронцианитом являются главными основными рудами столь интересного и важного по своим качествам металла — стронция. Соединения последнего, как известно, имеют некоторое применение в промышленной технике, научной и жизненной практике. Достаточно упомянуть, что сахарная промышленность раньше была связана с применением стронция, только благодаря которому удавалось извлекать из сахарной свеклы полное количество содержащегося в ней сахара; затем идет целый ряд других областей применения стронциевых соединений: в пиротехнике — красные сигнальные огни, фейерверки и пр.; в физико-химии — фосфоресцирующие вещества; в керамике — особого сорта глазурированные кирпичи (basic bricks); в стекольном производстве — переливающие различными цветами стекла и т. д. Однако, несмотря на всю важность и обширность применяемости стронциевых соединений, в довоенное время мы имели их исключительно привозными из-за границы, преимущественно из Германии и Англии. У нас разведки на стронциевые руды начались главным образом в последнее десятилетие в связи с потребностями военного времени, около 1917 года. До сих пор имеется, в общем, лишь небольшое количество пунктов, в которых обнаружено присутствие соединений стронция, и еще меньшее количество таких, в которых могла бы быть поставлена промышленная разработка указанного ископаемого. Вот почему мы решаемся в настоящей заметке сообщить о нашей предварительной разведке целестины на р. Пинеге.

В 1921 году во время моих геологических работ на р. Пинеге были найдены мною целые простои брахиопод (Pr. Sancerini, Pr. Djeneri, Pr. Koninkianus и проч.), в которых нередко внутренние

полости раковин были заполнены весьма чистым и красивым кристаллическим целестином. Прослойки занимали средние горизонты серой и известково-песчано-мергелистой толщ около с. Пиринемского. Остановиться подробнее на обследовании распространения этого минерала тогда не представлялось возможным. Истекшим летом мне удалось, благодаря Институту по изучению Севера, снова побывать на р. Пинеги и произвести несколько более полные наблюдения над местами рождения этого минерала и их протяжением. Помимо указанного вида выделения целестина в серой толще пермских отложений, мне удалось проследить совершенно иной характер его образования и в других отложениях горных пород. Указанную серую толщу на р. Пинеге подстилает красноцветная толща, состоящая из гипсоносных красных песчаников внизу и красных мергелей, песков и глин вверху. Последний отдел этой толщи начинается около устья р. Юбры и заканчивается ниже устья р. Почы. По нашим наблюдениям он наиболее богат целестином. Последний встречается в нем в виде отдельных гнезд — секреций весьма различных размеров и может содержаться в разных горизонтах. По мере осыпания прибрежных разрезом указанных пород нижней красноцветной толщи вываливаются и гнезда целестина и незаметно размещаются среди валунов бичевника и береговой площади размыва. Для того, чтобы убедиться, что эти целестиновые „валуны“ не являются валунами в обычном смысле этого слова, мы предприняли поиски их в красной толще и установили их настоящее месторождение — в толще красноцветных мергелей. При этом значительное скопление гнезд на уровне около 25—30 метр. от поверхности воды в р. Пинеге говорит в пользу некоторого постоянства целестино-содержащего горизонта на этой высоте разрезов красной мергелистой толщи. О таком горизонте, по крайней мере, можно говорить по отношению к разрезам правого берега, особенно близ д. Михеевской и Вихтово. Эти наблюдения подтверждает и Б. К. Лихарев, вслед за мною посетивший только что указанные места.

Мы имели возможность первые образцы взять уже около устья р. Себы и последние — на 1½ в. ниже д. Прилук. Наибольшее количество целестиновых гнезд было встречено по обоим берегам р. Пинеги выше устья р. Почы — на протяжении 5—7 километров. В стороне от р. Пинеги нами найден целестин по бер. р. Выемы, близ д. Труфаногорской, — в тех же красноцветных породах. Надо полагать, что и по другим притокам Пинеги в этих породах точно так же встречаются целестины. Какова же в таком случае благонадежность здешних месторождений целестина и каковы его запасы в этих краях? На этот вопрос можно пока ответить лишь такого рода соображениями: 1) видимый запас его, состоящий из вывалившихся на бичевник реки гнезд целестина, составляет, несомненно, лишь небольшую часть общих запасов и все же может исчисляться, по крайней мере, десятками тонн; 2) скрытый запас в толще красноцветных пород (и в серой) может быть очень большим, особенно, если выделения целестина происходят одинаково во всей массе указанной красноцветной толщи, что весьма возможно и вполне вероятно; если же эти выделения происходят лишь вблизи к дневной поверхности, то количество целестиновых гнезд, как и общий его запас, конечно, будут значительно меньше. Мощность разрезов красноцветных пород в местах нахождения целестинов достигает 30 и даже 45 метров. Расстояние по берегам Пинеги от устья р. Юбры до устья р. Почы свыше 40 километров, а места нахождения целестинов, с которых мы имеем их образцы, вы-

тянуты по берегам Пинеги на 25 слишком километров. Красноцветные породы названной толщи тянутся в ту и другую сторону от берегов р. Пинеги, доходя на юго-запад, по всей вероятности, до берегов С. Двины, в районе близ Устьморжа. Быть может нахождение Барботом-де-Марни в 1864 г. друзы целестина на С. Двине, близ с. Троицкого, указывает, что выходящие здесь горные породы того же яруса, что и описываемые, целестин-содержащие пинежские; это вполне возможно и судя по направлению распространения красноцветной толщи р. Пинеги. В таком случае площадь распространения этих пород может исчисляться в сотни квадратных километров.

Качество целестинов р. Пинеги чрезвычайно высоко, так как они представляют собою гнезда или друзы чистых кристаллических масс, чаще всего прозрачных, или красивого голубоватого оттенка различной интенсивности; отдельные кристаллы и двойники достигают иногда до 20 и более кубических сантиметром; друзы доходят до 80 килограммов весом.

Наиболее распространены два типа кристаллов — лучистые, образующие большие конкреции napодобие сферосидеритов, и таблитчатые — в виде сложного строения щеток и гнезд.

На основании всего вышесказанного мы приходим к заключению, что пинежские целестины заслуживают, во всяком случае, самого серьезного внимания, а область их развития требует неотложных дополнительных обследований и точного установления их промышленного значения.

Частичный вывоз их в указанных размерах возможен уже и в настоящее время.

М. Б. Едемский.

ХИМИЯ И ФИЗИКА.

Гелий из монацитового песка. Kurt Peters в „Naturwissenschaften“ № 35 от 28/VIII с. г. указывает на возможность получения без затруднений из 1 кг. монацитового песка с содержанием 5—7% ThO_2 простым накачиванием, примерно при 1000°, 1 литра гелия. Один грамм монацита содержит 0,5—1,5 куб. с. гелия, около 90% которых выделяются при 900° [Wood, Proc. Royal Soc. London. Ser. A. 84. 70 (1911) и Strutt, Proc. Royal Soc. London Ser. A. 76, 88 (1905)]. Остаточный песок служит для получения тория и редких земель, хотя он и труднее растворяется. Поэтому заводы, разрабатывающие монацитовый песок для получения редких земель, могут получать гелий, как побочный продукт, притом в количествах, достаточных для научных потребностей. Peters указывает, что годичное производство тория в Германии составляет около 60.000 кг. нитрата, получаемых примерно из 500 т монацитового песка с средним содержанием 6% ThO_2 . Из этого количества монацитового песка на ториевых заводах можно было бы получать ежегодно от 250 до 500 куб. метр. гелия в виде побочного продукта.

Полученный таким путем гелий, в отличие от находящегося в смеси с неонем гелия из воздуха, отличается большой чистотой, так как его примеси, главным образом, водород и немного воздуха, легко удалимы. В то время, как неон-гелий из воздуха содержит 75% трудно удалимого неона, в гелий из монацитового песка содержится не более 0,0001% неона.

М. Бл.

Современное положение добычи Чилийской селитры. С начала добычи ее в 1809 г. до 1923 г. было получено 65.200.000 тонн (т.) селитры (что соответствует около 4.200.000 тонн (т.) азота). В прошлом столетии потребление каждые, примерно, 10 лет удваивалось.

Со времени мировой войны чилийская селитра имеет серьезнейшего конкурента — в азоте воздуха.

Приводимая таблица показывает не только добычу по годам, доходящую в 1918 г. до минимума, но и рост ее потребления с некоторыми колебаниями в Соединенных Штатах, главном потребителе ее.

Цена кг. азота составляла 55 коп. в 1914 г.; установленная Association de producteurs de salitre de Chile в 1924/25 и на 1925/26 г. — 1,22—1,35 м.

	Вывоз селитры, общая сумма в т.	Вывоз в Соедин. Штаты в т.	Мировое производство азота в т.	Добыча чилийской селитры, рассчит. на азот.		Другие соединения азота, перечисленные на азот.	
				В т.	В % % мировой добычи.	В т.	В % % мировой добычи.
1912 .	2.500.000	—	—	—	—	—	—
1913 .	2.660.005	572.196	823.000	450.000	54,7	373.000	45,3
1914 .	1.925.246	553.333	765.000	395.000	51,6	370.000	48,4
1915 .	1.991.094	864.055	832.000	280.000	33,6	552.000	66,4
1916 .	2.966.678	1.300.174	1.127.000	465.000	41,3	662.000	58,7
1917 .	2.797.872	1.593.826	1.251.000	480.000	38,4	771.000	61,6
1918 .	2.960.089	1.962.553	1.314.000	460.000	35,0	854.000	65,0
1919 .	803.753	294.874	880.000	270.000	30,7	610.000	69,3
1920 .	2.740.118	1.234.092	1.283.000	405.000	31,6	878.000	68,4
1921 .	1.193.062	108.297	651.000	210.000	32,3	441.000	67,7
1922 .	1.252.052	251.734	712.000	170.000	23,9	542.000	76,1
1923 .	1.903.524	905.988	947.000	305.000	32,2	642.000	67,5
1924 .	2.360.900	—	—	—	—	—	—

М. Блох.

Карбиды редких металлов. С того времени, как Moissan, примерно 30 лет тому назад, получил металлические карбиды, из этих „пирогенных“ соединений были изучены те, которые, как карбид кальция или кремния, представляют большое самостоятельное техническое значение или играют роль в металлургических процессах. Недавно опубликованная Ernst Friedrich'ом и Lieselotte работа о карбидах редких земель [Z. f. anorg. u. allgem. Ch. 144, 169 (1925)] показывает, что и они заслуживают внимания. Карбиды титана, циркония, ванадия, тантала и ниобия были получены нагреванием смеси окиси и углерода в струе водорода в электрической печи сопротивления, карбиды вольфрама, молибдена и хрома из металла и угля. Температуру реакции показывает следующая таблица:

TiC	1700°—1800°
ZrC	1900°
VC	1100°
NbC	1250°
TaC	1200°
MoC	1500°—1600°

Образование карбидов происходит при сравнительно низкой температуре. Были определены плотности, электропроводность, пространственная решетка, точки плавления.

Если сравнить точки плавления карбидов и их элементов, то оказывается, что лишь карбиды вольфрама и молибдена плавятся ниже, чем сами металлы; во всех других случаях точки плавления карбидов значительно выше. Особенно высоки точки плавления карбидов ниобия и тантала — около предполагаемой температуры плавления углерода. Практическому применению карбида тантала, как „огнеупорной массы“, мешает то обстоятельство, что он уже ниже точки плавления в ин-

дифферентной атмосфере переходит в металл с выделением углерода.

Точки плавления (абс. темп.)
карбида элемента:

TiC	3400 — 3500°	2070°	} не обугливаются при плавлении.
ZrC	3400 — 3500°	1800°	
VC	3100°	2000°	
NbC	4000°—4100°	2220°	} разлагаются перед плавлением.
TaC	4000° — 4100°	3120°	
Mo ₂ C	2500°—2600°	2770°	
MoC	2840°—	2770°	
WC	3150°	3620°	

За исключением вольфрама и молибдена, все эти карбиды отличаются простейшим составом и весьма простой кристаллической решеткой.

М. Бл.

Точка плавления окиси гафния. F. Henning в Physikalisch-Technische Reichsanstalt произвел определение точки плавления гафния на образцах, присланных ему G. v. Hevesy. Были получены следующие результаты:

ZrO ₂ (чистый)	2960 ± 20° абс.	(7 сплав.)
0,51 HfO ₂ + 0,49 ZrO ₂	2026 ± 20°	(2 „)
0,93 HfO ₂ + 0,07 ZrO ₂	3072 ± 20°	(3 „)

Температура плавления пропорциональна содержанию HfO₂. Экстраполяцией получается температура плавления для

HfO₂ (чистая) 3085 ± 25° абс.

Описание опытов и применявшихся вольфрамовой печи и пирометра см. „Die Naturwissenschaften“ № 30, 24 VII 1925; Z. f. techn. Phys. 10, 473, 1924; Z. f. Phys. 32, 799, 1925.

М. Бл.

Открытие элементов № 43 и № 75. Walter Noddack, Otto Berg и Ida Tacke в „Naturwissenschaften“ от 26 VI с. г. сообщают об открытии ими недостававших в периодической системе элементов № 43 и № 75, названных ими Masurium (Ma) и Rhenium (Re) (по-немецки Рейнц). Они по-

дробно описывают не только ход опытных работ, но и те предпосылки, которыми они руководствовались.

Напомним расположение элементов в периодической системе:

I	Se	Ti	U	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As
II	Y	Zr	Nb	Mo	—	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb
III	La	Hf	Ta	W	—	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi
		Th		U		платиновые руды							
Колумбиты													

Беглый взгляд на эту таблицу уже делает вероятным, что оба, недостававших до сих пор элемента (под Mn-ом), подобно Y—La, Zr—Hf, Nb—Ta, Mo—W, Ru—Os, должны встречаться вместе, т. е. нахождение одного из них привело бы к открытию второго. Можно было бы предположить: или что эти элементы образуют специфически новые минералы, или же, что они встречаются в уже известных минералах. Современное знание состава земной коры делало более вероятным второе предположение, и вни-

мание исследователей естественным образом (ср. приведенную таблицу) привлекли две больших группы сочетаний элементов—платиновые руды и колумбиты и танталиты.

Сопоставление распространенности элементов позволило высказать предположительные данные о крайне редком распространении элементов № 43 и № 75, на что также указывают их нечетные №№. Приводим соответствующую таблицу:

Se	Ti	Y	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As
	2.10 ⁻³	3.10 ⁻⁵	3.10 ⁻⁵	7.10 ⁻²	10 ⁻²	3.10 ⁻⁶	3.10 ⁻⁵	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁹	—	10 ⁻⁷
Y	Zr	Nb	Mo	43	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	Un	Sn	Sb
2.10 ⁻⁶	6.10 ⁻⁵	10 ⁻⁷	10 ⁻⁷	10 ⁻¹³	2.10 ⁻¹³	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹¹	10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	7.10 ⁻⁶	7.10 ⁻⁸
La	Hf	Ta	W	75	Os	Jr	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi
6.10 ⁻⁷	6.10 ⁻⁶	5.10 ⁻⁷	5.10 ⁻⁷	10 ⁻¹²	2.10 ⁻¹¹	2.10 ⁻¹¹	10 ⁻⁹	10 ⁻⁹	10 ⁻⁹	4.10 ⁻⁹	4.10 ⁻⁷	10 ⁻⁹
	Th		U									
	7.10 ⁻⁸		7.10 ⁻⁸									

Сначала были исследованы некоторые платиновые руды (около 80 гр.; их оказалось недостаточно) различного происхождения (и русские), а затем колумбиты (около 1 кгр.), причем был разработан особый способ обогащения. Обогащенные из колумбита препараты содержали около 0,5% мазурия (№ 43) и 5% рения (№ 75), идентичность которых с недостающими элементами была доказана при помощи рентгенспектрограммы. Были измерены линии K_α, K_β, K_γ элемента 43 и линии L_α, L_β, L_γ, L_δ элемента 75.

Обрабатывали колумбиты следующим образом. Колумбит (ок. 1 кгр.) обрабатывали NaOH и NaNO₃, причем наряду с Fe в остатке получалось большое количество Nb и Ta в виде нерастворимых Na-ниобата и танталата. Отфильтрованный раствор обычным образом обрабатывался H₂S и затем по прибавлении концентрированной HCl выпаривался до объема приблизительно в 50 к. см. Из нейтрализованного раствора осаждалась азотнокислая закись ртути. Все получаемые осадки собирались вместе и восстанавливались; 1 кгр. исходного материала давал около 1 гр. осадка, и содержание экамарганца могло бы в случае идеального выхода составить 1%. В большинстве случаев, рентгенспектрограмма показывала присутствие элемента № 43, реже—элемента № 75.

Восстановленные осадки вновь растворялись и осаждались, при этом удалось относительно полно удалить Nb и Ta, в то время как As, Mo, W, Zn, Sn вместе осаждались из раствора H₂S. Благодаря этому, концентрация обоих новых элементов в сульфидном осадке увеличилась: у элемента 43 приблизительно до 0,5%, у элемента 75—приблизительно до 5%. Это обогащенное вещество, составлявшее около 20 мг, подвергалось

возгонке. В струе кислорода получалось еще немного белого сублимата, который, в виду его ничтожного количества, нельзя было вводить непосредственно на антикатод. Он смешивался с ниобовой кислотой и также давал линии элемента № 43. Дальнейшее обогащение было невозможно из-за ничтожного количества вещества. Повторное растворение оставшейся при первом растворении нерастворимой массы колумбита при дальнейшей переработке не показывало более следов новых элементов, т. е. они целиком перешли в раствор.

При исследовании некоторых других минералов подобным же образом получались ничтожные следы элемента № 43 в сперилите, гадолините и фергузоните, следы элемента № 75—в танталите и вольфрамите.

Если считать число элементов окончательно ограниченным 92, то в настоящее время под вопросом еще № 61 и не найдены 85 и 87¹⁾.

М. Бл.

¹⁾ Прим. ред. Согласно данным чешских ученых Dolejšek'a и Hejrovskij определению мазурия и рения, сделанные Noddack'ом, Tacke и Berg'ом, повидимому, не правильны и основаны на неправильном толковании спектральных линий цинка и таллия. В противоположность им чешские исследователи V. Dolejšek и I. Hejrovskij с несомненностью установили присутствие в марганце примеси элемента порядкового номера 75, который они предложили называть старым Менделеевским названием дивимарганец („Nature“ 28 ноября 1925 г.).

Фиксация атмосферного азота. - В номере „La Nature“ от 22 августа приводится интересный иллюстрированный отчет о систематическом процессе Casale и Fausset'a получения аммиака из воздуха. Оба эти процесса применяются ныне в промышленном масштабе. Процесс Casale в основном идентичен с хорошо известным процессом Haber'a, но детали обоих отличаются. Водород получается в чистом виде с помощью электролиза воды; азот получается при смешении воздуха с водородом в таких пропорциях, что при горении весь атмосферный кислород выделяется в виде воды, оставляя азот и водород в точной пропорции для получения соединения. Сухая газовая смесь пропускается через горячий рекуператор и оттуда в каталитическую печь. Последняя состоит из четырех концентрических трубок. Электрический нагревательный аппарат помещен в центральной трубке; следующее кольцообразное пространство заполнено катализатором (активная форма железа). Два внешних кольца образных пространства служат для теплового обмена. Смесь газов проходит через внешнее кольцообразное пространство, которое согревается горячими газами, отходящими из области каталитического процесса и проходящими через соседнее пространство, и отсюда над нагревательным аппаратом в центральной трубке. Отсюда они проходят в следующую трубку, содержащую катализатор, а затем в третье кольцообразное пространство, из которого они выходят наружу. Эта конструкция печи обеспечивает очень экономическое использование тепла. Выходящий газ снова проходит через тепловой рекуператор и затем в холодильник, где аммиак сжижается.

Этот экономический процесс ныне применяется в Terni и Nera Montoro (Италия), в Бельгии, Японии, Франции, Испании, Швейцарии и Соединенных Штатах.

В Фаузеровском процессе водород готовится электролитически, смешивается с азотом и сжимается до 300 атм. Во время сжатия прибавляется незначительное количество воды, которая служит как поглотитель аммиака. Смесь проходит над катализатором и затем поступает в приемник. Полученный таким образом водный раствор аммиака дистиллируется и газы собираются в газометре. Аммиак окисляется далее в азотную кислоту при прожигании в смеси с воздухом над нагретой платиной. Этот процесс в ходу в Новаре, Маренго и др. итальянских городах.

Атомный вес хлора из метеоритов. В журнале „Nature“ от 19 сентября 1925 года помещена статья W. D. Harkins'a и S. B. Balton'a о произведенных ими определениях изотопического состава хлора из метеоритов, причем в предлах ошибок опыта атомный вес хлора и его изотопический состав оказались точно такими же, как для этого элемента на земле.

По поводу этого сообщения Harkins'a, Alan W. C. Menzies в „Nature“ от 31 октября 1925 г. указывает на затруднения, связанные с установлением первичного или вторичного (земного) происхождения хлора, найденного в метеоритах. Нередко свеже-распиленная поверхность метеоритов обнаруживает появление выцветов, обусловленное присутствием в них хлористых солей. Исследование над такими метеоритами тонкого аналитика, покойного проф. Mallet, привело его к убеждению, что хлор этот несомненно вторичного происхождения. В. У.

Образование таллия и ртути из свинца. В выпуске 33 журнала Die Naturwissenschaften 1925 г., A. Smits и A. Karssen сообщают пред-

варительные результаты по разложению свинца в свинцовой кварцевой лампе. В горячих частях свинца приходило в соприкосновение только с чистым прокаленным кварцем, в охлажденных частях еще со стальным и угольным стержнем, предварительно прокаленным в вакууме (в качестве электродов). Поддерживался полный вакуум и, во избежание паров ртути, измерение давления производилось с помощью стеклянного пружинного манометра со шкалой. Спектр свинца исследовался с помощью кварцевого спектрографа: при 10 амп. и 100—120 вольт; в течение 19 часов спектр свинца оставался без изменения; при изменении режима лампы до 30—35 амп. и 80 в. уже через 6 часов в спектре свинца появились линии ртути, а через 10 часов в видимой и ультрафиолетовой части появились еще и линии таллия, что показывает на образование Hg и Tl из Pb. Опыты были произведены в Амстердаме.

В. Хлопин.

Превращение урана в уран-Х. В письме, опубликованном в журнале „Nature“ от 12 сентября 1925 г., A. Gaschler оспаривает у Meitner свой приоритет в открытии превращения ртути в золото (см. „Природа“ № 7—12 за 1924 г., стр. 111) и дает отчет в своих попытках с помощью применения метода сильных электрических разрядов ускорить радиоактивный распад урана и тория.

Для этой цели уран и торий и их соли были подвергнуты исследованию в электрической дуге и в тлеющем разряде в вакуумной трубке. Но ни в одном случае не наблюдалось изменения в радиоактивности или в химической активности этих веществ. Однако неожиданно было наблюдало превращение U, когда в узкой кварцевой трубке с электродами из вольфрама и ртути с окисью урана последняя была подвергнута натиску мгновенных токов высокого напряжения. Трубка была утверждена в вертикальном положении, так что ртуть наполняла ее нижнюю часть и вольфрамовый электрод был совершенно покрыт ею. Поверхность ртути была покрыта тоненькою пленкою окиси урана, которая была тщательно освобождена от радиоактивных продуктов распада, особенно от UX, прежде нежели она была введена в кварцевую трубку; искровое расстояние между вольфрамовым электродом и электродом из ртути с окисью урана—составляло около 15 см. Сила электрического разряда колебалась от 0,3 до 0,4 ампера.

Под влиянием повторных электрических разрядов в течение тридцати часов произошло усиление радиоактивности, измеренное методом лучей β и γ . Герметически запечатанная трубка была помещена на фотографическую пластинку, заключенную в алюминивый футляр. Через шесть часов появилось заметное почернение той части фотографической пластинки, которая отвечала кварцевой трубке. Содержание трубки было растворено в азотной кислоте. Из этого раствора был выделен искусственно полученный продукт радиоактивного распада с помощью всех известных методов отделения UX от U. Время его полураспада оказалось равным таковому для UX. Таким образом была доказана идентичность полученного радиоактивного продукта с UX. Активность β и γ лучей окиси урана, освобожденной от ртути, превышала от 1,1 до 20 раз радиоактивность того же количества окиси урана, находящегося в равновесии с продуктами его распада и возрастала пропорционально примененной энергии и времени.

Еще большее количество UX получается, если так же, как в опытах Nagaoka над ртутью, описан-

ных в „Nature“ от 18 июня, электрический разряд проходит через толстостенный кварцевый или фарфоровый сосуд между вольфрамовым острием и ртутью, покрытой тонкой пленкой вазелина и окиси урана. Сопротивление этой пленки так велико, что даже при наиболее высоких доступных напряжениях приходится значительно уменьшить искровое расстояние для того, чтобы добиться разряда. Такого рода приспособление имеет то преимущество, что энергия концентрируется в очень узком пространстве. Вследствие этого уже после получасовой работы можно наблюдать относительно большие количества UX. Само собой разумеется, что все части аппарата были перед опытом испытаны на радиоактивность и найдены нерадиоактивными.

Образование UX в количестве, значительно превышающем то, которое получается при самопропаздном распаде U, можно объяснить только приложением электрической силы, ускоряющей процесс этого распада.

Превращение ртути. В последние годы целый ряд исследователей занимается над вопросом о применении электрического поля высокого напряжения с целью вызвать распад тяжелых элементов и ускорить процесс радиоактивного распада. В № 7 -12 „Природы“ за 1924 г. уже сообщалось об опытах Miethe над распадом ртути. Позднее об одной из таких попыток сообщает японский ученый Nagaoka, который, совместно с другими учеными, в Токио также произвел опыт распада ртути. („Nature“, 18-го июня 1925 года, „Die Naturwissenschaften“, 31 июля 1925 г.). Опыты были начаты осенью 1924 г. Ртуть подвергалась действию поля высокого напряжения, которое создавалось с помощью индукционной катушки работы Klingelfuss'a, с искровым расстоянием в 120 см. Разряд производился в парафиновом масле, благодаря которому удавалось довести напряжение поля до $15 \cdot 10^4$ вольт/см. Впоследствии исследователи остановились на трансформаторном масле, как на наилучшем для этой цели. В качестве электродов служило железо и очищенная ртуть, позднее авторы заменили железо вольфрамовой проволокой, свободной от окиси тория. При железном и ртутном электродах возникал дуговой разряд с непрерывным спектром, при этом обильно выделялся газ и частицы угля из масла; ртуть постепенно превращалась в мелкие шарики, пока масло и ртуть не смешивались в черную мазеобразную массу.

После действия четырехчасового разряда, полученный продукт был подвергнут Кассеновой пробе на золото, при чем результат оказался определенно положительным. Но, кроме того, полученная черная масса была исследована пробирером Jassacola, которому удалось извлечь из нее маленькие золотые крупинки.

Так как критиками были высказаны сомнения относительно чистоты ртути и возможного присутствия следов золота в химической лаборатории, то ртуть была предварительно очищена обычными химическими средствами и трижды перегнана под вакуумом при температуре ниже 200°. Масло и химические реактивы были тщательно испытаны всеми возможными методами и для дальнейших опытов выбрана комбинация в физической лаборатории.

После целого ряда опытов с различной аппаратурой остановились на следующей установке. Разрядная трубка вместимостью около 2 литров и с толщиной стенок в 2 см. была снабжена двумя оттянутыми концами, коротким и длинным, для введения электродов; в нее был включен конденсатор общей емкостью около 6,002 микрофарад, состоящий из большого числа стеклянных пластинок с прослойками из тонкой кожи. Один из элект-

родов состоял из вольфрамовой проволоки, свободной от окиси тория. Первичный ток в индукционной катушке был равен от 25 до 30 ампер и искровое расстояние в воздухе было более 1 метра. После пропускания разряда в течение 10 — 15 часов масса ртути, угля и масла переносилась в специальную дистилляционную колбу, где и производилось разделение этих веществ друг от друга. Ртуть отделялась от масла промывкою бензином и эфиром, от угля с помощью центрифугирования и дисцилировалась в вакууме. Обработанная таким образом ртуть обычно не содержала золота, но небольшую примесь белого металла, который, возможно, являлся другим продуктом распада ртути и химическую природу которого раскрыть пока не удалось, так как получалось его ничтожное количество. Золото, получающееся из ртути, повидимому, главным образом поглощается углем.

Для открытия золота применялся очень чувствительный метод получения рубинового стекла, которое можно наблюдать в металлографическом микроскопе в отраженном свете. Рубиновое стекло получалось нагреванием маленьких кусочков стекла с углем. В опытах Nagaoka рубиновое стекло обнаруживалось во многих местах на дне и на стенках упомянутой выше дистилляционной колбы при повторных нагреваниях ее до 600°. Иногда рубиновое стекло было покрыто тонкою пленкою золота.

Опыты с ферроураном, произведенные с целью проследить влияние сильного поля на ускорение процесса радиоактивного распада, не дали определенных результатов, т. к. в силу ионизации не удалось поддержать напряжение поля достаточно продолжительное время.

В. Унковская.

Проверка опытов Miethe, Stammreich'a и Nagaoka с превращением ртути в золото. Riesenfeld и W. H. Haase („Die Naturwissenschaften“, 1925 г., 745) тщательными опытами показали источники ошибок в методике Miethe¹⁾. Пытаясь получить совершенно чистую ртуть, они показали, что вся находящаяся в продаже ртуть содержит золото. Для очистки они медленно перегоняли ртуть в высоком вакууме при 60 — 100°. Давление в дистилляционных аппаратах было менее $1/10$ мм.

В течение 24 часов было перегнано 1.2 — 1.5 кгр. ртути. 1 кгр. первого перегона содержал еще 0,091 до 0,135 мгр. золота. 1 кгр. второго перегона содержал еще 0,006 мгр. золота. Лишь когда этот перегон подвергался особым образом модифицированной дистилляции, то в нем нельзя было обнаружить золота, т. е., 1 кгр. этой ртути содержал менее, чем 0,0025 мгр. золота.

Tiede, Schleede и Goldschmidt, перегоняя в химической лаборатории Берлинского Университета точно поданным Miethe и Stammreich'a ртуть, всегда находили в перегнанной ртути 0.3—0.17 мг золота, что примерно согласуется с данными Riesenfeld'a и Haase. О весьма интересных опытах упомянутых трех химиков ср. „Die Naturwissenschaften“, 1925, 745 — 746. Они приходят к заключению, что репродукция получения золота из ртути по данным Miethe и Stammreich'a трудна. Таким образом, во всяком случае вопрос нельзя считать окончательно раз-

¹⁾ A. Miethe и H. Stammreich. „Die Naturwissenschaften“ (1924) 597, 774, 1211; (1925), 635; Z. f. anorg. Ch. 140, 368 (1924); 148, 93; 149, 263 (1925); Z. f. techn. Phys., 6, 74 (1925); Physik Z. 26, 842 (1929).

решенным, и в последнее время замечается усиление скептического отношения к опытам Miethe, Stammreich'a и Nagao'ka.

В Химическом Институте Берлинского Университета в настоящее время производится проверка опытов Miethe и Stammreich'a.

В „Nature“ от 8.VIII 1925 г. Aston сообщает, что ему удалось получить при помощи новой конструкции массового спектрографа следующие изотопы ртути — 198, 199, 200, 201, 202, 204 (вместо прежде условно им принимавшихся 197 — 200, 202 и 204) и прибавляет: „Этот результат находится в непосредственной связи с утверждением, что при определенных условиях ртуть присоединением одного электрона к ядру превращается в золото (известное теоретическое объяснение Soddy опытов Miethe). Ясно, что если золото образуется таким путем, оно должно было бы иметь атомный вес не меньше 198, т. е. значительно более высокий, чем обычное золото (197,2). Точное определение этого атомного веса имело бы решающее значение для разрешения этой интересной проблемы“ (ср. „Die Naturwissenschaften“ 28/VIII 1925 г., 746). Интересно отметить, что 15.VI 1925 г. О. Höpfigschmid и E. Zintl произвели определение атомного веса полученного Miethe и Stammreich'ом золота и получили в среднем атомный вес синтетического золота = $197,26 = 0,2$ („Die Naturwissenschaften“ 17 VII 1925 г., 644).

М. Блох.

Гелидртуть. В №4—6 „Природы“ за 1925 г. была приведена заметка английского ученого Manley'я, в которой сообщалось о получении гелида ртути состава $HgHe$. Позднее в журнале „Nature“ от 20-го июня 1925 г., Manley указывает, что при его вычислении формулы полученного им гелида ртути вкралась ошибка. Гелид имеет состав $HgHe_{10}$.

В. У.

БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА.

Экспериментальное изучение продолжительности жизни. Под таким заглавием проф. Raymond Pearl и его сотрудники публикуют в журнале „American Naturalist“ серию работ, посвященных изучению факторов, влияющих на продолжительность жизни животного. Наступление момента смерти кажется нам обусловленным чисто случайными причинами, и продолжительность жизни, казалось бы, определяется лишь условиями жизни, при которых существует данная особь. Однако, уже при помощи чисто статистического изучения оказывается возможным подметить здесь известную закономерность. Изучая продолжительность жизни, например, людей, мы устанавливаем, какое количество особей из каждой тысячи достигло возраста десяти, двадцати, тридцати, сорока и так далее лет.

Полученные данные всего удобнее выражать графическим способом, откладывая на горизонтальной оси координат годы жизни, а на вертикальной оси — логарифмы числа особей из нашей тысячи, достигших соответствующего возраста. Таким образом мы получим „кривую выживающих“, которая, как оказывается, имеет совершенно определенную форму: в начале (то-есть в молодых годах) она более или менее близка к горизонтальной, а затем начинает падать все более и более круто, приближаясь, наконец, к вертикали. Характер отдельных частей „кривой выживающих“ зависит, конечно, от внешних условий жизни взятых нами особей: при неблагоприятных условиях она падает круче, чем при условиях благоприятных, но в общем в целом форма ее сохраняет свой характер.

Главным объектом исследований Pearl'я была получившая уже всемирную славу в качестве лабораторного животного плодовая муха *Drosophila melanogaster*. Средняя продолжительность жизни нормальной мухи *Drosophila* равна 43,6 дням, если содержать муху в близких к оптимальным условиям. Однако, отдельные мухи живут даже до 80 и более дней. Построив кривую выживающих для дрозофил по тому же принципу, как было указано выше, Pearl убедился, что она имеет в общем ту же самую форму, что и кривая выживающих для человека. Разница заключалась лишь в том, что в случае изучения продолжительности человеческой жизни на горизонтальной оси откладывались годы, а в случае дрозофилы — откладывались дни жизни. Более того, Pearl изучил продолжительность жизни дрозофилы при полном голодании во взрослой стадии. Здесь выходящие из куколок мухи, не получающие вовсе пищи, жили в среднем лишь 44—47 часов, но и тут кривая выживающих в общем сохранила свою форму.

Главная заслуга Pearl'я состоит, однако, в том, что он показал зависимость продолжительности жизни от наследственных причин. Для этой цели он исследовал продолжительность жизни потомств разных пар особей, взятых из культур нормальной *Drosophila melanogaster*. Оказалось, что полученные таким образом линии характеризовались весьма различной средней продолжительностью жизни, несмотря на то, что они жили при совершенно одинаковых внешних условиях. Так, особи наиболее „долговечной“ линии жили в среднем 50 дней, а наименее долговечной всего 22 дня. С целью окончательного доказательства влияния наследственных причин на продолжительность жизни, Pearl обратился к изучению продолжительности жизни различных мутантов дрозофилы; его сотрудник Gonzalez изучила с этой точки зрения пять различных мутантов. Оказалось, что большинство мутантов отличается по сравнению с нормальной мухой довольно резким падением продолжительности жизни; один из мутантов, а именно характеризующийся недоразвитием крыльев (vestigial), живет в среднем всего 13—14 дней, т. е. почти втрое меньше, чем нормальная муха. Однако, некоторые мутанты живут даже дольше нормальной мухи; к таким относится, например, мутант speck. Далее путем скрещивания нормальной мухи с vestigial удалось доказать, что характеризующее эту мутацию уменьшение продолжительности жизни зависит от действия того же гена, от которого зависит и появление внешних признаков этой мутации, т. е. укорочения крыла. Таким образом, один и тот же наследственный зачаток определяет и известные внешние признаки организма, и столь важный его физиологический признак, как продолжительность жизни.

Любопытно отметить, что при полном голодании (см. выше) vestigial живет не только не меньше чем нормальная муха, но, наоборот, даже несколько долее, а именно 47—48 часов в среднем. Все это показывает, что изменение одного единственного наследственного зачатка ведет к полной перестройке нормы реагирования организма и кажущийся сам по себе вредный признак при известных условиях может оказаться даже полезным для организма. Тем более осторожно надо относиться к признанию каких-либо признаков „безразличными“, то-есть не имеющими никакого значения в борьбе за существование. Трудно сомневаться в том, что выводы, сделанные Pearl'ем на дрозофиле, окажутся применимыми и к другим организмам, в том числе и к человеку.

Ф. Г. Добржанский.

Гипнотический наркоз. Проф. П. П. Подъяпольский описывает случай операции, произведенной в Саратове под словесным внушением, без применения каких-либо усыпляющих веществ. Больная была усыплена в течение восьми секунд на своей кровати, в палате, и ей внушено, что она сама пойдет в операционную и сама ляжет на операционный стол. Это она и проделала. У больной произведено вскрытие брюшной полости и удаление кисты яичника. Операция длилась 50 минут. Во время операции больная была покойна; кровоотечение из капилляров почти отсутствовало. Разбужена больная таким образом: больной внушено самой считать вслух до 8-ми и тут проснувшись. Просчитав до 8, она, действительно, проснулась. Послеоперационный период прошел исключительно хорошо; даже снятие швов не вызвало боли.

(Из психиатрической клиники Саратовского университета, 1925).

Л. Б.

Климат и человеческая энергия. В очень интересном исследовании, напечатанном в журнале "Ecology" № 9, июль 1925 г. д-р Guillermtot Novmark из Меторологического Бюро в Буэнос-Айресе анализирует результаты Олимпийских игр 1920 г. (Антверпен) и 1924 г. (Париж). В этом исследовании автор приводит в связь успешность отдельных народностей в атлетических соревнованиях со средними температурами соответствующих стран и предлагает установить некоторый показатель (index), дающий соотношение между человеческой энергией и климатом. Автор придерживается методов Huntingdon'a, устанавливающего зоны человеческой энергии и цивилизации.

На играх было представлено 26 стран; Novmark делит число жителей каждой страны на число очков, заработанных ее представителями в атлетических соревнованиях—таким образом получается число тысяч жителей на одно очко. Расположив затем страны в порядке полученного результата и определив т. о. показатель атлетических достижений каждой (причем наименьшее число тысяч жителей на 1 очко принимается за единицу), автор сравнивает эти показатели со средними годовыми температурами соотв. стран. Оказывается, что низкие показатели (т. е. высокие атлетические качества) соответствуют и низким средним температурам.

Цифры, полученные из соревнований 1920 и 1924 г.г., взятые порознь и вместе, дают приблизительно одинаковый результат. В обоих случаях Норвегия, Финляндия, Швеция стоят впереди других; Великобритания стоит на 12-м месте, Испания, Япония и Египет стоят в конце списка.

(„Nature“ № 2924, 1925).

В. Я.

ЭТНОГРАФИЯ И АНТРОПОЛОГИЯ.

Исторические свидетельства туземных надписей на камнях в Ю. Африке. Одними из самых заманчивых страниц истории географических открытий являются международные сношения седой древности. Китаицы—на римском форуме Антонинов, викинги—на берегах Винланда поражают наше воображение, а между тем, как оказывается, найденные факты относительно культурных сношений в Африке далеко превосходят своей неожиданностью эти картины отношений, казалось бы, столь чуждых друг другу народов...

Как оказывается, рассказ Геродота о финикийцах, обогнувших по приказанию фараона Нехо Африку, не содержит в себе ничего неправдоподобного, как говорят последние находки в Южной Африке, о которых рассказывает проф. Дарт (Йоганнесбург) в „Nature“ от 21/III 1925.

Со времени открытия в 1868 г. величайших руин в Зимбабве (Родезия), остро дебатировался вопрос, являются ли эти развалины продуктом местной или пришедшей цивилизации, впоследствии исчезнувшей.

Свет на это проливают бушменские надписи на скалах („писанные камни“), с неутомимой энергией изучавшиеся трапистским монахом Отто в вост. части Капской провинции. Прежде всего в них обращает внимание высокая техника изображения, а также закрепления пигментов, делающая эти надписи долговечными. Но еще гораздо интереснее содержание их рисунков, часто изображающих чужестранцев, посещавших этот уголок Африки, притом так давно, что самые рисунки уже местами покрылись слоем известковой инкрустации. Отто собрал более 250 рисунков и дал им основательное объяснение на основе тщательного изучения. На одном из них, по словам Отто, мы видим 2 бушмена и нагую девушку, вместе с двумя иностранцами, один из которых, бородастый, притом одет в тунику и фригийский колпак, а другой, живо напоминающий тяжелые вавилонские торсы, носит вавилонский колпак с длинным придатком, свисающим вниз. На изображенных чужестранцах вооружены луками, щитами, а туземцы—палками и камнями. Те же черты проявляются согласно и на ряде других ранее изучавшихся изображений, где мы по характерным чертам одежды, вооружения и сложения узнаем вавилонян, фригийцев и финикийцев, вполне совпадающих с тем, как они изображены на памятниках Передней Азии. Лица этих пришельцев притом изображены белыми, в противоположность лицам черных или коричневых туземцев. Эти фигуры на скалах отражают, конечно, не только случайные посещения, но, несомненно, глубокую колонизацию края, при которой вполне возможно было возведение стен Зимбабве и производство целой системы агрикультурных работ (террасы), следы которых, как и горного промысла, там также найдены. Теория о средневековом или даже негритянском происхождении развалин Зимбабве очевидно отпадает. Отметим, что ряд фигур изображает даже китайцев, очевидно тоже посещавших страны в первые века по Р. Х.

Открытие Отто бросает свет и на другую находку, недостаточно оцененную в свое время, именно, клад из монет времен Птоломеев (304—204 г.г. до Р. Х.) и римских—первых веков нашей эры, найденный около 50 лет назад неким Куком в форте Гросвенор, в Пондоланде, равно как и другой клад из монет времен Маккавеев (II век до нашей эры), найденный в Дурбане. Ряд локальных племен к югу от Замбези замечательным образом имеет созвучие с именами местностей Передней Азии, что автор статьи в „Nature“ не может приписать случайности.

По мнению автора, международные сношения в глубокой древности были очень оживленными, и Южная Африка посещалась индусами, китайцами, доисламскими арабами, жителями Палестины, фригийцами, вавилонянами и древними египтянами.

Таким образом, изобразительное искусство самых примитивных народов дало уже необычайно важные результаты в истории развития органического мира и цивилизации нашей планеты (вспомним рисунки мамонтов, бизонов и др. в пещерах), и кто знает, к каким выводам нас приведет старательное изучение подобных материалов, в изобилии имеющихся и у нас на севере и в Сибири.

А. Криштофович.

Норвегия в доисторическую эпоху. До последнего времени наши сведения по доистории Норвегии были в достаточной мере разрозненны. Однако три года тому назад появился обширный труд Гокона Шетелига¹⁾, обобщающий отдельные работы по каменному веку Норвегии. Книга, написанная по-норвежски, остается мало известной для европейских ученых, а тем более для широкой публики. Благодаря статье Олов Янсе, изложенной по-французски²⁾, мы можем ознакомиться с главнейшими положениями труда Шетелига.

По мнению Шетелига Норвегия была обитаема уже в межледниковые эпохи. Он ссылается на указание Рихтера (1912), отметившего чрезвычайно примитивные орудия, признанные Рюто за эолиты. Эти орудия были найдены близ Киля в ледниковых отложениях, принесенных сюда с северо-востока. Надо сказать, что эти весьма скромные доказательства пребывания человека в древнейшие времена на территории Норвегии чрезвычайно спорны. Шетелиг указывает также на остатки межледниковой фауны. Сюда он относит находку зуба (моляра) мамонта (*Elephas primigenius* var. *Sibirica*) в Скьервасетер и позвонков мускусного быка (*Ovibos moschatus*) в Инсете.

Более достоверные следы доисторического человека относятся в Норвегии к концу палеолита. О пребывании здесь человека в эту эпоху говорят кремневые орудия, названные Монтелиусом миндалевидными. Этот исследователь сравнивал их с лавролидными наконечниками солютрейской эпохи. Шетелиг указывает целый ряд каменных орудий, напоминающих солютрейские формы и найденных в различных пунктах Норвегии. Если все эти находки и не современны солютрейской эпохе Западной Европы, то они могут представлять собой пережитки солютрейских типов.

Конец палеолита и начало неолита отмечены в Норвегии более многочисленными находками. Они относятся к культуре Маглемозе, известной также в северной Германии, в Дании, на юге Швеции в балтийских провинциях. Эту культуру считают одновременной с азийской и тарденуазской в более южных областях Западной Европы. Следы этой эпохи представлены в Норвегии мастерскими, открытыми здесь за последние годы. Обычно эти стоянки доисторического человека расположены на более возвышенных местах, в пунктах так или иначе защищенных от ветров. В мастерских выделялись орудия человеческого труда. Здесь находят уже законченные кремневые орудия, — ладьевидные скребки, наконечники стрел различных форм, обычно перемешанные с кремневыми осколками, — отбросами производства. Эти орудия вызывают сходство с так называемой микролитической индустрией Западной и Восточной Европы. Они отсутствуют в „кухонных остатках“. Глиняная посуда и поделки из кости в мастерских не найдены.

В Свартаала, в одном из гротов, где условия сохранности были лучше, найдены костяные орудия маглемозских типов. Их сопровождали кремневые отщепки, ядрища, немногие примитивные топоры и топоры круглых очертаний в поперечном разрезе, а также грубо приготовленная глиняная посуда. Здесь была обнаружена довольно богатая фауна, насчитывавшая не менее 53 видов животных.

Среди них назовем медведя, бобра, лося, оленя и кабана. Единственным домашним животным являлась собака.

Находки в Свартаала заставляют предполагать, что культура Маглемозе составляла в Норвегии эпоху „кухонных остатков“. Вероятнее всего, что эта культура занесена сюда охотниками за северным оленем.

Индустрия „кухонных остатков“ (Эртебельская в Дании) в Норвегии хорошо выражена. Она известна здесь под именем нестветской (Нествет в южной Норвегии). Характерные топоры этой эпохи, изготовленные из вулканических пород, в своей

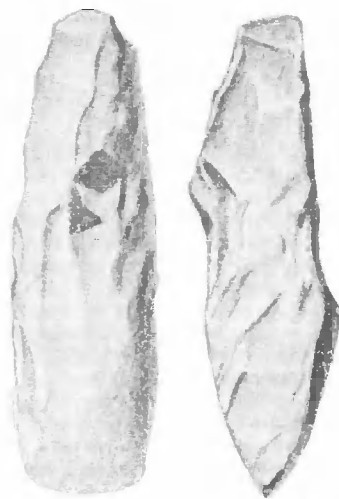


Рис. 1. Топор нестветского типа.

нижней части иногда полировались (рис. 1). Более совершенными формами надо считать топоры зигервольского типа (Зигерволь в юго-западной Норвегии), имеющие более или менее круглые очертания в поперечном разрезе и значительную заостренность в верхней части (рис. 2). Топоры лимгамского типа (Лимгамн в Скании) более плоские и имеют режущий край. Цилиндрические топоры, в виде молотков, хорошо представлены в различных нестветских стоянках. Культура этих стоянок, по мнению Шетелига, не принесена сюда завоевателями, как это могло быть в Дании с эртебельской культурой, а развилась на месте непосредственно из маглемозской.

Мегалитические сооружения и другие памятники погребений в Норвегии встречаются очень редко.

Что касается арктической культуры, известной на севере Швеции и Норвегии, а также в центральной части Финляндии и отчасти на восточном берегу Швеции (до Скании), то ей Шетелиг приписывает скандинавское происхождение. По мнению этого автора она развилась непосредственно из культуры Маглемозе, которой она подражает во многих типах орудий, — особенно гарпунов. Специальные черты изделий арктической культуры обязаны, по указанию Шетелига, тому материалу, из которого они готовились (аспидный камень).

Рисунки на скалах Норвегии, нанесенные человеком в эпоху каменного века, представляют высо-

¹⁾ Haakon Shetelig. *Primitive Tider i Norge*. Bergen. John Grieg, 1922 г. 380 стр. с многочисл. иллюстрациями.

²⁾ L'Anthropologie, t. XXXIV, № 1—2, 1924.

кий интерес. Некоторые из них поразительно напоминают изображения на скалах Западной Европы, в частности и Испании, принадлежащие палеолитическим художникам. Так же, как и на тех, человек каменного века изображал на скалах Норвегии различных животных, обычно в нормальную величину. Среди этих рисунков преобладают изображения лося и северного оленя. Шетелиг отмечал, что наиболее древние рисунки обычно выполнены лучше. В них как бы сказываются художественные навыки конца палеолита, выжившие до неолитической эпохи. К этой группе относится изображение оленя из Бёла в Нордтрэнделаге. Это искусство, однако, в дальнейшем вырождается и дает упадочные формы.

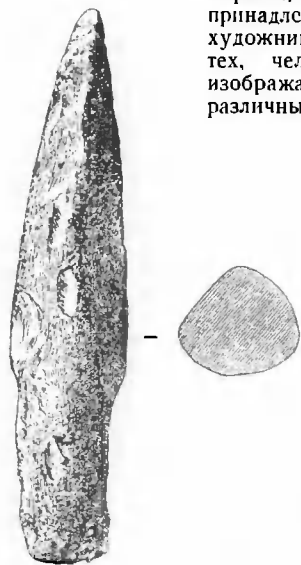


Рис. 2. Топор зигервольского типа.

В них заметно искажение пропорций тела животных и уменьшение размеров изображений (рис. 3). К этим же рисункам можно отнести условные

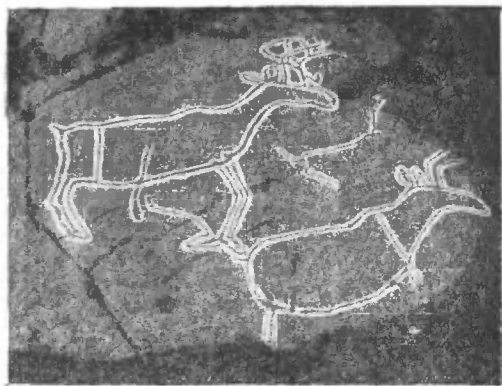


Рис. 3. Рисунки на скалах. Эпоха упадка в искусстве.

изображения животных, принадлежащие как бы детскому творчеству. Они весьма сходны с многочисленными рисунками этого рода, известными в Сибири. По мнению Шетелига эти последние произведения искусства занесены в Норвегию людьми, жившими по другую сторону Балтийского моря.

Палеоантропологические находки в Норвегии весьма скудны и потому не могут пролить света на вопрос о происхождении ее населения. Судя по сходству индустрий каменного века, распространенных в Норвегии и Дании, можно думать, что давнишние обитатели первой из только-что названных стран пришли из Дании.

Б. Н. Вишневский.

Еще о „белых“ индейцах. В № 7—12 (1924) „Природы“ сообщалось об открытии в Панаме новой расы светло-окрашенных индейцев. В французском журнале „Антропология“ (L'Anthropologie. t. 34. № 5) перепечатана телеграмма нью-йоркского корреспондента газеты „Le Petit Parisien“, сообщившего о том, что начальник америк. научной экспедиции Ричард Марш везет в Нью-Йорк из джунглей Панама двух представителей неизвестной расы — юношу 19 лет и девушку 21 года. Профессор Верно добавляет к этой телеграмме, что из Америки очень часто идут сенсации, не получающие подтверждения. Поэтому он боится отнестись с доверием к новому открытию Р. Марша и обращает внимание читателя на то место в телеграмме, где говорится, что все тело двух представителей новой расы покрыто белыми волосами (рунный покров). Может быть в данном случае мы имеем перед собой один из примеров той ненормальной волосатости, которая хорошо известна антропологам. Дальнейшие сообщения должны разъяснить, действительно ли наука познакомилась с новым этническим типом, или же имеет место очередная газетная сенсация, о которой говорит проф. Верно.

Б. Вишневский.

Следы папуасов в Америке. Недавно на эту тему опубликовал интересную статью французский антрополог профессор Верно. Поводом для данной работы явилось изучение двух черепов, присланных в 1922 году миссионером Рошерио из Колумбии (Ю. Америка) в Национальный Музей Естественной Истории в Париже. Один череп найден в погребальном гроте, в 20 килом. от Памплоны, и принадлежит, вероятно, индейцу из племени шитареро. Другой череп принадлежит современному индейцу племени тунубо. Как по измерениям, так и по морфологическим признакам череп индейца тунубо поразительно напоминает папуасские черепа. Черты сходства Верно указывает и в признаках мозгового черепа и в лицевых костях. Это обстоятельство заставляет Верно вспомнить прежние антропологические работы, где тоже указывалось на сходство ископаемых остатков человека в Америке с папуасскими. В 1879 г. на конгрессе антропологов (в Москве) Катрфаж доложил об ископаемом человеке из Лагоа-Санта в Бразилии. Древность этих черепов точно не установлена, но во всяком случае они не новые. Их подробное изучение (Тен Кате. 1885) открыло ряд признаков, свойственных, главным образом, населению Меланезии. В 1903 г. проф. Верно описал остатки древних патагонцев, которые также выказывали папуасские черты. Этот исследователь считает изученных им древних патагонцев прямыми потомками древней расы Лагоа-Санта, слегка видоизмененными и постепенно передвигавшимися к югу. В 1909 г. Риве описал костные остатки с западного склона Анд в их экваториальной части. На этом материале также было обнаружено сходство с одной стороны с папуасами, с другой — с древней расой Лагоа-Санта. Наконец, в Северной Америке, в Нижней Калифорнии, были найдены костные остатки человека, выказывавшие несомненно сходство и с папуасами и с расой Лагоа-Санта (Риве, 1909). Таким образом, все эти находки указывают на то, что физический тип папуасов, с их характерным строением черепа, принимал какое-то участие в образовании племен американских индейцев. Кроме того, на западном побережье Тихого Океана также были обнаружены следы папуасов. В пещерах Тонкина Анри Мансьон нашел крайне примитивные неолитические орудия вместе с другими, весьма напоми-

нашими ашельские формы Европы. Среди обломков человеческих костей, найденных вместе в орудиях, был череп с ясно выраженными признаками папуасов. Все эти вопросы чрезвычайно важны для выяснения древнейших переселений человечества. Однако, незначительность находок оставляет широкое поле для различных гипотез, которые могут быть подтверждены лишь сборами более обширных материалов. (*L'Anthropologie*, t. XXXIV, № 5).

Б. Вишневский.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

IV-ый Менделеевский съезд по чистой и прикладной химии.

Четвертый Менделеевский съезд по чистой и прикладной химии, происходивший с 17 по 24 сентября с. г. в Москве, оказался самым многочисленным из всех бывших до сих пор Менделеевских съездов. На нем присутствовало до 1.400 человек. Число заявленных докладов дошло до 410.

Кроме докладов на общих собраниях, на съезде были организованы секции: 1) общей неорганической химии, 2) органической химии, 3) агрономической химии, 4) коллоидной химии, 5) неорганической технологии, 6) органической технологии.

Съезд открылся блестящей речью Л. Д. Троцкого: „Д. И. Менделеев и марксизм“. Доклады проф. Фаянса из Мюнхена, акад. П. П. Лазарева, проф. Вульфа и индусского физика Рамана (из Калькутты) касались новейших воззрений на строение атома, химические силы взаимодействия, строение кристаллов и строение бензола. Акад. Д. П. Коновалов в своем докладе: „О русской химической промышленности“ коснулся столь важного вопроса о связи науки и промышленности и о химическом образовании, напомнив пример Германии и указав на благоприятное положение СССР в отношении разнообразия и количества сырья.

Акад. Н. С. Курнаков подробно ознакомил аудиторию с результатами своих и всей его школы работ по физико-химическому анализу. Интересные доклады сделаны были проф. В. А. Кистяковским на тему: „Теория растворов в связи с современным учением о жидком состоянии вещества“, Д. Н. Прянишниковым — химификация земледелия, проф. А. Е. Чичибабиным — успехи органической химии. Этот доклад представил особый интерес, благодаря удачному подбору всех важнейших открытий и синтезов и в этой столь важной области химии, имеющей такое широкое применение в красивой и фармацевтической промышленности и технике.

Проф. А. А. Яковкин развил столь важную тему, затронутую им еще на III Менделеевском съезде, — подробно осветив вопрос о связанном азоте.

В. Г. Хлопин сообщил интересные данные о русском радии.

Н. Д. Зелинский и Н. А. Изгарышев осветили в своих докладах современное положение вопроса о катализе. Не может быть сомнения в той будущности, которая принадлежит каталитической химии, дающей громадный выигрыш в энергии, затрачиваемой для получения химических продуктов по этому методу. В будущем году исполнится 25-летие тех научных исследований, которые связаны с именами Сабатье во Франции и акад. В. Н. Ипатьева. Мы в настоящее время можем уже получать заводским путем каталитически: этилен, этиловый спирт, уксусный альдегид из

ацетилена и гидрировать жиры, а с применением давления можем гидрировать нафталин, фенол. крезол, получать из водного газа метиловый спирт и из водорода и азота воздуха аммиак.

Совершенно новые перспективы открыл доклад акад. В. Н. Ипатьева: „О вытеснении металлов и их окислов из растворов солей водородом под большим давлением и температурой“. Полученные результаты позволят в будущем по новому методу отделять одни металлы от других и синтезировать различные минералы, получая их в кристаллическом состоянии. Работы эти должны возбудить особый интерес среди минералогов, интересующихся генезисом минералов в земной коре.

Из других докладов упомянем еще работы проф. А. Е. Арбузова: „О химическом составе русских смол“ и „О составе русских скипидаров, полученных разными методами“ и доклад проф. Тищенко о производстве химического лабораторного стекла в СССР.

От прежних съездов IV Менделеевский съезд отличался определенной, так сказать, позитивностью. На нем мало было слышно о новых законах, новых научных сдвигах, мало было споров о строении комплексов, правильности или неправильности идей Вернера; вопросам истории химии не было вовсе отведено места — даже вопросы о строении атомов и электронов как-то не стояли в центре внимания. На съезде на первом плане стояли вопросы, касающиеся экспериментальных исследований, могущих дать новые импульсы к развитию химической промышленности. Постоянно и настойчиво подчеркивалась мысль о необходимости создания условий для благоприятного развития лабораторной подготовки подрастающего поколения, и съезд в резолюции подчеркнул необходимость восстановления физико-математических факультетов. Небольшие статистические данные, касающиеся IV Менделеевского съезда, наглядно могут подтвердить правильность заботы о своевременной подготовке кадров образованных химиков. Правда, членов съезда было до 1.400 человек, но вряд ли мы ошибемся, если мы примем число лиц, вовлеченных в круг интересов научных работ в несколько сот человек. Не больше было и ветеранов науки и химиков, так сказать, среднего поколения. Но, судя по посещаемости заседаний, даже по специальным вопросам, остальные $\frac{2}{3}$ участников съезда — грядущая на смену старым химикам молодежь — живо интересуются химией, и можно только пожелать, чтобы она сумела получить то тщательное, требующее времени и труда, химическое образование, без которого немыслима плодотворная работа в области химического изучения и применения вещества.

V Менделеевский съезд предполагается созвать в 1928 г. в Казани — в виду исполнения в этом году столетия со дня рождения А. М. Бутлерова, он должен быть посвящен его памяти.

М. А. Блох.

IX Всероссийский Съезд бактериологов, эпидемиологов и санитарных врачей состоялся в Москве 25—31 мая 1925 г. и, подобно предыдущим съездам, прошел очень оживленно, собрав большое количество участников со всех концов страны вплоть до далеких окраин. В общем съехалось 1.289 человек; из них делегатов от разных учреждений — 845 и гостей — 444. Всего было заслушано 224 доклада. Съезд разбился на четыре секции: бактериологическую, санитарную, профессиональной гигиены и санитарного просвещения. Центром научной работы, как и в предыдущие годы, явилась бактериологическая секция.

Занятия Съезда открылись речью проф. Л. А. Тарасевича (Москва), сообщившего о временных направлениях в области эпидемиологии и коснувшегося, в частности, новейших работ американских авторов, которые впервые применили в большом масштабе экспериментальный метод для разрешения некоторых проблем эпидемиологии (S. Flexner и его сотрудники).

Д-р И. А. Добрейцер представил, на основании данных Наркомздрава, отчет об эпидемическом состоянии государства в 1921 г. Из отчета явствует, что в смысле эпидемий этот год протек в общем значительно благополучнее, чем предыдущие. Так, напр., продолжается падение заболеваемости от тех инфекций, которые в первые годы революции унесли наибольшее число жертв—*сыпной и возвратного тифов*. Сыпной тиф дал на 10.000 населения 9,5 заболеваний, в то время как в 1922 г. он дал 113 заб., а в 1923 г.—18 заб.; до войны он давал около 7 заболеваний на 10.000. Главные очаги существуют на севере РСФСР, в некоторых приволжских губерниях и в Сибири. Возвратный тиф также обнаружил значительное снижение: в 1923 г.—19 заболеваний на 10.000 населения, а в 1924 г.—3,7; до войны—2. Сыпной тиф поражает преимущественно деревню, а возвратный—города. Уменьшились также число заболеваний *оспы* (благодаря настойчиво проводимой кампании противооспennых прививок), *цynюю*, *коклюшем* и некоторыми другими болезнями. *Малярия*, хотя и дала некоторое понижение (446 заб. на 10.000 против 474 в 1923 г.), но остается большим бедствием для страны, как по тяжести этого заболевания, так и потому, что в довоенное время заболеваемость была значительно ниже (216).

Вместе с тем отмечается рост *брюшного тифа* (преимущественно в городах), *дизентерии* и, в особенности, детских инфекций—*скарлатины*, *кори* и—в меньшей степени—*дифтерии*. Резкое падение количества детских инфекций во время войны и ближайшего послевоенного периода, с последующим подъемом, наблюдалось не только у нас, но и на Западе. Причины этого своеобразного хода заболеваемости ближе не выяснены. *Холера* дала в 1924 г. всего 10 заболеваний; в предыдущем году было 159 случаев, а в 1922 г. свыше 93 тысяч. Один случай холеры наблюдался уже в текущем году в Аксе. Наконец было несколько вспышек *чумы* в Астраханской губ., в Туркестане, а также отдельные случаи в Сибири. В своем заключении докладчик подчеркнул, что несмотря на несомненное улучшение в эпидемическом состоянии страны, угроз еще много; по отношению к многим инфекциям довоенные цифры еще не достигнуты, другие же инфекции обнаруживают тенденцию к росту. Поэтому, попрежнему необходима неослабная борьба с заразными болезнями и меры предохранения против них.

Большое количество докладов было посвящено *дифтерии*. В настоящее время вопрос о профилактике (предупреждении) этой болезни становится, повидному, на твердую почву. Во-первых благодаря введению так наз. реакции Schick'a¹⁾,

позволяющей вылавливать восприимчивых к дифтерии субъектов (главным образом, детей), и во-вторых благодаря новым методам предохранительных прививок. И реакция Schick'a и метод предохранительных прививок предложены сравнительно недавно, и массовая проверка их начата лишь в последние годы. Исследования, произведенные у нас в Ленинграде, Москве, Харькове, Одессе, Баку, Воронеже и некоторых других городах, подтвердили достаточную точность реакции Schick'a и действительность прививок. Можно надеяться, что ближайшие годы приведут по отношению к дифтерии к тому же успеху, какой уже достигнут по отношению к оспе, т. е. сведут заболеваемость к известному минимуму (доклады проф. Коршуна, Заболотного, Маслаковца, Барыкина, Здродовского, Штуцера, д-ров Глузмана, Державского, Пономарева, Файна, Белоусовой и др.).

В аналогичном направлении ведутся работы по скарлатине. Американцем Dickson предложена недавно реакция, позволяющая установить, восприимчив ли данный субъект к скарлатине; точность этой реакции подтверждается и русскими проверочными работами. Производятся опыты предохранительных прививок против скарлатины, позволяющие и здесь рассчитывать на успех. Положение, впрочем, осложняется тем, что нет единства взглядов в вопросе о возбудителе скарлатины (возбудитель дифтерии известен давно—так наз. Лöffler-овская палочка). До недавнего времени почти без спора принималось, что возбудитель скарлатины есть один из видов *гемолитического стрептококка*; но итальянский ученый Сагопиа выступил в прошлом году с утверждением, что стрептококк играет роль побочной инфекции, возбудителем же является особый микроб, настолько мелкий, что он проходит через тонкопористые фарфоровые фильтры. Защитником этого взгляда выступил на съезде проф. С. И. Златогоров (Харьков), проделавший ряд исследований на кроликах и низших обезьянах и получивший у них, по его мнению, настоящую скарлатину при заражении профильтрованным и, следовательно, не содержащим стрептококка материалом. Надо признать, что точность находок Сагопиа еще далеко не доказана.

Далее следовал ряд докладов по сыпному тифу. Проф. В. Барыкин (Москва) считает возбудителем сыпного тифа особого микроба, описанного им под названием *Microbion typhi exanthematici*. Микроб этот вызывает у морских свинок и ушей заболевание, которое Барыкин принимает за сыпной тиф.

В прениях по докладу было указано, что *Microbion* идентичен, быть может, микробу, известному под именем *Rickettsia prowazekii*; этот микроб описан во время войны проф. Da-Rocha-Lima (Гамбург) и многими исследователями признается за возбудителя сыпного тифа.

Несколько докладов были посвящены вопросу о так наз. *местном иммунитете*; под этим понимается невосприимчивость к заражению, достигаемая путем не общей (подкожной) иммунизации,

впрыскивания на месте укола появляются воспалительные изменения в виде красноты и припухлости (положительная реакция), то, значит, противоядия в крови не имеется, и такой субъект должен считаться восприимчивым к дифтерии.

Аналогичным образом производится реакция Dick'a при скарлатине (см. ниже), но вместо дифтерийного токсина берут токсин гемолитического стрептококка.

Обе реакции вполне безопасны для испытуемых.

¹⁾ Реакция Schick'a производится путем впрыскивания человеку в толщу кожи (не подкожно!) дифтерийного токсина в количестве, равном $\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{50}$ того количества токсина, которое убивает морскую свинку в 4—5 дней. Если такое впрыскивание не вызывает никаких болезненных явлений на месте укола, то реакция считается отрицательной; это означает, что в крови у данного субъекта имеется анитоксин (противоядие против дифтерийного яда, и такой субъект к дифтерии невосприимчив). Если же в ближайшее время после

а местного приложения вакцины (например, на кожу, через кишечник и т. д.). По мнению проф. Бизредки (Париж) такая иммунизация сообщает организму не общую невосприимчивость, а чисто местную, ограничивающуюся тем органом, на который действовала вакцина. При несомненной действительности местной иммунизации, теоретическая сторона этого вопроса остается неясной. Доклады д-ров Ключаева, Выгодчикова, Космодамьянского и других склоняют к мысли, что механизм иммунитета при местной вакцинации не отличается принципиально от такового при обычной, подкожной вакцинации. Эту мысль уже давно защищает проф. Заболотный.

Значительный интерес представил доклад проф. К. И. Скрябина (Москва), изложившего современное учение о роли паразитических червей (глист) у человека. Глисты распространены значительно шире, чем это принято думать. Почти 100% населения заражены тем или другим видом глист. Человеческий организм служит пристанищем не менее, чем 130 видам червей, гнездящихся не только в кишечнике, но и во многих других органах и тканях. В лаборатории проф. Скрябина наблюдались случаи, когда у одного пациента число экземпляров глист доходило до 3.000 штук. Действие глист на человека разнообразно и складается из выделения ядовитых веществ, механического действия и, вероятно, участия в переносе и распространении бактериальных болезней (тиф, холера, аппендицит). Кроме того, черви истощают человека, отнимая у него питательные материалы.

Доклады д-ров Дьякова и Чарушина (Москва), Шингаревой (Ленинград) и Колпикова (Архангельск) подтвердили колоссальную распространенность глист, обнаруженных у 60–80% населения. Понятно отметить, что широкое распространение глист во время войны и в особенности после нее обнаружено не только у нас, но и повсеместно в Западной Европе.

Много докладов было посвящено другим, более специальным вопросам бактериологии и иммунологии (изменчивость микробов, культуральные и серологические признаки их, анафилактика, бактериофагия, грибковые заболевания, приложение физической химии к микробиологии и т. д., и т. д.).

В заключительном заседании проф. Д. К. Заболотный (Ленинград) произнес речь на тему „Об угасании эпидемий“, дав детальный анализ различных факторов, как со стороны микроба, так и со стороны человека и, наконец, со стороны внешней среды (вода, почва и т. д.), обуславливающих окончание эпидемий.

Подводя итоги работ Съезда, надо сказать, что осталось впечатление об интенсивной научной и научно-практической работе, идущей не только в лабораториях высших научных и учебных заведений, но и в самых скромных в смысле материальных ресурсов местных лабораториях. Научные результаты работ Съезда нельзя не признать значительными.

А. А. Садов.

Зоологическая экспедиция в Азию. По поручению естественно-исторического музея в Чикаго под начальством полковника Теодора Рузвельта младш. и Кермита Рузвельта снаряжена большая, преимущественно зоологическая, экспедиция в Азию. Из Бомбея экспедиция направится в Сринагар в Кашмире, затем пересечет Гималай и, по пути в Лех, пройдет через Каракорум на Памир и подойдет к Тянь-Шаню.

А. Герасимов.

Левенгуковская медаль, присуждаемая раз в 10 лет Амстердамской Академией Наук, присуждена в 1925 г. F. d'Herelle'ю, открывшему явление бактериофагии (см. заметку „О так называемой бактериофагии“ в „Природе“ 1923 г., № 7–12, стр. 136). Впервые эта медаль была присуждена в 1875 г. Ehrenberg'у; в 1885 г. ее получил F. Cohn, в 1895 г. — Pasteur, в 1905 г. Beijerinck, и в 1915 г. — David Bruck.

А. А. С.

Потери науки. 22 июня 1925 г. на 74 году жизни скончался проф. Иосиф Парч, один из патриархов немецкой географии, пользовавшийся широкой известностью, как выдающийся страновед, перу которого принадлежит ряд образцовых работ в этой области. Его классическое „Страноведение Силезии“ (1896–1911 г.) является лучшей из существующих работ по отдельным районам Германии. Его перу принадлежит известная книга, посвященная страноведению Средней Европы, и монография о ряде островов Ионического архипелага. Большой вклад в науку представляют и его геоморфологические работы, посвященные изучению оледенения Среднегерманских гор, Карпат, Испановых гор и, наконец, Татр.

Последняя работа появилась лишь в 1922 г. Наряду с этим Парч в течение всей своей научной деятельности работал и над вопросами исторической географии, с которых начал свое служение науке. Заместитель покойного географа Ратцеля на кафедре географии Лейпцигского университета, он пользовался исключительным уважением и любовью благодаря богатой одаренности своей личности и неутомимому научному энтузиазму, тесно сплотившим вокруг него его учеников и друзей.

Последние месяцы жизни покойного были омрачены внезапной смертью его горячо любимого сына, известного профессора-юриста, смерть которого окончательно подкосила его силы.

А. Григорьев.

СМЕСЬ.

Академики юбилейного года. Английский ученый Френсис Гальтон, известный своими исследованиями в области антропологии и психологии, в своей книге „Наследственность и таланты“ (1875 г.) устанавливает ряд различных ступеней одаренности, поднимающихся от средней вверх, при чем наиболее одаренные люди, то что называется талантами, по его расчетам, встречаются примерно 1 на миллион других менее одаренных.

К началу третьего столетия существования нашей Академии Наук ее высший ученый фонд состоит из 42-х наиболее выдающихся представителей научного мира, что составляет приблизительно 1 на каждые 3 мил. населения СССР или 0,00003%.

Из имеющегося в нашем распоряжении анкетного материала можно извлечь некоторые статистические данные, иллюстрирующие с разных сторон нынешний состав действительных членов Академии Наук, образовавших ко дню юбилея ее Конференцию и производящих ту „творческую работу в неизведанных областях науки“, которая входит в основные задачи этого высокого, ученого учреждения. Научная деятельность наличных академиков охватывает все главнейшие отрасли человеческих знаний. По точным наукам работает 22 академика, 20 — по наукам гуманитарным (52%; 48%). Распределение их по специальностям и научным дисциплинам таково: в Отделении физико-математических наук значится 22 академика, из которых работает в области: математических наук

4 (10%), физических наук 9 (21%) и биологических 9 (21%); во II-м Отделении, русского языка и словесности, числится 10 академиков (24%), а в III-ем Отделении, исторических наук и филологии, равным образом 10 (24%), в том числе работа 6-ти академиков посвящена истории, классической филологии и археологии и 5-ти восточной словесности и лингвистике.

Старшим из действительных членов, пребывающим в этом ученом звании 39 лет, является президент Академии А. П. Карпинский; в текущем году исполнилось 25 лет со времени избрания 4 академиков (С. Ф. Ольденбурга, А. А. Белопольского, А. И. Соболевского и Ф. И. Успенского).

26% общего числа, а именно 11 академиков, родились в Москве: 6 из них посвятили себя изучению физико-математических наук, 4—русского языка и словесности и 1—исторических наук; Ленинградских уроженцев насчитывается 8 (19%), из них 4—ОФМ, 2—ОИФ и 2—ОРЯС; месторождение остальных, в порядке постепенности: Поволжье и центр. губернии — 9, в том числе 5 — ОФМ, 3 — ОРЯС и 1 — ОИФ; Украина 5, из них 3 математика и 2 историка; Сев.-Зап. край, Ветлужско-Вятский край и Урал — 3, все трое ОФМ; Западный край и отошедшие Польские губернии 3, 2—ОИФ и 1—ОРЯС; на Кавказе, в Сибири и зарубежной Монголии по одному—2 историка и 1 математик.

Годы рождения вмещаются в период 1845 (Ф. И. Успенский) по 1883 (А. Е. Ферсман), а время избрания¹⁾ начиная с 1886 (А. П. Карпинский), по 1925 г. (Н. П. Лихачев). Любопытно отметить, что из общего числа нынешних академиков 7 родились в декабре; ноябрь, февраль, и апрель дали каждый цифру 5, август 1, остальные месяцы 2—4 (май месяц отсутствует). Средний возраст академиков в юбилейный 1925 год равняется 62 годам.

Кроме действительных членов, ведущих всю научную академическую работу, Академия в списках своих числит 6 почетных академиков—по разряду изящной словесности и 19 почетных членов: 4 русских, 15 иностранных, пребывавших в 9 городах восьми различных государств Европы и Америки и, наконец, 268 членов корреспондентов (103 русских и 165 иностранных), непрерывно поддерживающих (из 75 городов двадцати государств) единение с Академией в области мысли и современных научных достижений. Из них 143 числятся по отделению физико-математических наук, 50 по отделению русского языка и словесности и 75 по отделению исторических наук и филологии.

Н. В. Граве.

Национальный Храм Науки в Америке²⁾. В мае 1924 г. окончено сооружением и открыто в Вашингтоне величественное здание для помещения в нем Национальной Академии Наук и Национальной Исследовательской Коллегии (National Research Council). Президент Кулидж предложил назвать его „Храмом Науки в Америке“. „Храм“ является

¹⁾ Президенту Академии Наук Карпинскому ко дню избрания в адъюнкты было 40 лет, ак. Ферсман был избран в действ. члены 36 лет. В Анналах Академии зарегистрировано не мало таких случаев, так напр.: известный ориенталист Вельяминов-Зернов получил звание адъюнкта имея 28 лет от роду (1858), математики Золотарев и Марков 29 и 30 лет, ак. Шахматов и Голицын 30 и 31 г., с другой стороны мы знаем избрание академиком в возрасте 60 лет и более: Иконников—(73 л.). Пыпин—(65 л.), Бредихин, Ковалевский и др.

²⁾ См. заметку в „Природе“ № 10—12, за 1922 г., стр. 85.

одновременно памятником великих достижений в прошлом и наглядным показателем огромной важности национальной экономики в будущем. Новое сооружение расположено напротив памятника Линкольна, который в 1863 г. утвердил проект создания Национальной Академии. В архитектурном отношении зданию придана простота классического стиля. Оно богато украшено художественно-выполненными скульптурными работами и стенною живописью. Массивный бронзовый портал воспроизводит восемь эпизодов из истории развития наук—от Аристотеля до Пастера. Моноументный псевдопарапет дает в скульптуре элементы, исследуемые наукой: землю и небесный свод, силы животного и растительного мира, творчество человека, а над всем этим—солнце, источник света, тепла и жизни. На шести огромных бронзовых панелях представлены великие двигатели науки от древних времен до новейших.

Многочисленные надписи украшают стены здания, а на базе центрального купола начертано посвящение: „Науке—направительнице творчества, исцелительнице болезней, умножательнице жатвы, исследовательнице вселенной и управляющей ею законов, вечной путеводительнице к познанию истины“. В различных изречениях и характеристиках отмечены приложения науки и к сельскому хозяйству.

Главная часть нижнего этажа отведена под библиотеку и читальный зал, пол митинги, а центральная аудитория окружена большим числом помещений. Второй и третий этажи предназначены для административных органов Академии, для Исследовательской Коллегии и других родственных ей учреждений.

Академия сооружена исключительно на частные средства. Пять миллионов долларов пожертвованы в 1919 г. Нью-Йоркской Корпорацией имени Карнеги. Большая часть неизрасходованных на постройку сумм служит фондом для содержания здания и на подкрепление работ Национальной Исследовательской Коллегии. Согласно учредительной хартии Академии, на ней лежит обязанность „исследовать, изучать, испытывать и осведомлять“ по запросам центральных правительственных учреждений Союза. На Исследовательскую Коллегию, созданную в 1916 г., было возложено объединение научных ресурсов американской нации для использования их в случае военных столкновений; но по окончании войны Академия, согласно предложению бывш. президента Вильсона, призвана поощрять исследования в областях математических, физических и биологических наук, организовывая такие исследования по широкому плану и привлекая ученых к сотрудничеству для разрешения научных задач. Многие из достижений биологии уже нашли непосредственное применение к сельскому хозяйству.

В адресе по случаю торжества открытия нового здания Академии Кулидж выразил взгляд федерального правительства на ее задачи: „одна из главнейших задач Национальной Академии Наук в будущем—двигать американский народ на поиски истины, и только ее одной, на всех путях нашей жизни, как жизни науки. Надо всегда помнить, что, независимо от содействия правительству Соединенных Штатов в деле исследования по специальному его запросам, величайшую ценность для всего народа имеет пример благородного воодушевления в искании истины, открываемой точным мышлением в каждой сфере изучения и применения ее к практической жизни. Вот почему правительство отнеслось одобрительно к усилиям создать Академию и выражает полное сочувствие тому, что она посвящается усовершенствованию человеческого рода путем познания истины“.

В. Ковалевский.

Библиография.

Iohansen. H. Der Baikalsee. Physiographischer und biogeographischer Überblick. Mitt. d. Geogr. Ges. in München. Bd. XVIII, Heft 1, 1925. 202 стр., с 4 картами и 2 табл.

Этот обзор наиболее крупного и интересного из озер Азии — озера-моря Байкала — составлен на основании всей существующей литературы; Иогансен во время войны провел несколько лет в Сибири и вполне овладел русским языком; возвращаясь в Германию он предпринял эту работу по указанию проф. Дригальского в Географическом Институте Мюнхенского Университета и выполнил ее объективно и добросовестно.

После краткого обзора истории исследования Байкала он характеризует бассейн озера, вернее его котловину в оро-гидрографическом и геологическом отношении, рассматривает его образование, морфологию, химические и физические свойства воды, образование льда, влияние озера на климат окрестности, приток, сток и колебания уровня и органическую жизнь озера.

Небольшие карты орографическая и геологическая, карта глубин с профилями, пять видовых снимков служат иллюстрациями текста, а полный список литературы в 415 номеров, разбитый по годам и по содержанию, и указатели предметный, географический и авторов дополняют эту книгу, которая будет весьма полезна не только иностранцам, но и русскому читателю, так как подобной сводки всех данных о Байкале нет и на русском языке.

Выводы геологов, гидрологов и биологов о происхождении и особенностях озера автор сопоставляет и резюмирует следующим образом:

1) Байкал наверно существовал уже в эпоху миоцена; поэтому значительная часть его фауны филогенетически очень древняя и представляет реликты (остатки) весьма распространенной неогеновой пресноводной фауны. Горная рама озера создана юным поднятием древнего темени Азии и постепенным подъемом горстов, и этой долговременной изоляцией животный мир Байкала обязан своими особенностями. Юный облик озера обусловлен последним глубоким провалом его дна перед четвертичной ледниковой эпохой. Благодаря этому могли сохраниться многие древние виды животных; глубинные формы, вероятно, только приспособились к условиям жизни на глубине. Борзальная морская трансгрессия доходила до 62° с. ш. (в бассейне р. Вилюя) и совпадает с оледенением; широкие реки этой эпохи обусловили возможность проникновения животных полярного моря (тюленя и др.) в озеро.

2) Морфология озерной впадины показывает резкое деление на мелкую прибрежную и глубинную области, чем обусловлена противоположность количественно богатой береговой фауны и своеобразной глубинной. Глубинная область опускается до 1.500 м. и ею обусловлены явления конвергенции в сторону форм морских глубин. Большие притоки посредством своих наносов видоизменяют морфологию впадины; в области их устьев животный мир обнаруживает обычные изменения.

3) Вода Байкала сравнительно бедна известью, благодаря чему раковины брюхоногих очень тонкие; в виду малого содержания минеральных и органических составных частей в воде пелагиче-

ская область почти лишена простейших и бедна планктоном. Температура на глубине очень равномерна, благодаря чему сохранились без изменения древние формы (олигохеты), а организмы, весьма чувствительные к колебаниям температуры (планарии), достигли пышного развития. Во всем бассейне температура воды очень низка, что очевидно обусловило гигантский рост многих форм животных и водорослей.

4) Центральное положение озера между монгольской Селенгой и Ангарой, впадающей в Ледовитый океан, на крупном пути перелета птиц сделало возможной пассивную иммиграцию животных как с севера, так и с юга.

5) Огромная масса воды с многими особенностями, расположенная в центре материка, резко влияет на климат окрестной страны и обуславливает „океанический“ характер флоры на берегах озера. Выяснить ее влияние и на наземную фауну составляет интересную задачу будущих исследований.

В. А. Обручев.

Minerva. Jahrbuch der gelehrten Welt. Gegründet von R. Kukula und K. Trübner. Unter redaktioneller Mitarbeit von Fritz Epstein, herausgegeben von Gerhadt Lüdtkke.

27 Jahrgang. Berlin u. Leipzig.

1925. XXX, 1942 S. 1 × 2 ст. цена 40 Gold-mark.

Известный настольный справочник научных работников вышел новым и дополненным изданием. Книга эта представляет собою интересную и полезную сводку данных, нужных в библиотеке каждого научного работника, тем более научного учреждения.

М. Блох.

Sven Hedin. Southern Tibet. Discoveries in former times compared with my own researches in 1906—1908. Vol. I—IX with 3 Atlases. Stockholm, 1917—1924. Litographic Institute of the general staff of the swedish army.

Хорошо известный и в России исследователь Тибета, Таримского бассейна и Памира, шведский путешественник Свен Гедин, опубликовавший уже целый ряд крупных научных отчетов и популярных очерков посещенных им стран, в реферированном издании выступил в качестве географа-историка и привлек в сотрудники еще несколько ученых разных специальностей. Он изучил материалы по географии и картографии нагорной Азии, рассеянные в библиотеках главных стран Европы, главным образом индийские и китайские, сравнил и критически оценил их и воспроизвел многие в виде факсимиле в своем труде, изданном с редкой роскошью. На фоне изложения и критики всего ранее известного об этой стране хорошо выступают обширные наблюдения автора во время его последнего путешествия 1906—1908 г.г., о результатах которого мы знали до сих пор только по популярному описанию „Transhimalaya“ и несколькими очеркам в географических журналах. Крупное научное значение издания заставляет рассмотреть его содержание несколько подробнее, тем более, что высокая цена делает его мало доступным.

T. I. Lake Manasarovar and the sources of the great Indian rivers. From

the remotest antiquity to the end of the eighteenth century (XXXII+293 стр., 53 карты и 1 рис.).

Первые пять глав заняты сведениями, имевшимися о юго-западном Тибете у индийских, греческих и арабских писателей; автор извлекает из эпоса и религиозных сочинений индусов рассеянные в них географические данные; почитание священной горы Кайлас в качестве обиталища бога Шивы и священных озер Манасаровар. Ракас-тал показывает, что индусы уже знали южный Тибет. Древние греки знали уже о Гималаях со времен походов Александра Македонского; Эратосфен говорит о Парапамизе; Страбон описывал южную Азию; Птоломей дал такой очерк Индии, который в течение 15 веков составил основу всех европейских сведений об этой стране, но Тибет был ему неизвестен. Арабские географы эпохи Калифата находились еще под влиянием Птолемея, только Эдриси в 1154 г. упоминает Манасаровар и называет Ладак Тибетом; по данным путешествия Ибн-Батуты (1340 г.) в сочинении Анн-и-Акбар находим гидрографию больших индийских рек.

Гл. VI—XIII содержат сведения китайских и тибетских географов, которым Тибет, Манасаровар, область истоков индийских рек и даже Трансгималаи были известны и изображены на картах; европейцы узнали об этом только благодаря Клапроту. Европейские данные о Тибете (гл. XIV—XVIII) начинаются с Марко Поло; позднейшее развитие сведений до конца XVIII в. прослежено (в гл. XIX—XXIX) подробно с изображением факсимиле 53 карт, дающих историко-географу целый архив по картографии.

T. II. *Lake Manasarovar and the sources of the great Indian rivers.* From the end of the eighteenth century to 1913 (XII+330 стр. 82 рис. и 24 карты).

Первые 21 глава описывают историю новейшего исследования Тибета, в особенности разъяснение гидрографической проблемы Манасаровара; отмечены заслуги Карла Риттера, Клапрота, братьев Strachey, братьев Шлагинтейт и съемки индийских пундитов, опять с воспроизведением соответствующих карт. В гл. XXII—XXX Гедин излагает результаты своих путешествий в области истоков индийских рек и оз. Манасаровар, промеры озер, соображения о колебаниях климата и т. д., а в гл. XXXI—XLIII доказывает на основании всего критически рассмотренного материала, что никто из его предшественников не обнаружил действительных истоков Сетледжа, Инда и Брампутры, открытие которых принадлежит ему; описание их находим в гл. XLIV—L, иллюстрированное карточками, акварельными панорамами Манасаровара, горы Кайлас, истоков Тсангпо-Брампутры, рисунками и фотографиями.

T. III. *Transhimalaya* (XI+369 стр., 99 рис. и 31 карта).

Первые две части этого тома посвящены истории исследования и картографии этого хребта, разъяснение оро-и гидрографии которого составило крупную заслугу автора; он пересек Трансгималаи восемь раз и в последней части тома описывает в хронологическом порядке свои наблюдения в горах и прилежащих долинах с их крупными и мелкими озерами. Факсимиле старых карт поясняют исторические главы, а рисунки с натуры, фотографии и 14 акварелей, изображающих панорамы тибетских гор и долин, прекрасно иллюстрируют характер местности.

T. IV. *Karakorum and Chang-Tang* (XI+428 стр., 160 рис., 9 фотопанорам и 24 акварели).

В этом томе главное место занимают собственные наблюдения Гедина в цениях Каракорума и на

высоком нагорье западного Тибета Чанг-танг, на котором суровая зима погубила почти всех вьючных животных экспедиции. И в этой местности, хотя Каракорум был пройден и другими путешественниками, направлявшимися из Индии в Кашгарию или обратно, наблюдения Гедина представляют крупный географический интерес, особенно относительно тибетского нагорья. Опять таки фотографические снимки, рисунки, панорамы прекрасно поясняют текст и дают читателю понятие о местности, населении и его сооружениях (монастырях). Целая глава занята списком абс. высот, а десять других составляют дополнение тома Трансгималай, так как в них помещены снимки и описания их, которые не были еще готовы во время издания тома III.

T. V. *Zur Petrographie und Geologie von Südwesttibet* (220 стр. с 21 рис., 11 табл. и 2 геолог. картами).

Этот том, особенно интересный для геологов, составлен А. Геннигом, описавшим 1154 образца горных пород, собранных Гедином, и давшим по наблюдениям последнего очерк геологического строения и геологической истории Трансгималаи и юго-западного Тибета, иллюстрированный рисунками, профилями и картами. Хотя Гедин не специалист-геолог, и материал, собранный им на громадной площади, не богат, но так как он касается местности, ранее в этом отношении совершенно не изученной, а Генниг использовал и литературу, касающуюся соседних областей, исследованных индийскими геологами, то результаты его работы дают первое общее понятие о составе обширной части нагорной Азии.

T. VI (VII+414 стр., 52 рис. и 11 табл.) содержит результаты обработки других наблюдений и сборов Гедина; в первой части Эггольм излагает метеорологические наблюдения, характеризующие климат как сурового безлюдного Тибетского нагорья, так и сравнительно теплых долин, прилегающих к Индии. Во второй части Ольсон дает результаты вычисления 100 астрономических определений пунктов, составивших основу новых карт; в третьей части Остенфельд, Паульсен, Бротерус, Брык, Хустед и Килле описывают ботанические сборы из песков Таримского бассейна, нагорий Памира и Тибета и горных цепей, также давшие много нового, особенно относительно грибов, диатомей и водорослей.

T. VII. *History of exploration in the Kara-korum Mountains.* (XII+605 стр., 21 рис. и 193 карты).

Этот том, подобно трем первым, содержит главным образом историко-географический обзор прежних исследований горной системы Кара-корума, поясняемый воспроизведением многочисленных старых карт. Но третью часть его (гл. LV—LXIV) составляет „гидрография, орография и морфология Тибета“, в которой автор дает сводку всех старых и новых наблюдений об этом нагорье с его многочисленными горными цепями, поясняя ее орографической картой страны, занимающей такое крупное место в Азии как по площади, так и по высоте; эти главы особенно интересны для географа, желающего узнать современное состояние наших сведений о Тибете.

T. VIII (XVI+456 стр. и 29 карт), наоборот, привлекает внимание историко-географа. Первая часть, *The Tsung-ling Mountains*, Свен Гедина и А. Германа, характеризует горную систему Цзун-лин главным образом по китайским географическим источникам, показывающим, что под этим именем подразумевали различные горные местности к западу от Таримского бассейна и Тибета, а со времен маньчжурской династии — только

Памир. Во второй части А. Герман рассматривает описания западных стран восточного Китая—Лобнора, Китайского Туркестана и соседних—в китайской географической литературе, которая постепенно, с 1137 г. нашей эры, обогащалась данными о них и содержит очень ценные сведения; автор характеризует китайскую картографию, и в третьей части воспроизводит две рукописные восточнотюркские карты княжества Турфан-Люкчун и Куча, которые совместно с манчжурской и картой Гедина позволили ему составить новую более полную карту этой страны; последняя часть тома содержит список более древних географических названий в китайской транскрипции.

Т. IX (310 + 176 стр., 10 табл., 4 карты) также смешанного содержания и содержит очерк путешествия Гедина в Вост. Памире (1894—1895 г.г.) и геологическую часть к нему Асклунда, список тюркских названий Лекока, китайское описание Тибета и золотоносной области в китайско-тибетской пограничной местности в изложении Хэниша и, наконец, подробный указатель (173 стр.) ко всем томам.

Кроме многочисленных карт, рассеянных по всем девяти томам, издание содержит еще два атласа карт и один тибетских панорам. В первых находим общую карту Тибета и Центр. Азии с нанесением маршрута всех путешествий Гедина; карту Вост. Туркестана и Тибета на 15 листах в 1:1000000, составленную по всем существующим картам и съемкам Гедина; специальную карту путешествия Гедина 1906—1908 г.г. по Тибету на 26 листах в 1:3000000; общую карту ледников Каракорума на 2 листах и карту путешествия Гедина по Памиру на 2 листах (обе в 1:500000); второй атлас содержит гипсометрические карты сконструированные на 52 листах, по тибетским панорамам и фотографическим снимкам Гедина в 1:200000; в атласе панорам на 105 двойных страницах воспроизведены 552 рисунка тибетских ландшафтов. Картографические материалы Гедина обработаны и сведены в генеральный штаб Швеции картографами Быстрём и Кьельстрём.

Таким образом это огромное издание дает гораздо больше, чем указывает его заглавие, так как кроме южного Тибета с Трансгималаем касается и горной системы Каракорума, остального Тибета, Памира и Вост. Туркестана; географ-историк найдет в нем исчерпывающие и критически освещенные материалы по всем старым исследованиям а географ, интересующийся современным обликом этих стран—как новые наблюдения Гедина, так и сводки старых данных; обе эти стороны издания роскошно иллюстрированы. Это целая сокровищница сведений о крупной части нагорной Азии, необходимая каждому географу; поэтому, несмотря на высокую цену, это издание не должно отсутствовать в крупных научных библиотеках СССР.

В. А. Обручев.

„Известия Центрального Гидро-Метеорологического Бюро. Издание Центрального Морского транспорта. Ленинград. 1925 г. 256 стр.

В июле 1922 г. было учреждено Центральное Гидро-метеорологическое Бюро морского транспорта, которое приняло на себя все обязанности Гидро-метеорологической службы бывшего отдела торговых портов. С 1923 г. вновь организованное Бюро стало издавать свой собственный печатный орган: „Известия Ц. Г. Б.“, и в настоящее время вышел 4-й выпуск этого издания, весьма богатый по своему содержанию.

Первой помещена статья проф. А. А. Каминского: *„Данные и мысли о круповороте воды на земном шаре“*, в которой автор затрагивает весьма важный в практическом отношении вопрос об испарении воды с океана и переносе влаги внутрь материка, при чем излагает новые достижения в этом вопросе Шмидта, Мерца и Юста, а также высказывает свои соображения о роле постоянных течений воздуха, связанных с общей циркуляцией атмосферы, в деле переноса влаги непосредственно с океана вглубь материка Евразии.

Вторая статья принадлежит сотруднику Управления В. Ю. Визе: *„О долготочном предсказании времени появления льда в западной части Финского залива“*. Автор методом корреляции устанавливает зависимость времени появления льда в западной части залива на основании наблюдений за 1921 г. со средней температурой на глубине 38 метров в августе—сентябре на датском маяке „Skagens Rev“, со средним уровнем в октябре в Виндаве и со средней температурой воздуха в Ленинграде за декабрь—январь. Наблюдения воды в Skagens Rev и уровень воды в Виндаве выражают тот напор воды Атлантического происхождения, который ежегодно существует согласно исследованиям Петерсона и своего максимума достигает осенью; естественно, что этот приток теплой воды влияет в той или иной степени на начало ледообразования.

На основании наблюдений над указанными факторами и применяя соответствующие коэффициенты, можно еще в сентябре—октябре предсказать приблизительно дату замерзания.

Небольшая статья, но чрезвычайно важная в научном и практическом отношении, принадлежит профессору Н. М. Книповичу: *„К вопросу о границах „живой“ и „мертвой“ областей Черного моря“*. В статье этой приводятся данные из работ Научно-Промысловой Экспедиции в Черном море, подтверждающие выводы автора относительно границы сероводорода, а именно: 1) что верхняя граница сероводорода вдали от берегов лежит в районе, исследованном экспедицией значительно выше 183 метров, 2) что с удалением от берегов, верхняя граница сероводорода в той же области поднимается, 3) что с удалением от берегов слой воды, населенный животным планктоном и в особенности часть его, населенная планктоном сравнительно обильным, становится значительно тоньше, 4) что зимой верхняя граница сероводорода, вследствие усиленной вертикальной циркуляции, должна лежать глубже, чем летом, 5) что верхняя граница сероводородной области не представляет одну куполообразную поверхность, а имеет более сложную форму, 6) что имеются, повидимому, две отдельные области, в которых верхняя граница сероводорода должна иметь куполообразную форму, а именно в восточной и в западной половинах Черного моря и что эти области соответствуют двум халистатическим областям, окаймленным круговыми течениями.

По исследованиям Экспедиции, на основании материала, обрабатываемого профессором Б. Л. Исаченко, выясняется, что главным источником сероводорода является в Черном море восстановление сернокислых солей деятельностью бактерий *Microspira*, наблюдаемых в илу на самых различных глубинах.

В статье К. Ф. Малаяревского: *„Почвенно-геологические исследования в дельте р. Волги“* (в сентябре—октябре 1924 г.) приведены предварительные обследования данных, полученных в 1924 г. при изучении наносов дельты р. Волги, для выяснения роли отдельных рукавов в пределах Зюзянского архипелага в продвижении наносов, произ-

водящих интенсивное засорение Волго-Каспийского архипелага.

По мнению автора образование новых островов и нарастание дельты, судя по добытым почвенно-геологическим материалам, происходят следующим образом:

Выносимые по отдельным протокам при высокой воде наносы отлагаются в виде полужидких баров и отмелей, которые после спада воды обнажаются и заселяются ивой. В следующие годы рост отмелей идет более интенсивно и отлагаются более крупные наносы с примесью ракушек, причем происходят смены растительных формаций. Кроме половодий несомненно большую роль играют нагонные подъемы воды при ветрах со стороны моря.

В статье В. Ю. Визе *„О долгосрочном предсказании времени очищения от льдов гирля Белого моря“* автор указывает при помощи метода корреляции на связь состояния льдов в Баренцовом море в январе и феврале с датой очищения от льда гирля Белого моря в мае месяце, что дает возможность за два-три месяца вперед предсказывать время исчезновения льда в Белом море.

Следующая статья П. А. Молчанова посвящена *„результатам базисных наблюдений за шарами пилотами в Феодосии летом 1924 г.“*. Между прочим автору удалось констатировать влияние бризов на значительные отклонения пилотов от теоретических скоростей подъемов.

В статье А. И. Ильина посвящена *сравнению записей мареографов в Кронштадте и Ленинграде в 1921 г.* Интересно отметить, что кратковременные и незначительные колебания уровня в Кронштадте, явно сейшеобразного характера, вовсе не отражаются на ленинградских записях.

Три следующие статьи А. А. Каминского, В. Ю. Визе и Р. М. Белкина относятся к наводнению 23 сентября 1924 г.

В статье А. А. Каминского: *„По следам Ленинградского наводнения 23 сентября 1924 г.“*, приводятся предварительные данные о высоте воды в разных частях города, полученные на основании нивелировок отметок стояния уровня. Затем приведены работы Рыкачева, Грибоедова, Советова, Мальченко и друг., относящиеся к изучению механизма наводнений; далее разобраны синоптические условия и возможности заблаговременного предсказания наводнений на основании синоптических данных, и в заключение автором высказано совершенно правильное и подтверждаемое другими исследователями (Рыкачев, Советов) мнение, что механизм наводнения в более ярком освещении может быть выявлен только тогда, когда будет „установлена связь его с процессами метеорологическими и гидрологическими крупного масштаба, протекающими отчасти далеко за пределами Балтийского моря“.

В статье Визе *„О колебаниях уровня воды в Финском заливе во время наводнения в Ленинграде 23 сентября 1924 г.“* приведены данные о колебаниях уровня по мареографам Финляндии и Эстонии, которые рисуют картину движения волны воды по Финскому заливу и ее обратного отката от Ленинграда. Анализируя эти данные и применяя к ним формулу Лагранжа, выражающую скорость поступательного движения свободной одиночной волны, автор приходит к заключению, что подъем слагался из движения волны от Балтийского моря к Финскому заливу и из местного нагона воды очень сильными ветрами с запада. На долю волны автор относит высоту до 185 сант. от ординара.

В третьей небольшой заметке Ф. И. Белкина приложена карта границ наводнения 1924 года.

В следующей статье Н. О. Якоби затрагивает вопрос *„о проблеме видимости“*, вопрос очень важный в мореплавании, авиации, в военном деле, в частности в артиллерии. Автор рекомендует пользоваться простым прибором Dainmeyer'a, дающим возможность определять условный коэффициент видимости.

В статье В. Г. Глушкова дан *предварительный отчет о работах по исследованию наносов в дельте р. Воли* летом 1924 г. Небольшая статья К. К. Киселева содержит несколько замечаний относительно прибора Н. П. Калинина для определения мутности воды посредством применения принципа фото-электрического элемента, и идеи проф. Глушкова, высказанной им в 1912 г. и основанной на различной проводимости селена под влиянием различного прохождения лучей света через взмученные части реки.

Статьи проф. А. П. Вознесенского и А. Ф. Слудского содержат результаты работ по изучению *магнитной аномалии на Кардаге в Крыму*.

Весьма большой интерес представляет статья И. В. Курбатова *„Сейши в Черном и Азовском морях“*. Существование периодических колебаний в Азовском море несомненно доказывается мареографическими наблюдениями в Ейске, при чем период сейши равен 24,5 часа. Если подойти к теоретическому вычислению периода по методам японских ученых Ferada, Honda и других, то период при условиях Азовского моря будет 23 часа, что, как видно, близко лежит к полученному на мареограммах в Ейске. В среднем амплитуда колебаний уровня в Ейске 30—40 сант., но доходит и до 80 сант. Мареограф в Темрюке показал, что на фоне продолжительных колебаний, подобных тем, которые наблюдаются в Ейске, существуют более мелкие колебания, так называемые „оберточные сейши“ с периодом в 6—7 часов. Одной из причин сейш, являются ветры, которые сгоняют и нагоняют воду и принимают в Азовском море иногда грандиозный характер.

Исследование сейш в Черном море дает весьма запутанную картину колебаний, так как они перепутываются с приливными колебаниями, и подходить к решению вопроса можно только теоретически. Что же касается мелких сейш, то они наблюдаются в отдельных заливах и бухтах.

В статье В. А. Шмидта *„Зависимость выпадения осадков от направления ветра в районе Невской губы“*, на основании наблюдений в Слуцкой (Павловской) Обсерватории по самопишущему дождемеру Рорданца и анемографу Мурро за 1906, 1907 и 1910 г.г. автор пришел к выводу, что при ветрах южных выпадает за весь год 21%, при юго-западных—11% и при юго-восточных—13%, зимой процент при южных ветрах поднимается до 44%, весной наибольшее количество осадков (38%) выпадает при северо-западных ветрах, летом при северо-восточных ветрах выпадает 19%, при северных—16% и северо-зап.—11%.

Три последние статьи В. Ю. Визе, Н. И. Разумовского и А. И. Мацейко посвящены *вопросам ледяного покрова*: первая состоянию льдов в Баренцовом и Карском морях летом 1924 г., вторая—некоторым данным о ледяном покрове и об условиях плавания во льдах Каспийского моря, и последняя—ледяному покрову в Финском заливе, Невской губе и в устье р. Невы за зиму 1923—24 г.

Из статьи В. Ю. Визе видно, что в Карском море в навигацию 1924 г. количество льдов было близко к нормальному. Плавание к устьям Енисея и Оби было вполне благоприятным через южные проливы и, повидимому, вокруг северной оконеч-

ности Новой Земли, тогда как через Маточкин шар оно было неблагоприятным.

Н. И. Разумовский во второй статье дает ряд сведений о льде северной части Каспийского моря, который в некоторые зимы очень крепок и имеет толщину до 2 фута, так что представляет большое препятствие для судоходства. В виду таких свойств льда, по мнению автора, в этой части Каспийского моря для поддержания правильного судоходства необходимо иметь ледокол.

В третьей статье А. И. Мацеино приводит отчет о стационарных и экскурсионных работах по изучению ледяного покрова в зиму 1923—24 г. в Финском заливе.

В этом году сделаны разрезы по линиям Стрельна — Лахта, Ораниенбаум — Лисий нос, Сестрорецк — Лебяжье и наконец Колганпа — о-в Секар. Стационарные наблюдения производились на семи станциях гидро-метеорологической службы Балтийского моря.

Кроме того особой партией изучался зимний режим льда, толщина его, образование торосов и проч. в различных местах Лужской губы.

В статье даны весьма обстоятельные сведения и результаты работ и приведены весьма интересные чертежи разрезов льда по профилям и снимки, обрисовывающие структуру льда. Весьма любопытным фактом является то, что на всех разрезах отмечен между льдом и снеговым покровом слой воды.

Кроме статей "Известия" имеют отдел литературы и хроники. В первом отделе даны очень полные рецензии ряда работ русских и иностранных авторов по гидро-метеорологии, во втором приведены главным образом сведения о службе гидрометрического отдела ЦУМ'а и его отделений.

С. А. Советов.

Экспедиции Беринга. Американское Географическое Общество в Нью-Йорке предприняло издание материалов по истории открытия русскими северо-западных берегов Америки. Лежащие перед нами два тома¹⁾ отредактированы Ф. А. Гольдером, специально занимавшимся историей русских географических открытий в Азии и хорошо знакомым с русским языком. Перед войной, а также в 1917 г. Гольдер посетил Петербург и Москву, работал в здешних архивах над материалами по истории экспедиции Беринга и собрал в библиотеках относящуюся до этой экспедиции литературу.

В I томе напечатан перевод отчета Беринга о 1-ой экспедиции (он был опубликован впервые в 1867 г., в Записках Военно-Топографического Бюро, том X), перевод отчета Гвоздева о плавании в 1722 г. в Беринговом проливе (напечатан впервые в Записках Гидрографического Департамента, том IX, 1851), перевод инструкции, данной Сенатом 28 декабря 1732 года 2-й экспедиции Беринга и напечатанной в Полном Собрании Законов, полный перевод шканечного журнала корабля Беринга "Св. Петр" с 23 апреля 1741 г., когда в Петропавловске началась погрузка, и кончая 7 сентября 1742 года, когда судно, вернувшись из экспедиции, стояло в гавани в Петропавловске. Перевод сделан с неопубликованного еще рукописного журнала, веденного Юшиным и хранившегося в Главном Гидрографическом Управлении.

Далее напечатан перевод отчета лейтенанта Вакселя, посланный им Адмиралтейств-Коллегии из Петропавловска в ноябре 1742 года со специальным курьером (с оригинала, хранящегося в Архиве Морского Министерства). Затем следует журнал (дневник) плавания корабля Чирикова "Св. Петр" в 1741 г. и отчет Чирикова Адмиралтейств-Коллегии (из того же Архива). В конце книги приложена карта путей Беринга и Чирикова в 1741 г., составленная капитаном американского флота Э. Бертольдфом (E. Bertholf), лично знакомым с сев.-зап. берегами Америки; к карте приложена объяснительная записка. Помимо того, книга снабжена 15-ю репродукциями старинных карт, рисунков и рукописей. Кроме библиографических указаний, почти никаких комментариев к тексту первого тома не дается.

Во втором томе дана краткая биография Стеллера и перевод дневника плавания Стеллера к Америке и обратно, а также описание о-ва Беринга. Оба эти труда были, как известно, опубликованы на немецком языке Палласом в 1793 и 1781 годах. Перевод, сделанный Стейнегером, известным натуралистом, посетившим несколько раз Командорские острова, снабжен многочисленными комментариями. В конце книги приложена обстоятельная библиография трудов, относящихся к экспедициям Беринга, а частью к местам, посещенным им. Подобно предыдущему, и этот том снабжен 32 копиями карт и пр. Среди них представляет большой интерес карта северной части Тихого океана, приготовленная в 1731 г. для экспедиции Беринга астрономом и членом Петербургской Академии Жоз. Ник. Делилем. Оригинал ее хранится в Париже, в Гидрографическом Управлении Морского Министерства. Карта эта послужила источником многих бедствий для экспедиции, так как на ней, к востоку от северной Японии, нанесена несуществующая "земля, виденная Дон Хуаном Гамой", в поисках коей Беринг взял неверный курс.

Перевод сделан вполне удовлетворительно. Кое-где можно не соглашаться с переводчиком: так, при описании о-ва Беринга — "сопка" следует переводить не через volcano, а через mount; трава на Беринге, имеющая вкус "борща", есть зонтичное *Hieracium dulce*, носящее имя "борщовника" или "борща"; следовательно, здесь идет речь не о вкусе кушанья, известного под именем борща, как думает переводчик. Но все это мелочи. Транскрипция русских названий правильная и всюду однообразно выдержанная. Книги будут полезны всякому, кто интересуется историей географических открытий в северной части Тихого океана. Много нового для русского читателя они не дают, но во всяком случае ценны, как собрание материалов, разбросанных по разным изданиям. Некоторые документы публикуются впервые, напр., отчет Вакселя и журнал судна Чирикова. Остается пожалеть, что эти два отчета до сих пор не напечатаны на русском языке.

Л. Берг.

Научное Химико-Техническое Издательство Научно-Технического Отдела В. С. Н. Х. в течение 1925 г. выпустило следующие книги¹⁾:

Аррениус. "Современные проблемы физической и космической химии", пер. В. Унковского.
Баймаков, Ю. В. Электrolитическое осаждение металлов.

¹⁾ Ср. "Природу" 1924 г., № 7 — 12, стр. 134, 135.

¹⁾ Bering's Voyages, by F. A. Golder. Vol. I. The log books and official reports of the first and second expeditions 1725 — 30 and 1733 — 42. New-Jork, 1922. — Vol. II. Steller's journal of the sea voyage 1741 — 42. New-Jork, 1925. American Geographical Society.

- Беляев, Н. И. „Сталь, кристаллиз., термич. обработка и механические свойства“. Посмертное издание под ред. Н. Т. Гудцова и Г. З. Нессельштрауса и с биогр. очерк. К. П. Григоровича.
- Берендс Ф. Г. „Паяние в домашнем хозяйстве и крестьянском быту“.
- Блох, М. А. Химическая промышленность.
- Валента, Э. „Химия фотографий. процессов“.
- Вальден, П. И., акад. „Из истории химических открытий“.
- Гаврилов, Ф. „Пробирное искусство“.
- Гиллебранд, В. Ф. „Химия силикатов“, перев. А. Ф. Фиолетовой с дополнен. А. Ф. Добрянского, под ред. В. И. Искуля.
- Залкинд, Ю. С. „Ацетилен и его применение“.
- Карнаухов, М. М. „Металлургия стали“, ч. II, вып. I.
- Котельников, В. Г. Что и как растение берёт из почвы и из воздуха.
- Курбатов, В. Я. „Закон Д. И. Менделеева“.
- Курбатов, В. Я. Химия коллоидов и студней.
- Курнаков, Н. С., акад. „Введение в физико-химический анализ“.
- Лазарев, П. П., акад. „Гельмгольтц“.
- Левинсон-Лессинг, Ф. Ю., акад. „Петрография“.
- Лукашук, А. И. „Гелий, его применение и добывание“.
- Монахов, А. Д. „Как надо мочить лен“.
- Наумов, В. Химия коллоидов.
- Ногин, К. И. „Детектурирование“.
- Окнов, М. Г. „Производство металлов и их основные свойства“.
- Ост, Г., вып. II. „Металлургия“, перев. под редакц. и с дополн. проф. А. Л. Бабошина.
- Ост, Г., вып. III. — Строительные вяжущие материалы. Стекло. Керамика. — Перев. под редакц. и с дополн. проф. И. Ф. Пономарева.
- Оствальд, В. „Практическое руководство по коллоидной химии“, пер. О. Радченко Гильд.
- Рабинович, А. Что каждый должен знать по химии.
- Радецкий П. С. и Никитин В. А. „Логарифмическая линейка“.
- Свен, П. В. Азбука горения.
- Селяков. Техника и рентгеновые лучи.
- Слоссон, Э. „Газовая война“, вып. I.
- „ вып. II. — „Азот и война“.
- „ вып. III. — „Металлы старые и новые“.
- „ вып. IV. — „Электрическая печь и промышленность“.
- „ вып. V. — „Каменноугольные краски“.
- Сообщения о научно-технических работах в республике. Вып. XVI. — Вып. XVII. — Вып. XVIII. — Вып. XIX (Первое Всесоюзное совещание по редким элементам). — Вып. XX (Труды IV Менделеевского Съезда по чистой и прикладной химии).
- Успехи биологической химии. Вып. II, под ред. акад. В. Л. Омелянского.
- Федоровский, Н. М. „Главнейшие минералы, употребляемые в химической промышленности“.
- Федоровский, Н. М. Минеральные богатства СССР и перспективы их использования.
- Н. Ф. Охотники за камнями.
- Федотьев, П. П. „Крупная химическая промышленность за последнее десятилетие“.
- Федотьев, П. П. „Технический анализ минеральных веществ“, вып. III.
- Флаксерман, Ю. Н. Фосфоритовые удобрения и их производство в СССР.
- Фрейндлих. „Коллоидная химия и биология“, пер. П. М. Немзера под ред. И. Жукова.
- Фридлиндер, Р. „Целлулоид и его свойства и применение“.
- Хейфец, И. Я. Основы патентного права.
- Хевеши и Панет, Ф. „Радиоактивность“, перев. А. Лукашук, под ред. В. Г. Хлопина.
- Химико-Технический Справочник. „Ископаемое сырьё“, ч. I, вып. II. — Ископаемое сырьё по экономич. областям СССР, под ред. акад. А. Е. Ферсмана и Д. И. Щербакова.
- Чечотт, Е. О. „Обогащение полезных ископаемых“ вып. II и III.
- Эльманович, Н. И. „Современные способы очистки питьевой воды“.
- Яковкин, А. А. Основные законы и понятия химии, ч. II.

Склад изданий: Ленинград, Колокольная ул. д. 2, кв. 7, телеф. 143 — 20; пр. Володарского, № 36, тел. 104 — 79.

Работы, доложенные в Физико-математическом отделении Академии Наук и принятые к напечатанию в академических изданиях за сентябрь — декабрь 1925 г.

В. Никитин. Вертикальное распределение планктона в Черном море. Сорерода и Cladocera. Труды Особой Зоологической лаборатории (ОЗЛ) и Севастоп. Биолог. Станции (СБС).

П. Т. Данильченко и Н. И. Чигирин. К вопросу о происхождении сероводорода в Черном море. Труды ОЗЛ.

И. М. Виноградов. Теоремы о границе наименьшего невычета степени п. „Известия Академии Наук“ (ИАН).

Г. Ю. Верещагин. Краткий предварительный отчет о работах Байкальской Экспедиции Академии Наук СССР за период с 1/VI по 1/IX 1925 г. Доклады Академии Наук (ДАН).

А. А. Бялыницкий-Бирюля. К наружной морфологии ископаемых и современных скорпионов. ДАН.

А. Н. Рейхардт. О роде *Pachylopus* Eg. (Coleoptera, Histeridae) и его ближайших родичах. ДАН.

S. Matsumura. On three species of *Dendrolimus*, which attack Spruce and Fir-trees in Japan, with their parasites and predaceous insects. Ежегодник Зоологического Музея (Е. З. М.).

Н. Н. Гуткова. Результаты минералогических работ в Ловозерских Тундрах летом 1925 г. ДАН.

И. Старынкевич-Борнеман. Анализ эшинита. ДАН.

А. Н. Лабунцов. Результаты командировки в Хибинские Тундры 1925 г. ДАН.

В. Я. Гринев. Месторождение датолита на горе Хыр в Крыму. ДАН.

Г. Фредерикс. I. Хориститы и хориститоподобные спириферы из Мячкова. II. Таблица для определения родов сем. *Spiriferidae*. Труды Геологич. и Минералогич. Музея. (ГММ).

С. Л. Иванов. Эволюция вещества в растительном мире. ИАН.

Н. Н. Костин. К вопросу о созревании ооспор *Vaucheria repens*. ИАН.

М. Ф. Нейбург. Предварительный отчет о командировке в Сев.-Зап. Монголию в 1924 г. Труды ГММ.

В. П. Нехорошев. Средне-девонские мшанки Сев.-Зап. Монголии с описанием микроскопического метода определения фенестелл. Труды ГММ.

А. Ферсман и А. Лабунцов. Отчет о командировке на урановые месторождения Карелии. ДАН.

А. Н. Лабунцов. Ильменит из Хибинских Тундр. Труды ГММ.

В. В. Лебедев. Водные силы Урала. II т. Сборника „Естеств. Произв. Силы СССР“ (КЕПС).

Д. М. Федотов. Zur Morphologie einiger typischen, vorzugsweise lebendiggebärenden Ophiuren. Труды ОЗЛ.

А. А. Белопольский. Витольд Карлович Царский. 1849—1925. Некролог. ИАН.

Н. М. Гюнтер. О движении жидкости, заключенной в данном перемещающемся сосуде. ИАН.

А. П. Карпинский. О вероятном происхождении коренных месторождений платины уральского типа. ИАН.

П. М. Никифоров Сейсмическая станция 1-го класса „Ленинград“. Изв. Физико-мат. Института (ИФМИ).

П. М. Никифоров. Попытка определить подъем воды на Неве во время наводнения 9 октября 1925 г. при помощи гравитационного вариометра, установленного в ФМИ. ДАН.

П. М. Никифоров. О землетрясении 13 октября 1925 г., отмеченном на новой сейсмической станции. „Ленинград“. ДАН.

В. А. Стеклов и П. М. Никифоров. Об особых движениях, отмечаемых на сейсмической станции „Ленинград“. ДАН.

П. П. Лазарев. Исторический очерк развития точных наук в России в продолжение 200 лет (Речь, произнесенная 13 сентября 1925 г. на торжественном заседании Академии Наук). Отдельным изданием.

Ф. Плеске. Revue des espèces paléarctiques des Oestridae et catalogue raisonné de leur collection au Musée Zoologique de l'Académie des Sciences. Ежегодник Зоологического Музея (Е.З.М.).

П. П. Лазарев. Sur les résultats de forages profonds dans le district de Tim (à la bande septentrionale de l'anomalie magnétique de Koursk). ДАН.

П. П. Лазарев. Sur le changement de la vitesse du son en dépendance de l'amplitude des vibrations sonores. (ДАН).

П. М. Никифоров. Упрощенный способ вычисления нуля-пункта крутильных весов. ДАН.

П. М. Никифоров. Отчет о командировке для гравиметрической разведки Илецкого соляного штока летом 1925 г. ДАН.

А. Рябини. Testudo turgaica nov. sp. из среднего миоцена Тургайской области. Труды ГММ.

В. Л. Комаров. Флора полуострова Камчатки по данным экспедиции 1908—1909 г. Отдельным изданием.

Издания Постоянной Комиссии по изучению естественных производительных сил СССР (КЕПС). За декабрь 1925 г. Комиссией выпущены следующие издания:

Материалы по изучению русского графита. Сборник статей Н. Яхонтова, Е. Костылевой, А. Лабунцова, Б. Куплетского, Н. Влодавца и В. Сырокомского (137 стр., 10 рис.). Сборник содержит материалы по изучению главнейших русских графитовых месторождений и по вопросу о применении и потреблении русского графита. Намечены также очередные задачи в отношении русского графита.

Н. К. Высоцкий. Платина и районы ее добычи. ч. IV. Обзор районов добычи платины на Урале. (378 стр., 14 рис. в тексте, 12 карт на отд. табл.). Эта часть является третьим выпуском большой монографии, входящей в серию Сборника „Естественные производительные силы СССР“, т. IV. „Полезные Ископаемые“. Выпуск I этой монографии, ч. I. „Платина в промышленности и торговле“ вышел в 1922 г.; выпуск 2-й, ч. II. „Минералы и руды платины“ и ч. III. „Геологическая характеристика месторождений платины“ вышел в 1924 г. Подготовлены к печати следующие выпуски: ч. V. „Обзор областей распространения месторождений платины в Сибири, Туркестане, на Кавказе и в Европейской части СССР“ и ч. VI: „Краткий обзор добычи платины и отдельных месторождений ее вне пределов СССР“.



Напечатано по распоряжению Академии Наук Союза Сов. Соц. Республик.
Февраль, 1926 г.

Непременный Секретарь, академик С. Ольденбург.

ПОСЛЕДНИЕ ИЗДАНИЯ
Постоянной Комиссии по изучению производительных сил СССР при Всесоюзной
Академии Наук (вышедшие в 1923 и 1924 г.г.)
Ленинград, В. О., Тучкова наб., д. 2^а. Телеф. 132-94

Материалы по изучению естеств. произв. сил СССР

- Лес, его изучение и использование. Сборник 1 и 2.
П. А. Зематченский. Высоковольтные фарфоровые изоляторы. Микроструктура и пористость.
Д. И. Щербаков. Месторождения радиоактивных руд и минералов Ферганы и задачи их дальнейшего исследования.
В. Л. Комаров. Краткий очерк растительности Сибири.
Изумрудные копи на Урале. Сборник статей и материалов под редакцией акад. А. Е. Ферсмана.
Каменные строительные материалы. Сборник 1 и 2.
П. И. Броунов. Климатические условия Петроградского края.
С. Д. Жемчужный, С. А. Погодин, В. А. Финкейзен и В. А. Немилов. Сплавы высокого электросопротивления.
Н. А. Копылов. Водные силы СССР.
Е. Костылева. Тальк и тальковый камень в СССР.
А. Н. Гейслер, Д. С. Велянкин, М. И. Добрынина и Н. П. Яхонтов. Карта каменных строительных материалов.
М. Ф. Иванов. Волошские овцы.
Материалы по изучению русского графита. Сборник.

Сборник „Естественные производительные силы СССР“

- И. Г. Кузнецов** — Кобальт.
Н. А. Буш — Ботанико-географический очерк России. 1. Европейская Россия. 2. Кавказ.
Н. Е. Высоцкий — Платина и районы ее добычи. Части I, II, III и IV.
Гипо — Сборник.
В. Н. Лодочников — Висмут.
Н. А. Шадлуи — Никкель.
Каменная соль и соляные озера — Сборник.
А. Эссен — Белый уголь на Кавказе

Богатства СССР

- Ф. Ю. Левинсон-Лессинг** — Платина.
Р. Э. Регель — Хлеба в России.
М. Е. Ткаченко — Леса России.
И. С. Шулов — Важнейшие прядильные растения России.
В. И. Вузикиев — Лесотехнические продукты.
И. О. Москвитин — Белый уголь в России.
В. Н. Любименко — Табак.

Монографии

- А. Е. Ферсман** — Драгоценные и цветные камни СССР, т. I и II.
А. Д. Брейтерман — Медная промышленность России и мировой рынок, ч. I и II.
В. И. Юферева — Хлопководство в Туркестане.
В. Л. Омелянский — Связывание атмосферного азота почвенными микробами.

Известия и отчеты

- Известия Института Физико-Химического Анализа.** Под редакцией Н. С. Курнакова и Б. Н. Меншуткина, т. II, вып. I и II.
Известия Бюро по Евгенике, №№ 1, 2 и 3.
Известия Сапропелевого К-та, вып. I и II.
Труды Отдела глиняных материалов КЕПС (Отчет № 18).
Труды Почвенного отдела КЕПС (Отчет № 19).
Известия Института по изучению платины и других благородных металлов. Вып. 3 и 4.

Вне серий:

- А. Е. Ферсман и Н. И. Влодавец** — Петергофская гранитная фабрика в ее прошлом, настоящем и будущем.
В. А. Линденер — Работы Российской Академии Наук в области исследований природных богатств России.

Журнал „Природа“

Комплекты журнала за 1919 — 1925 г.г.

Кроме указанных выше изданий, в складе КЕПС'а (Тучкова наб., 2^а) и в магазинах „Международная книга“ (Ленинград, пр. Володарского, 53-а и Москва, Кузнецкий мост, 12) имеются издания, вышедшие в 1919 — 25 г.г.

О т р е д а к ц и и.

Настоящий выпуск журнала „Природа“ № 10—12 запоздал выходом в свет вследствие порчи главной силовой установки типографии, в которой этот выпуск печатался.

Очередной выпуск № 1—3 за 1926 г. будет разослан подписчикам в конце февраля.

1926
ГОД

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА
НА
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

15-й
ГОД
ИЗДАНИЯ

„ПРИРОДА“

под редакцией проф. Н. К. Кольцова, проф. Л. А. Тарасевича и
акад. А. Е. Ферсмана, при ближайшем участии виднейших ученых СССР

В вышедших номерах „ПРИРОДЫ“ за 1925 год помещены следующие статьи:

В № 1—3:

- Проф. А. С. Эддингтон. — Внутренняя природа звезд
Инж. Н. А. Копылов. — Мировые запасы водных сил и их использование
Акад. В. Л. Омелянский. — Книга и микроорганизмы
Проф. С. С. Неуструев. — Почвенная гипотеза лёссовобразования
Проф. В. Я. Альтберг. — Донный лед
Проф. Б. Б. Польшов. — Ландшафт и почвы
Проф. Б. Л. Исаченко. — Новое в биологии и культуре орхидей
И. Курбатов и Б. Бруновский. — К вопросу о русском радии

В № 4—6:

- Проф. А. А. Петровский. — Проф. А. С. Попов, изобретатель радиотелеграфа
Акад. А. Е. Ферсман. — Рентгеновские лучи в химическом анализе
Проф. А. А. Борисян. — Новая эра в палеонтологии позвоночных
Б. П. Уваров. — Условия жизни животных в пустыне
Проф. В. А. Догель. — Простейшие как совершенные организмы
Проф. В. А. Любарский. — Специфическая профилактика (вакцинация) туберкулеза
М. Б. Едемский. — Природные краски на севере Европейской части СССР
Проф. М. А. Блох. — Пути современной химии

В № 7—9 (Юбилейном, посвященном 200-летию Академии Наук):

- Акад. С. Ф. Ольденбург. — Двести лет работ Академии
Акад. А. Е. Ферсман. — К двухсотлетию юбилею Академии Наук
Б. Н. Молач. — Структура Академии Наук Союза Сов. Соц. Республик

- Д-р Н. А. Подкопаев. — Учение академика Павлова об условных рефлексах
Проф. Л. Я. Штернберг. — Двухвековой юбилей русской этнографии и этнографических музеев
Акад. А. Е. Ферсман. — Задачи геохимии и Минералогический Музей Акад. Наук
Проф. П. М. Никифоров. — Сейсмология и гравитация в Академии Наук
Проф. А. А. Борисян. — Геологический Музей Академии Наук в русской геологии
Проф. Н. И. Степанов. — Новый метод в химии и Институт физико-химии. Анализа
О. Звягинцев и В. Лебединский. — Значение металлов платиновой группы и их изучение в СССР (Институт по изучению платины и других благородных металлов)
Проф. Л. С. Берг. — Роль Академии Наук в истории географич. открытий (XVIII в.)
Проф. М. А. Блох. — Химики-академики (роль Акад. Наук в развитии химии в России)
Н. М. Каратаев. — Библиотека Академии Наук
Проф. А. А. Бялыницкий-Бируля. — Зоологический Музей Академии Наук
Проф. К. Д. Покровский. — Главная Российская Астроном. Обсерватория в Пулкове
Проф. В. Я. Трзгншель. — Ботанический Музей Академии Наук
Проф. В. Г. Глушков. — Российский Гидрологический Институт
Л. В. Мысовский. — Государственный Радиовый Институт и его деятельность
В. Н. Никитин. — Севастопольская Биологическая Станция
Д. А. Золотарев. — Постоянная комиссия по изучению племенного состава населения СССР и сопредельных стран
Проф. П. В. Виттенбург. — Экспедиции Академии Наук с 1920 по 1925 г.г.
Б. А. Линденер. — Естественные производительные силы СССР и их изучение в Академии Наук

И ряд более мелких статей и заметок

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА
с доставкой

на год 4 руб.
„ полгода 2 „

ЦЕНА
отдельных
НОМЕРОВ — **Р. 1.20**

ЖУРНАЛ ВЫЙДЕТ

◁ 4-мя ▷
ВЫПУСКАМИ

Комплекты журнала
„ПРИРОДА“

имеются на складе
(Тучкова набер., д. 2-а):
за 1919 г. цена 1 р. 50 к.
„ 1921 „ „ 2 „ —
„ 1922 „ „ 4 „ —
„ 1923 „ „ 2 „ —
„ 1924 „ „ 2 „ 20 „

Выписывающие со склада получают скидку 10%.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

Ленинград, Тучкова набер., 2-а (КЕПС). Телефон 132-94